ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 15926-2— 2010

Системы промышленной автоматизации и интеграция

ИНТЕГРАЦИЯ ДАННЫХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ДЛЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ, ВКЛЮЧАЯ НЕФТЯНЫЕ И ГАЗОВЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

Часть 2

Модель данных

ISO 15926-2:2003
Industrial automation systems and integration — Integration of life-cycle data for process plants including oil and gas production facilities —
Part 2: Data model
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2013

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0–2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Научно-техническим центром ИНТЕК на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 100 «Стратегический и инновационный менеджмент»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 декабря 2010 г. № 861-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 15926-2:2003 «Системы промышленной автоматизации и интеграция. Интеграция данных жизненного цикла для перерабатывающих предприятий, включая нефтяные и газовые производственные предприятия. Часть 2. Модель данных» (ISO 15926-2:2003 «Industrial automation systems and integration — Integration of life-cycle data for process plants including oil and gas production facilities — Part 2: Data model»).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомления и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

Содержание

Введение

Настоящий стандарт предназначен для данных жизненного цикла перерабатывающих предприятий, включая предприятия по производству нефти и газа. Это представление задается общей концептуальной моделью данных, которая является основой для совместного использования баз данных или хранилищ информации. Поддержка деятельности на протяжении жизненного цикла зависит от использования модели данных вместе с подходящими справочными данными стандартных экземпляров, которые представляют информацию, общую для ряда пользователей, технологических установок или того и другого.

Комплекс стандартов ИСО 15926 состоит из нескольких частей, каждая из которых публикуется отдельно. Настоящий стандарт задает модель концептуальных данных для компьютерного представления технической информации о технологических установках непрерывного процесса производства.

Настоящий стандарт состоит из следующих разделов:

– раздел 1 задает предел и область применения настоящего стандарта;

– раздел 2 идентифицирует дополнительные стандарты, которые при помощи ссылок в настоящем стандарте составляют его положения;

– раздел 3 определяет термины, используемые в настоящем стандарте;

– раздел 4 определяет обзор основных понятий и допущений, которые образуют основу для модели данных;

– раздел 5 задает модель данных, используя язык EXPRESS (ИСО 10303-11), и содержит схемы EXPRESS-G, которые иллюстрируют структуру модели.

Пользователям настоящего стандарта необходимо знание информации, используемой проектировщиками, конструкторами и операторами технологических установок; понимание моделей концептуальных данных и принципов моделирования данных EPISTLE (управляющая программа технической связи со стандартом обмена данными модулей продуктов обрабатывающих отраслей промышленности Европы; European Process Industries STEP Technical Liaison Executive) [5]; знание языка EXPRESS.

В настоящем стандарте одни и те же слова английского языка могут быть использованы для ссылки на объект реального мира или на тип данных EXPRESS, представляющий подобный объект. Способы применения различаются топографическим соглашением. Если слово или фраза отображаются в одном и том же шрифте в виде повествовательного текста, то слово или фраза описывают объект реального мира.

В определениях типов данных логических объектов, заявленных в настоящем стандарте, стиль формулировок «<имя типа данных логического объекта> А есть...» (“A <entity data type name> is...”) используется как следующая синонимическая фраза: «для А элемента класса, представленного <именем типа данных логического объекта> тип данных логического объекта есть...» (“A member of the class represented by the <entity data type name> entity data type is...”).

Настоящий стандарт разработан техническим комитетом ИСО ТК 184 «Системы промышленной автоматизации и интеграция», подкомитетом ПК 4 «Производственные данные».

Настоящий стандарт входит в комплекс стандартов ИСО 15926. Описание структуры настоящего стандарта приведено в ИСО 15926-1.

<http://www.tc184-sc4.org/titles/15926_Titles.rtf>

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Системы промышленной автоматизации и интеграция

ИНТЕГРАЦИЯ ДАННЫХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ДЛЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ, ВКЛЮЧАЯ НЕФТЯНЫЕ И ГАЗОВЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

Часть 2

Модель данных

Industrial automation systems and integration.
INTEGRATION OF LIFE-CYCLE
DATA FOR PROCESS PLANTS INCLUDING OIL AND GAS PRODUCTION FACILITIES.
Part 2. Data model

Дата введения — 2011 — 09 — 01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на концептуальную модель данных для компьютерного представления технической информации о перерабатывающих предприятиях.

Настоящий стандарт распространяется на:

– спецификацию требований для производства, обработки и транспортировки материалов технологической обработки;

– спецификацию функций, необходимых для производства и технологической переработки требуемых материалов, включая следующее:

- химическую переработку углеводородов и системы приведения к требуемым техническим условиям;
- кондиционирование нагнетаемого (в скважину) газа и воды и системы нагнетания;
- системы транспортировки газа и нефтепродуктов;
- системы обеспечения безопасности управления;
- выработку электроэнергии и системы электроснабжения;
- производство пара и системы подачи;
- сооружения;
- здания и жилые помещения;

– спецификацию и выбор материалов и оборудования для обеспечения необходимых производственных и технологических функций, включая информацию о материалах и оборудовании, имеющихся в свободной продаже;

– установку и ввод в эксплуатацию промышленного оборудования;

– техническое обслуживание и замену оборудования.

Настоящий стандарт не распространяется на:

– проектирование зданий, промышленных помещений и конструирование оборудования.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты, которые необходимо учитывать при использовании настоящего стандарта. В случае ссылок на документы, у которых указана дата утверждения, необходимо пользоваться только указанной редакцией. В случае когда дата утверждения не приведена, следует пользоваться последней редакцией ссылочных документов, включая любые поправки и изменения к ним.

ИСО 8601:2000 Элементы данных и форматы для взаимного обмена информацией. Обмен информацией. Представление дат и времени (ISO 8601:2000 Data elements and interchange formats — Information interchange — Representation of dates and times)

ИСО/МЭК 8824-1 Информационные технологии. Абстрактно синтаксическая нотация версии один (ASN. 1). Часть 1. Спецификация базовой нотации (ISO/IEC 8824-1 Information technology — Abstract Syntax Notation One (ASN. 1) — Part 1: Specification of basic notation)

ИСО 10303-1 Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Представление данных о продукции и обмен данными. Часть 1. Обзор и основные принципы (ISO 10303-1 Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1: Overview and fundamental principles)

ИСО 10303-11:1994 Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Представление данных о продукции и обмен данными. Часть 11. Методы описания: справочное руководство по языку EXPRESS (ISO 10303-11:1994 Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 11: Description methods: The EXPRESS language reference manual)

ИСО 15926-1:2004 Системы промышленной автоматизации и интеграция. Интеграция данных жизненного цикла для перерабатывающих предприятий, включая нефтяные и газовые производственные предприятия. Часть 1. Общее представление и основные принципы (ISO 15926-1:2004 Industrial automation systems and integration — Integration of life-cycle data for process plants including oil and gas production facilities — Part 1: Overview and fundamental principles).

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте используются следующие термины с соответствующими определениями.

Примечание — Определения из других стандартов сопровождаются ссылкой на определенный стандарт, указанный в скобках, например [ИСО 10303-1]. В этих случаях определение в ссылочном стандарте является нормативным; его повтор в настоящем стандарте является информативным, а в случае какого-либо разногласия приоритет имеет определение в ссылочном документе.

3.1.1 **класс** (class): Категория или разделение объектов на основе одного или более критериев для включения или исключения.

Примечание 1 — Класс не обязательно включает какие-либо известные члены (объекты, соответствующие критерию членства).

Примечание 2 — По причине того, что пространственно-временная парадигма используется для определения индивидов в настоящем стандарте, не все классы являются обоснованными в достаточной степени.

[ИСО 15926-1]

3.1.2 **концептуальная модель данных** (conceptual data model): Модель данных в архитектуре с тремя схемами, определенная стандартом ИСО/ТО 9007, в котором структура данных представляется в форме, не зависящей от какого-либо способа физического хранения или формата внешнего представления.

[ИСО 15926-1]

3.1.3 **данные** (data): Представление информации в формальном виде, подходящем для коммуникации, интерпретации или обработки людьми или на электронно-вычислительных машинах.

[ИСО 10303-1]

3.1.4 **хранение данных** (data store): Вычислительная система, которая обеспечивает хранение данных для последующего обращения к ним.

[ИСО 15926-1]

3.1.5 **хранилище данных** (data warehouse): Хранение данных, при котором родственные данные объединяются с целью предоставления интегрированного набора данных, не содержащего дублирующей или избыточной информации и поддерживающего различные прикладные варианты.

[ИСО 15926-1]

3.1.6 **индивид** (individual): Сущность, существующая в пространстве и времени.

Примечание 1 — В настоящем контексте существование могло бы быть в мире, в котором мы живем, или в некоем воображаемом мире. Поэтому данное определение включает действительные, гипотетические, плановые, ожидаемые или требуемые индивиды.

Пример — Насос с серийным номером ABC123, гидроэлектростанция «Баттерси», сэр Джозеф Витворт и яхта «Энтерпрайз» являются примерами индивидов.

Примечание 2 — Подробное толкование понятия «индивид» представлено в 4.6.2 и 4.7.

[ИСО 15926-1]

3.1.7 **информация** (information): Факты, концепции или инструкции.

[ИСО 10303-1]

3.1.8 **данные жизненного цикла перерабатывающих предприятий** (process plant lifecycle data): Данные, представляющие в обрабатываемой на ЭВМ форме информацию об одном или более перерабатывающих предприятиях на любой стадии или на протяжении стадий их жизненного цикла, включая проектирование, инжиниринг, сооружение, эксплуатацию, техническое обслуживание, вывод из эксплуатации и демонтаж.

[ИСО 15926-1]

3.1.9 **нормативно-справочная информация** (reference data): Данные жизненного цикла перерабатывающего предприятия, представляющие информацию о классах или индивидуумах, которые являются общими для многих предприятий или представляют интерес для многих пользователей.

[ИСО 18629-1]

3.2 Сокращения

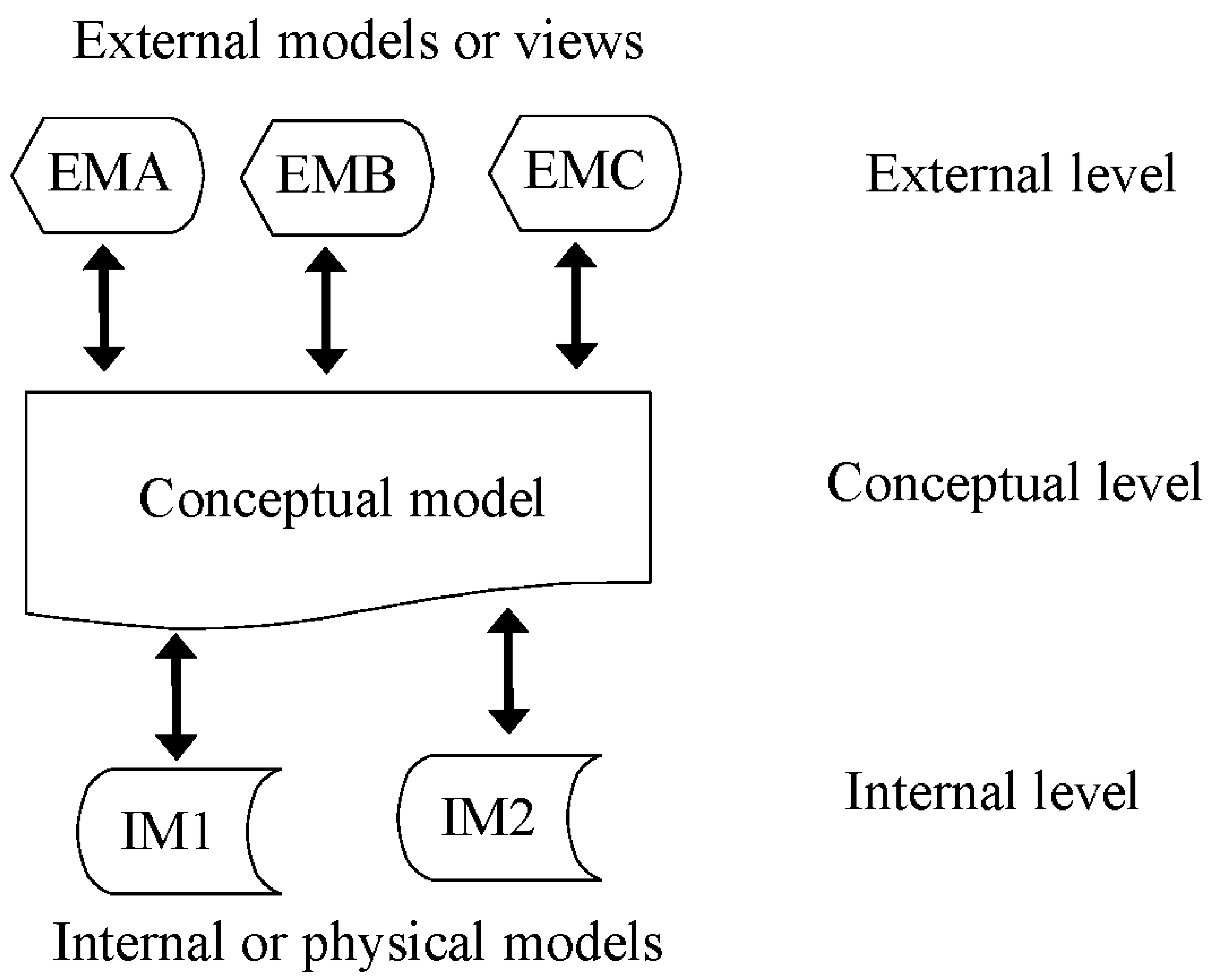
В настоящем стандарте применяется следующее сокращение:

UTC — всемирное координированное время (Coordinated Universal Time).

4 Основные понятия и допущения

4.1 Концептуальная модель данных

Модель данных, заданная в разделе 5, является концептуальной моделью данных. На рисунке 1 показано ее взаимоотношение с внутренними и внешними моделями (см. ИСО 15926-1, 5.2).



External models or views — внешние модели или представления; external level — внешний уровень; conceptual model — концептуальная модель; conceptual level — концептуальный уровень; internal level — внутренний уровень; internal or physical models — внутренние или физические модели

Рисунок 1 — Трехуровневая архитектура

Примечание 1 — Временная концептуальная модель данных определяется в ИСО 15926-1 и базируется на трехсхемной архитектуре согласно описанию в ИСО/ТО 9007 [2].

Интеграция информации о жизненном цикле перерабатывающего предприятия предоставляет возможность в данной модели снять все информационные ограничения, подходящие только для определенных прикладных программ в области действия.

Примечание 2 — Интеграция данных означает объединение информации, полученной из нескольких независимых источников, в один логически последовательный набор данных. Так как независимые источники часто имеют области действия с перекрытием, объединение их данных требует обобщения ряда областей, удаления дублированной информации и представления новой информации. Чтобы преуспеть в интегрировании, модель данных должна иметь контекст, включающий все возможные данные, которые могут быть желательными или необходимыми.

4.2 Проектирование модели данных

Концептуальная модель данных проектируется в соответствии с принципами моделирования [5]. Эти принципы разработаны в EPISTLE. Они служат для управления использованием всех типов данных, свойств и взаимоотношений при определении концептуальной модели данных.

Действие этих принципов заключается в следующем:

– типы данных логических объектов модели являются частью универсальной иерархии (подтип/супертип) типов данных логических объектов;

– типы данных логических объектов являются родственными типами, которые представляются и именуются в соответствии с характеристиками данных объектов;

– информация атрибутов обычно выражается ссылками на типы данных логических объектов;

– атрибуты, которые являются представлениями чисел, символов текста и двоичными комбинациями, определяются как простые типы на языке EXPRESS;

– взаимоотношения и действия представляются типами данных логических объектов.

4.3 Системные идентификаторы

Модель данных включает искусственный системный идентификатор для каждого экземпляра логического объекта — thing.id. Каждый такой идентификатор является членом строкового типа данных EXPRESS и однозначно трактуется в рамках набора идентификаторов, управляемых данной системой. Системные идентификаторы являются обязательными и должны оставаться совместимыми в течение жизни экземпляра каждого логического объекта, управляемого данной системой.

Пример — Система базы данных, которая используется для управления информацией о проектировании и конструировании морской эксплуатационной платформы, представляет уникальный набор характеристик системных идентификаторов в рамках этой базы данных.

Каждый системный идентификатор должен быть интерпретирован в качестве ссылки системы на сущность, которую он идентифицирует.

Другие идентификаторы, внешние по отношению к системе, применяемые для определенной сущности, регистрируются с использованием типа данных сущности class_of_identification.

4.4 Информация управления записями

Модель данных предусматривает сохранение ограниченной информации о компьютерных записях, представляющих информацию по перерабатывающему предприятию. Данные управления записями специфицируются как атрибутивные значения, которые могут быть заданы для каждого экземпляра логического объекта. Эта информация содержит следующее:

– для записей, которые происходят в другой системе, — дату и время создания в актуальной системе данной копии записи;

– дату и время, когда данная запись была впервые создана в первоначальной системе;

– субъект, организацию или систему, которые впервые создали данную запись в первоначальной системе;

– дату и время логического удаления данной записи;

– для логически удаленных записей — причину, почему произошло логическое удаление определенной записи в том случае, когда оно означает, что пока запись еще доступна в системе как историческая, ее содержание признается ложным высказыванием.

Определения атрибутов управления записями даются в 5.2.1.2.

4.5 Условные обозначения документации

4.5.1 Определения логического объекта и атрибута

Раздел 4.6 представляет концепции модели данных, которая формально задается в разделе 5. Раздел 4.6 содержит описание концепций модели и примеры их применения. Описания в 4.6 дополняют определения и примеры в разделе 5. При этом раздел 5 содержит определяющее описание этой модели.

4.5.2 Диаграммы

В этом разделе активно используются диаграммы для поддержки описания основных понятий и допущений.

Используются три типа диаграмм:

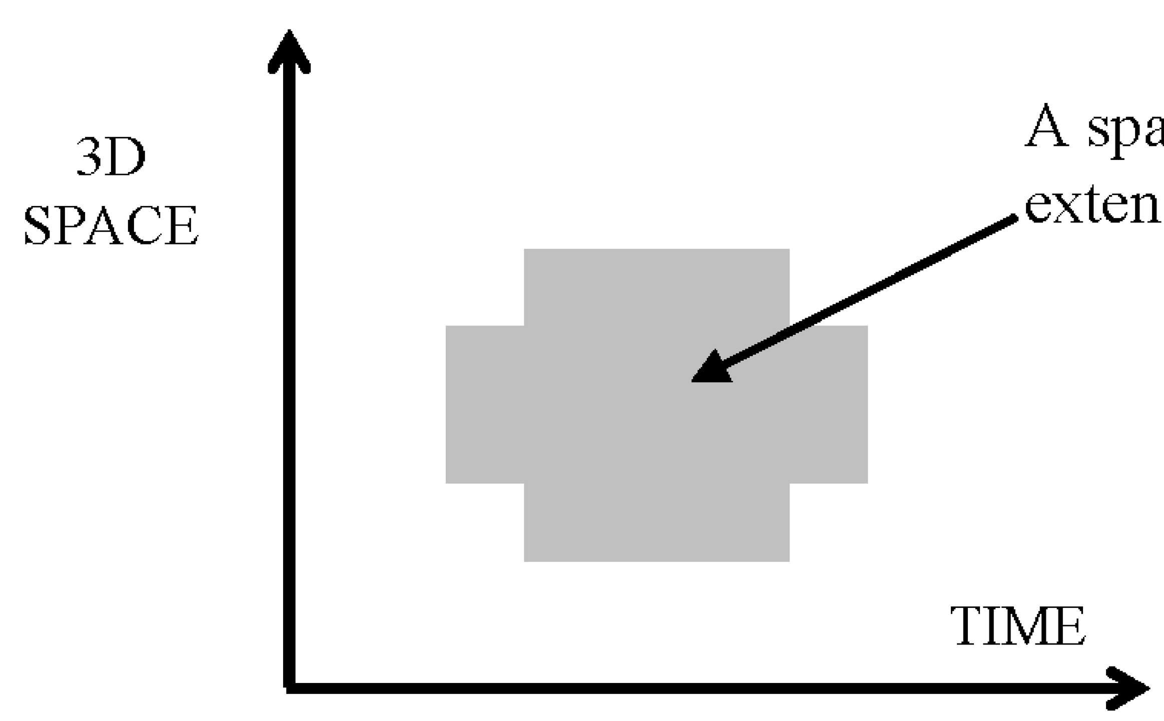
– пространственно-временные карты;

– диаграммы модели на основе подмножества условных обозначений EXPRESS G;

– диаграммы экземпляра.

4.5.2.1 Пространственно-временные карты

Пространственно-временная карта используется для иллюстрации применения пространственно-временных расширений к объектам конкретной реальной модели, когда эти объекты существуют в пространстве и времени. Рисунок 2 является примером подобной карты.



3D space — трехмерное пространство; a space-time extension — пространственно-временное расширение; time — время

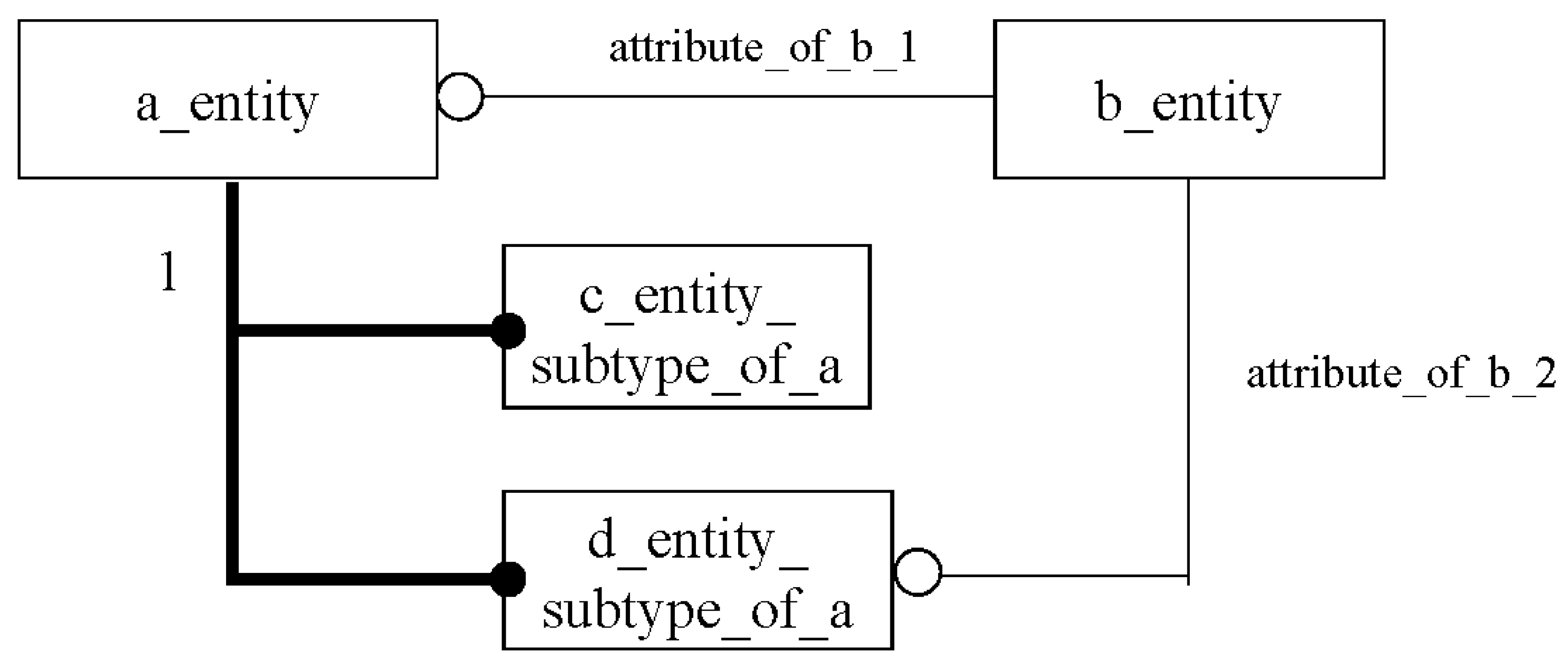
Рисунок 2 — Пространственно-временная карта

Диаграмма пространственно-временной карты состоит из двух перпендикулярных осей. Вертикальная ось — для трехмерного пространства, горизонтальная — для времени. Расширения в пространстве и времени вычерчиваются с помощью плоттера как ограниченные и затемненные участки в пределах этих осей. Граница с левой стороны расширения показывает начало, а с правой — конец расширения. Изменение в границах сверху и снизу показывает изменения в пространственной протяженности.

4.5.2.2 Диаграммы модели

Диаграммы модели используются для иллюстрации ее частей с целью их объяснения и понимания. Диаграммы модели применяются для демонстрации типов логических объектов на языке EXPRESS, EXPRESS-контроля подтипов; EXPRESS-взаимоотношений и использований подходящих символов EXPRESS G.

Пример — Рисунок 3 является примером диаграммы модели.



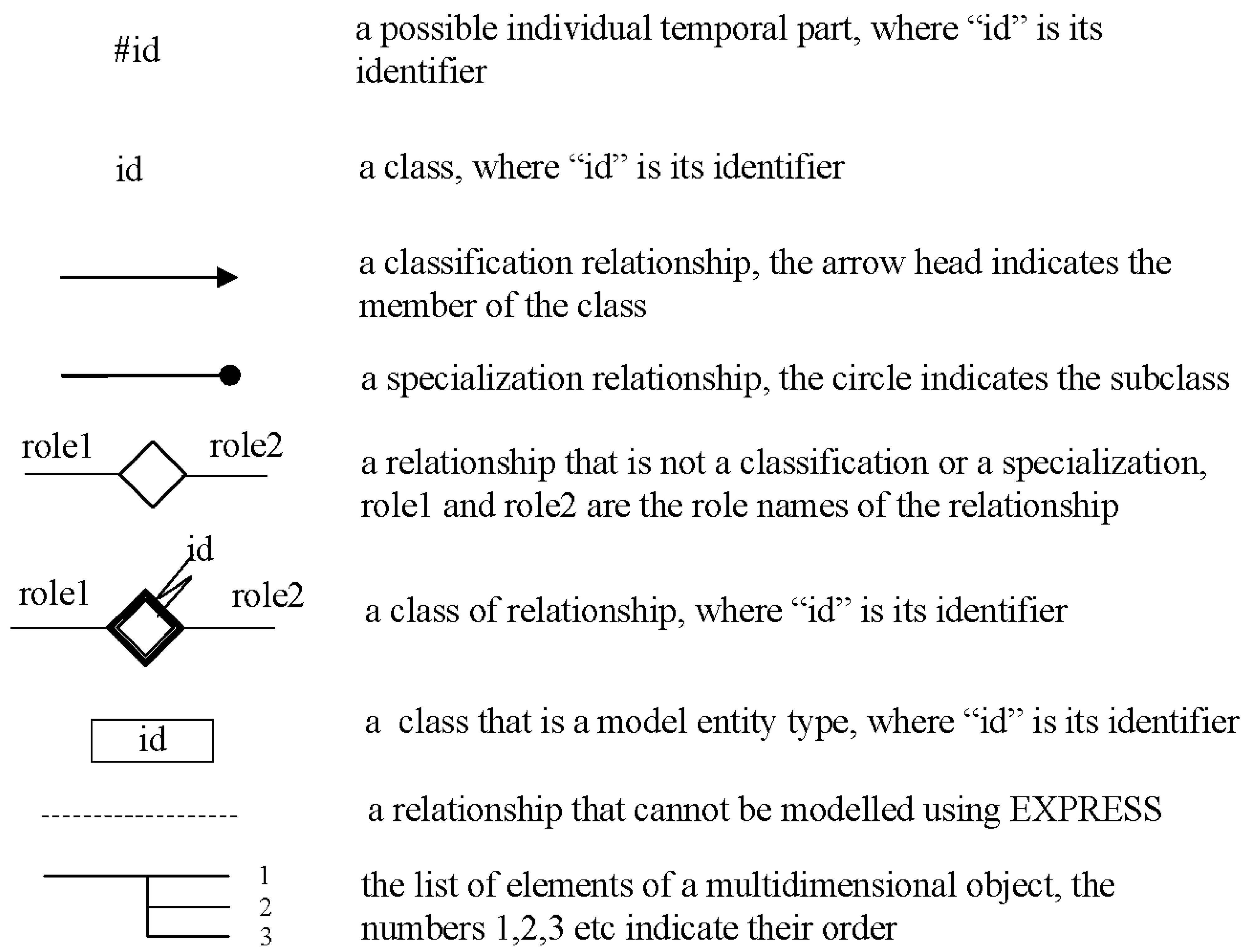
Attribute_of_b_1 — атрибут из b_1; a_entity — сущность a; b_entity — сущность b; c_entity_subtype_of_a — сущность c подтипа a; attribute_of_b_2 — атрибут из b_2; d_entity_subtype_of_a — сущность d подтипа a

Рисунок 3 — Диаграмма модели

Полный набор диаграмм EXPRESS G для определенной модели представлен в разделе 5.

4.5.2.3 Диаграммы экземпляра

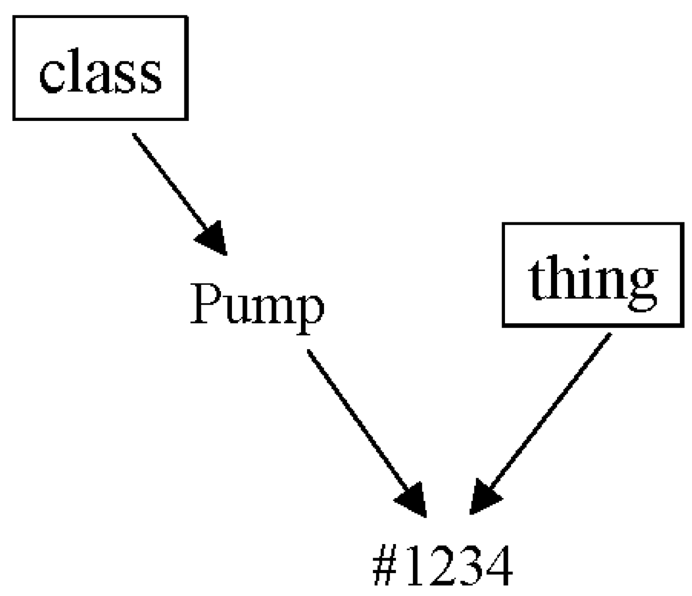
Смысл типов модели логического объекта иллюстрируется диаграммами экземпляра. Описание символов, использованных для построения диаграмм экземпляра, представлено на рисунке 4.



A possible individual temporal part, where “id” is its identifier — возможная временная часть индивида, где «id» является идентификатором; a class, where “id” is its identifier — класс, где «id» является идентификатором; a classification relationship, the arrow head indicates the member of the class — взаимоотношение классификации, острие стрелки указывает на член класса; a specialization relationship, the circle indicates the subclass — взаимоотношение специализации, круг указывает на подкласс; a relationship that is not a classification or a specialization, role1 and role2 are the role names of the relationship — взаимоотношение, не являющееся классификацией или спецификацией, роль 1 и роль 2 — названия ролей в этом взаимоотношении; a class of relationship, where “id” is its identifier — класс взаимоотношения, где «id» является идентификатором; a class that is a model entity type, where “id” is its identifier — класс, являющийся типом логического объекта модели, где «id» является идентификатором; a relationship that cannot be modelled using EXPRESS — взаимоотношение, которое не может быть смоделировано с применением языка EXPRESS; the list of elements of a multidimensional object, the numbers 1, 2, 3 etc. indicate their order — перечень элементов многомерного объекта, числа 1, 2, 3 и т.д. указывают их порядок

Рисунок 4 — Нотация диаграммы экземпляра

Рисунок 5 является примером диаграммы экземпляра. Он показывает объект, идентифицированный как #1234, который является частью сущности и частью насоса. «Pump» есть класс. Сущность и класс являются типами логических объектов модели.



Class — класс; thing — сущность; pump — насос

Рисунок 5 — Нотация диаграммы примера

Примечания

1 Символы на рисунке 4 обеспечивают возможнсоть в настоящем стандарте представить примеры сущностей entity_data_type, classification, specification, relationship и класса class_of_relationship.

2 В настоящем стандарте типы данных логических объектов модели в разделе 5 считаются классами. В случае когда такие классы используются в иллюстрациях, они заключаются в прямоугольную рамку.

3 В этом разделе диаграммы экземпляров считаются завершенными, когда показанные объекты — типы данных логических объектов, прямые или косвенные члены типов данных логических объектов. Взаимоотношения между типами данных логических объектов модели, которые определяются в этой модели, не показаны.

4 Диаграммы экземпляра в этом разделе не предназначаются для демонстрации того, как модель иллюстрировалась бы примерами на практике. В частности, членство наиболее специфических типов логических объектов модели не может быть показано, а членства типа некоторого логического объекта могут быть опущены в целом.

4.6 Концепции модели данных

4.6.1 Сущность (thing)

Модель данных состоит из универсальной иерархии подтипа/супертипа логических объектов.

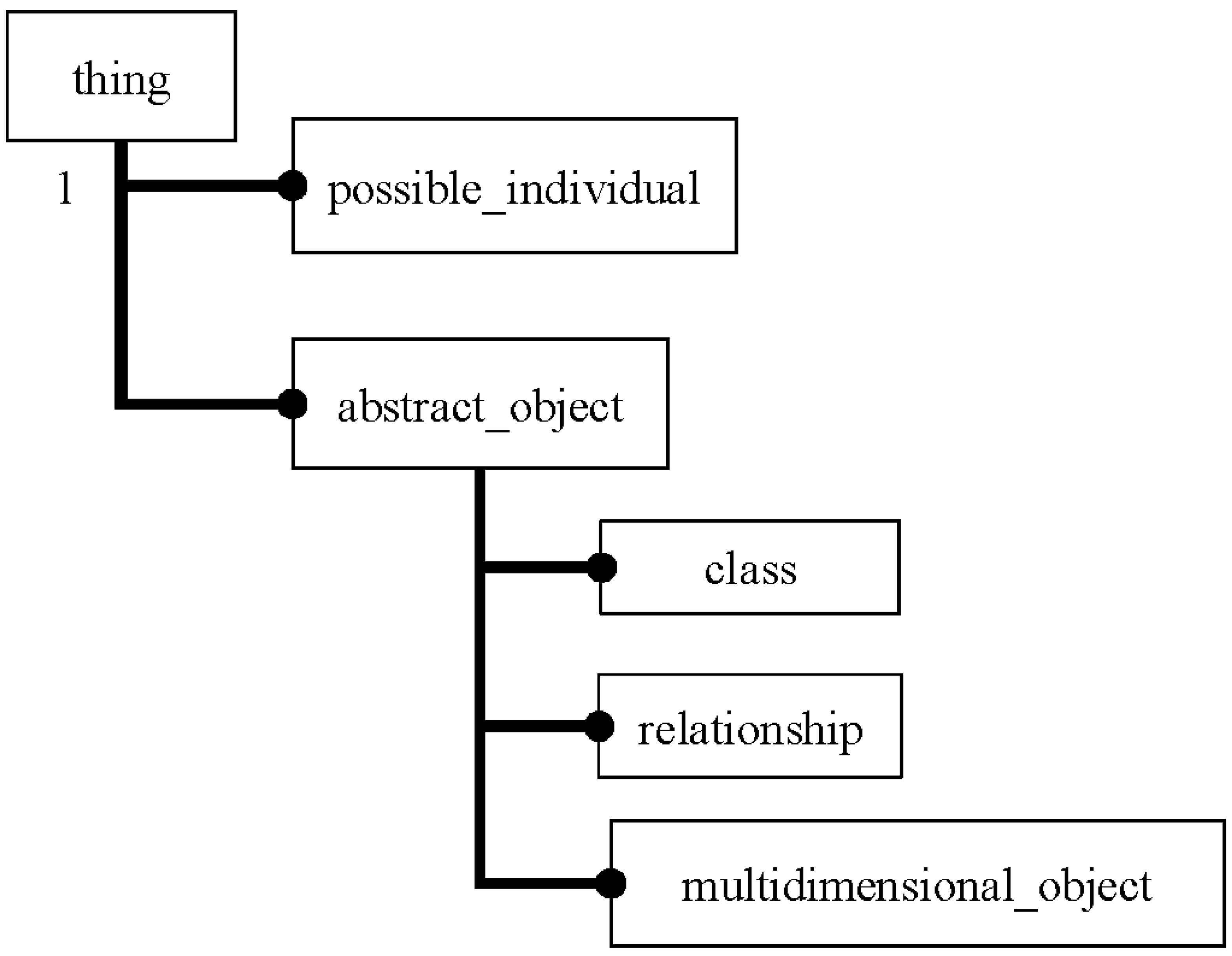
Имеется одна базовая сущность, названная супертипом, который является классом, включающим все.

Сущности подразделяются на:

— possible_individuals*;

— abstract_objects.

Самые верхние подразделения этой иерархии показаны на рисунке 6 (см. также 5.2.1 и рисунок 177).



Thing — сущность; possible_individual — возможный индивид; abstract_object — абстрактный объект; class — класс; relationship — взаимоотношение; multidimensional_object — многомерный объект

Рисунок 6 — часть модели иерархии подтипа/супертипа

* Для удобства пользователей перевод всех понятий, использованных в стандарте, приводится в приложении ДБ.

4.6.2 Possible individual (возможный индивид)

Сущность possible_individual есть сущность, существующая в пространстве и времени (см. рисунок 6 и 5.2.6). Идентичностью сущности possible_individual является ее расширение в пространстве и времени. Два индивида не имеют одинакового пространственно-временного расширения. Обычные предметы, часто называемые конкретными объектами, являются сущностью possible_individual.

Пример — Насос, которому присвоен серийный номер #1234, является сущностью possible_individual.

В противоположность сущности possible_individual сущность abstract_object является сущностью, не существующей в пространстве и времени. Сущности class, relationship, multidimensional_object являются видами сущности abstract_object.

4.6.3 Класс (class)

Класс есть обобщение природы сущностей, определяющей их принадлежность к членам класса по одному или более критериям (см. 5.2.2 и рисунок 178). Признаком идентичности классов является их членство. Два класса не могут иметь одно и то же членство.

Пример 1 — Понятие, известное как насос, является классом.

Классы являются универсальными с точки зрения расширения пространственно-временных границ. Однако классы могут включать время и пространство в качестве критериев.

Пример 2 — «Sales in June» (распродажи в июне) есть класс.

4.6.4 Relationship (взаимоотношение)

Сущность relationship — это отношение объектов друг с другом (см. 5.2.11 и рисунок 187). В настоящем стандарте сущность relationship определяется как классификация упорядоченной пары. Эта пара повторяется, чтобы записать другую сущность relationship. Нет двух сущностей relationship одной и той же классификации, которые включают одну и ту же пару одного и того же порядка. Порядок позволяет назначать роли родственным сущностям.

Пример 1 — Пара, состоящая из «насоса» и «# 1234», где «насос» — класс, а «#1234» — член сущности relationship классификации.

Настоящий стандарт определяет некоторые явные подтипы сущностей relationship, охватывающие общепринятые сущности relationship в перерабатывающих отраслях.

Пример 2 — Явные подтипы сущностей relationship включают classification (классификацию), specialization (специализацию), lifecycle_stage (стадию жизненного цикла) и approval (одобрение).

4.6.5 Multidimensional object (многомерный объект)

Сущность multidimensional_object есть упорядоченный список сущностей (см. 5.2.4 и рисунок 180), в котором содержатся сущности possible_individuals, relationships, multidimensional_object и классы.

Пример — Список [2,0; 4,0; 5,7] есть сущность multidimensional_object.

Порядок элементов сущности multidimensional_object определяется с использованием суммарного типа EXPRESS LIST.

4.7 Possible individual (возможный индивид)

Сущность possible_individual существует в пространстве и времени, часто называется конкретным объектом (см. 5.2.6 и рисунок 182).

Сущность possible_individual включает сущности, которые:

– реально существуют или действительно существовали раньше;

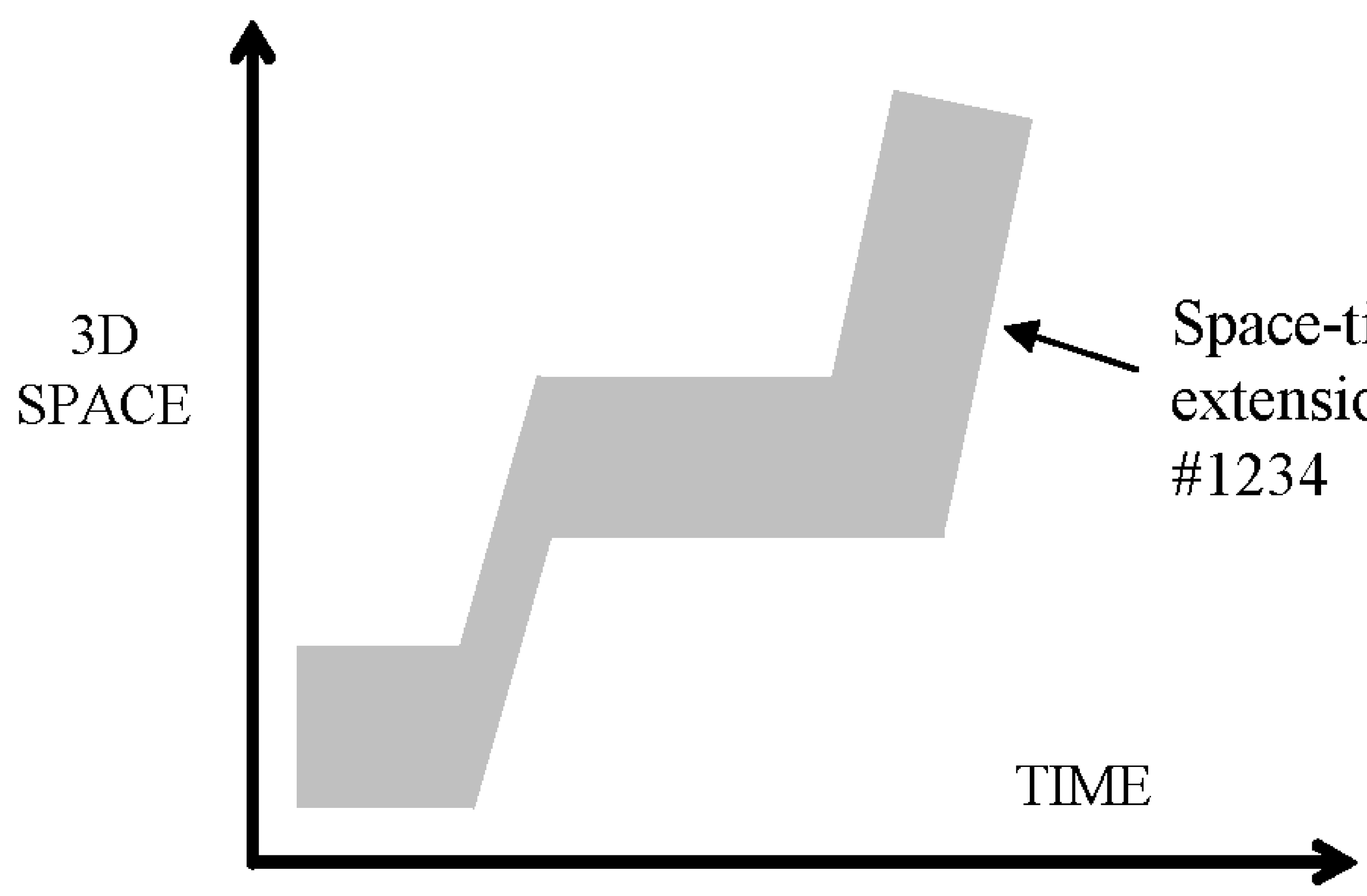
– может быть, существовали раньше и, возможно, будут существовать и далее;

– являются гипотетическими, ранее не существовавшими и не имеющими будущего.

В настоящем стандарте сущность possible_individual соответствует определенному расширению в пространстве и времени. Предметы, имеющие совпадения пространственно-временного расширения, считаются одним и тем же объектом.

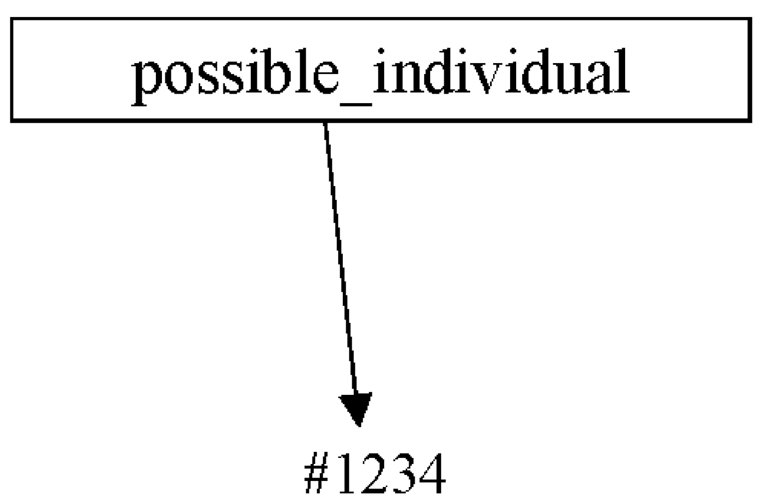
Общая природа сущности possible_individual иллюстрируется пространственно-временной картой для сущности possible_individual «#1234», показанной на рисунке 7.

Диаграмма экземпляра, представляющая частное пространственно-временное расширение (см. рисунок 7), показана на рисунке 8.



3D space — трехмерное пространство; space-time extension known as #1234 — пространственно-временное расширение, известное как #1234; time — время

Рисунок 7 — Представление возможного индивида в виде пространственного расширения



Possible_individual — возможный индивид

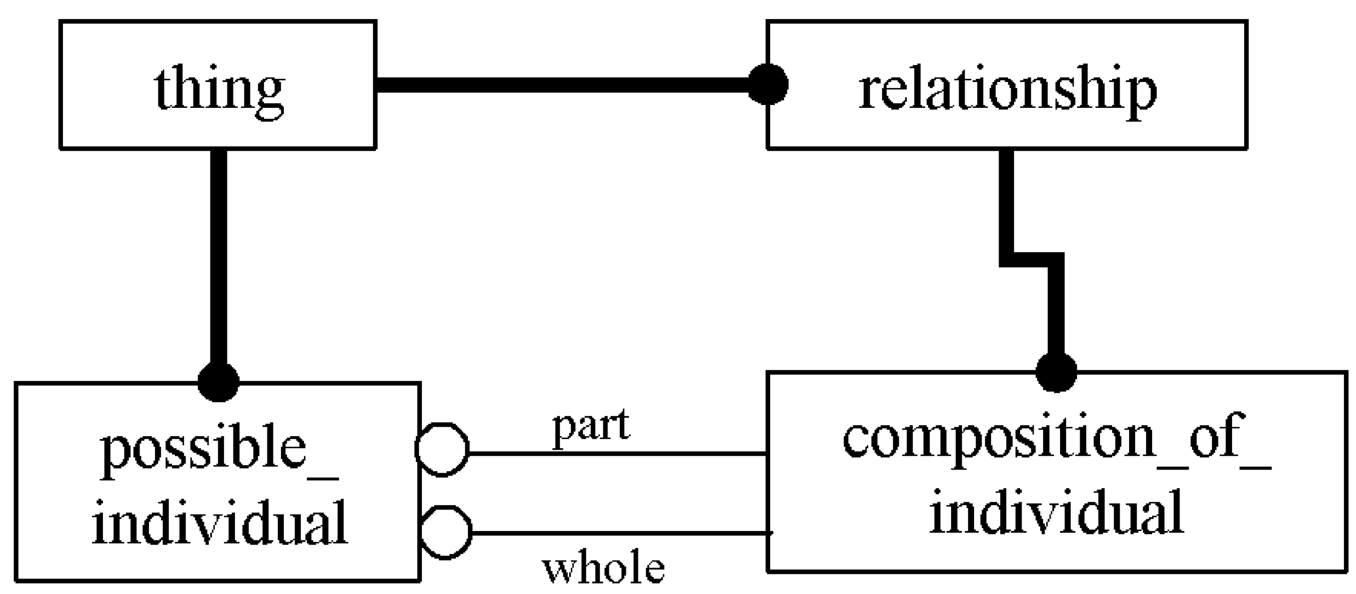
Рисунок 8 — Диаграмма экземпляра для возможного индивида #1234

Примечание — В настоящем стандарте «возможный индивид» и «индивид» являются терминами, которые используются для пространственно-временного расширения.

4.7.1 Composition of possible individual (состав возможного индивида)

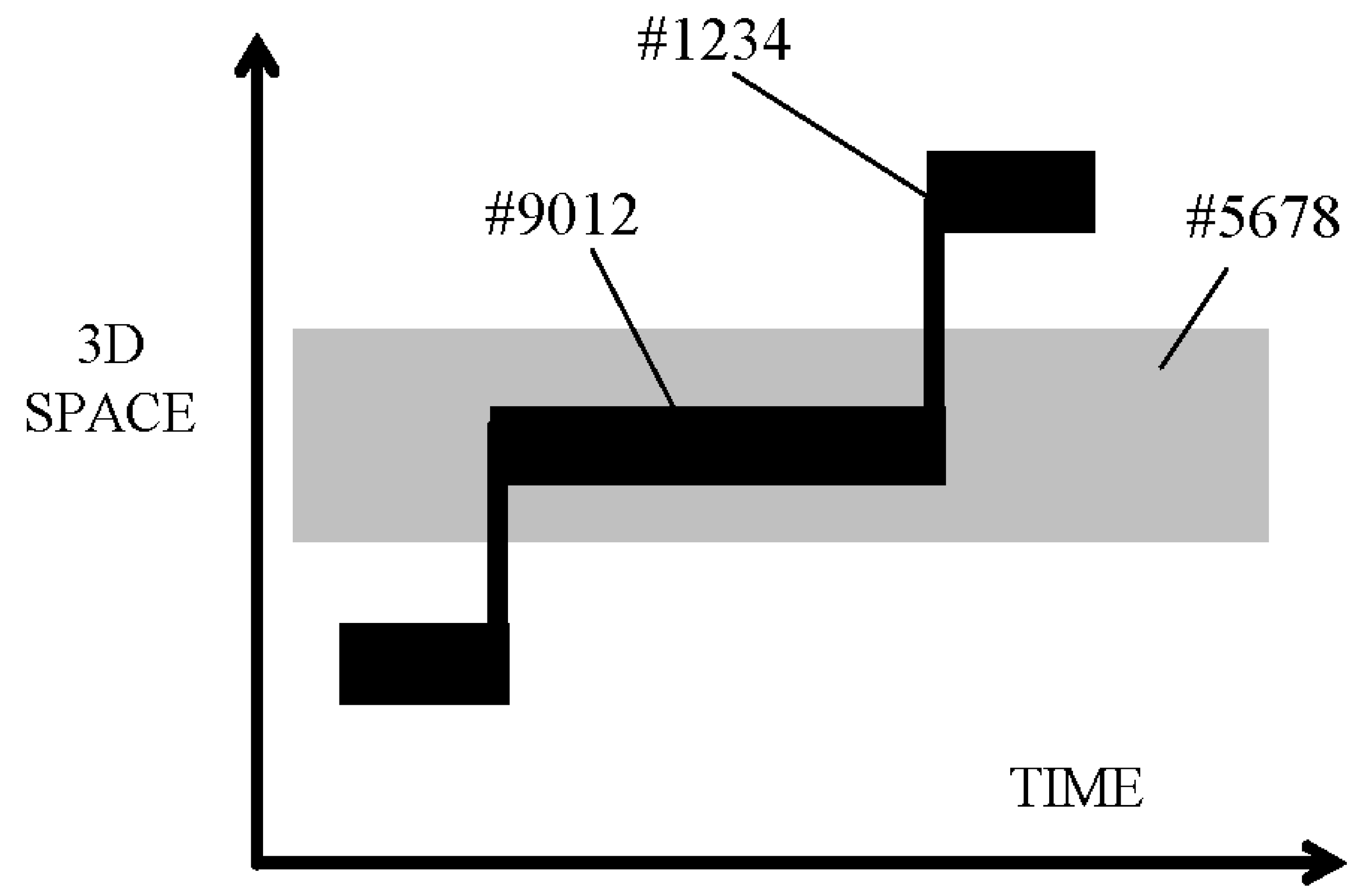
Сущность possible_individual может быть частью других возможных индивидов. Состав или поведение части целого является тем, что отличает возможные индивиды от классов. Понятие части целого представляется сущностью composition_of_individual, подтипом сущности relationship (см. 5.2.6.5 и рисунок 182). Это проиллюстрировано на рисунке 9.

Пример — Рассмотрим рабочее колесо центробежного насоса. Срок эксплуатации рабочего колеса, которое устанавливается в этом насосе, есть пространственно-временное расширение, являющееся частью как насоса, так и рабочего колеса. Это иллюстрируется на пространственно-временной карте (см. рисунок 10). Расширения #1234 и #5678 представляют рабочее колесо и насос соответственно. Их пересечение #9012 — случай, когда часть рабочего колеса является частью насоса.



Thing — сущность; relationship — взаимоотношение; part — часть; possible_individual — возможный индивид; composition_of_individual — состав индивида; whole — целое

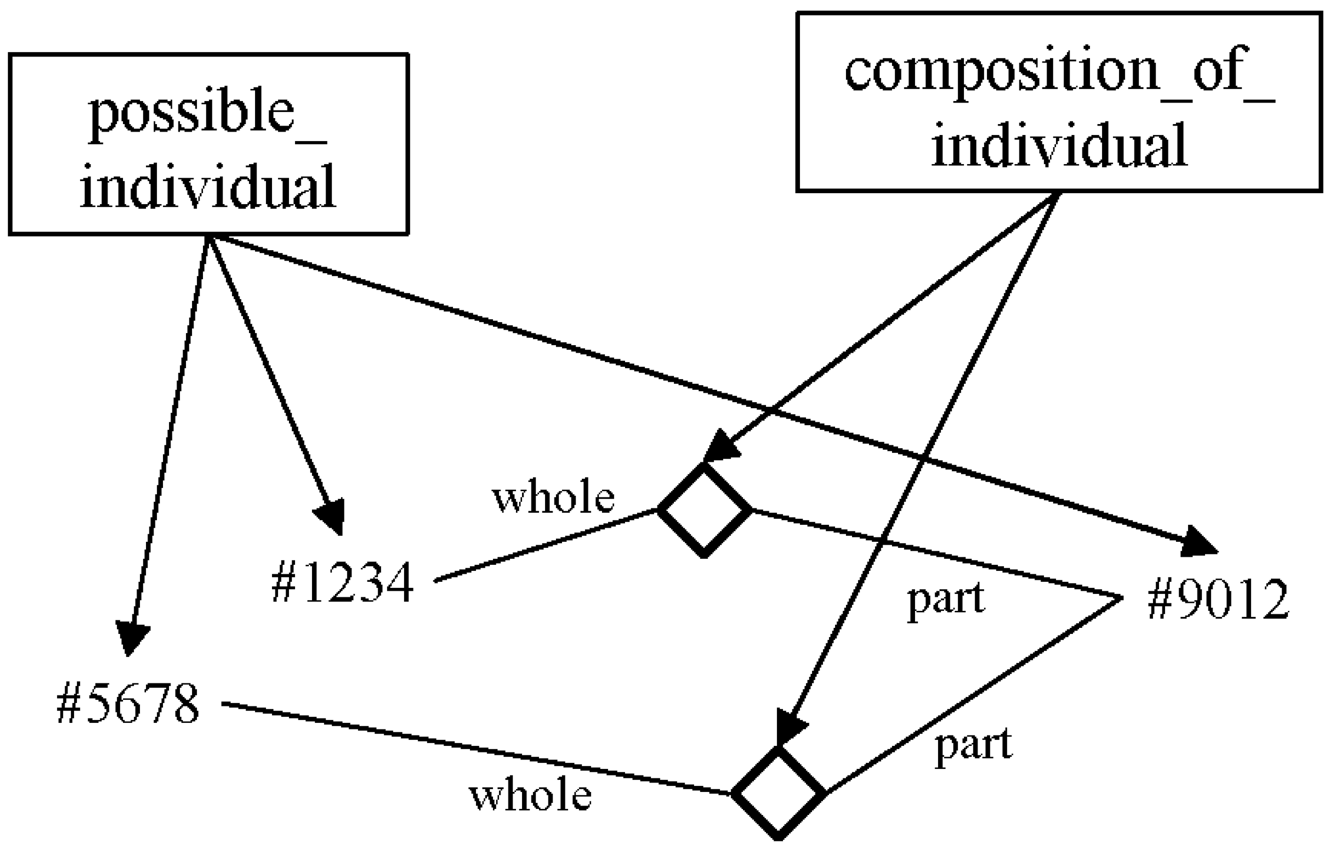
Рисунок 9 — Совокупность взаимоотношений индивидов



3D space — трехмерное пространство; time — время

Рисунок 10 — Пересекающиеся пространственно-временные расширения

Использование модели для представления трех пространственно-временных расширений показано на рисунке 11. Сущность possible_individual #9012 является частью сущностей possible_ individuals #1234 и #5678.

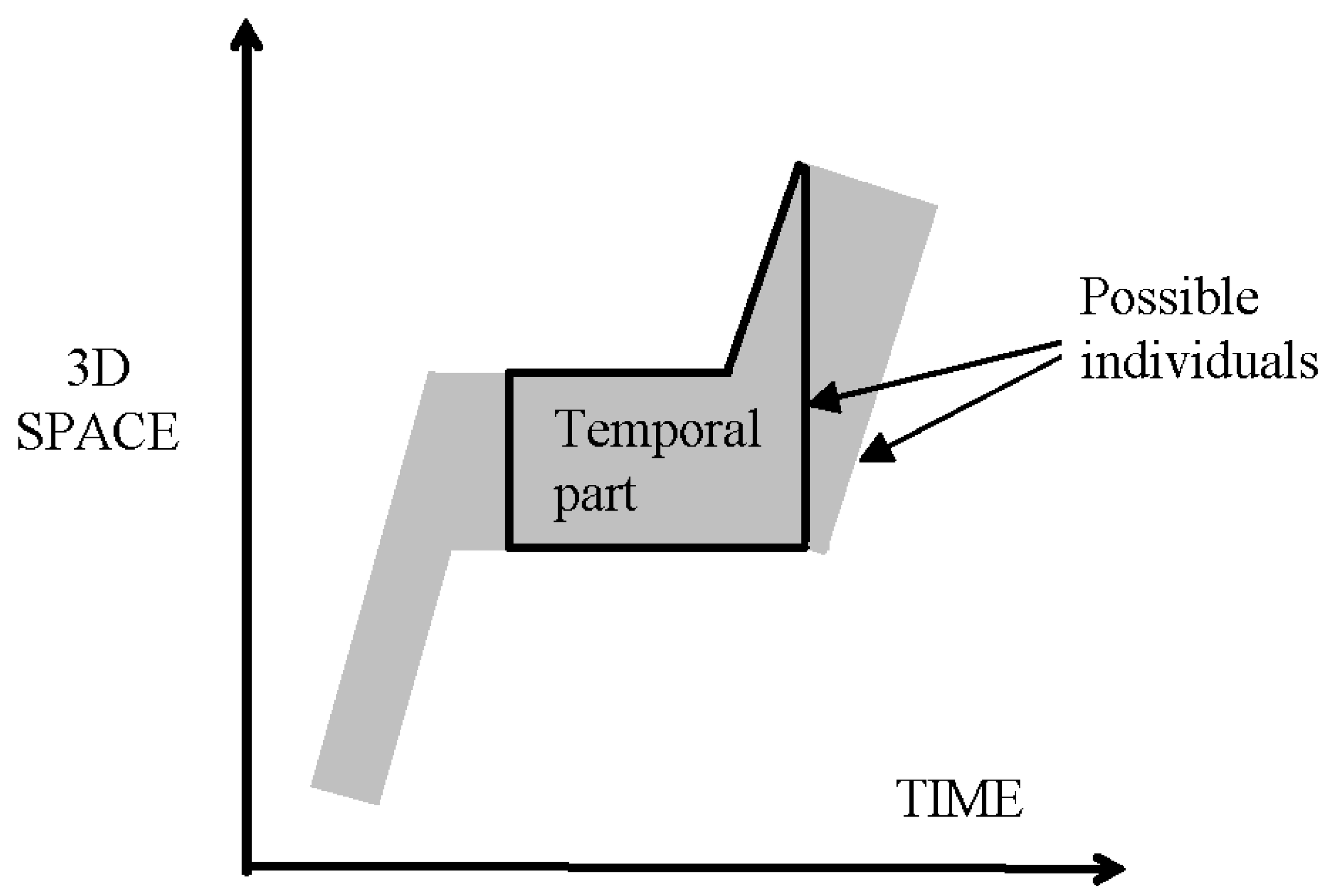


Composition_of_individual — состав индивида; possible_individual — возможный индивид; whole — целое; part — часть

Рисунок 11 — Диаграмма экземпляра для состава индивида

4.7.2 Temporal part individuals (временная часть индивида)

В настоящем стандарте сущности possible_individuals, соответствующие целостной пространственной протяженности для периода времени другой сущности possible_individual, называются временными частями (см. 5.2.6.14 и рисунок 182). Природа временной части иллюстрируется рисунком 12.



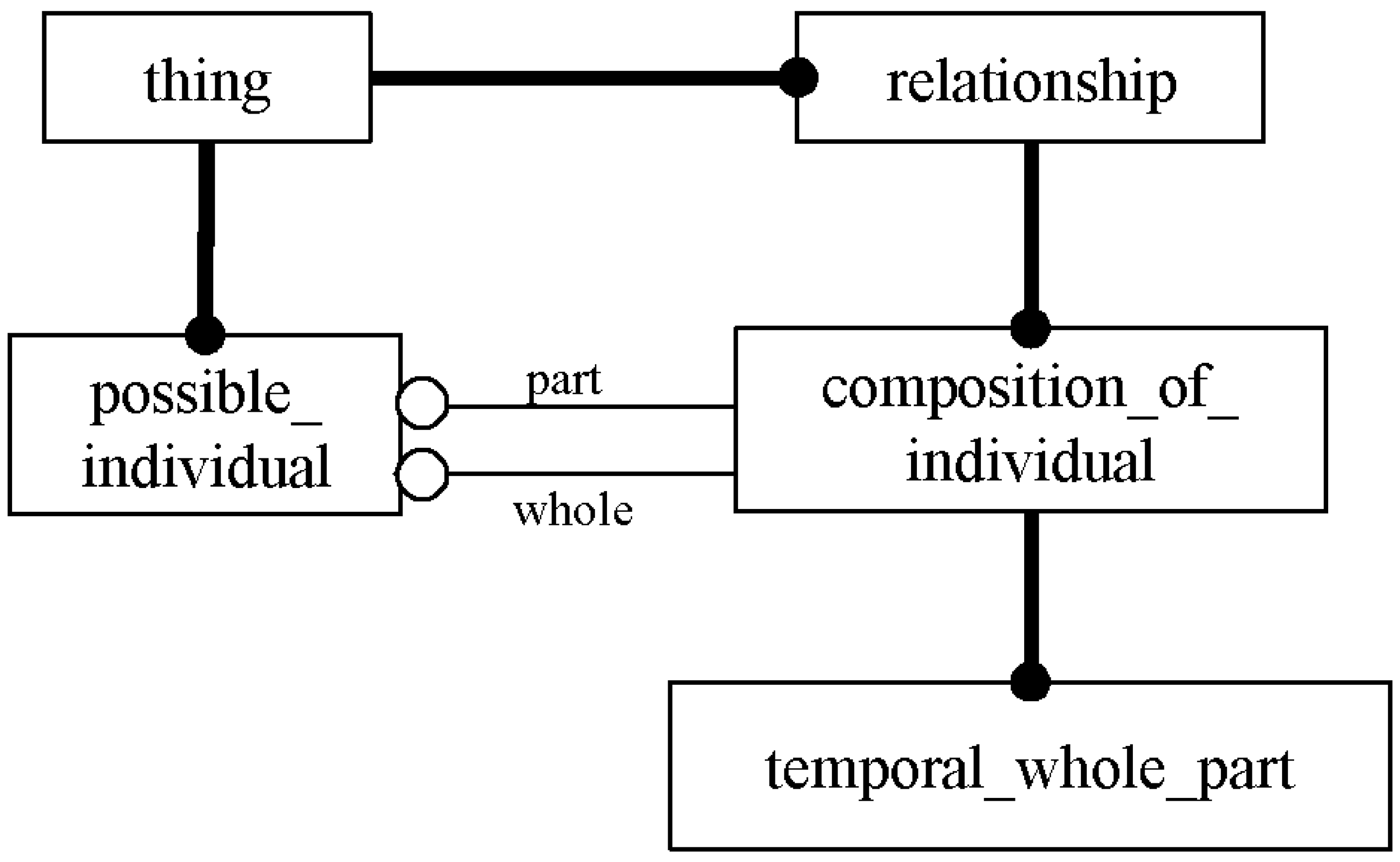
Possible individuals — возможные индивиды; 3D space — трехмерное пространство; temporal part — временная часть; time — время

Рисунок 12 — Временная часть

Тип данных логических объектов, использованный для представления временных частей, определяется как подтип сущности composition_of_individual, как это представлено на рисунке 13.

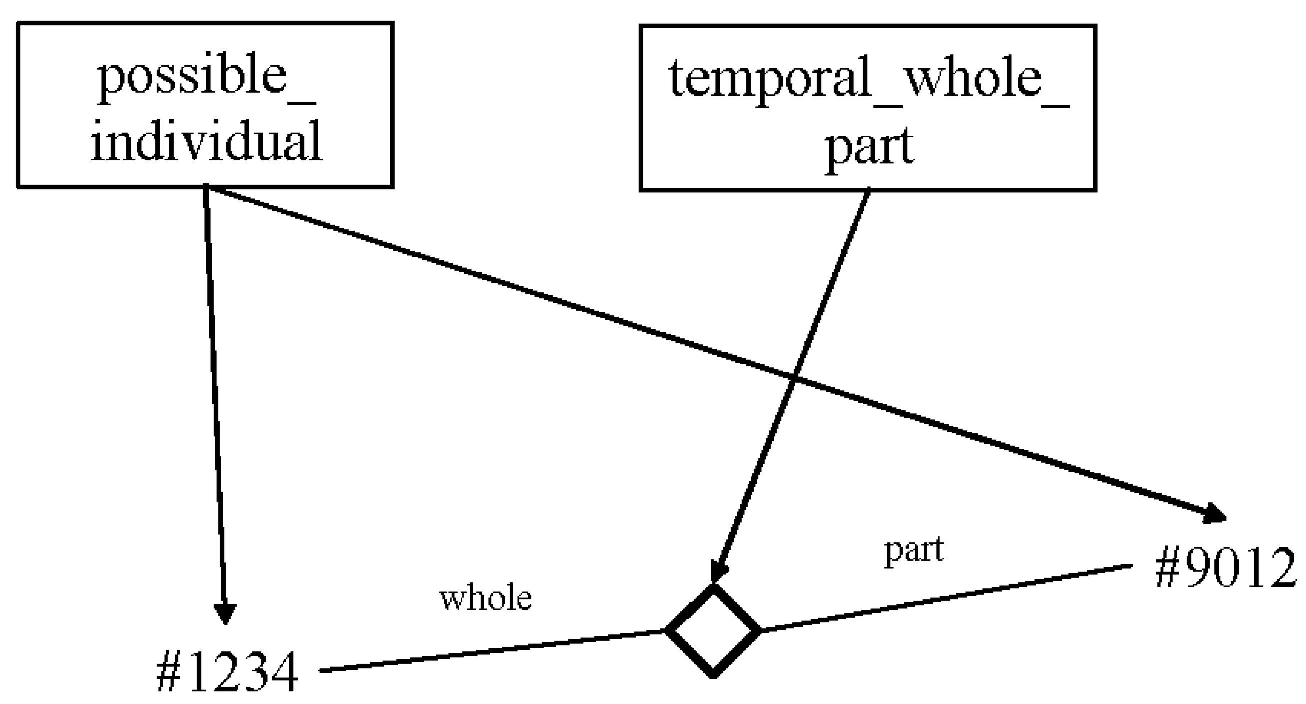
Пример — На рисунке 14 #9012 — временная часть для рабочего колеса #1234. Взаимоотношение сущности composition_of_individual может быть определено в качестве сущности temporal_whole_part.

Все характеристики возможного индивида применимы ко всем его сущностям temporal_part. Однако характеристики сущности temporal_part не обязательно должны применяться к целому возможному индивиду.



Thing — сущность; relationship — взаимоотношение; part — часть; possible_individual — возможный индивид; composition_of_individual — состав индивида; whole — целое; temporal_whole_part — временная часть целого

Рисунок 13 — Взаимоотношения для временной части целого



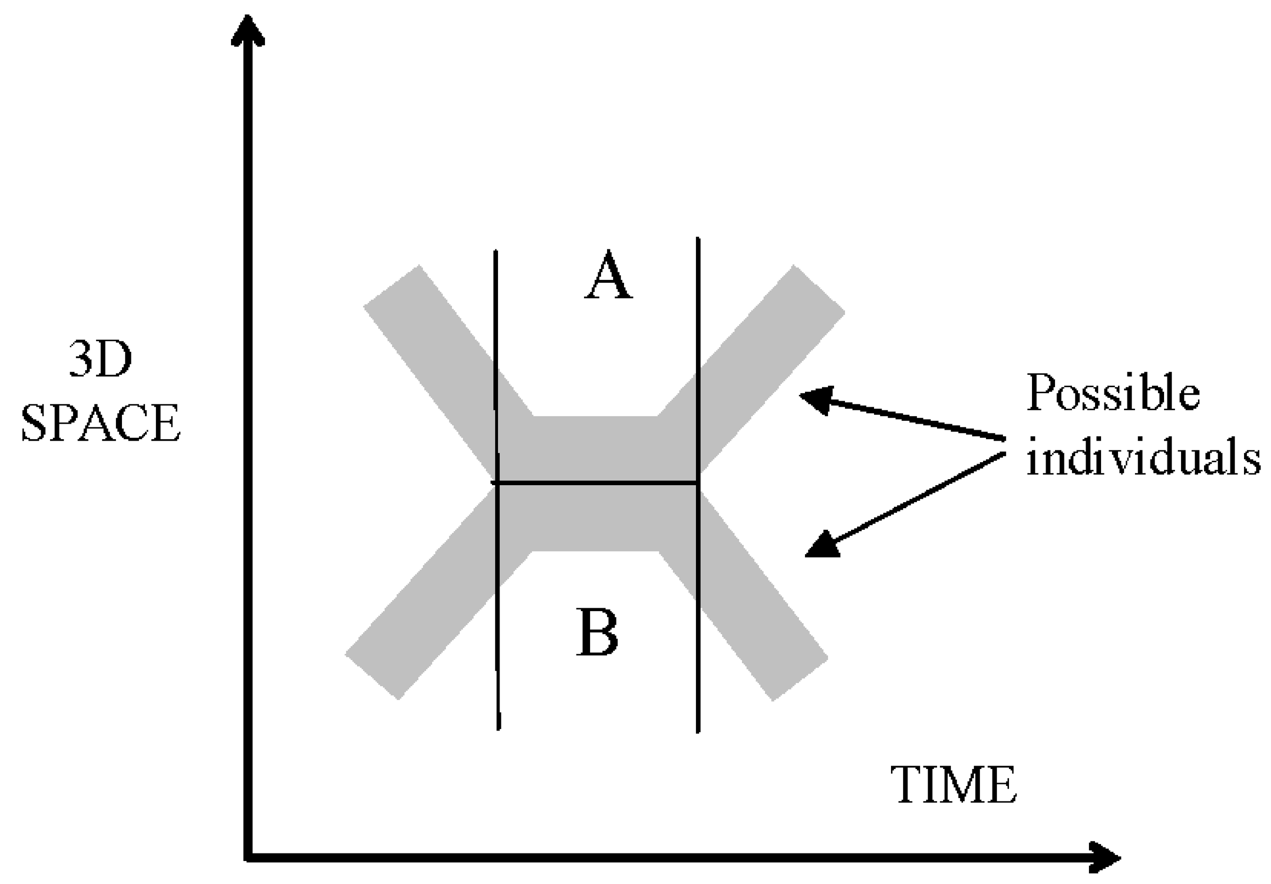
Possible_individual — возможный индивид; temporal_whole_part — временная часть целого; part — часть; whole — целое

Рисунок 14 — Временная часть #9012 рабочего колеса #1234

4.7.3 Connection of individual (соединение индивида)

Сущности possible_individual могут быть объединены в рамках одного жизненного цикла и взаимодействовать друг с другом (см. 5.2.21 и рисунок 197). Сущности connection_of_individual могут быть прямыми, то есть иметь общую пространственную границу, или косвенными, соединяющимися через другие сущности possible_individual. Во втором случае промежуточные индивиды будут иметь цепь прямых соединений, которые не могут быть отображены.

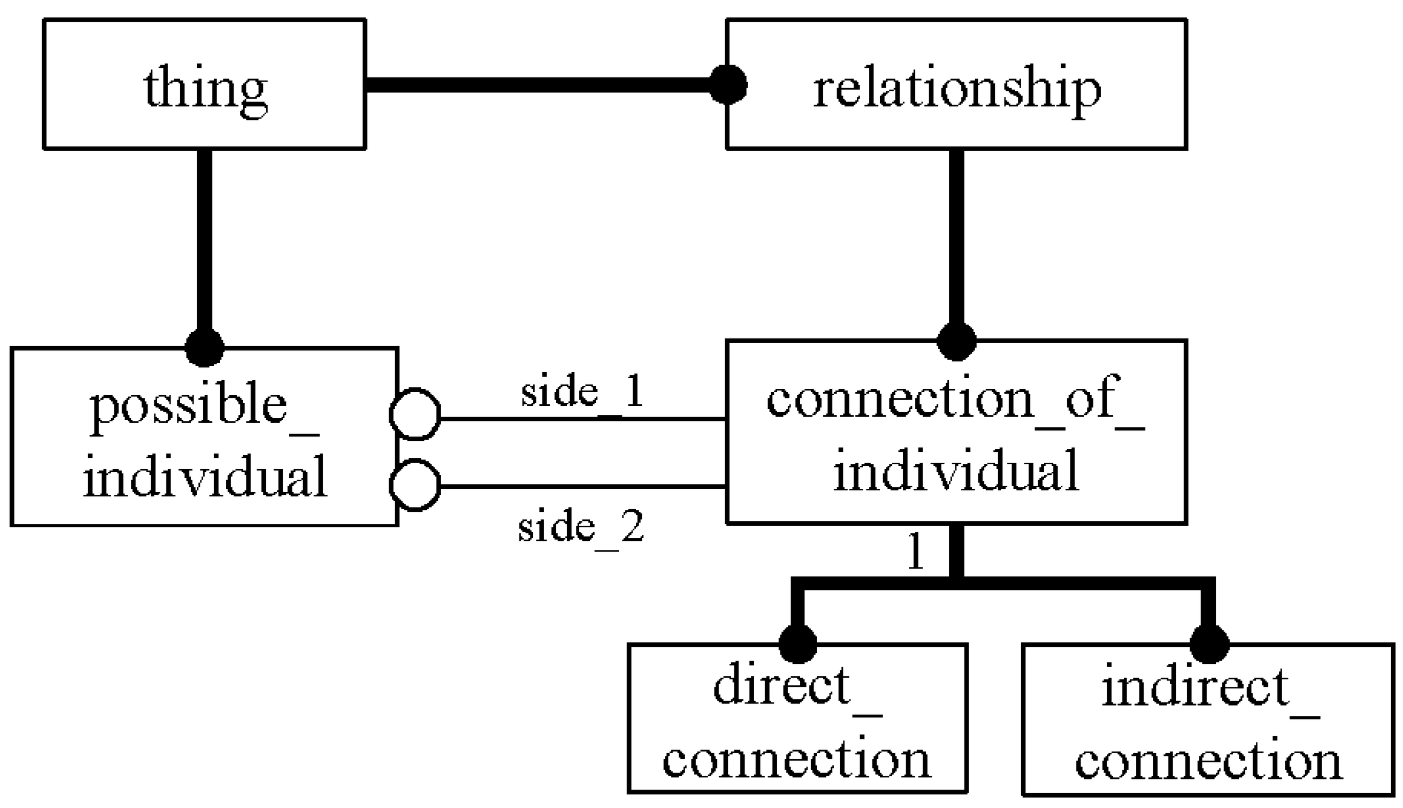
Пространственно-временная природа сущности direct_connection показана на рисунке 15. Диаграмма представляет два индивида, находящихся в контакте на протяжении некоего периода их жизненного цикла. Временные части *A* и *B* двух индивидов имеют общую пространственную границу во время соединения. Граница показана стационарной во времени, хотя это не является обязательным условием. *A* и *B* можно также считать частями третьего индивида W, который не показан. Соединение *A* и *B* не предполагает наличие для них общего целого *W*. Это должно быть заявлено отдельно, через использование взаимоотношения сущности composition_of_individual. Однако это не предполагает, что две части одного и того же целого являются соединением двух частей.



3D space — трехмерное пространство; possible individuals — возможные индивиды; time — время

Рисунок 15 — Соединенные пространственно-временные расширения

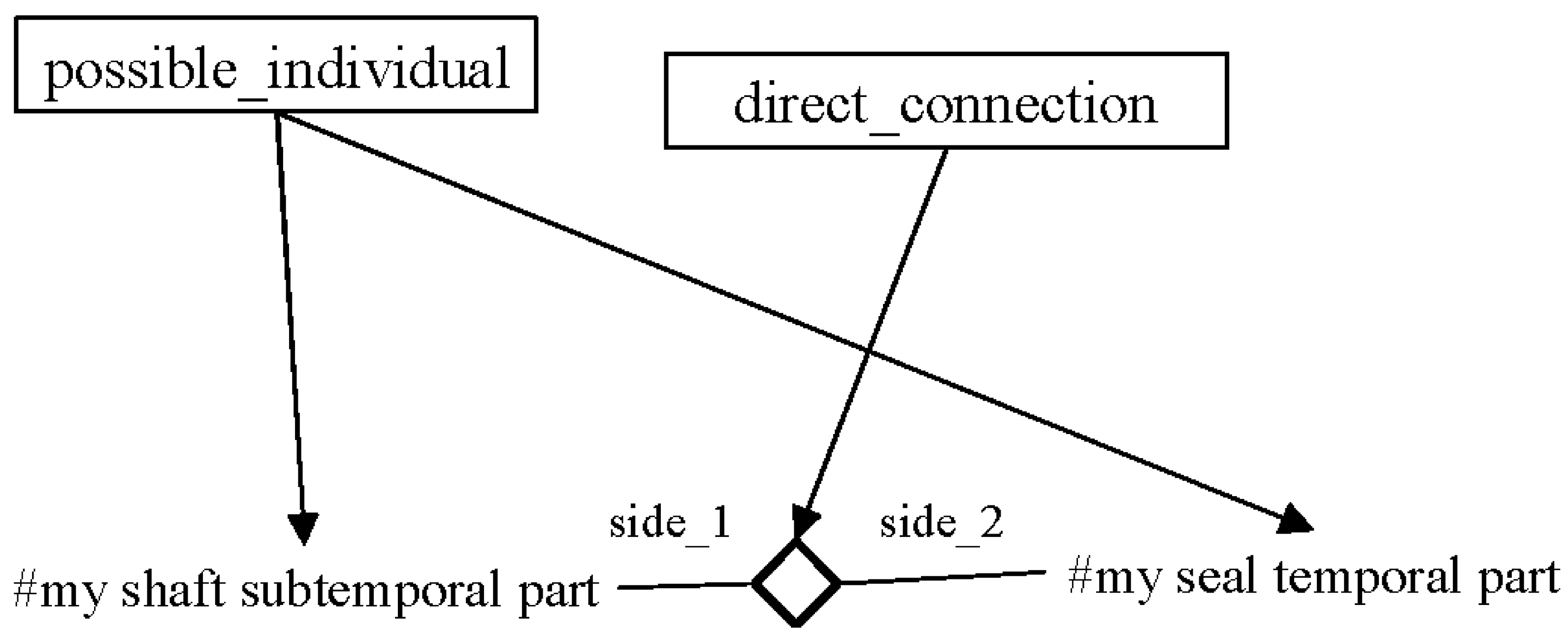
Элементы модели соединения представлены на рисунке 16. Сущность connection_of_individual есть взаимоотношение с подтипами сущностей direct_connection и indirect_connection. Ни порядок, ни направление не подразумеваются атрибутами сущностей side_1 и side_2. Эти имена сторон служат только для того, чтобы различать индивиды, вовлеченные в определенное соединение.



Thing — сущность; relationship — взаимоотношение; side_1 — сторона 1; possible_individual — возможный индивид; connection_of_individual — соединение индивида; side_2 — сторона 2; direct_connection — прямое соединение; indirect_connection — косвенное соединение

Рисунок 16 — Соединение индивида

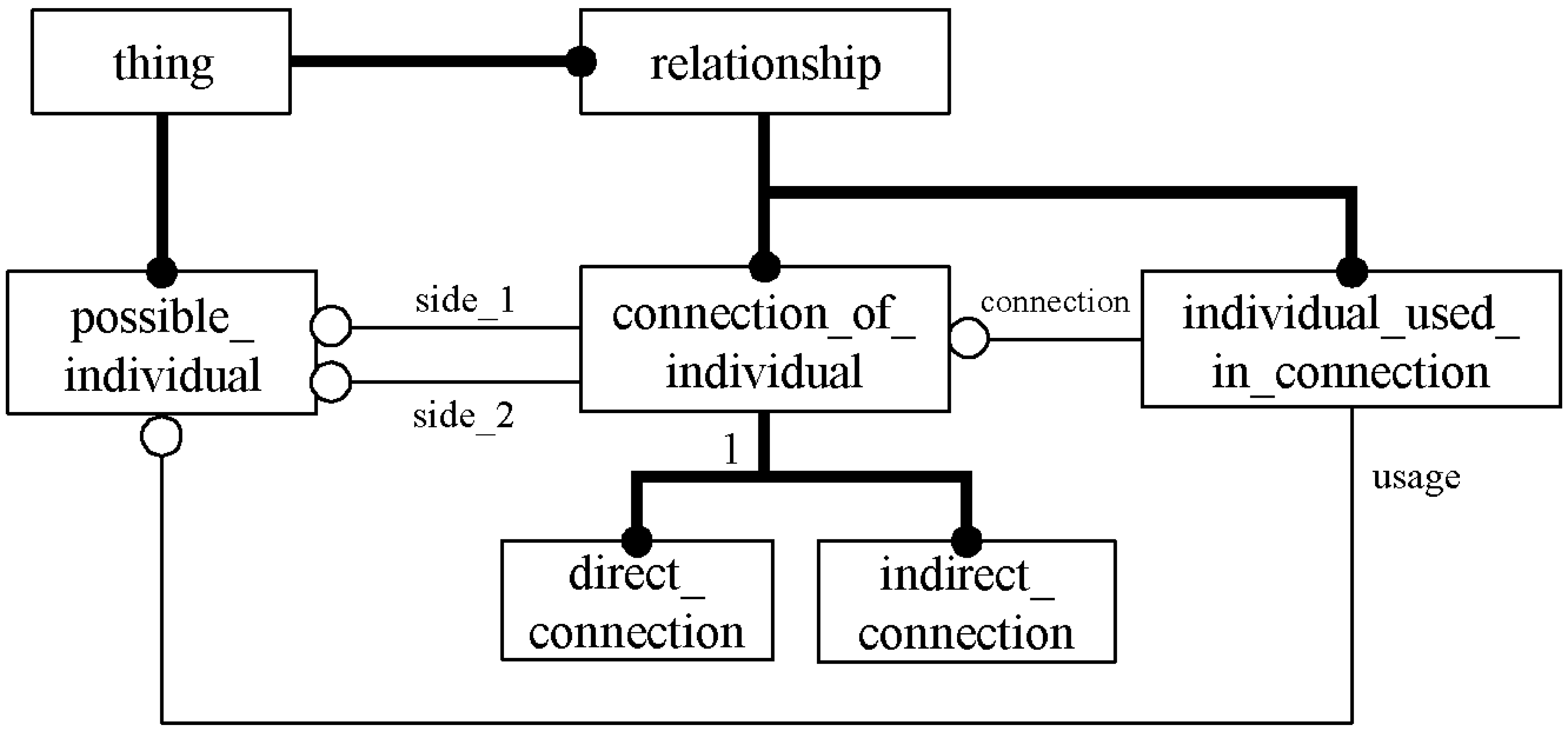
Пример 1 — На рисунке 17 показано соединение между валом конкретного двигателя и определенным типом уплотнения. Соединение включает только временные части вала и уплотнения.



Possible_individual — возможный индивид; direct_connection — прямое соединение; side_1 — сторона 1; side_2 — сторона 2; seal temporal part — временная часть уплотнения; shaft subtemporal part — субвременная часть вала

Рисунок 17 — Прямое соединение «вал — уплотнение»

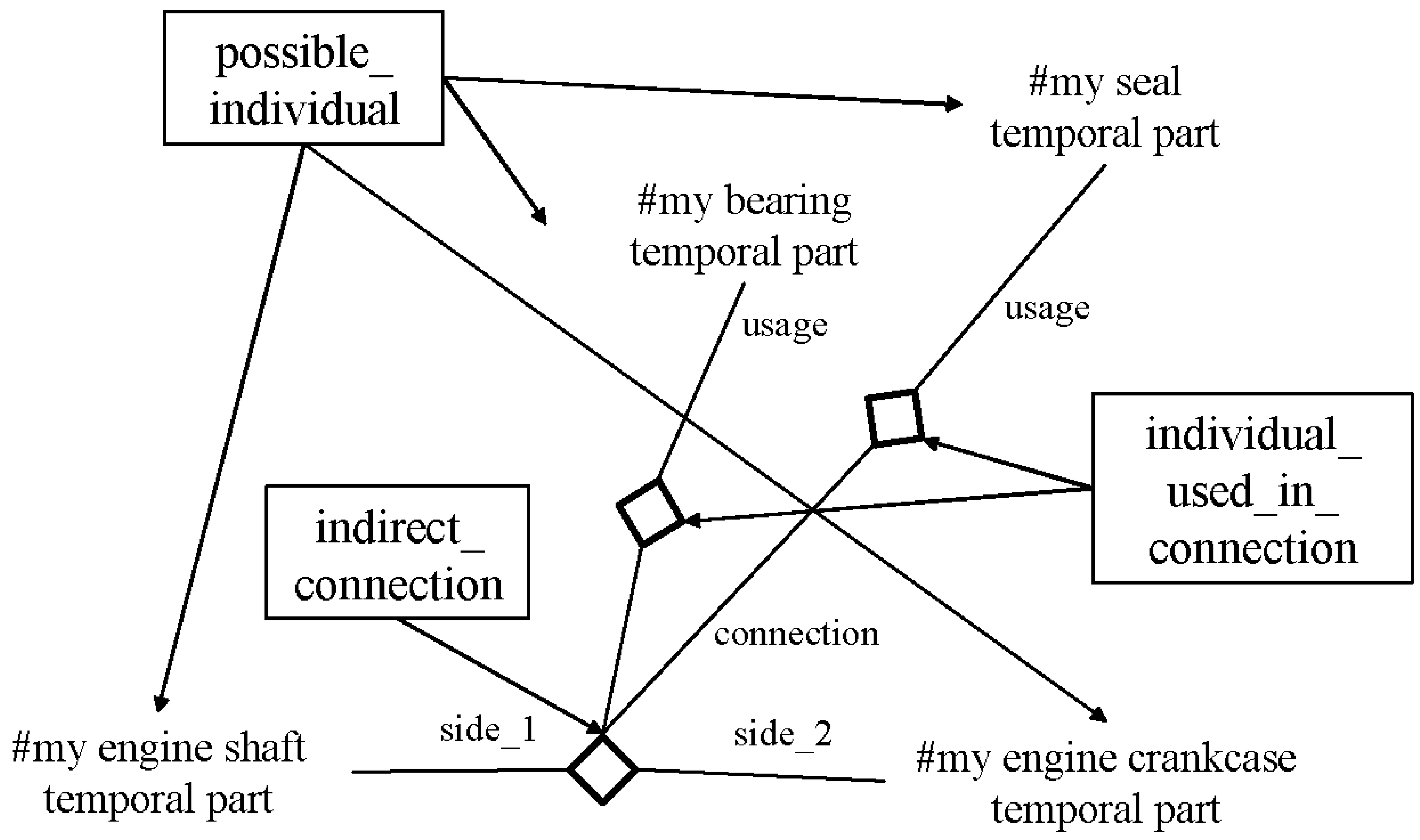
Сущность indirect_connection выражается через другие индивиды, что позволяет описывать другие индивиды, включенные в косвенное соединение. На рисунке 18 показано взаимоотношение сущности individual_used_in_connection.



Thing — сущность; relationship — взаимоотношение; side_1 — сторона 1; connection — соединение; possible_individual — возможный индивид; connection_of_individual — соединение индивида; individual_used_in_connection — индивид, использованный в соединении; side_2 — сторона 2; usage — использование; direct_connection — прямое соединение; indirect_connection — косвенное соединение

Рисунок 18 — Индивид, использованный в соединении

Пример 2 — На рисунке 19 показана сущность indirect_connection между валом и картером двигателя в том случае, когда для соединения используются подшипник и уплотнение.

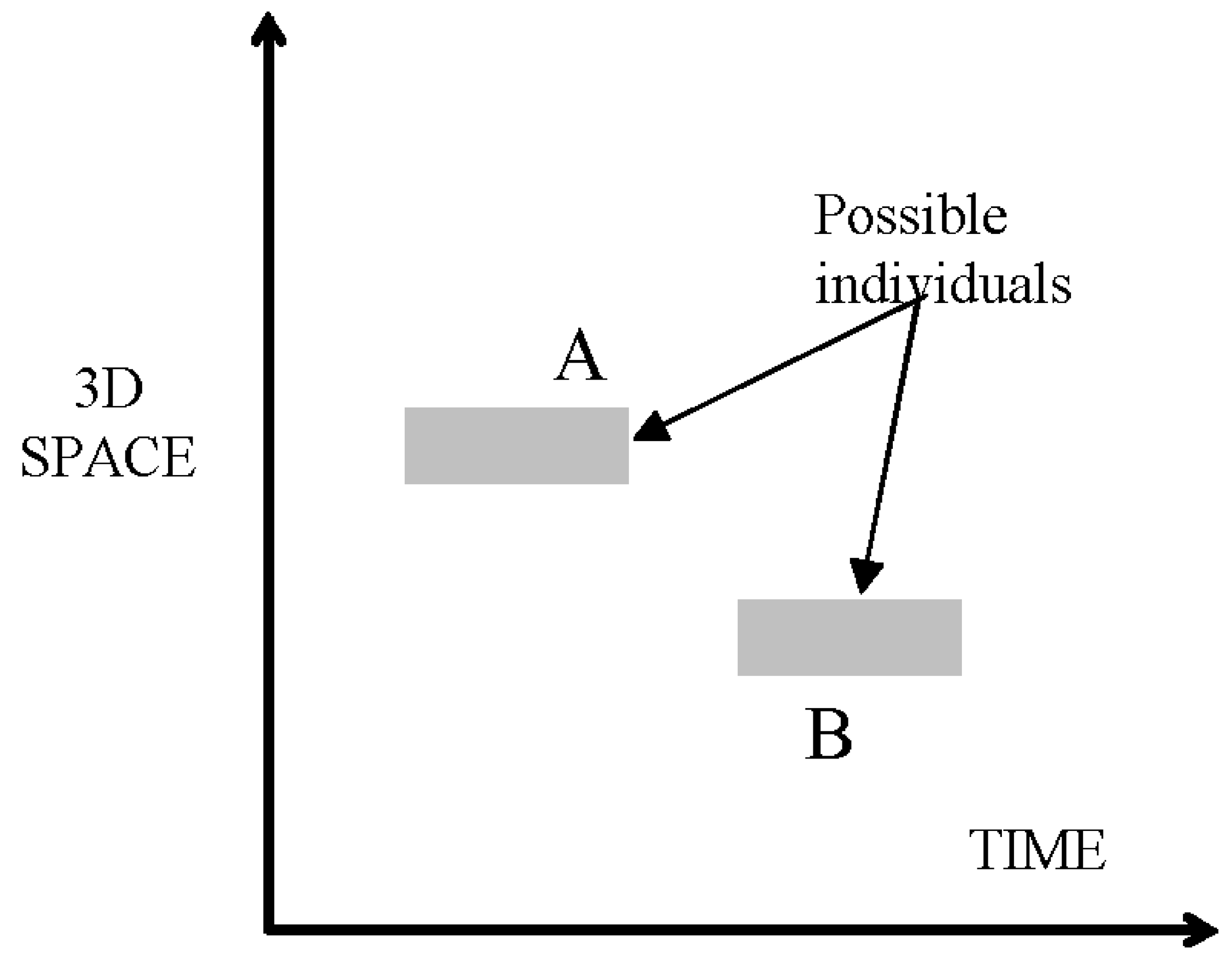


Possible_individual — возможный индивид; seal temporal part — временная часть уплотнения; bearing temporal part — временная часть подшипника; usage — использование; individual_used_in_connection — индивид, использованный в соединении; indirect_connection — косвенное соединение; connection — соединение; side_1 — сторона 1; side_2 — сторона 2; engine shaft temporal part — временная часть вала двигателя; engine crankcase temporal part — временная часть картера двигателя

Рисунок 19 — Косвенное соединение «вал — картер»

4.7.4 Temporal sequence of individual (временная последовательность индивида)

Пространственно-временные расширения могут быть упорядочены в отношении времени, целостности одного индивида, следующего за целостностью другого. В настоящем стандарте это представлено как сущность temporal_sequence (см. 5.2.22.6 и рисунок 198). Пространственно-временная природа сущности temporal_sequence показана на рисунке 20, на котором индивиды A и B упорядочены во времени в том случае, когда все B идут после всех A.

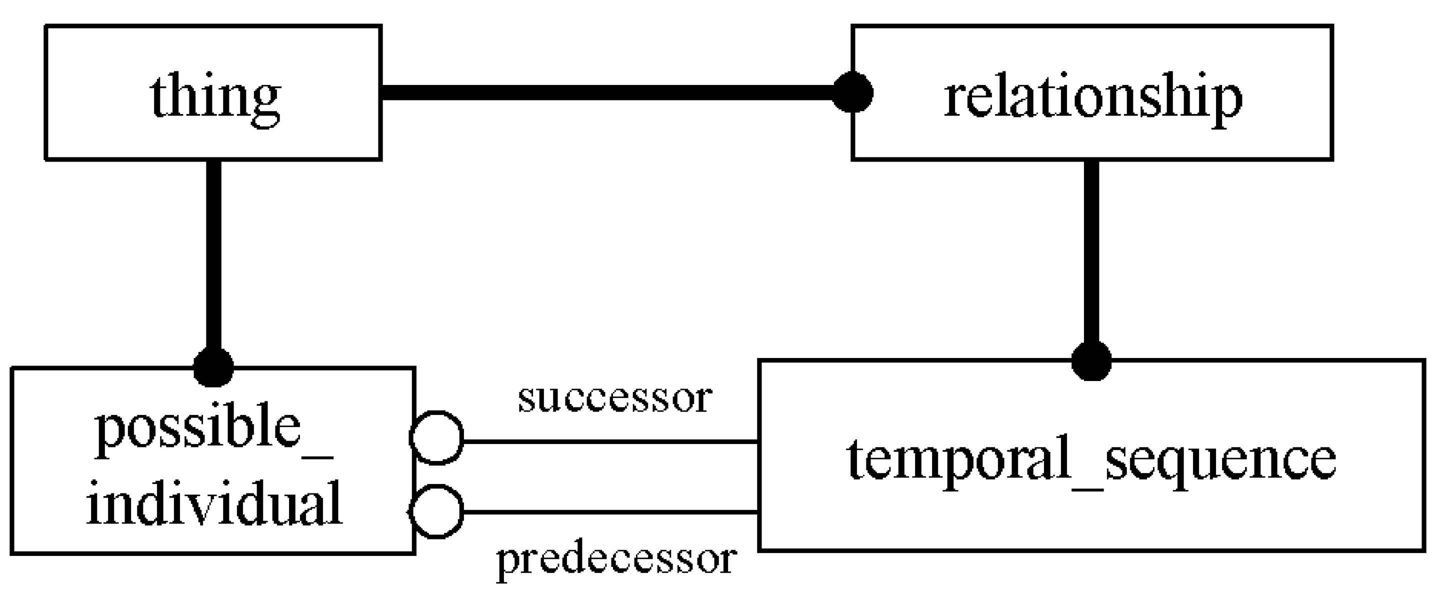


Possible individuals — возможные индивиды; 3D space — трехмерное пространство; time — время

Рисунок 20 — Последовательность пространственно-временных расширений

Элементы модели последовательности представлены на рисунке 21. Сущность temporal_sequence — тип сущности relationship между предыдущей и последующей сущностями possible_individual, определяющий порядок следования во времени.

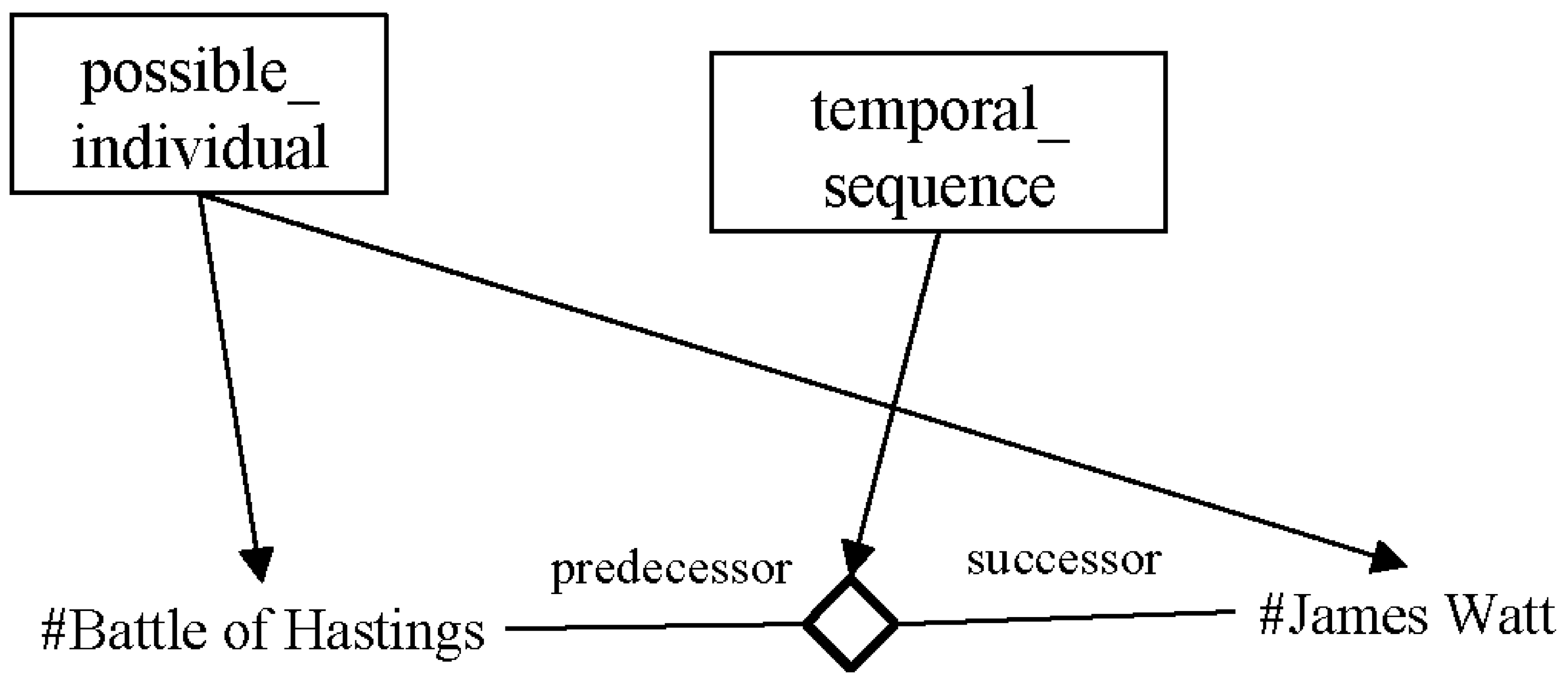
Последовательность фиксирует только единичный случай. Правила, касающиеся последовательности, основаны на том, что природа сущности подразумевает порядок следования одних членов за другими и классы classes_of_temporal_sequence (см. 4.8.4.7 и 5.2.22.3).



Thing — сущность; relationship — взаимоотношение; successor — преемник; possible_individual — возможный индивид; temporal_sequence — временная последовательность; predecessor — предшественник

Рисунок 21 — Временная последовательность

Пример — На рисунке 22 представлена сущность possible_individual, известная под именем #Джеймс Уатт, следующая за сущностью possible_individual #Битва при Гастингсе.

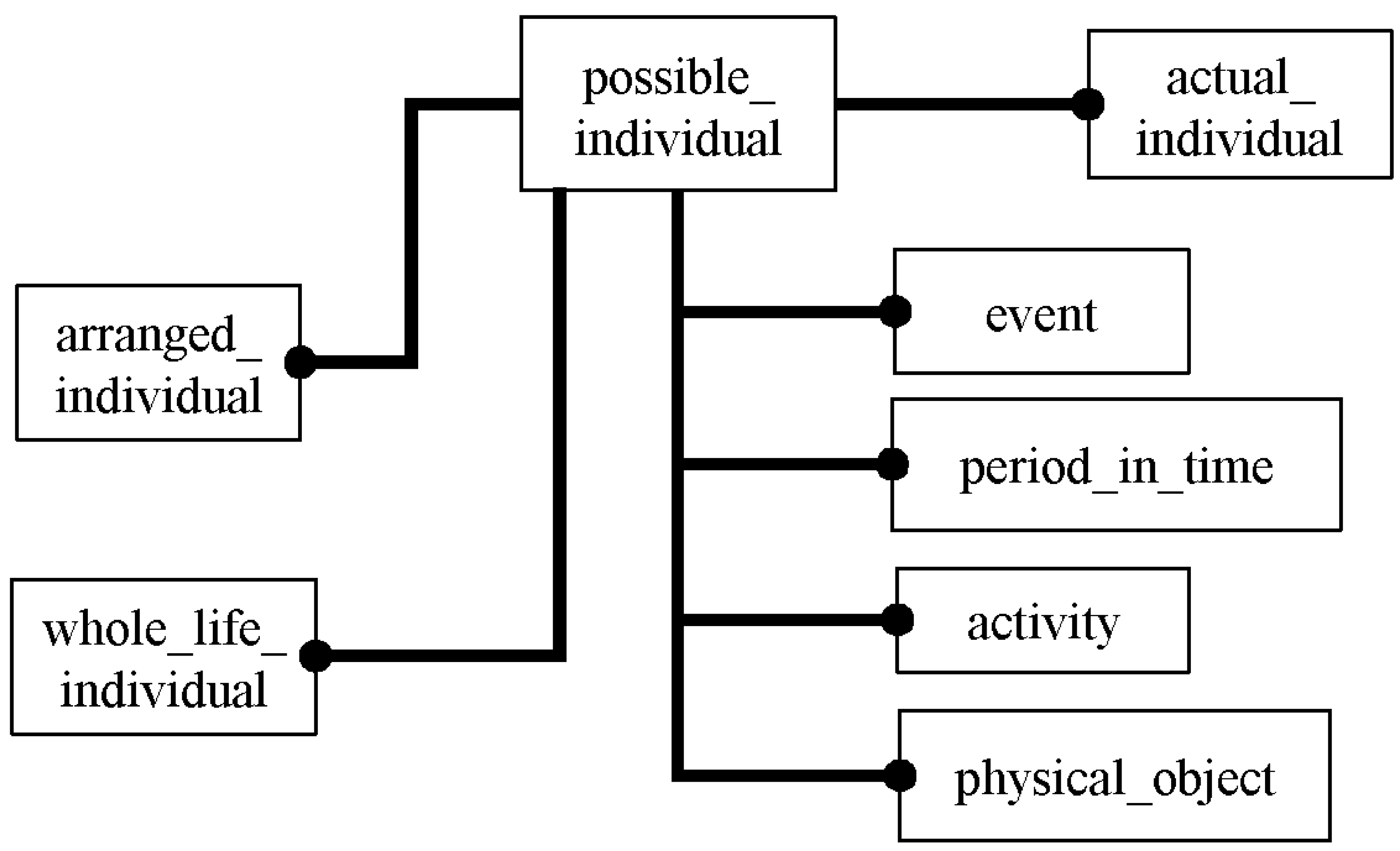


Possible_individual — возможный индивид; temporal_sequence — временная последовательность; successor — преемник; predecessor — предшественник; James Watt — Джеймс Уатт; battle of Hastings — битва при Гастингсе

Рисунок 22 — Джеймс Уатт и битва при Гастингсе

4.7.5 Subtypes of individual (подтипы индивида)

Прямой подтип сущности possible_individual, определенный в модели, представлен на рисунке 23 (см. также рисунок 182).



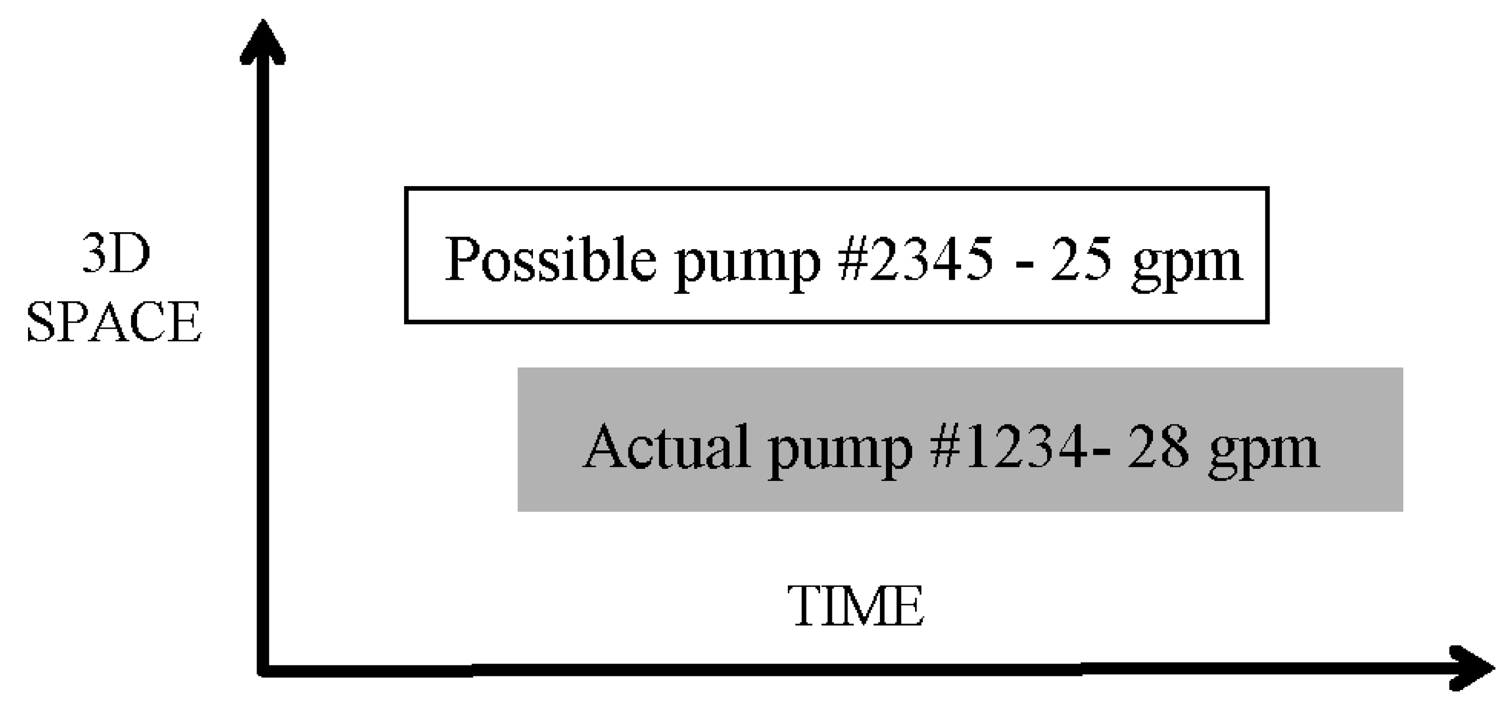
Possible_individual — возможный индивид; actual_individual — реальный индивид; event — событие; arranged_individual — упорядоченный индивид; period_in_time — период времени; activity — действие; whole_life_individual — индивид всей жизни; physical_object — физический объект

Рисунок 23 — Подтипы возможного индивида

4.7.6 Actual individual (реальный индивид)

Сущности actual_individual являются сущностью possible_individual, существующей в реальном мире (см. 5.2.6.1). Сущности, которые мы могли планировать ранее, планируем сейчас или ожидаем в будущем, но которые никогда не происходят, остаются лишь сущностями possible_individual. Сущности possible_individual являются сущностями actual_individual в том случае, если они существуют в определенных условиях.

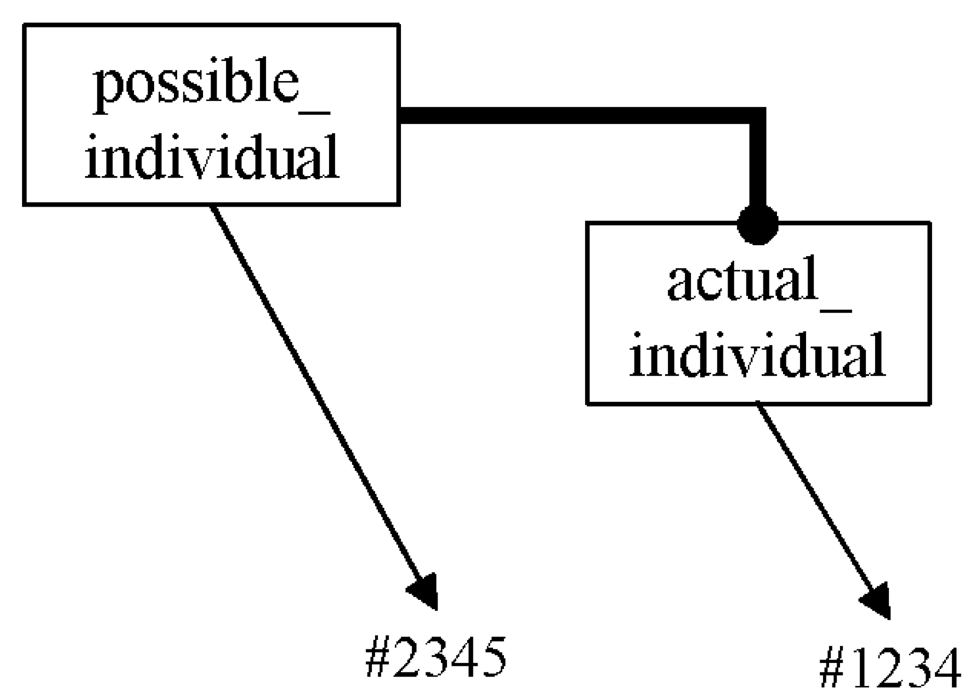
Пример — Насос производительностью 25 галлон/мин, который начиная с 21 марта 1998 г. был необходим для системы производства Omega, является сущностью possible_individual. Насос, изготовленный в июле 1998 г., производительностью 28 галл/мин является сущностью actual_individual. Расширения для насоса на 25 галлон/мин и насоса на 28 галлон/мин представлены на рисунке 24. Так как у них разные пространственно-временные границы, то они являются разными расширениями.



Possible pump #2345—25 — возможный насос #2345 — 25 галлон/мин; 3D space — трехмерное пространство; actual pump #1234—28 gpm — реальный насос #1234 — 28 галлон/мин; time — время

Рисунок 24 — Возможный и реальный индивиды

На рисунке 25 представлена диаграмма экземпляра для этих расширений. Показаны две сущности possible_individuals #2345 и #1234, каждая из которых соответствует конкретному расширению. #1234 — член обоих классов actual_individuals и possible_individual.

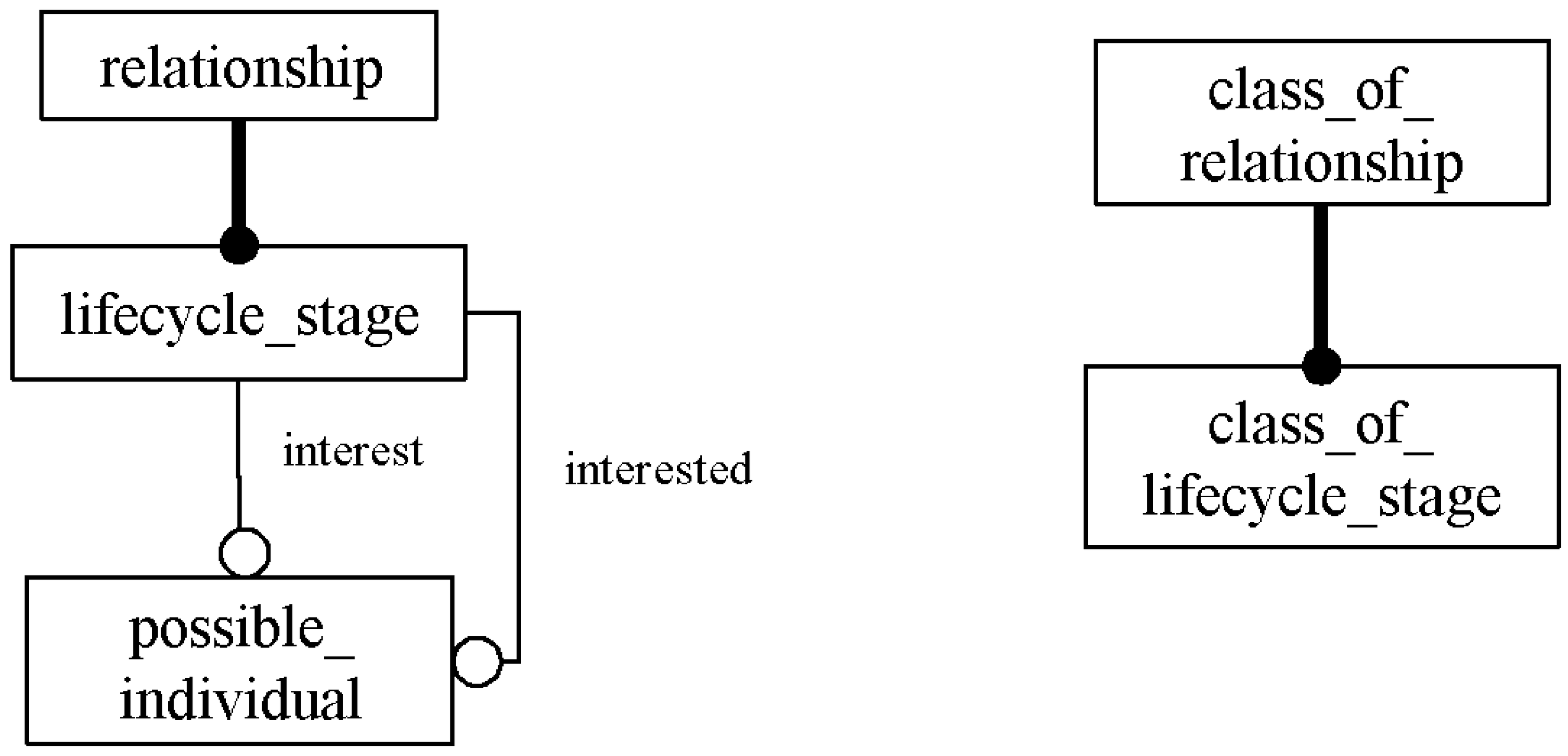


Possible_individual — возможный индивид; actual_individual — реальный индивид

Рисунок 25 — Диаграмма экземпляра возможного и реального индивидов

4.7.7 Lifecycle stage of individual (стадия жизненного цикла индивида)

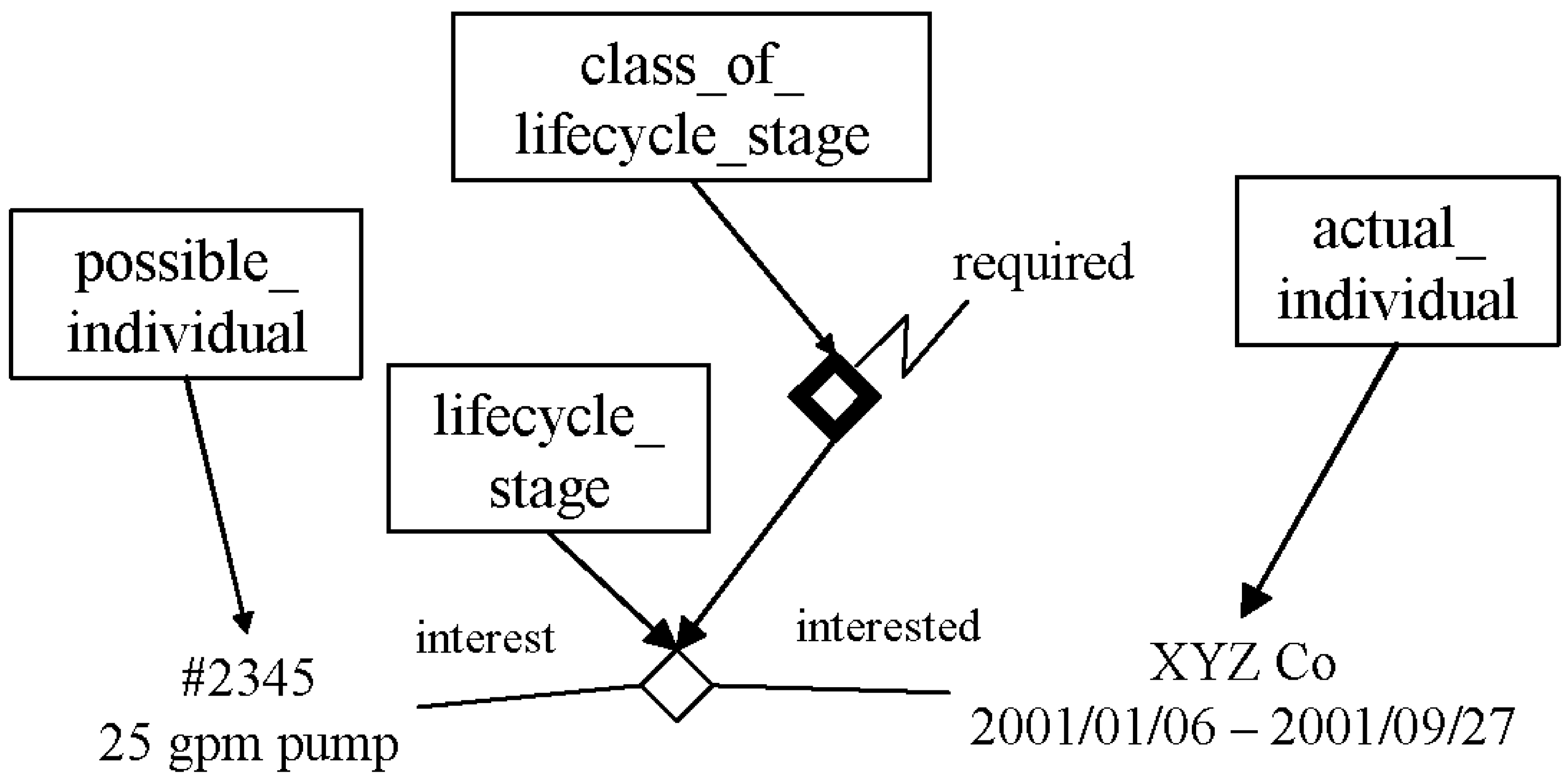
Организации и частные лица часто ссылаются на возможные индивиды, используя концепции жизненного цикла, например предложенную, планируемую или требуемую. В настоящем стандарте сущность lifecycle_stage моделируется как взаимоотношение между двумя сущностями possible_individual (см. 5.2.23.4, 5.2.23.5 и рисунок 199). Это взаимоотношение представлено на рисунке 26.



Relationship — взаимоотношение; class_of_relationship — класс взаимоотношения; lifecycle_stage — стадия жизненного цикла; class_of_lifecycle_stage — класс стадии жизненного цикла; interest — заинтересован; interested — заинтересованный; possible_individual — возможный индивид

Рисунок 26 — Взаимоотношение для жизненного цикла

Пример — На рисунке 27 показан насос #2345 производительностью 25 галлон/мин, необходимый для компании XYZ с 6 января по 27 сентября 2002 г. Данная сущность possible_individual могла бы также быть востребована другой организацией.



Class_of_lifecycle_stage — класс стадии жизненного цикла; actual_individual — реальный индивид; required — требуемый; possible_individual — возможный индивид; lifecycle_stage — стадия жизненного цикла; interested — заинтересованный; interest — заинтересован; XYZ Co 2001/01/06 – 2001/09/27 — компания XYZ с 06.01.01 по 27.09.01; 25 gpm pump — насос 25 галлон/мин

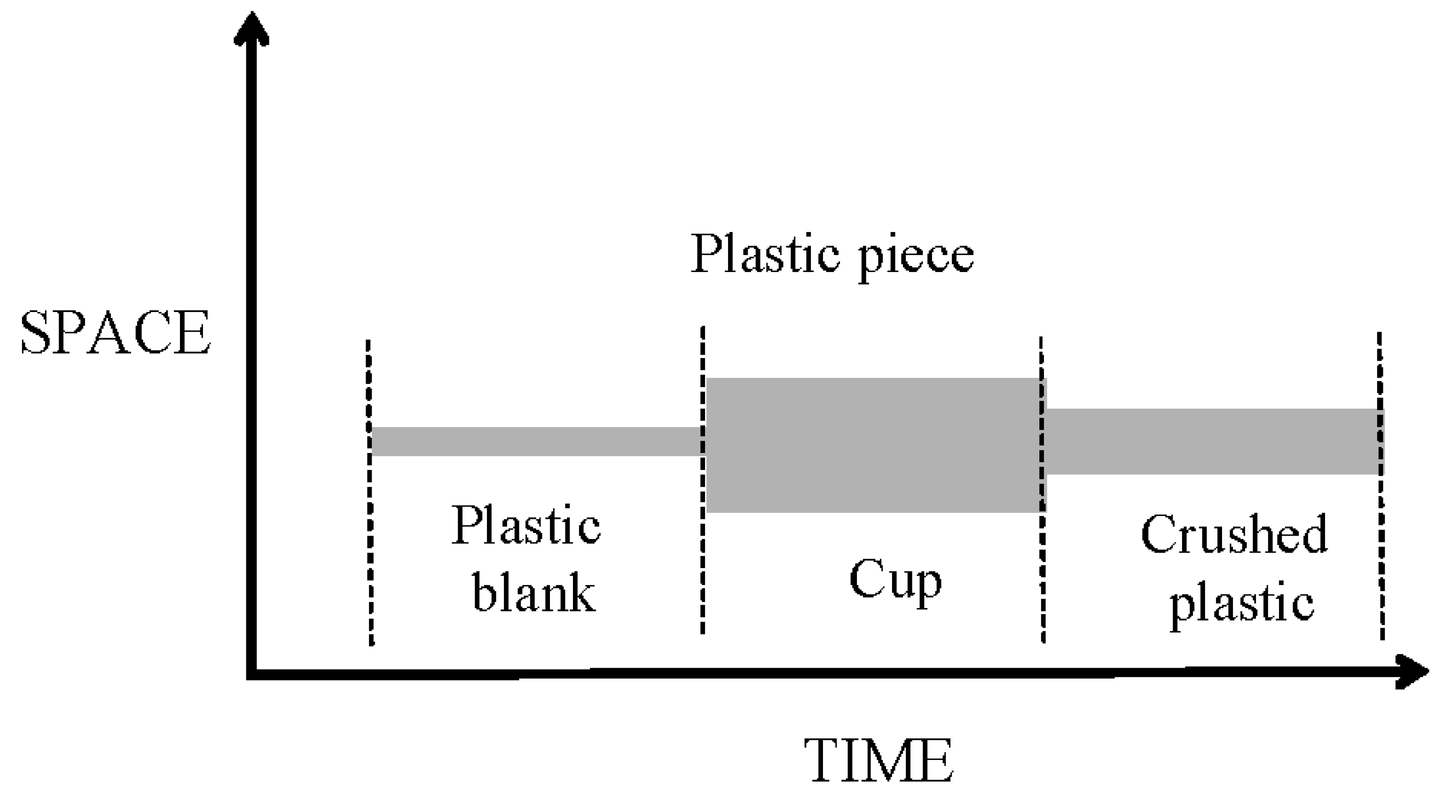
Рисунок 27 — Насос, который требуется компании XYZ

4.7.8 Whole life individual (индивид целой жизни)

Сущность whole_life_individual — пространственно-временное расширение, которое не является временной частью какого-либо другого индивида того же класса (см. 5.2.6.15 и рисунок 182). В данном случае идентичности индивидов считаются независимыми друг от друга.

Пример 1 — Рабочее колесо, имеющее серийный номер #1234, является сущностью whole_life_individual и не является временной частью другого рабочего колеса.

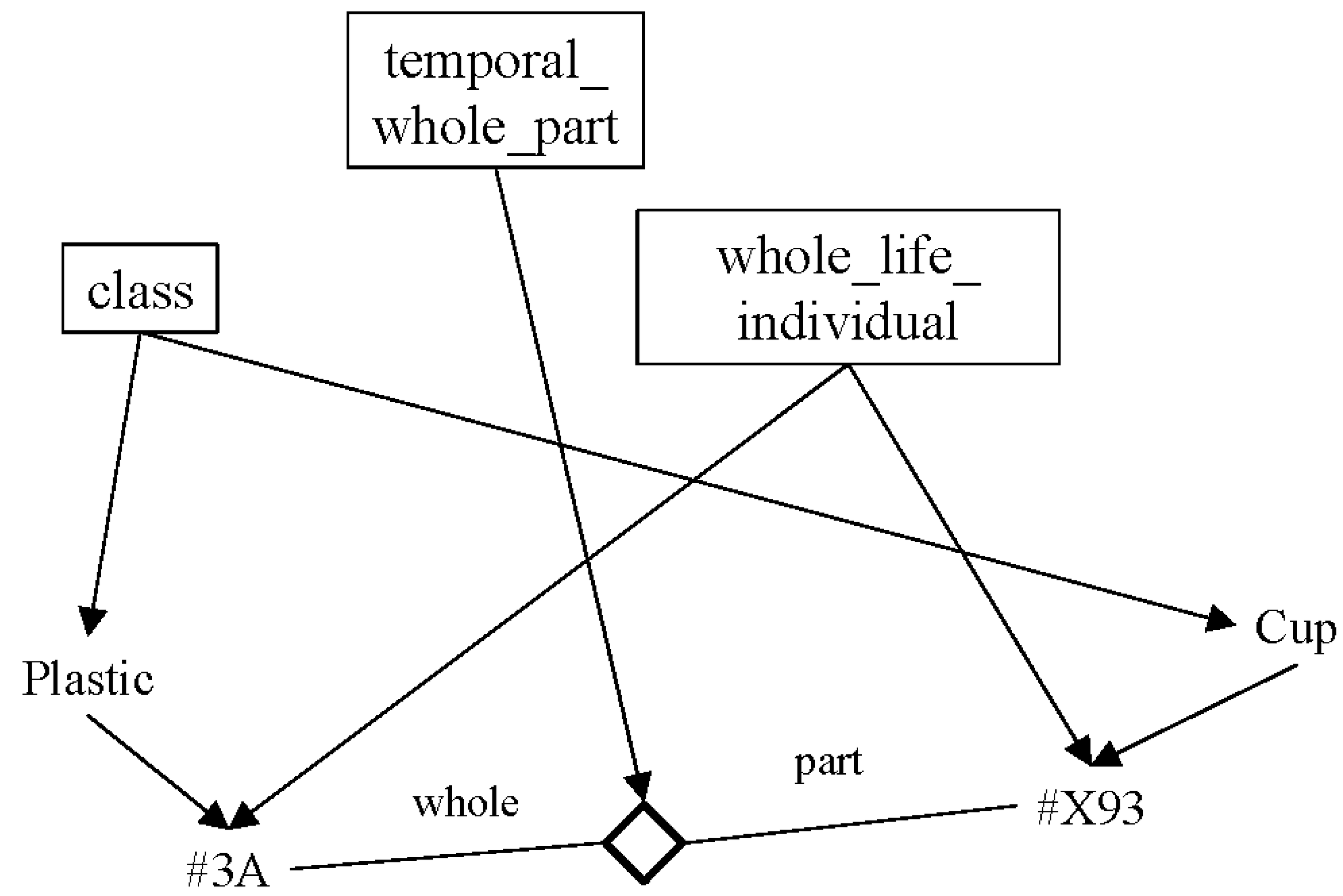
Пример 2 — Рассмотрим пластмассовую заготовку для формовки стаканчика и некоторое количество пластика, оставшееся от формовки. Это временные части индивида — куска пластмассы, чьи молекулы являются общими с молекулами заготовки, стаканчика и образовавшегося отхода. Так как стаканчик не относится к классу, к которому принадлежит кусок пластмассы, то он считается сущностью whole_life_individual. Пластмассовая заготовка и бесформенный кусок пластика также являются сущностью whole_life_individual. Это представлено на рисунке 28.



Plastic piece — кусок пластмассы; space — трехмерное пространство; plastic blank — пластмассовая заготовка; crushed plastic — отходы; cup — стаканчик; time — время

Рисунок 28 — Пространственно-временная карта куска пластмассы

Пример 3 — На рисунке 29 показаны экземпляры модели, необходимые для представления стаканчика #X93 и куска пластмассы #3A в качестве сущностей whole_life_individual в том случае, когда стаканчик играет роль части, а кусок пластмассы — роль целого во взаимоотношении сущности temporal_whole_part (временная часть целого).

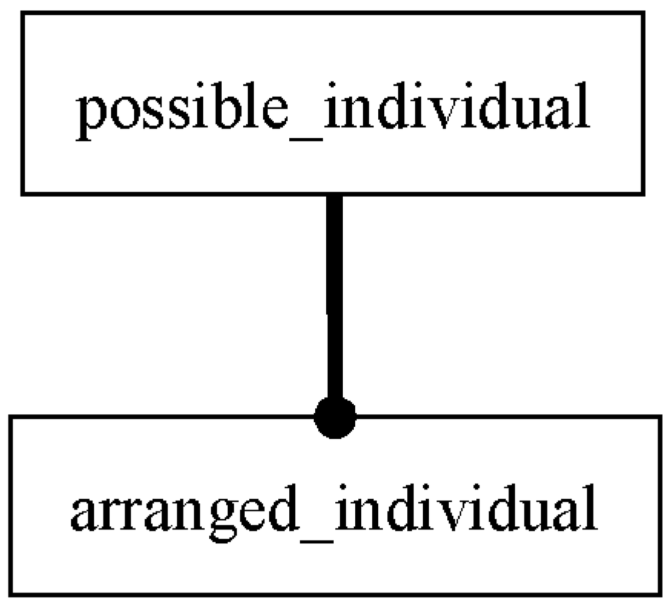


Temporal_whole_part — временная часть целого; whole_life_individual — индивид всей жизни; class — класс; cup — стаканчик; plastic — пластмасса; part — часть; whole — целое

Рисунок 29 — Кусок пластмассы и стаканчик как индивиды целой жизни

4.7.9 Arranged individual (упорядоченный индивид)

Сущность possible_individual состоит из других сущностей possible_individual, называемых частями. В тех случаях, когда части имеют определенную организацию и конкретный порядок, они являются сущностью arranged_individual (см. 5.2.6.2 и рисунок 182). Свойства, характеристики и линии поведения сущности arranged_individual отличаются от свойств, характеристик и линий поведения ее отдельных частей.



Possible_individual — возможный индивид; arranged_individual — упорядоченный индивид

Рисунок 30 — Упорядоченный индивид

Примеры

1 Конкретный насос, имеющий серийный номер производителя, является сущностью arranged_individual. Производительность насоса — линия поведения, отсутствующая в его отдельных частях.

2 Склад запасных рабочих колес насосов не является сущностью arranged_individual. У них нет преднамеренного совокупного поведения.

4.7.9.1 Arrangement of individual (расположение индивида)

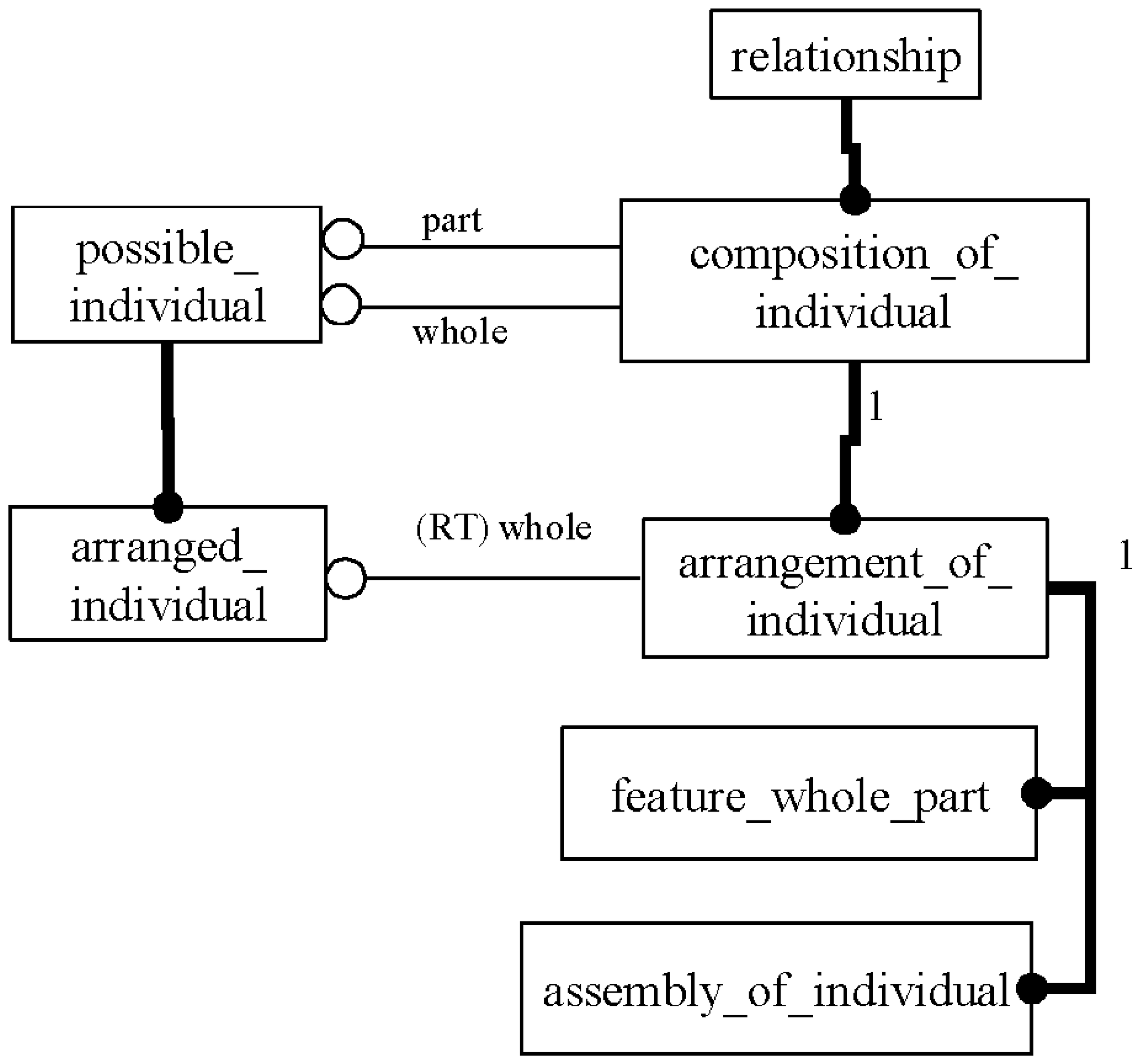
Сущность arrangement_of_individual определяется как подтип сущности composition_of_individual, ограниченный при обращении к сущности arranged_individual как на целое (см. рисунок 31). Сущность arrangement_of_individual указывает, каким образом часть располагается относительно других частей whole (см. 5.2.6.3 и рисунок 182).

Пример 1 — Полет строем нескольких самолетов является сущностью arranged_individual. Данная сущность указывает на временную часть, представленную самолетом, которая является частью строя. Когда самолеты находятся на земле, они не являются частью строя в полете, следовательно, строй состоит из временных частей самолетов.

Определяются два подтипа сущности arrangement_of_individual с целью определения различий соединения частей агрегата и свойств частей сущности arranged_individual.

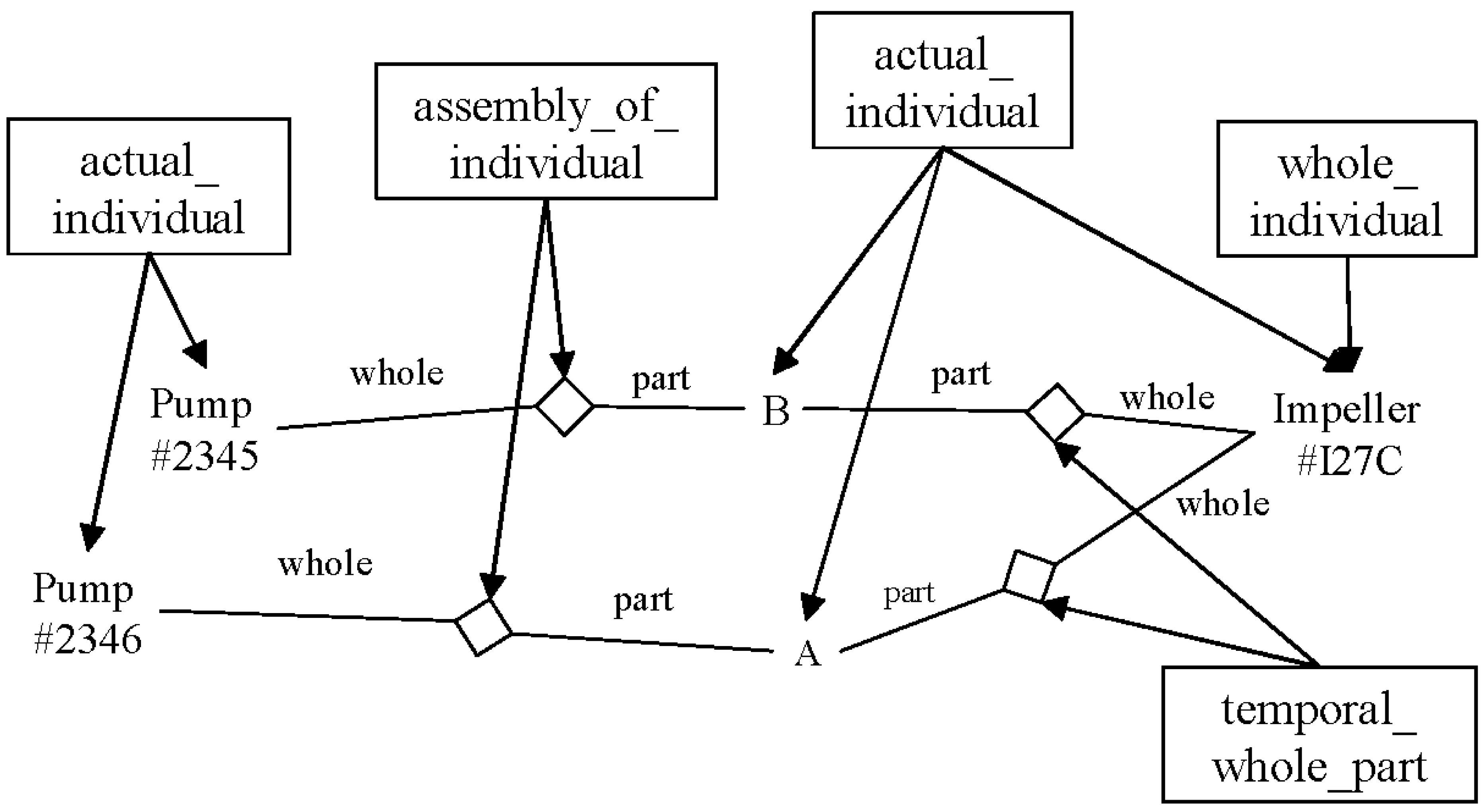
Взаимоотношения в сущности assembly_of_individual указывают, что части whole являются непосредственно соединенными временными частями компонентов (см. 5.2.6.4). Характер предполагаемого соединения таков, что часть может подсоединяться и отсоединяться от целого с помощью механических средств: сварки, склеивания или других форм сцепления. Это позволяет заменять части в течение жизненного цикла сущности arranged_individual, а для частей — быть частями других сущностей arranged_individuals.

Пример 2 — На рисунке 32 представлены взаимоотношения в сборке индивида между двумя временными частями рабочего колеса #127C, обозначенными A и B, и насосами, обозначенными #2345 и #2346. Рабочее колесо является частью насоса. #2345 и #2346 — временные части двух других целых индивидов, которые также можно было бы классифицировать как насосы, но они в этой схеме не представлены



Relationship — взаимоотношение; part — часть; possible_individual — возможный индивид; composition_of_individual — состав индивида; whole — целое; (RT) whole — (RT) целое; arranged_individual — упорядоченный индивид; arrangement_of_individual — расположение индивида; feature_whole_part — признак части целого; assembly_of_individual — сборка индивида

Рисунок 31 — Расположение индивида



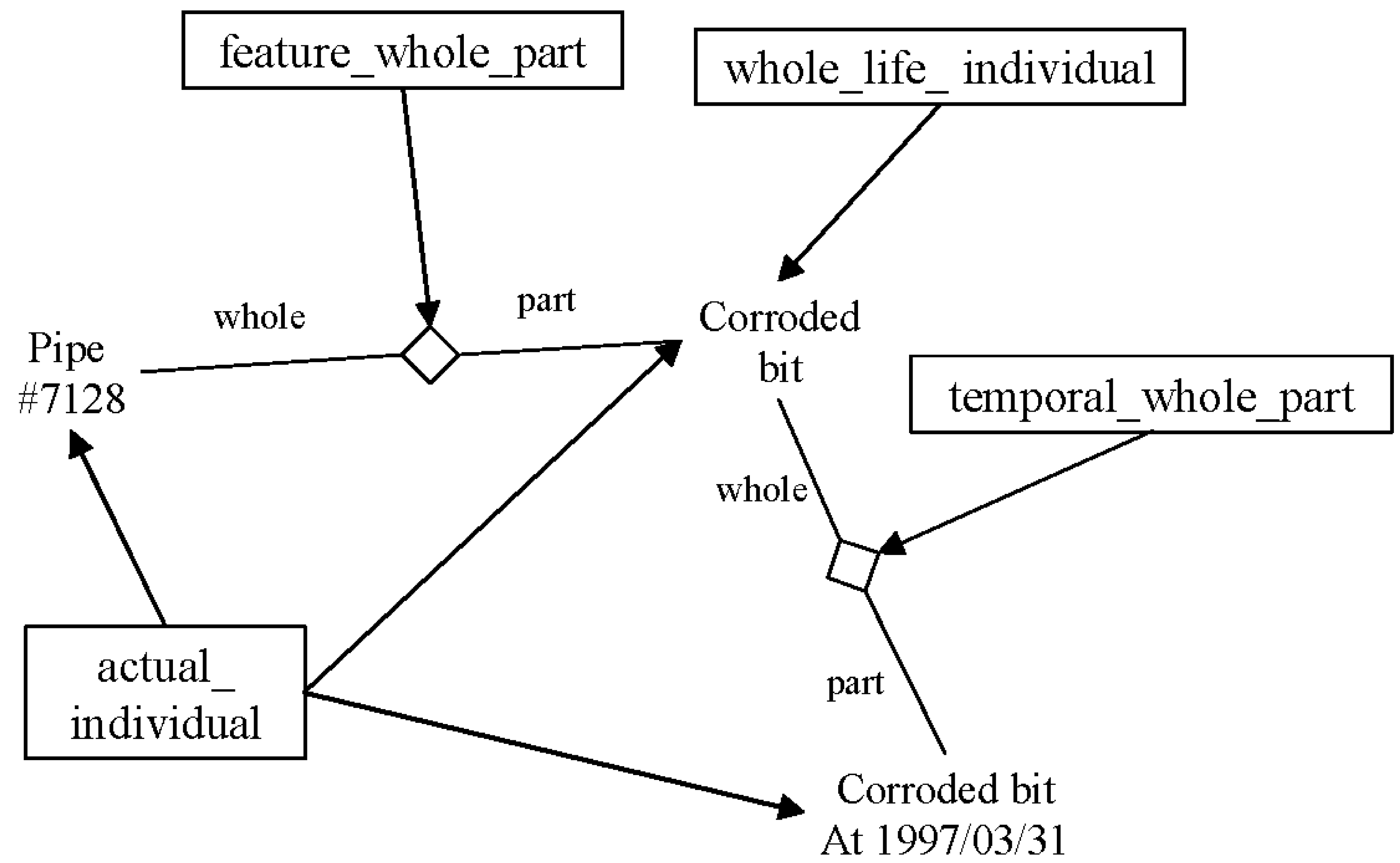
Actual_individual — реальный индивид; assembly_of_individual — сборка индивида; whole_individual — целый индивид; whole — целое; part — часть; pump — насос; impeller — рабочее колесо; temporal_whole_part — временная часть целого

Рисунок 32 — Сборка насоса

В настоящем стандарте экземпляры сущности assembly_of_individual ограничиваются мезоскопическим уровнем индивидов и поэтому исключают индивиды молекулярного и атомарного масштабов.

Отношения части целого свойства применяются к частям сущностей arranged_individual, являющихся неотделимыми от целого (см. 5.2.6.6). Свойство идентифицируется только как часть индивида, для которого является свойством. В термах настоящего стандарта часть свойства есть сущность whole_life_individual или часть сущности whole_life_individual, которая является частью свойства другой сущности arranged_individual.

Пример 3 — На рисунке 33 представлены данные для корродированной поверхности секции трубопровода. Поверхность секции является сущностью whole_life_individual, относящейся к свойствам всего трубопровода. Корродированная секция имеет отдельные части, которые отражают пространственную протяженность и глубину коррозии. Временная часть наследует условие, что это свойство трубопровода. Развитие коррозии можно проследить во времени путем идентификации подходящего объекта полного срока эксплуатации и его временных отрезков, которые можно периодически наблюдать или измерять.

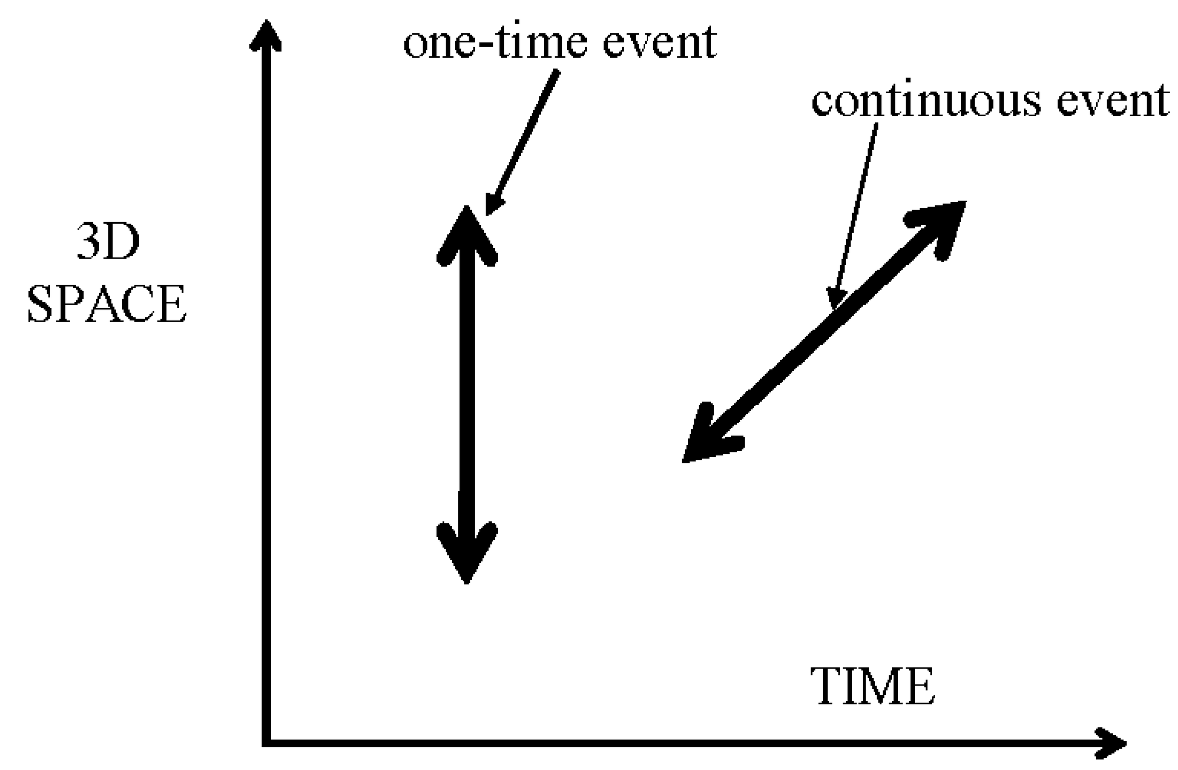


Feature_whole_part — признак части целого; whole_life_individual — индивид всей жизни; part — часть; Whole — целое; corroded bit — корродированный кусочек; pipe — труба; temporal_whole_part — временная часть целого; actual_individual — реальный индивид; corroded bit at 1997/03/31 — корродированный кусочек по состоянию на 31.03.97

Рисунок 33 — Свойства коррозии

4.7.10 Event and point in time (событие и момент времени)

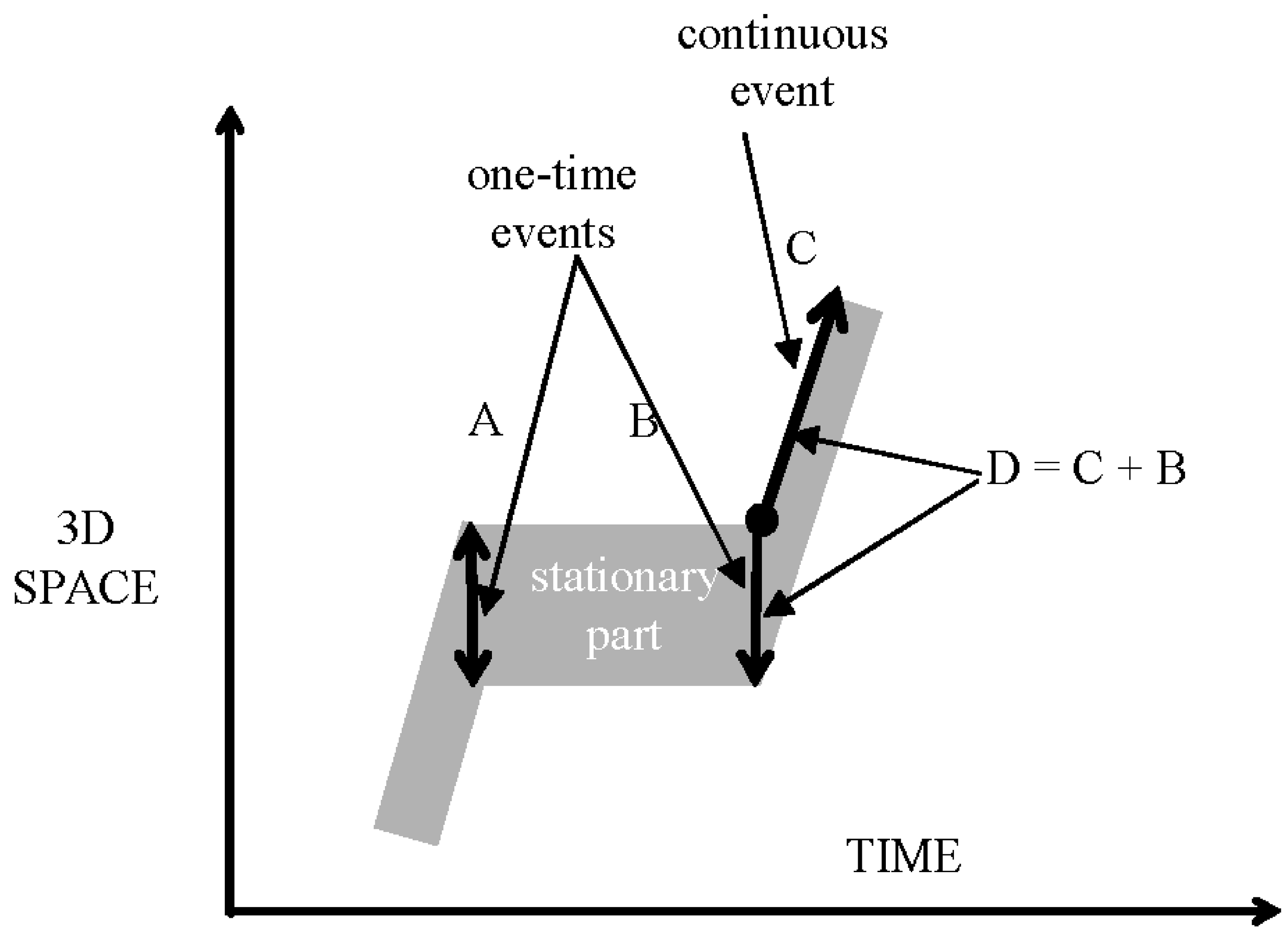
В настоящем стандарте сущности event определяются как пространственно-временные расширения с расширением начального момента времени (см. 5.2.9.5 и рисунок 185). Сущности event могут быть единовременными, непрерывными по времени или комбинированными. На рисунке 34 показана пространственно-временная карта для единовременной и непрерывной сущностей event. Оба типа удовлетворяют условию расширения начального момента времени, так как каждая часть имеет нулевую продолжительность.



One-time event — единовременное событие; continuous event — непрерывное событие; 3D space — трехмерное пространство; time — время

Рисунок 34 — Пространственно-временные расширения событий

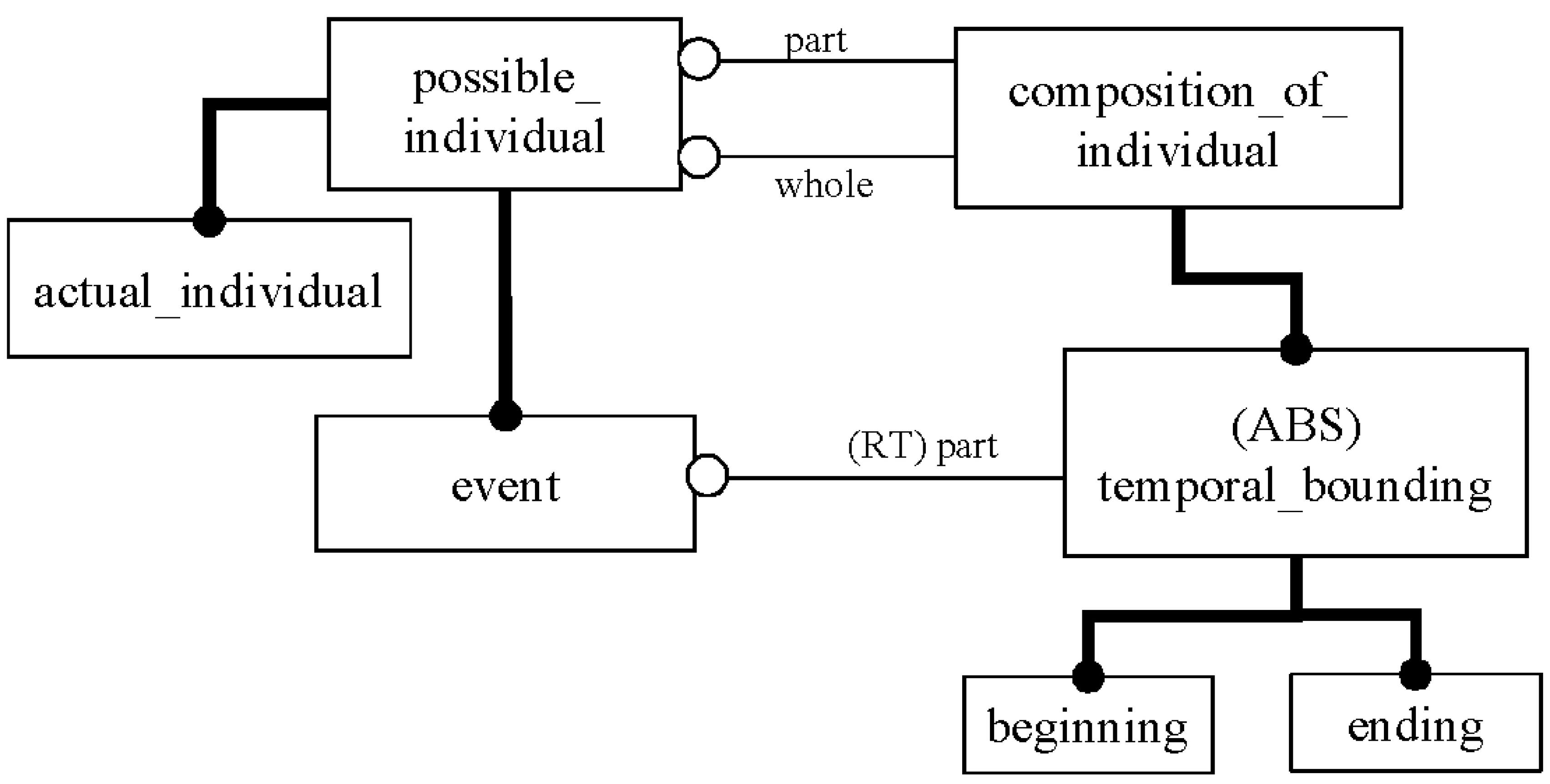
Сущности event отмечают временные границы сущностей possible_individual. На рисунке 35 показана пространственно-временная карта объекта, который перемещается, останавливается, а затем снова перемещается. Единовременные события A и B очерчивают временную неподвижную часть объекта. Непрерывное событие C отмечает границу передней кромки движущегося объекта. Событие D, включающее части C и B, является началом временной границы движущейся временной части объекта.



Continuous event — непрерывное событие; one-time event — единовременное событие; 3D space — трехмерное пространство; stationary part — неподвижная часть; time — время

Рисунок 35 — Пространственно-временная карта границы события

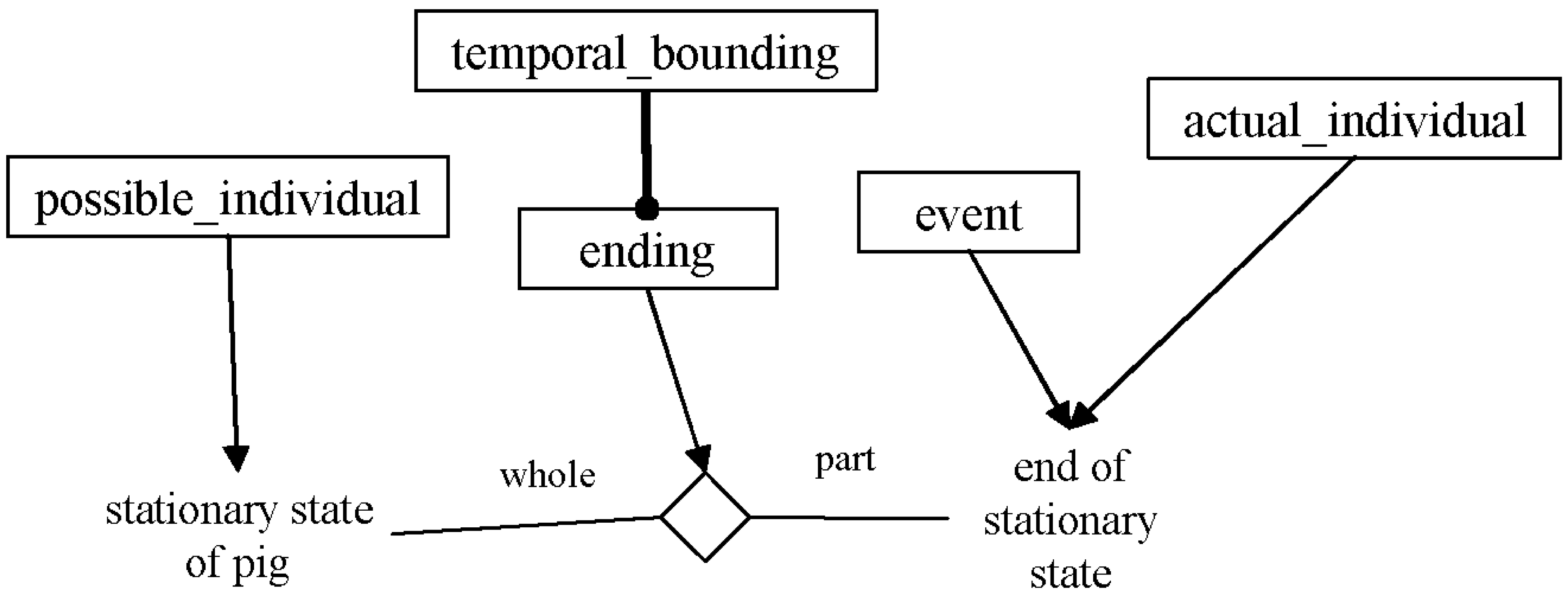
Модель сущности event представлена на рисунке 36. Сущность event является подтипом сущности possible_individual и поэтому также может быть сущностью actual_individual. Сущность event является сущностью temporal_bounding других пространственно-временных расширений. Сущность temporal_bounding определяется как подтип сущности composition_of_individual в том случае, когда часть ограничивается, чтобы стать сущностью event. Ее подтипы beginning и ending указывают на временную последовательность относительно ограничений индивида.



Part — часть; possible_individual — возможный индивид; composition_of_individual — состав индивида; whole — целое; actual_individual — реальный индивид; (RT) part — (RT) часть; event — событие; temporal_bounding — временное ограничение; beginning — начало; ending — окончание

Рисунок 36 — Диаграмма модели события

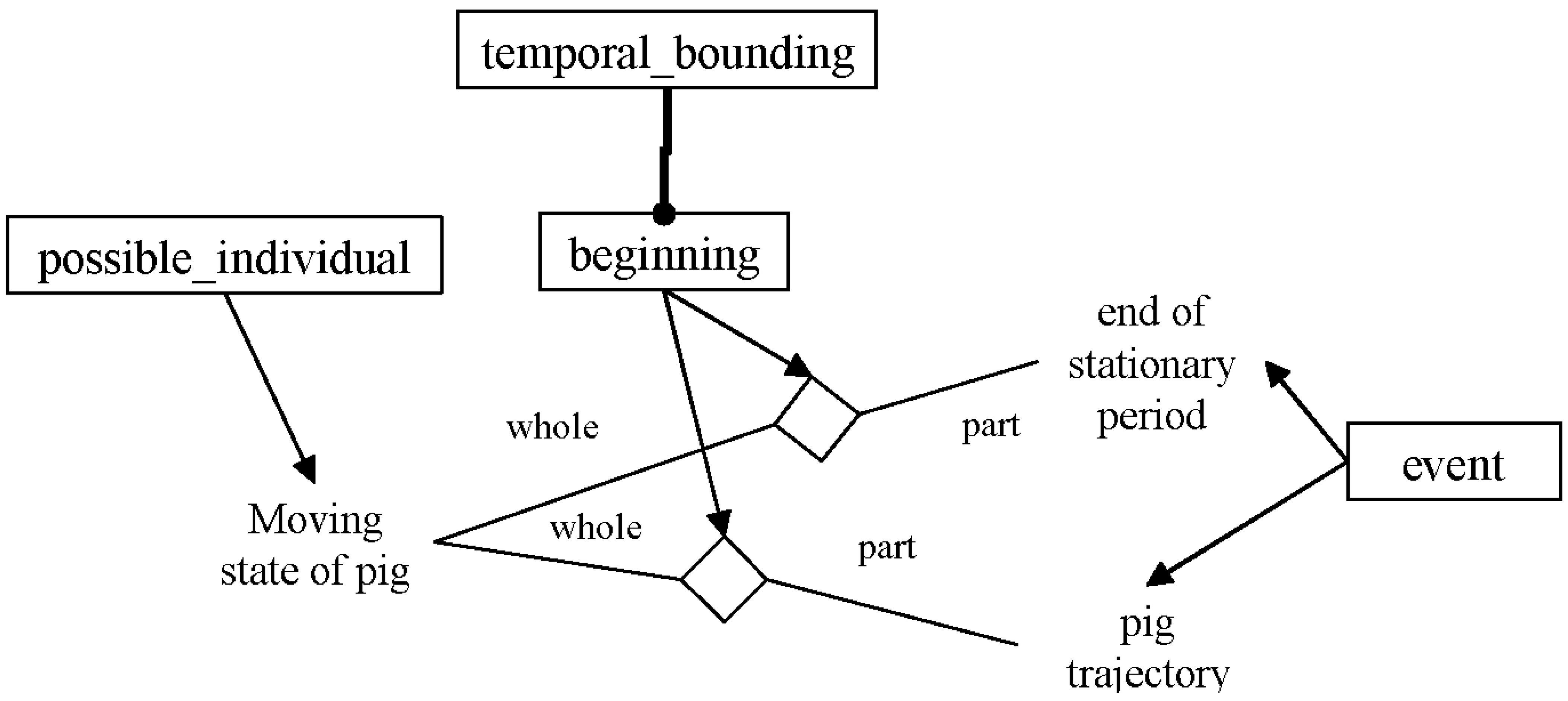
Пример 1 — Скребок для очистки трубопровода остановлен на некоторое время, прежде чем снова начать движение. Окончание неподвижного состояния скребка является единовременной сущностью event и сущностью actual_individual . Эти данные представлены на рисунке 37.



Temporal_bounding — временное ограничение; actual_individual — реальный индивид; possible_individual — возможный индивид; event — событие; ending — окончание; part — часть; whole — целое; end of stationary state — конец неподвижного состояния; stationary state of pig — неподвижное состояние скребка

Рисунок 37 — Диаграмма окончания неподвижного состояния

Пример 2 — На рисунке 38 представлена пространственно-временная траектория переднего края скребка за период его перемещения. Начало состояния движения является окончанием состояния неподвижности. Оба состояния являются сущностью beginning_event состояния движения.

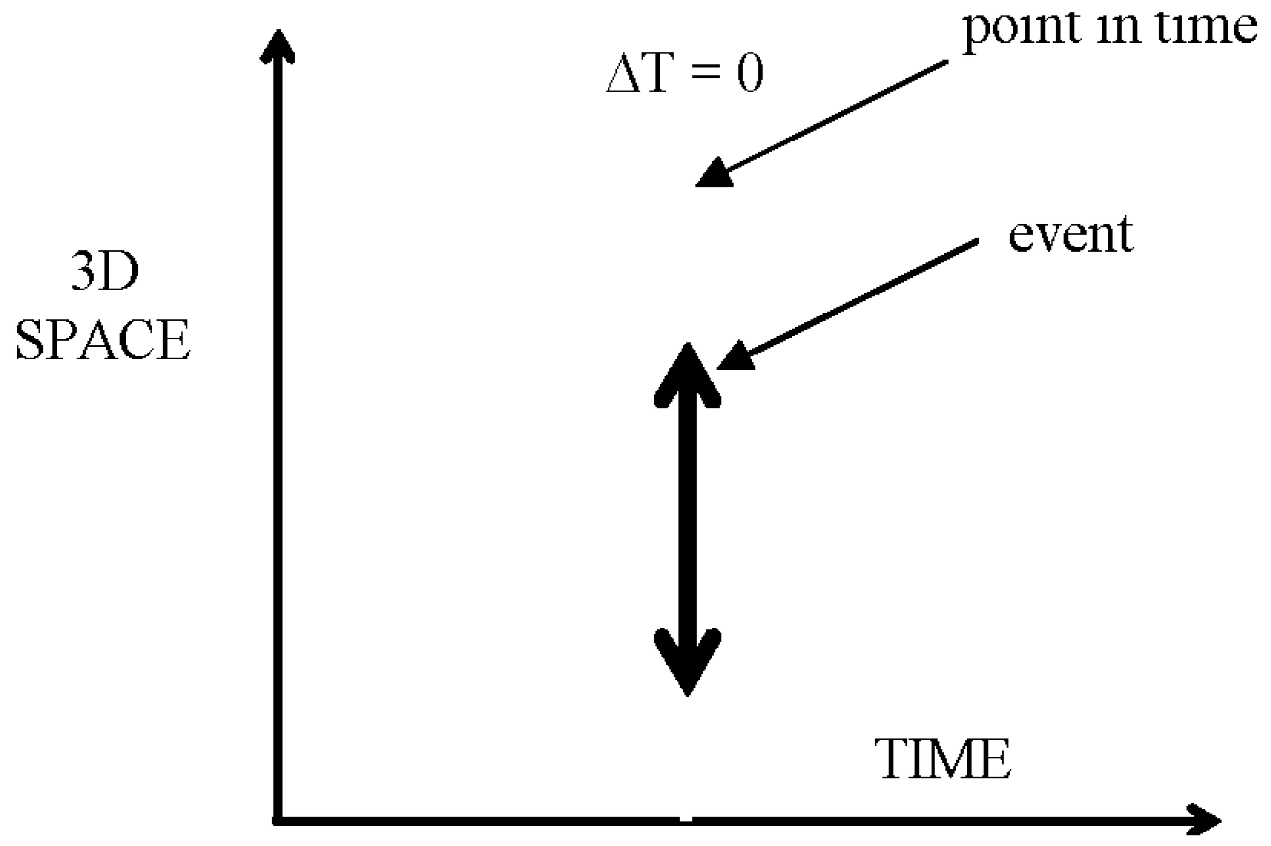


Temporal_bounding — временное ограничение; possible_individual — возможный индивид; beginning — начало; end of stationary period — конец неподвижного периода; whole — целое; part — часть; event — событие; moving state of pig — состояние движения скребка; pig trajectory — траектория скребка

Рисунок 38 — Диаграмма пространственно-временной траектории скребка

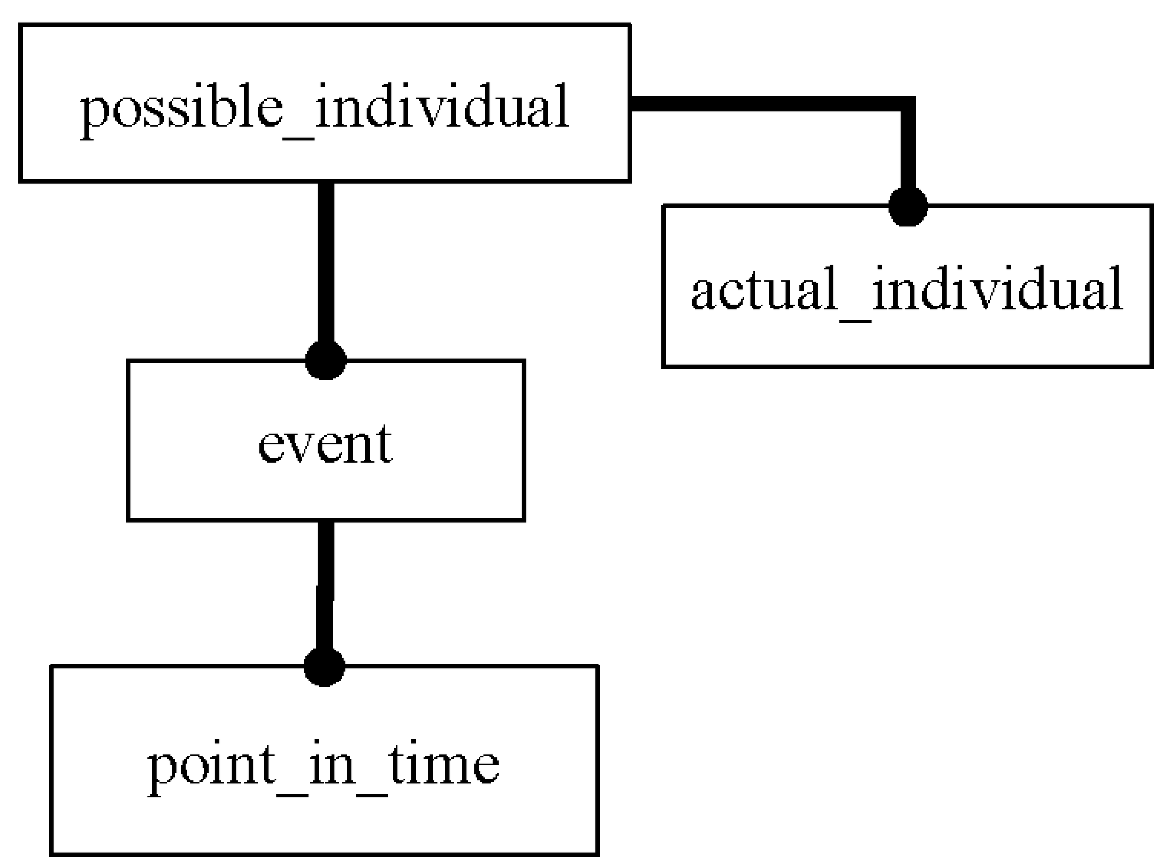
Некоторые единовременные сущности event включают расширение целостного пространства. Эти события известны как сущность point_in_time (см. 5.2.9.8 и рисунок 185). Единовременные сущности event всегда являются частью сущности point_in_time, как показано на рисунке 39.

Модель сущностей event и point_in_time представлена на рисунке 40. Так как сущности event и point_in_time являются сущностями possible_individual, то они могут быть также и сущностями actual_individual.



Point in time — момент времени; event — событие; 3D space — трехмерное пространство; time — время

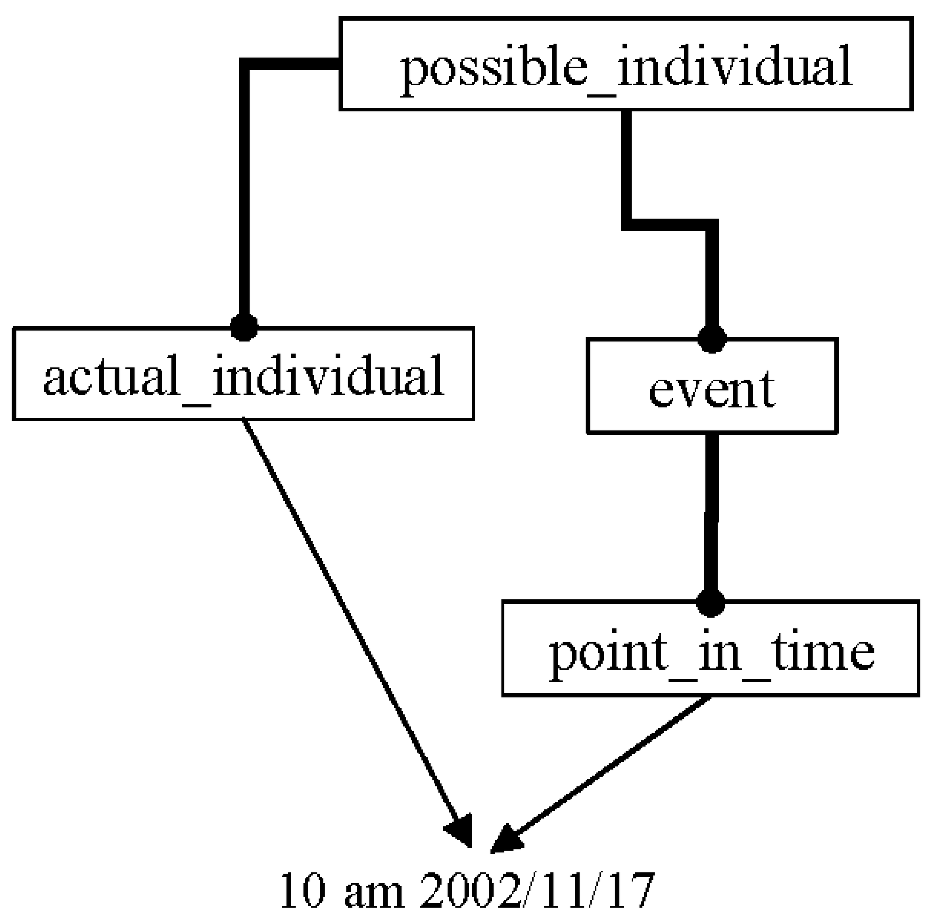
Рисунок 39 — Расширения момента времени



Possible_individual — возможный индивид; actual_individual — реальный индивид; event — событие; point_in_time — момент времени

Рисунок 40 —Диаграмма модели «Событие»

Пример 3 — Время, известное как 10 часов утра (по всемирному координированному времени) 17 ноября 2002 г., является сущностями point_in_time и actual_individual (см. рисунок 41).

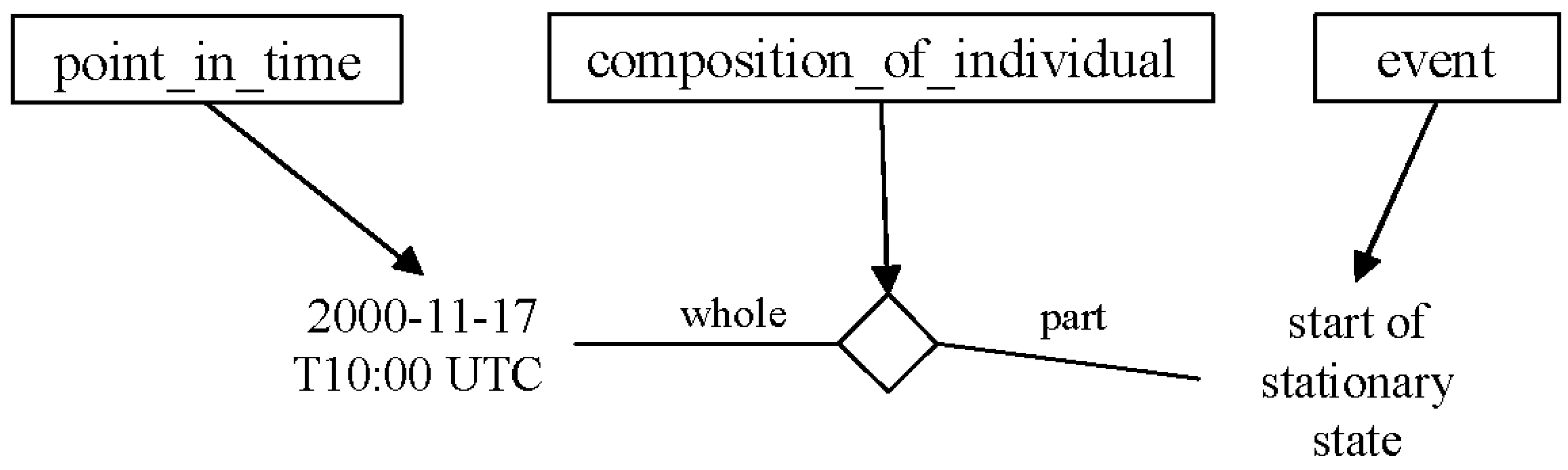


Possible_individual — возможный индивид; actual_individual — реальный индивид; event — событие; point_in_time — момент времени; 10 am 2002/11/17 — по состоянию на 10 часов утра 17 ноября 2002 г.

Рисунок 41 — Диаграмма экземпляра действительного (настоящего) момента времени, зафиксированного как 10 часов утра (по всемирному координированному времени) 17 ноября 2002 г.

Сущности event, не являющиеся моментами времени, есть пространственные части сущности point_in_time, определяющей время данной сущности event. Для представления этого используется взаимоотношение сущности composition_of_individual.

Пример 4 — На рисунке 42 показано, что существование скребка для чистки трубопровода в неподвижном состоянии началось в 10 часов утра (по всемирному координированному времени) 17 ноября 2002 г.

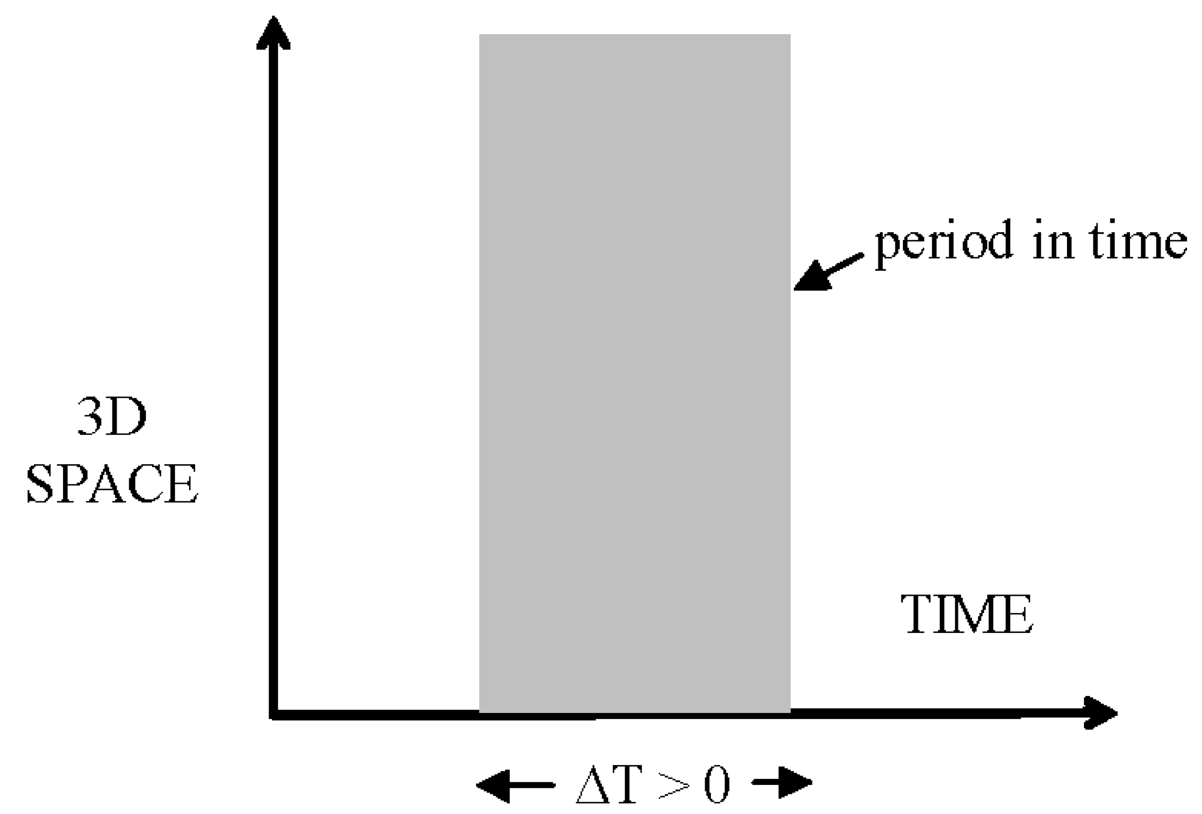


Point_in_time — момент времени; composition_of_individual — состав индивида; event — событие; 2000-11-17T10:00 UTC — 10 часов утра 17 ноября 2000 г. по всемирному координированному времени; whole — целое; part — часть; start of stationary state — начало неподвижного состояния

Рисунок 42 — Пример диаграммы времени в неподвижном состоянии

4.7.11 Period in time (период времени)

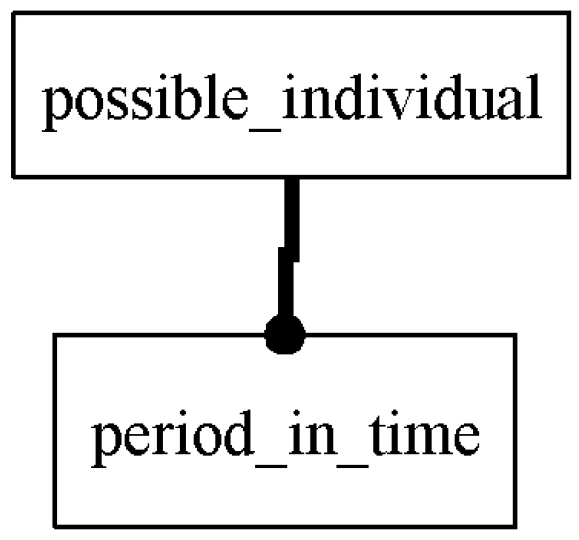
Сущность period_in_time — это сущность possible_individual, которая представляет все пространство для части времени — временную часть вселенной (см. 5.2.6.9 и рисунок 182). Пространственно-временная природа сущности period_in_time иллюстрируется рисунком 43.



Period in time — период времени; 3D space — трехмерное пространство; time — время

Рисунок 43 — Пространственно-временное расширение периода времени

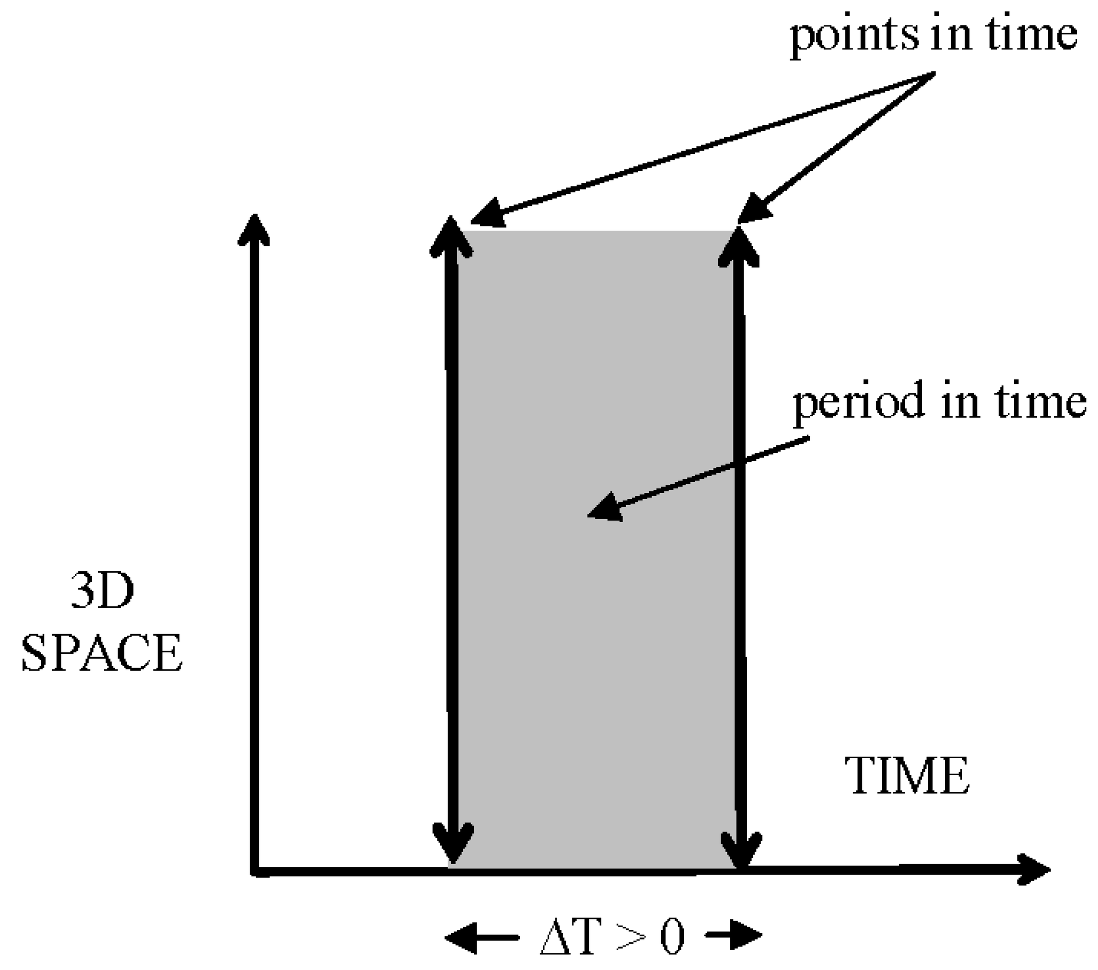
Модель сущности period_in_time представлена на рисунке 44.



Possible_individual — возможный индивид; period_in_time — период времени

Рисунок 44 — Тип сущности периода времени

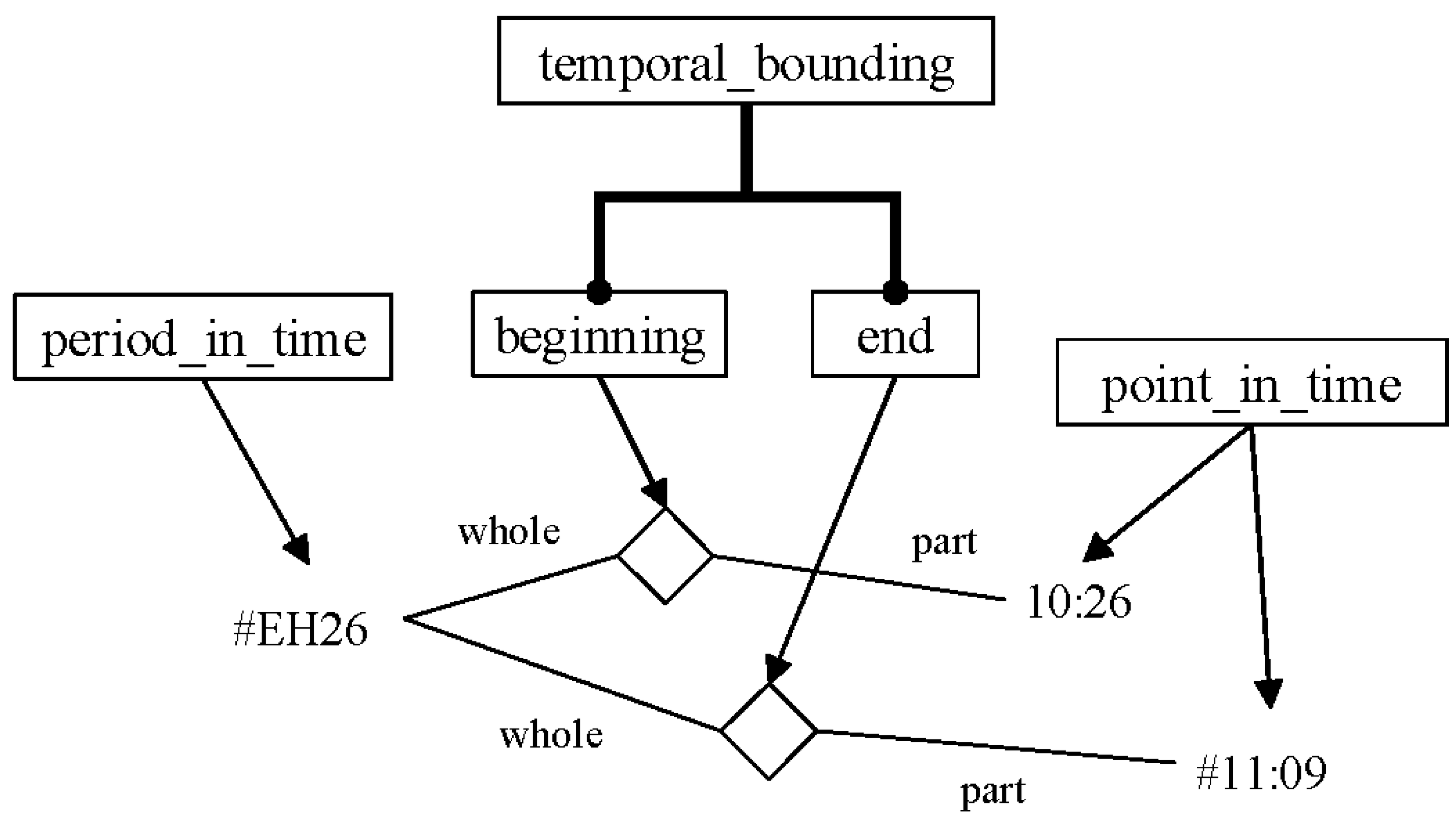
Периоды времени заключаются в границы сущностей beginning и ending момента времени, как показано на рисунке 45.



Points in time — моменты времени; period in time — период времени; 3D space — трехмерное пространство; time — время

Рисунок 45 — Пространственно-временная карта для периода времени и ограничивающие его моменты

Пример — На рисунке 46 показана сущность period_in_time #EH26 с началом в 10:26 и окончанием в 11:09.



Temporal_bounding — временное ограничение; period_in_time — период времени; beginning — начало; end — конец; point_in_time — момент времени; whole — целое; part — часть

Рисунок 46 — Период времени с 10:26 до 11:09

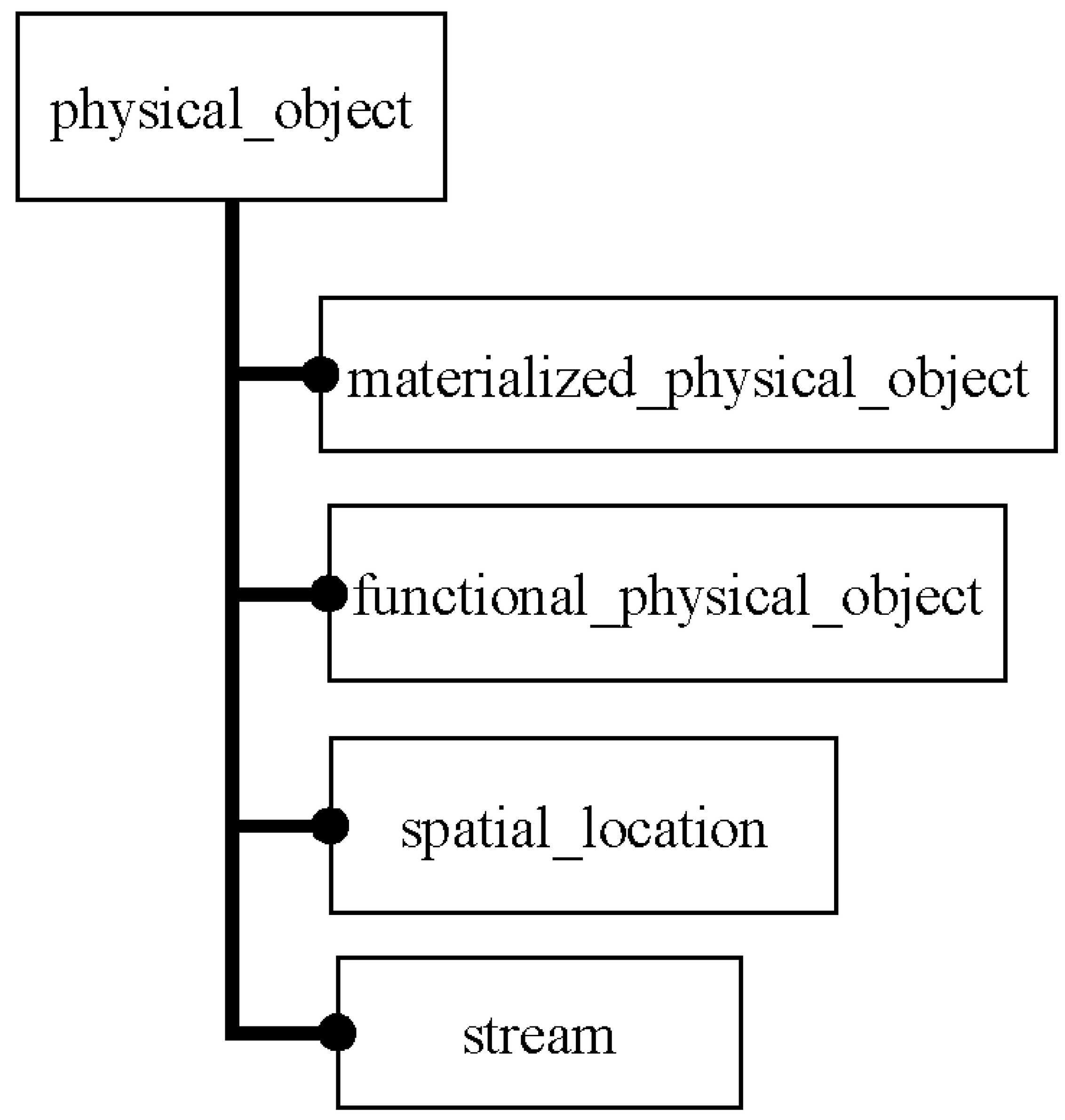
4.7.12 Physical object (физический объект)

В настоящем стандарте сущность physical_object — это распределение вещества и (или) энергии во времени и пространстве (см. 5.2.6.10 и рисунок 182). Сущность physical_object всегда является частью пространства и обычно, хотя и не обязательно, имеет ненулевое временное расширение.

Сущности physical_object и activity не являются взаимно исключающими. Возможный индивид может быть и тем и другим.

Пример — Радиоактивные материалы, живые организмы и огонь — примеры сущностей physical_object и activity.

Четыре вида сущности physical_object распознаются на основе непрерывности. Они определяются как подтипы сущности physical_object и представлены на рисунке 47.



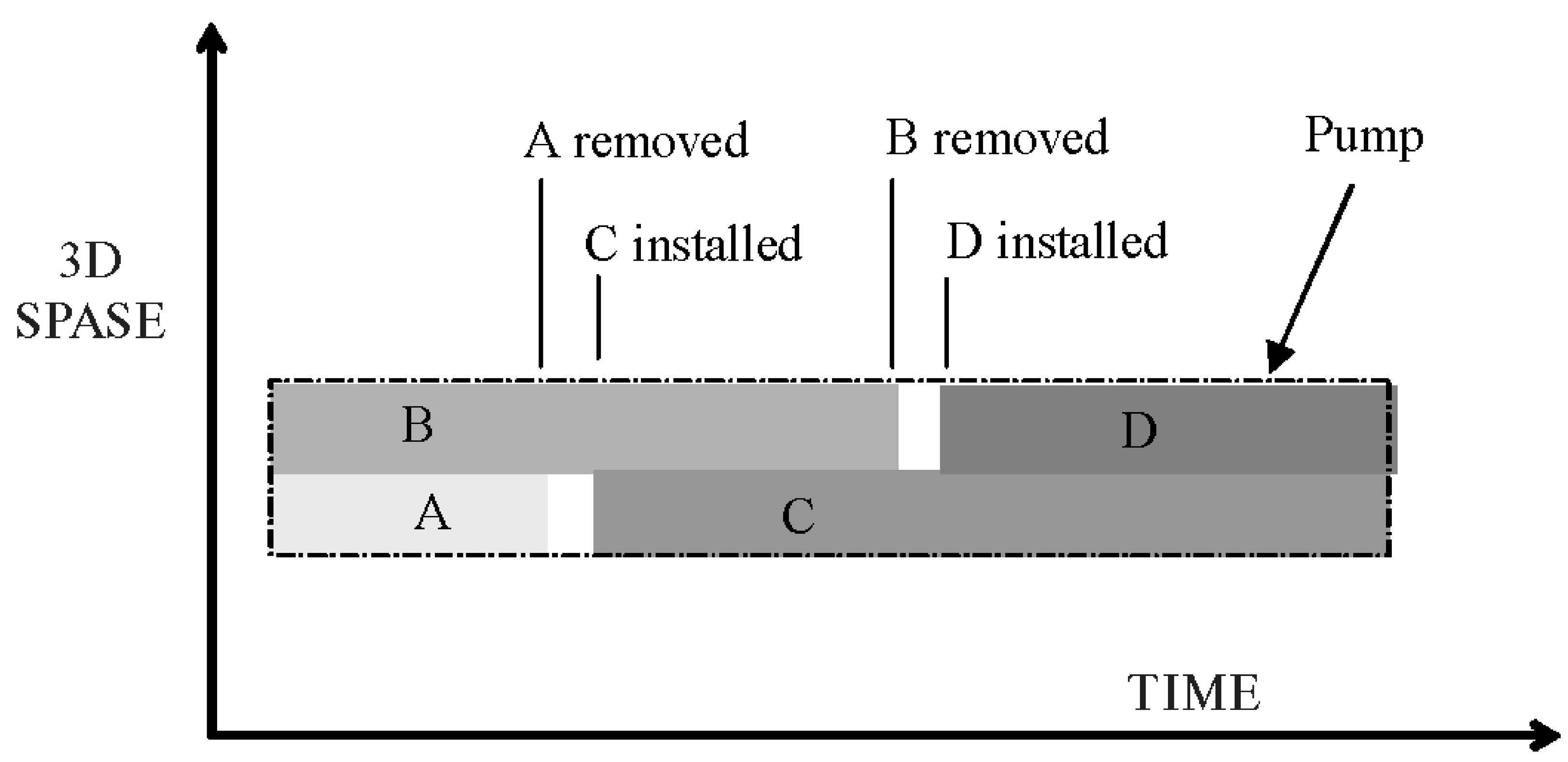
Physical_object — физический объект; materialized_physical_object — материализованный физический объект; functional_physical_object — функциональный физический объект; spatial_location — пространственное расположение; stream — поток

Рисунок 47 — Типы физического объекта

4.7.13 Materialized physical object (материализованный физический объект)

Сущности materialized_physical_object — это сущности physical_objects, состоящие из той же самой или медленно изменяющейся материи или энергии на протяжении их существования (см. 5.2.6.8 и рисунок 182). Таким образом можно охарактеризовать большинство конкретных объектов.

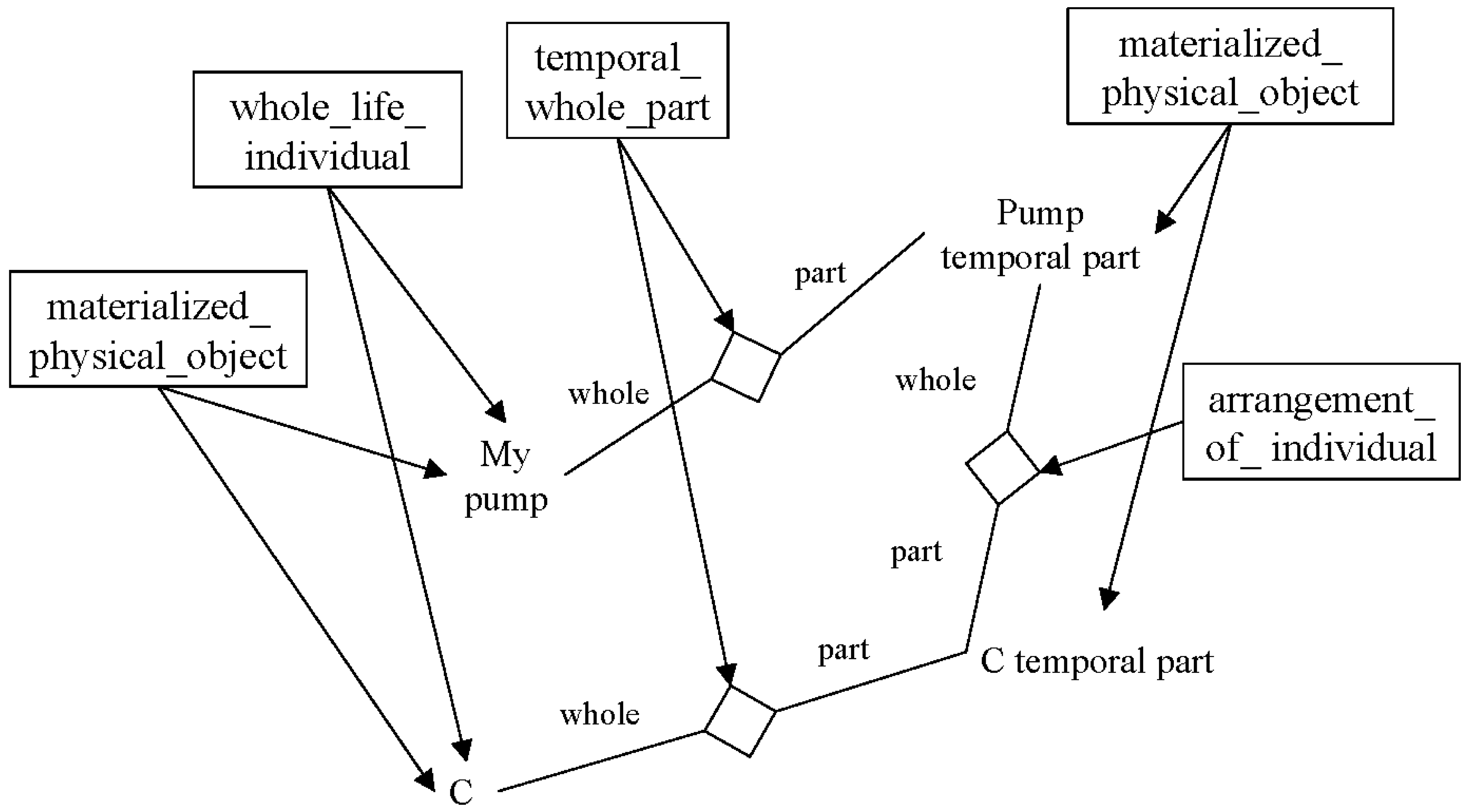
Пример — Механический насос, имеющий серийный номер производителя, является сущностью materialized_physical_object. Он считается тем же самым предметом, даже если все его компоненты изменяются на протяжении жизненного цикла. На рисунке 48 показана пространственно-временная карта для насоса, изначально состоящего из двух частей A и B. После некоторого времени новый компонент C заменяет компонент A. Позднее D заменяет B. Непрерывность материала достигается благодаря существованию некоторых пограничных материалов каждого события.



Pump — насос; removed — удаленный; installed — установленный; 3D space — трехмерное пространство; time — время

Рисунок 48 — Пространственно-временная карта непрерывности материала

Насос состоит из ряда временных частей, каждая из которых соответствует разным комплектующим деталям, как показано на рисунке 49.



Materialized_physical_object — материализованный физический объект; temporal_whole_part — временная часть целого; whole_life_individual — индивид всей жизни; pump — насос; temporal part — временная часть; part — часть; whole — целое; arrangement_of_individual — расположение индивида; pump — насос

Рисунок 49 — Временные части насоса

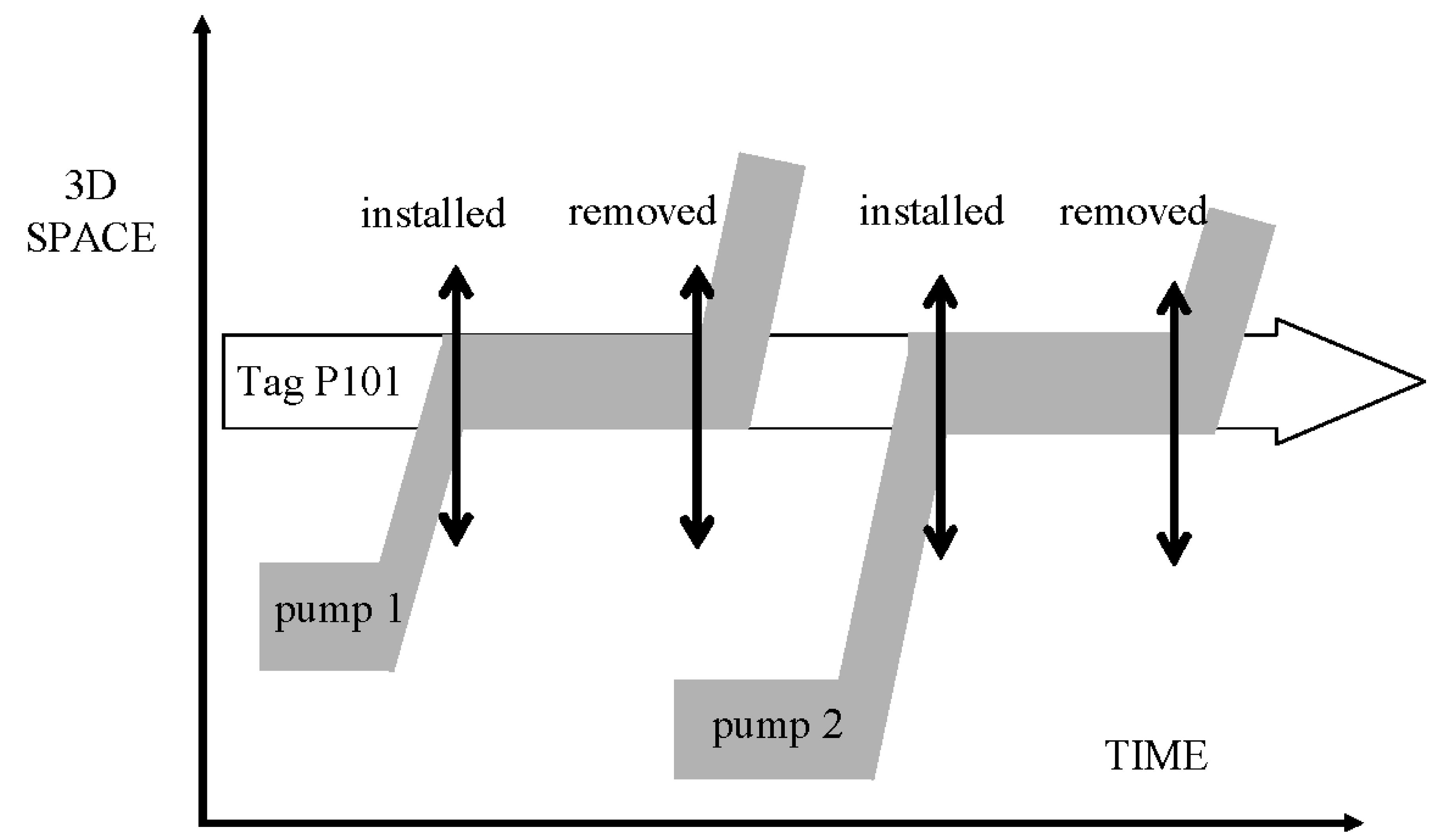
4.7.14 Functional physical object (функциональный физический объект)

Сущности functional_physical_object есть сущности physical_object, основанные на непрерывности предопределенной функции (см. 5.2.6.7 и рисунок 182). Материал, из которого состоит объект, может быть полностью изменен при условии, что предопределенная функция индивида остается неизмененной.

Отношения сущности temporal_whole_part используются для того, чтобы указывать, какие временные части сущности materialized_physical_object являются частями сущности functional_physical_object.

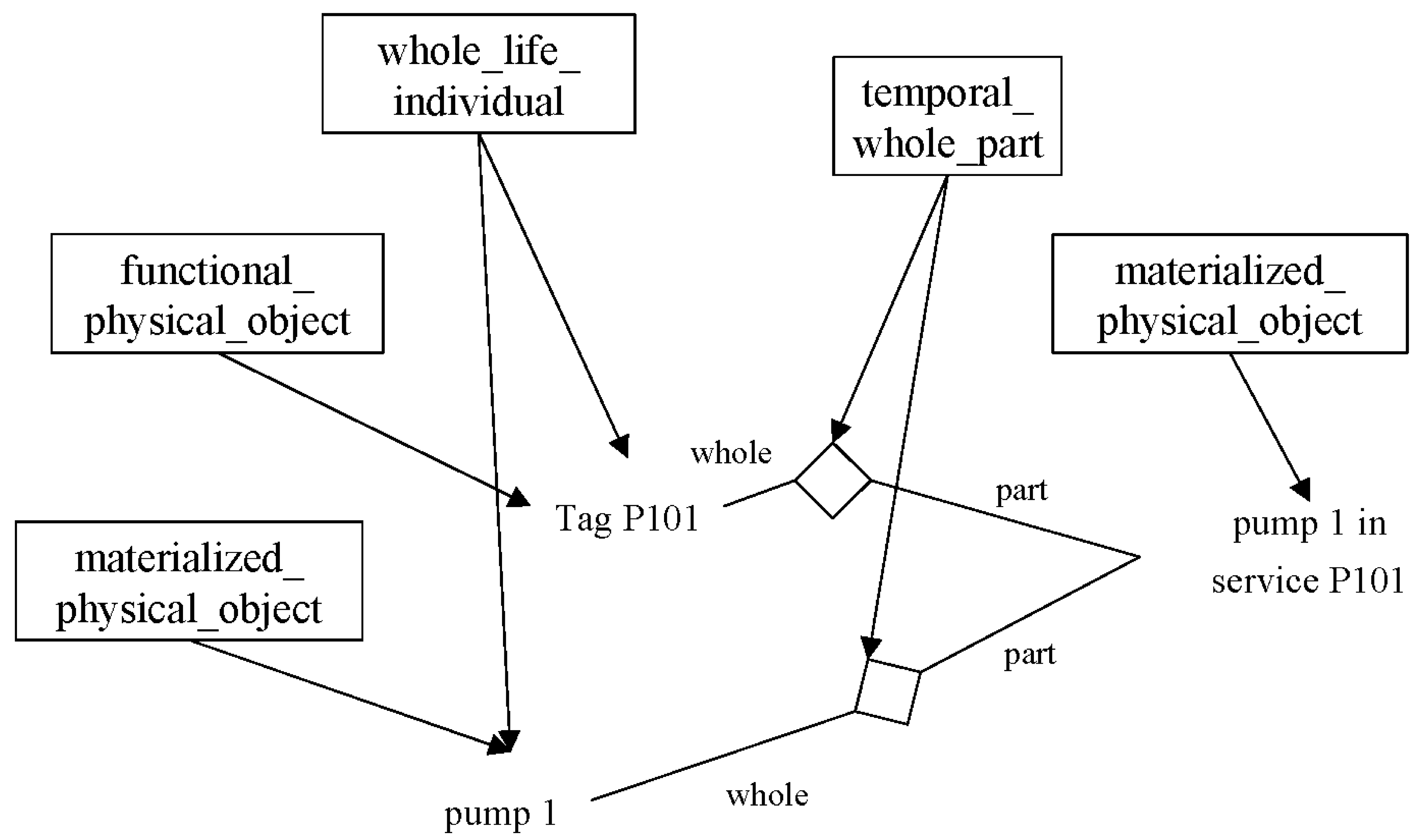
Пример — Насос, известный как тэг P101, в котором устанавливается непрерывный ряд разных деталей насосного оборудования, является сущностью functional_physical_object. Это показано на рисунке 50. Насос 1 устанавливается и снимается с тэг P101. Далее насос 2 устанавливается и снимается с тэг P101. В этом случае нет непрерывности материала, но оба насоса выполняют схожую функцию при установке в насосном оборудовании. Экземпляры, необходимые для насоса 1, представлены на рисунке 51.

Возможный индивид, который является временной частью и тэга, и насоса, — экземпляр сущностей materialized_physical_object и functional_physical_object.



3D space — трехмерное пространство; installed — установленный; removed — удален; tag P101 — тэг P101; pump 1 — насос 1; pump 2 — насос 2; time — время

Рисунок 50 — Пространственно-временная карта функционального физического объекта



Whole_life_individual — индивид всей жизни; temporal_whole_part — временная часть целого; functional_physical_object — функциональный физический объект; materialized_physical_object — материализованный физический объект; whole — целое; part — часть; tag P101 — тэг P101; pump 1 in service P101 — насос 1 для эксплуатации в P101; pump 1 — насос 1

Рисунок 51 — Диаграмма экземпляра для насоса 1, установленного как P101

4.7.15 Spatial location (пространственное расположение)

Сущность spatial_location — это сущности physical_object, непрерывность относительного положения которых является базисом идентичности (см. 5.2.6.12 и рисунок 182).

Пример — Обозримая морская поверхность на некотором расстоянии от берега является пространственным расположением.

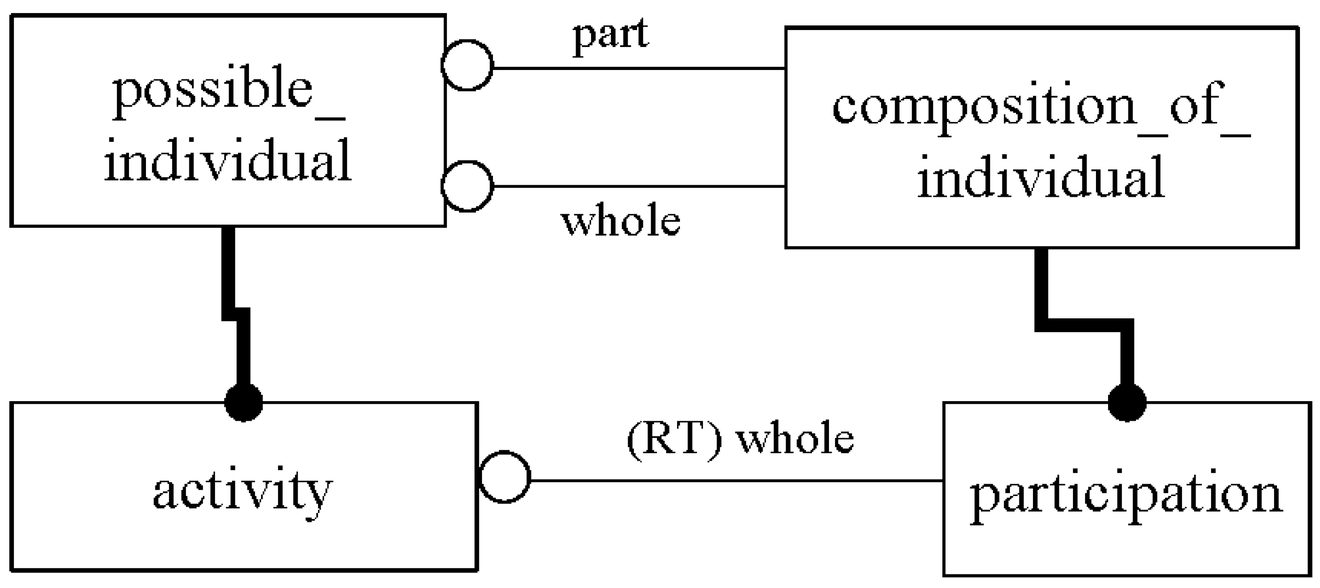
4.7.16 Stream (поток)

Сущности stream есть сущности physical_object, непрерывность движения которых является базисом идентичности (см. 5.2.6.13 и рисунок 182).

Пример — Вещество, движущееся внутри шланга, является потоком и сущностью materialized_physical_ object.

4.7.17 Activity (действие)

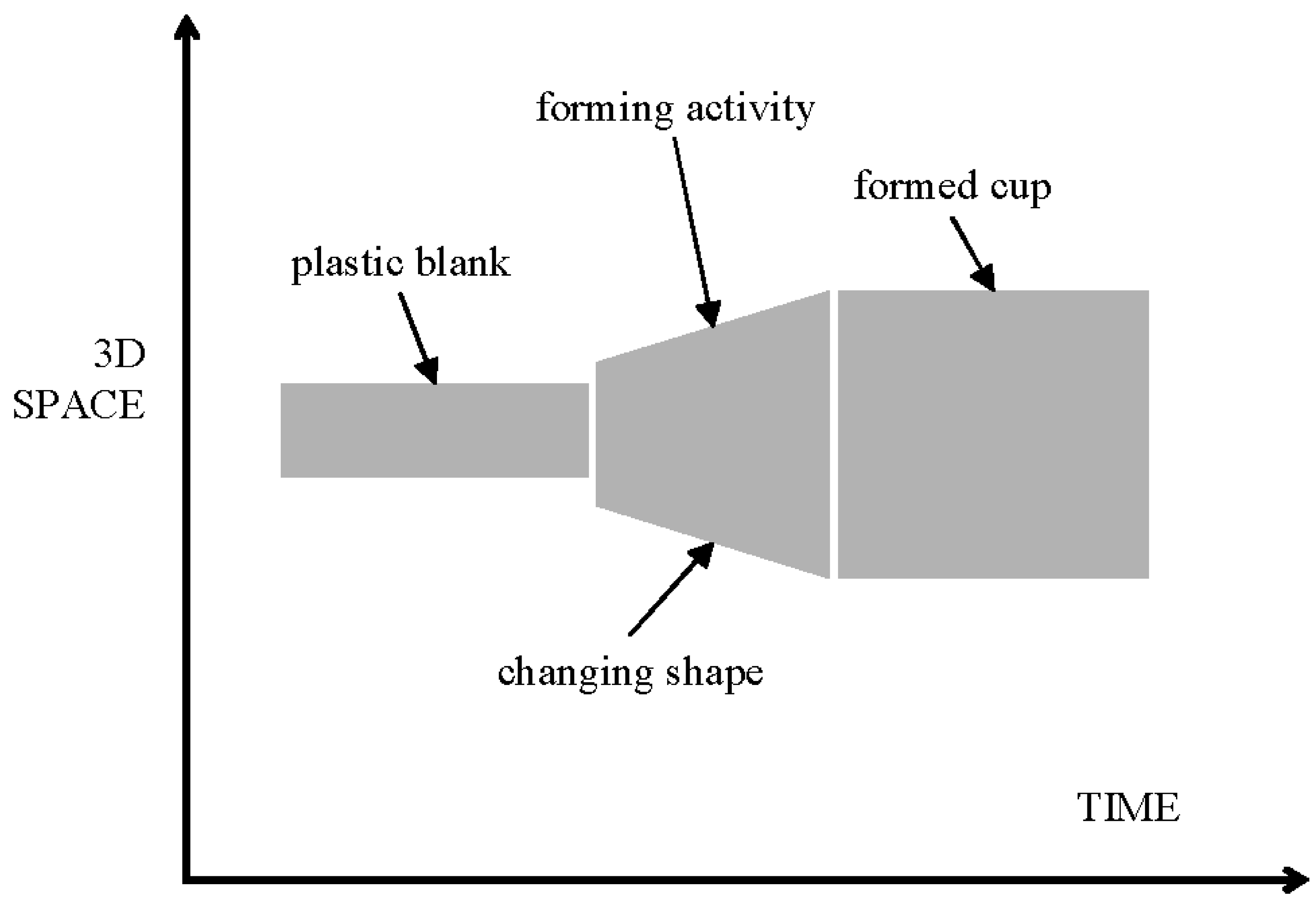
Сущность activity — нечто случающееся или изменяющееся (см. 5.2.9.1 и рисунок 185). В настоящем стандарте сущностями считаются пространственно-временные расширения, в которых участвуют другие индивиды и сущности event. Сущность participation определяется как тип сущности composition_of_individual (см. рисунок 52 и 5.2.9.7).



Part — часть; possible_individual — возможный индивид; composition_of_individual — состав индивида; whole — целое; (RT) whole — (RT) целое; activity — действие; participation — участие

Рисунок 52 — Участие действия

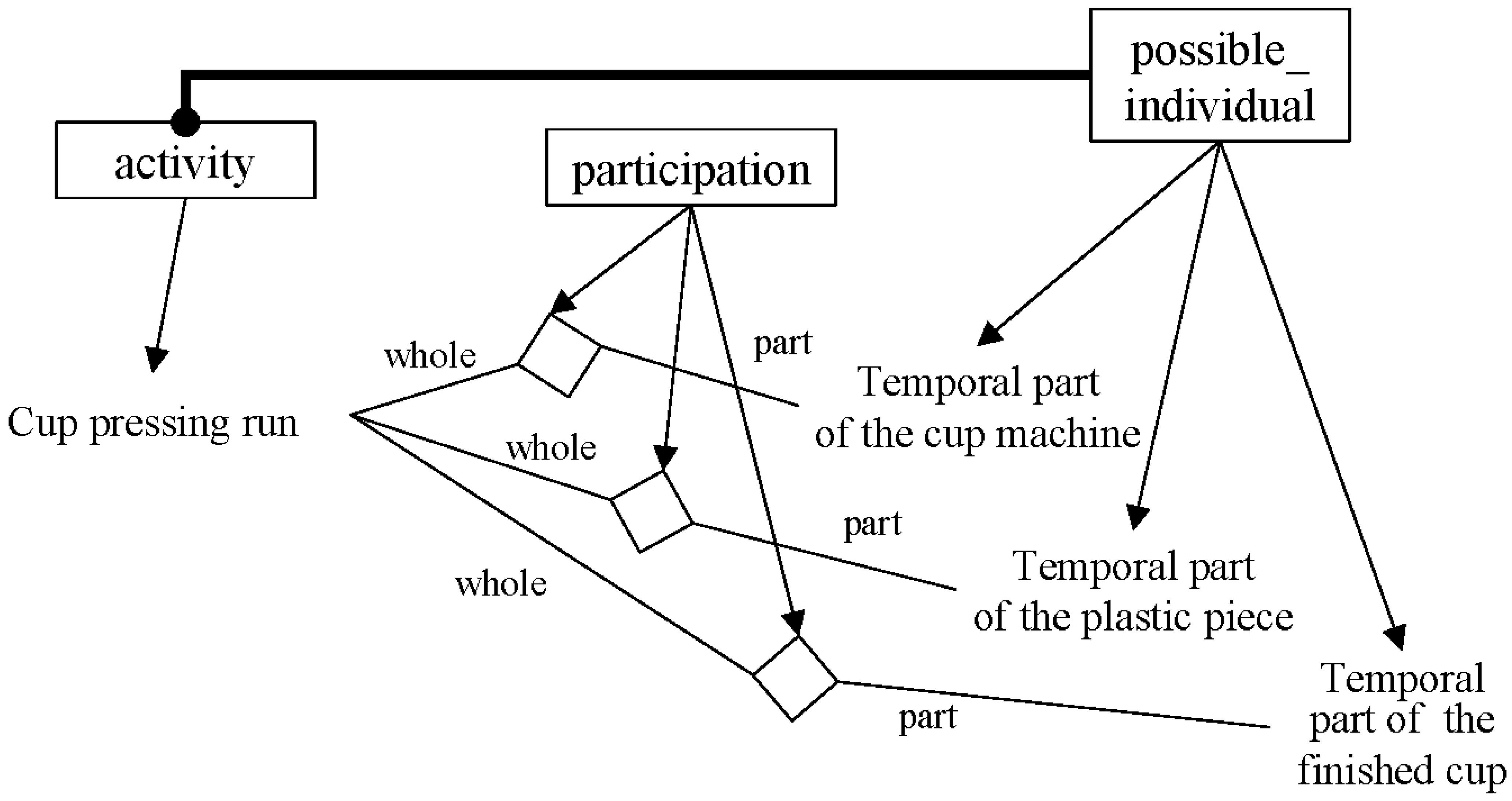
Пример — Изготовление пластмассового стаканчика из плоской пластмассовой заготовки с использованием технологии горячей формовки является действием. Протяженность действия включает пластмассу, так как ее форма изменяется, и временную часть используемого устройства формования. На рисунке 53 представлена пространственно-временная протяженность пластмассы, используемой в действии «формовка стаканчика». Действие формования является причиной начала существования стаканчика и окончанием срока службы пластмассовой заготовки.



Forming activity — действие формования; formed cup — формованный стаканчик; plastic blank — пластмассовая заготовка; 3D space — трехмерное пространство; changing shape — изменяющаяся форма; time — время

Рисунок 53 — Действие «формование стаканчика»

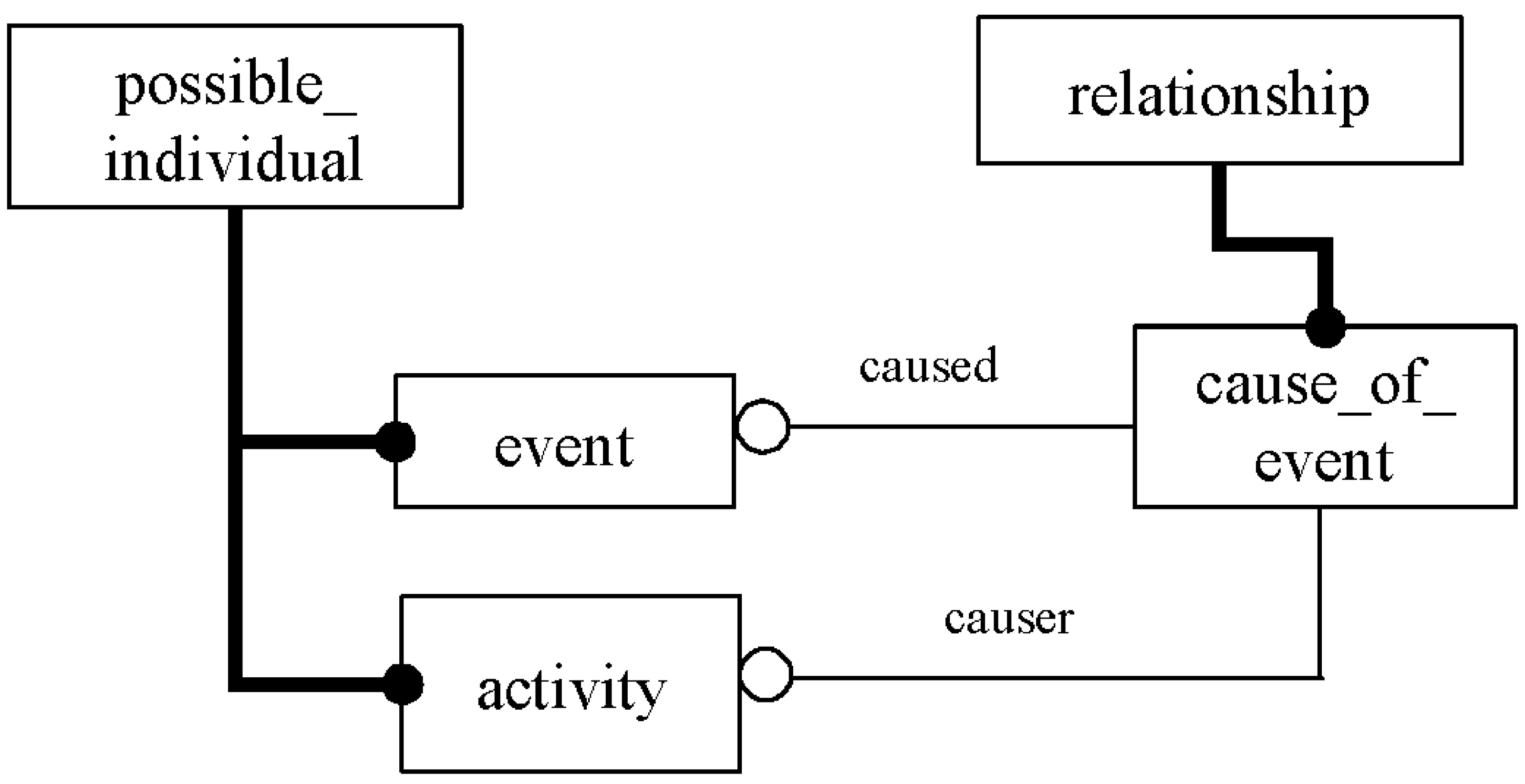
Экземпляры модели, необходимые для того, чтобы показать участие формовочной технологии, пластмассу и готовый стаканчик, представлены на рисунке 54.



Possible_individual — возможный индивид; activity — действие; participation — участие; part — часть; whole — целое; temporal part of the cup machine — временная часть пресса; cup pressing run — выдавливание стаканчика; temporal part of the plastic piece — временная часть куска пластмассы; temporal part of the finished cup — временная часть готового стаканчика

Рисунок 54 — Диаграмма экземпляра действия «формование стаканчика»

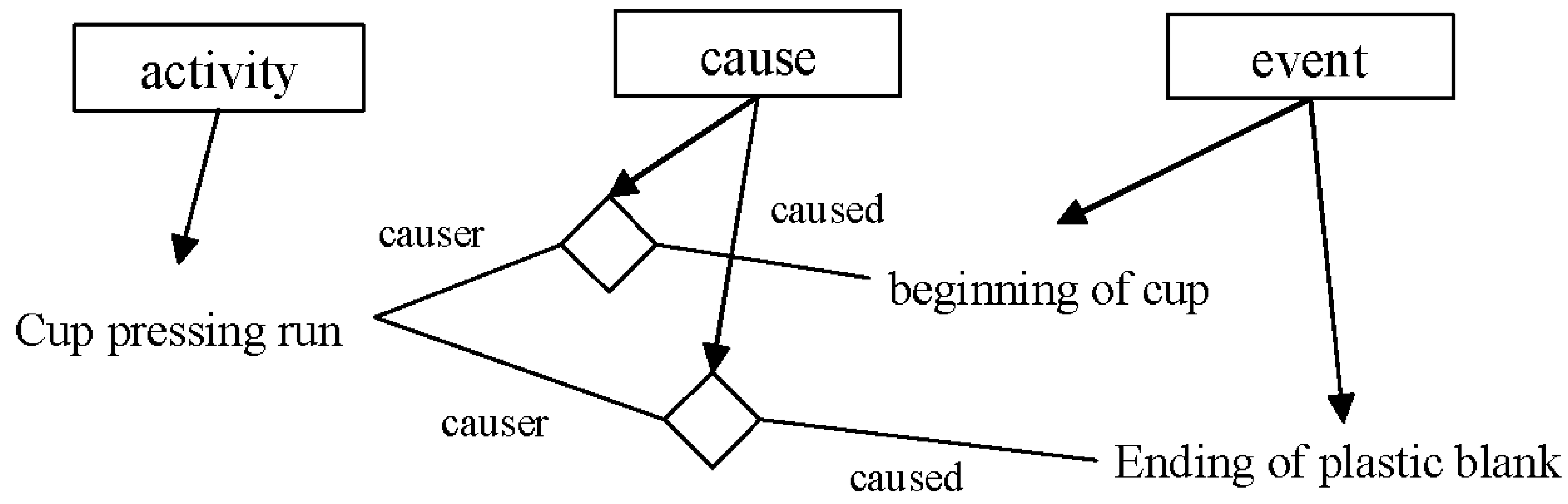
Сущность activity вызывает изменение, которое может быть отмечено сущностями event (см. 5.2.9.5). На рисунке 53 показаны два значимых изменения: прекращение существования пластмассовой заготовки и начало существования стаканчика. Модель причины изменений показана на рисунке 55. Сущность cause_of_event определяется как тип сущности relationship (см. 5.2.9.3).



Possible_individual — возможный индивид; relationship — взаимоотношение; caused — вызванный; cause_of_event — причина события; event — событие; causer — виновник; activity — действие

Рисунок 55 — Модель причины события

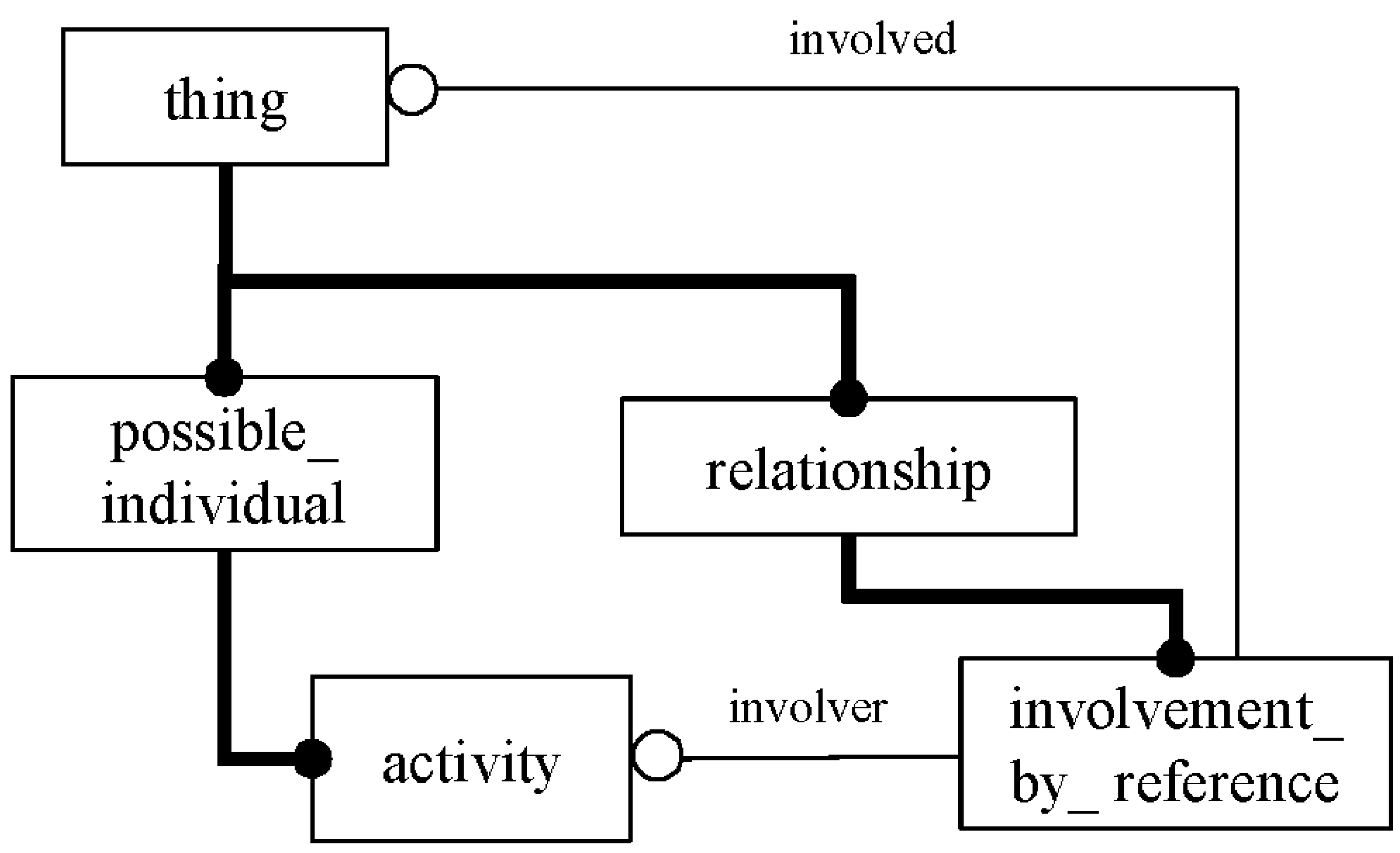
Пример 2 — На рисунке 56 показана сущность activity — формование стаканчика. Это действие является причиной начала сущности event для стаканчика и окончания состояния пластмассовой заготовки.



Activity — действие; cause — причина; event — событие; caused — вызванный; causer — виновник; beginning of cup — начало формовки стаканчика; cup pressing run — выдавливание стаканчика; ending of plastic blank — конец существования пластмассовой заготовки

Рисунок 56 — Начало формования стаканчика путем выдавливания

Модель также может включать сущности abstract_object и possible_individual из будущего или прошлого относительно действия, как показано на рисунке 57 (см. 5.2.9.6).

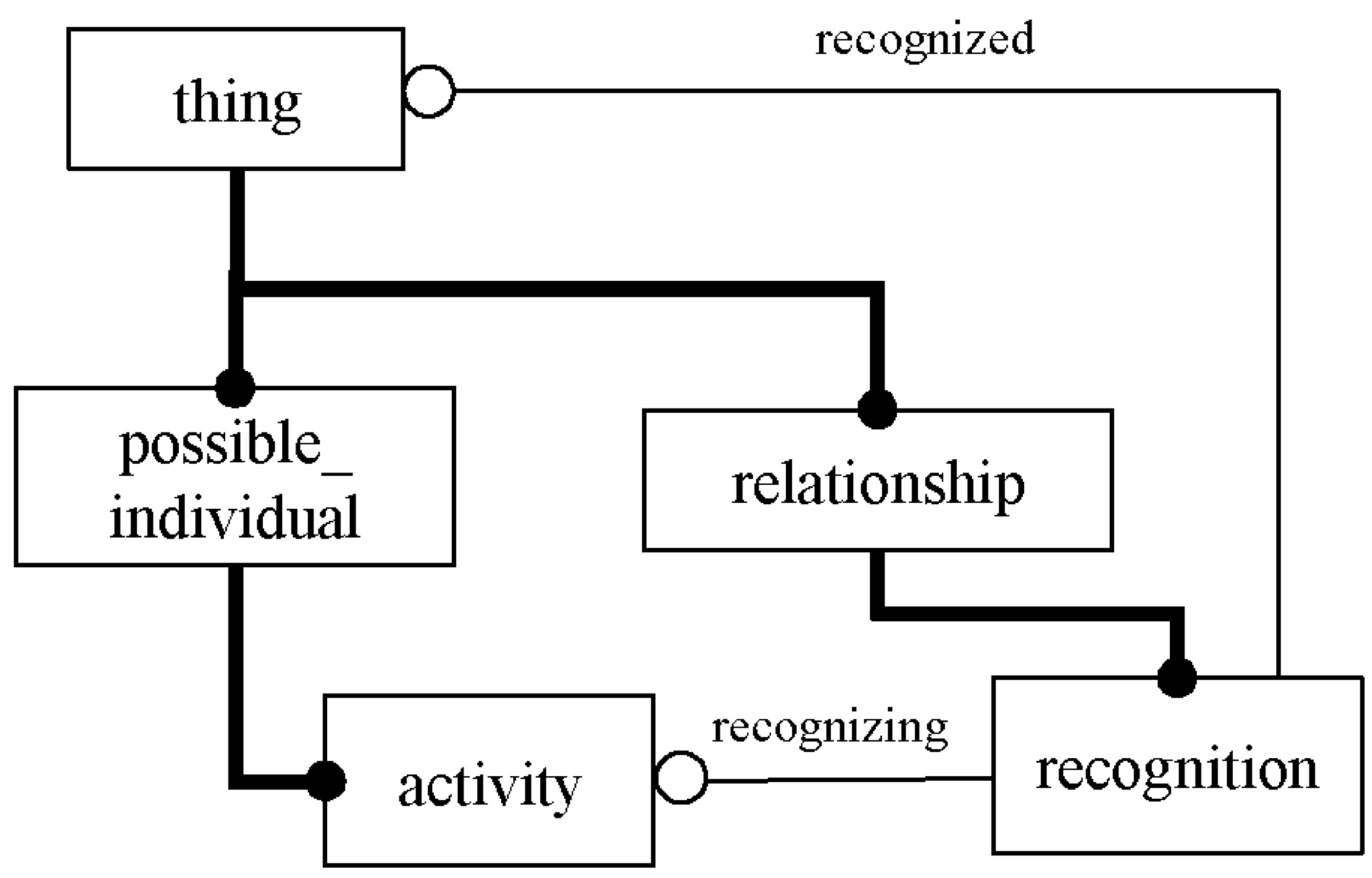


Involved — вовлеченный; thing — сущность; possible_individual — возможный индивид; relationship — взаимоотношение; involver — вовлекатель; involvement_by_reference — вовлечение по ссылке; activity — действие

Рисунок 57 — Вовлечение путем ссылки

Пример 3 — Производственная деятельность может заключать в себе спецификацию для индивидов, полученных в результате сущности activity. Спецификация есть класс class_of_individual, устанавливающий взаимосвязь с соответствующим действием с помощью сущности involvement_by_reference.

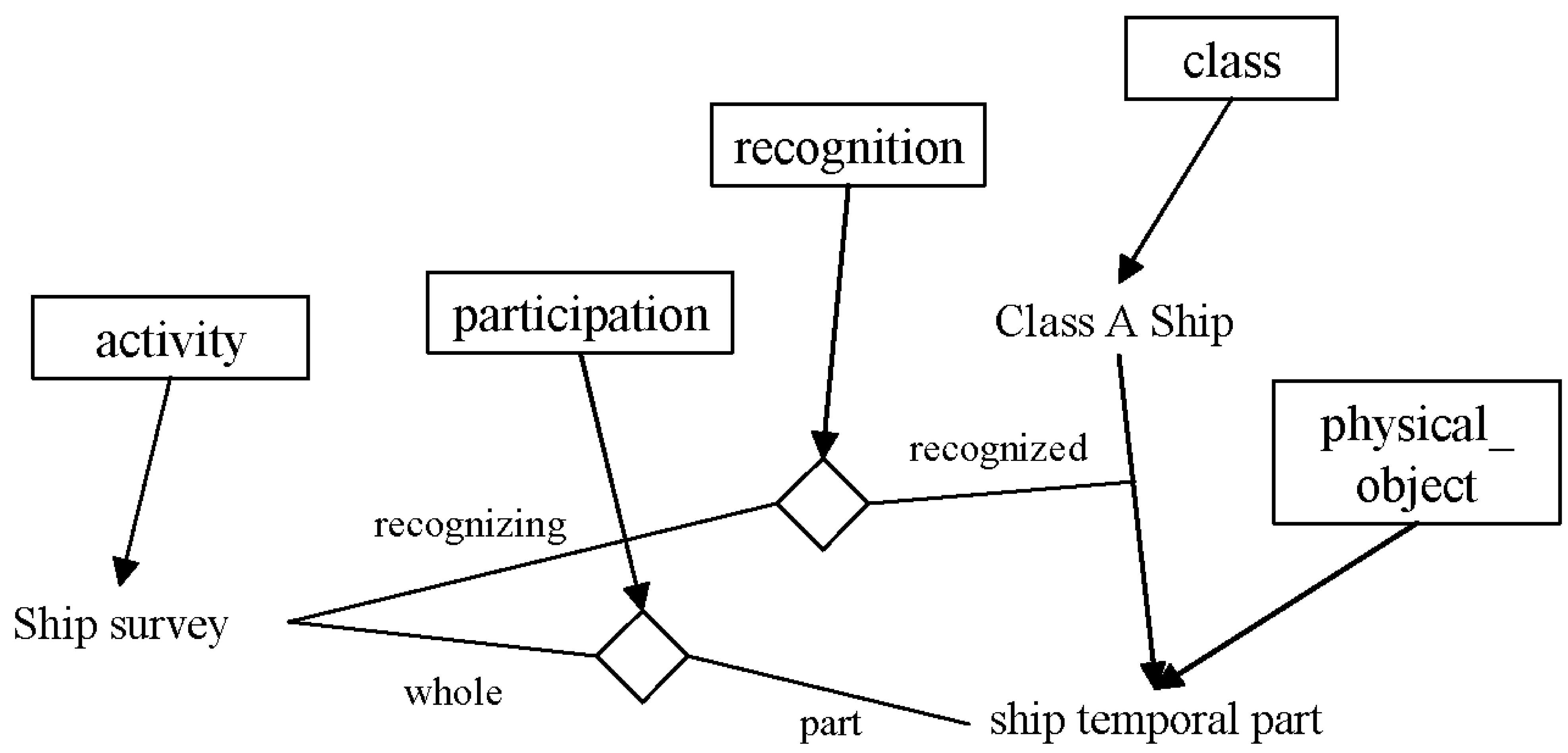
Действия также могут стать результатом распознавания абстрактных условий (см. 5.2.9.9). Сущность recognition — взаимоотношение между сущностью activity и сущностью thing, которое указывает, что сущность была опознана как следствие сущности activity. Элементы модели сущности recognition показаны на рисунке 58.



Recognized — распознанный; thing — сущность; possible_individual — возможный индивид; relationship — взаимоотношение; recognizing — распознающий; activity — действие; recognition — распознавание

Рисунок 58 — Распознавание путем действия

Пример 4 — На рисунке 59 показано действие осмотра судна. Это действие помогает классифицировать его как судно класса A.



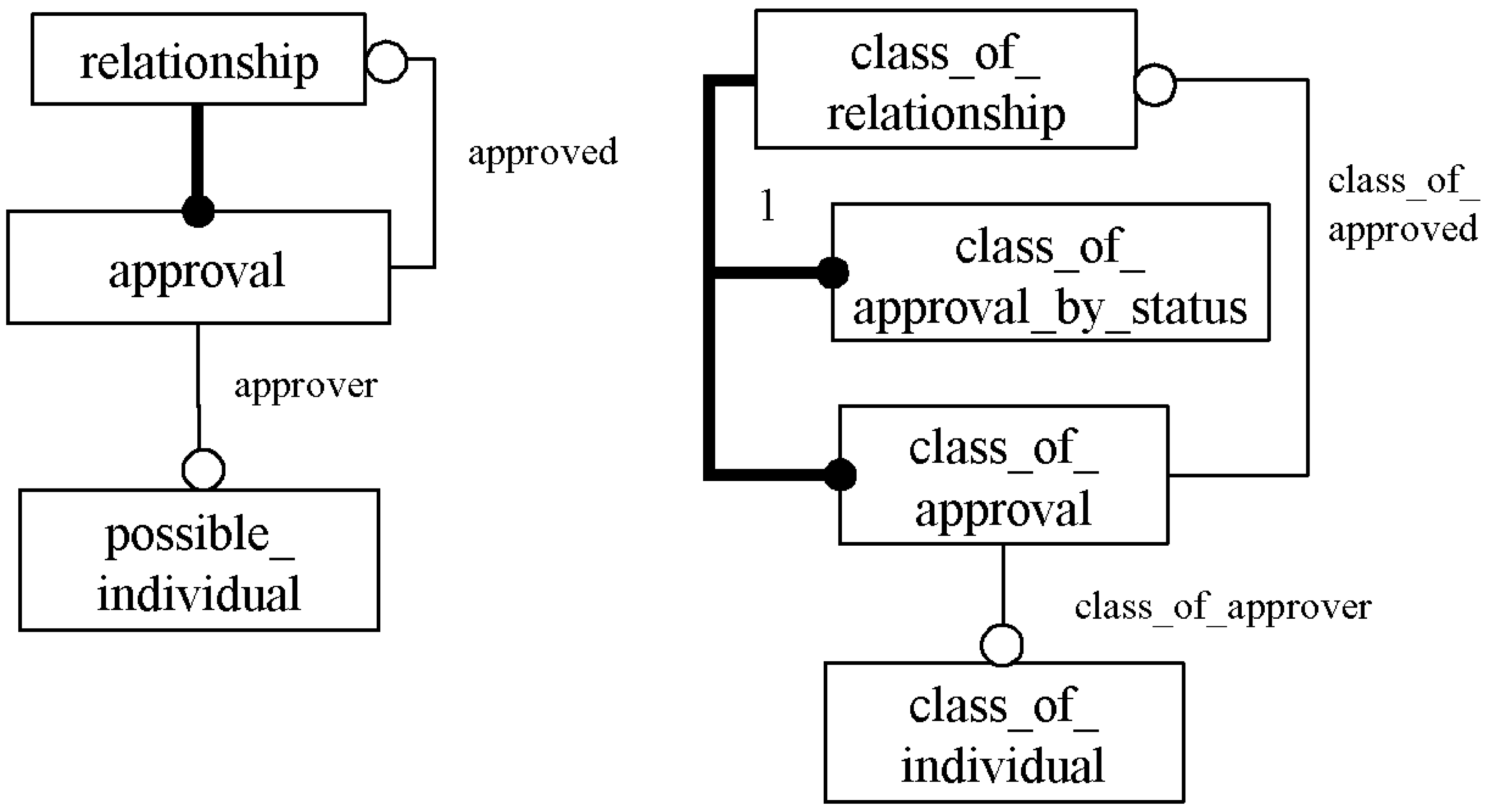
Class — класс; recognition — распознавание; participation — участие; activity — действие; class A ship — судно класса A; physical_object — физический объект; recognized — распознанный; recognizing — распознающий; ship survey — осмотр судна; whole — целое; part — часть; ship temporal part — временная часть судна

Рисунок 59 — Действие по распознаванию классификации судна

4.7.18 Approval (одобрение)

Сущность approval есть сущность relationship, объединяющая сущность possible_individual, которая может быть частным лицом, организацией или механизмом, одобряющими представленную сущность (см. 5.2.23.1 и рисунок 199). В настоящем стандарте только сущности relationship могут быть одобрены, так как это придает смысл сущности approval.

Элементы модели сущности approval представлены на рисунке 60.

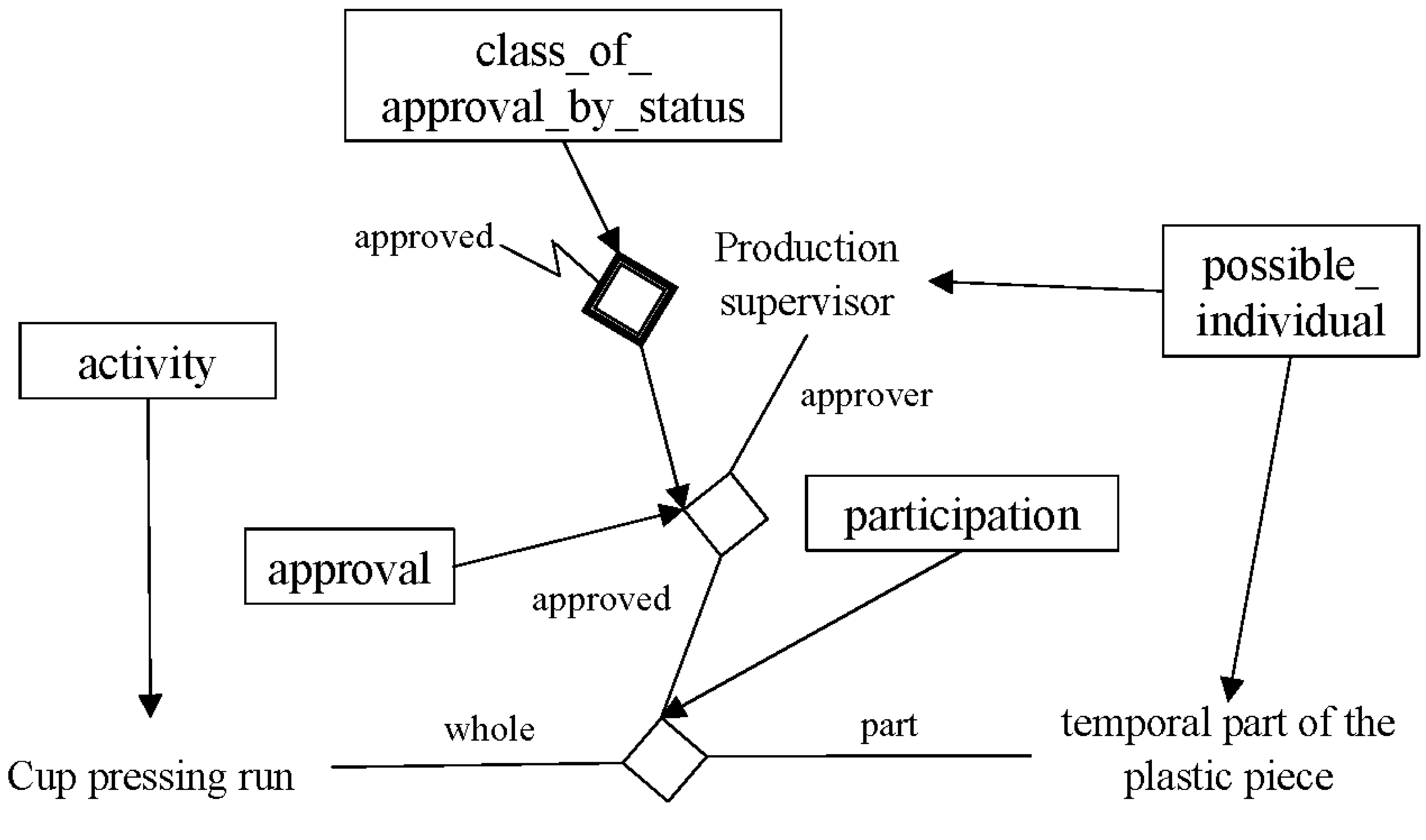


Relationship — взаимоотношение; class_of_relationship — класс взаимоотношения; approved — одобренный; class_of_approved — класс одобренный; class_of_approval_by_status — класс одобрения по статусу; approval — одобрение; approver — одобритель; class_of_approval — класс одобрения; possible_individual — возможный индивид; class_of_approver — класс одобрителя; class_of_individual — класс индивида

Рисунок 60 — Одобрение

Тип сущности approval задается путем классификации взаимоотношения сущности approval с помощью класса class_of_approval_by_status (см. 5.2.23.3). Класс class_of_approval предоставляет возможность устанавливать правила на классы взаимоотношения, которые могут быть одобрены по типам индивида (см. 5.2.23.2).

Пример — На рисунке 61 показано участие пластмассы в действии «формование стаканчика», которое санкционируется мастером производства. «Одобряется» есть класс class_of_approval_by_status. «Не одобряется» также есть класс class_of_approval_by_status.



Class_of_approval_by_status — класс одобрения по статусу; approved — одобренный; production supervisor — мастер производственного участка; possible_individual — возможный индивид; activity — действие; approver — одобритель; participation — участие; approval — одобрение; whole — целое; part — часть; temporal part of the plastic piece — временная часть куска пластмассы; cup pressing run — выдавливание стаканчика

Рисунок 61 — Одобрение сырья для формования стаканчика

4.8 Класс

Класс (class) есть категория, сорт или деление сущностей с некоторой общей природой (см. 5.2.2 и рисунок 178).

Классы имеют базис для включения и исключения.

В рамках настоящего стандарта:

– включение в пределах класса ссылается на членство класса;

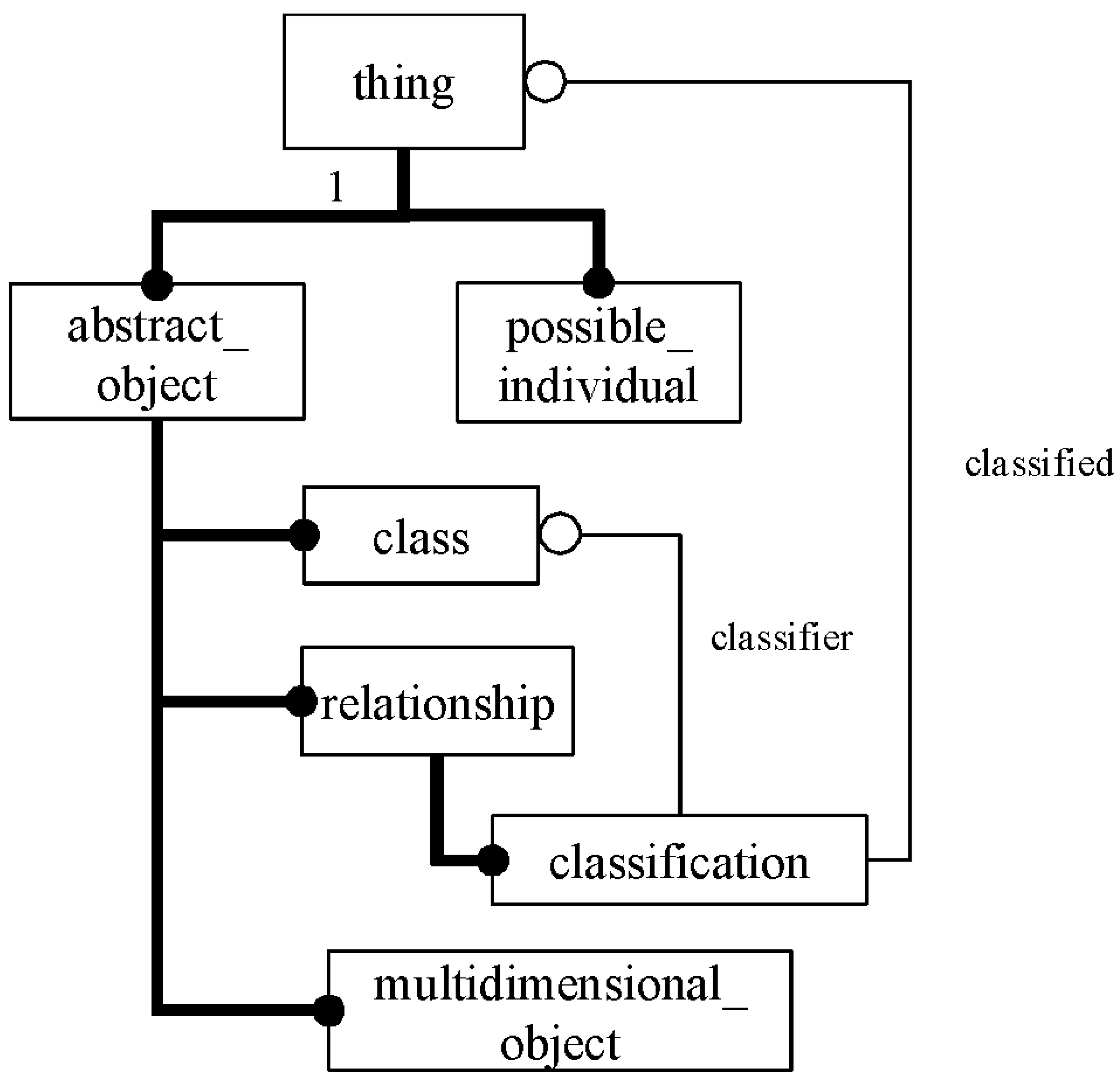
– классы соответствуют недостаточно обоснованным множествам. Характеристики недостаточно обоснованных множеств представлены в Приложении D;

– базис включения или исключения для класса может быть задан текстовым определением и его взаимоотношениями.

4.8.1 Classification (классификация)

Сущность classification есть сущность relationship, указывающая членство класса (см. 5.2.2.3 и рисунок 178). Членство класса предполагает, что член удовлетворяет условиям для включения или исключения. Сущность classification моделируется как явный подтип сущности relationship, как показано на рисунке 62.

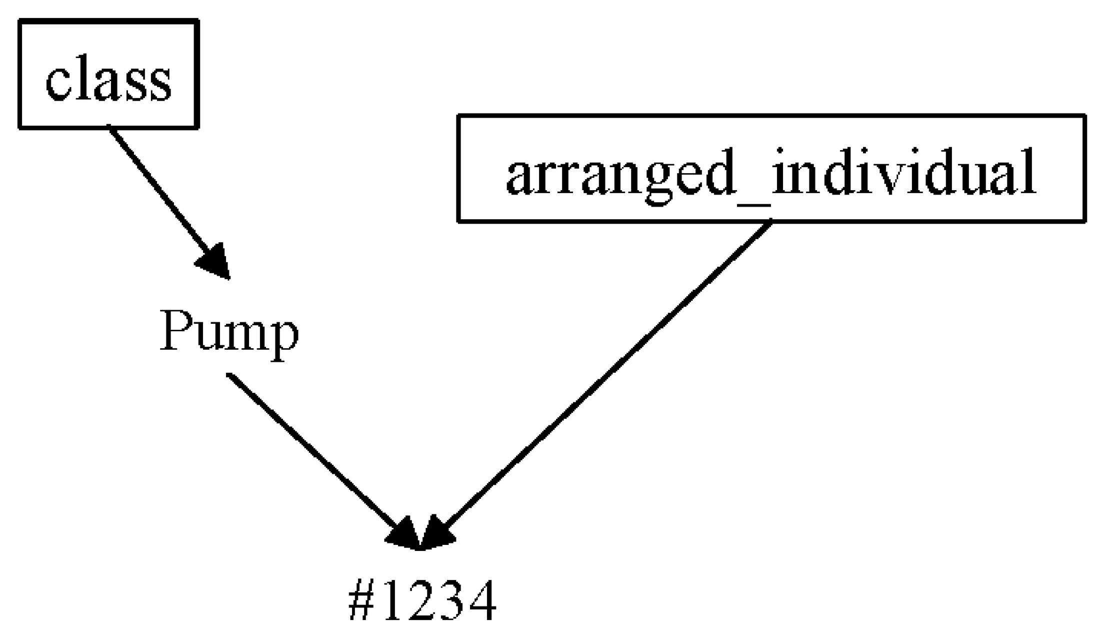
Сущности possible_individual, relationship, multidimensional_object и классы могут быть классифицированы. Классификация не является переходной. Члены класса не всегда являются членами какого-либо определенного класса.



Thing — сущность; abstract_object — абстрактный объект; possible_individual — возможный индивид; classified — классифицированный; class — класс; classifier — классификатор; relationship — взаимоотношение; classification — классификация; multidimensional_object — многомерный объект

Рисунок 62 — Модель взаимоотношения классификации

Пример 1 — На рисунке 63 представлена категория сущностей «насос» (Pump), являющихся классом. Члены этого класса — сущности arranged_individual, которые запускают в действие данный насос. Сущность arranged_individual #1234 является насосом. Взаимоотношение, которое указывает, что #1234 является членом класса «насос», есть сущность classification. На членство в классе «насос» не влияет тот факт, является или не является сущность arranged_individual сущностью whole_life_individual или ее временной частью.

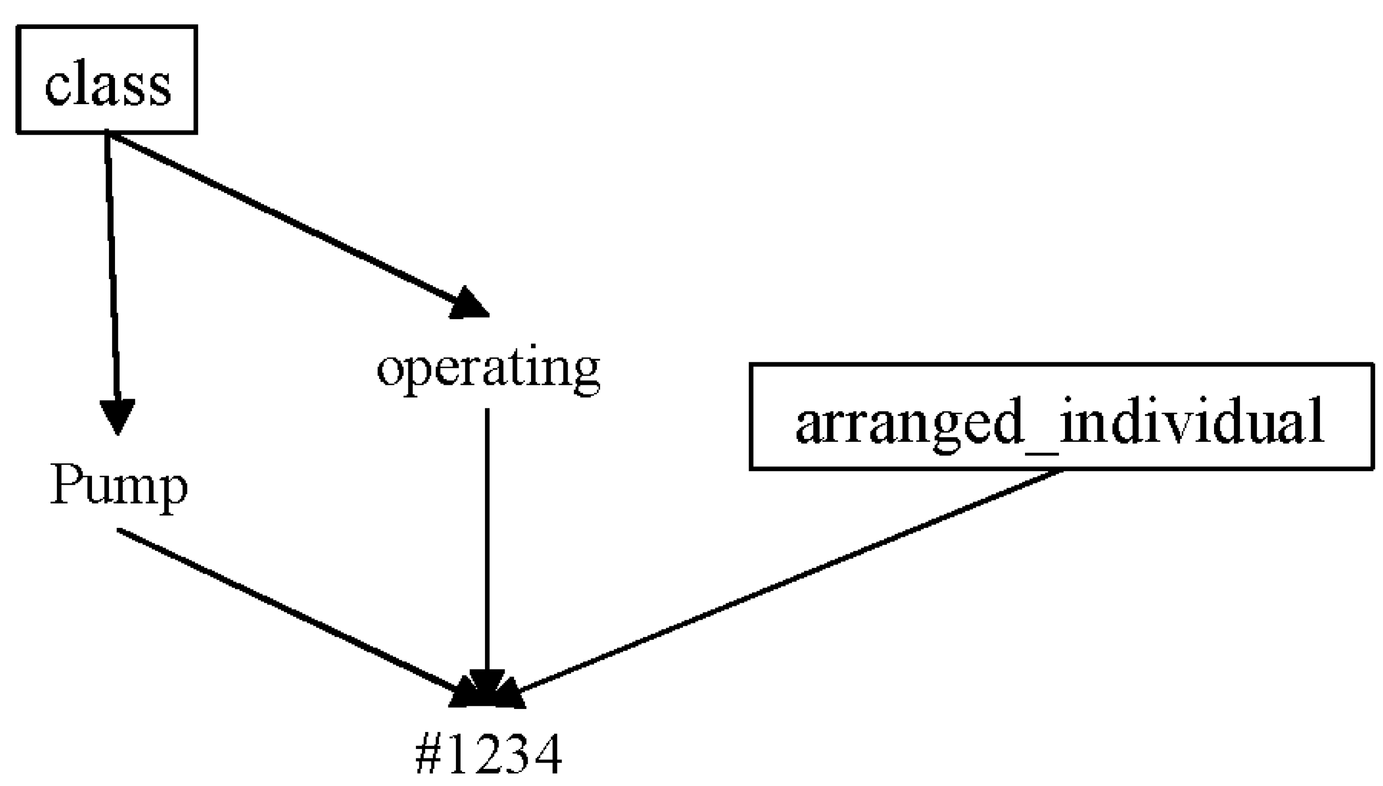


Class — класс; arranged_individual — упорядоченный индивид; pump — насос

Рисунок 63 — Классификация насоса

Классификация не ограничивает членство чего-либо одним классом.

Пример 2 — Сущность arranged_individual #1234 есть насос, совершающий определенные действия, то есть работающий, как это показано на рисунке 64.

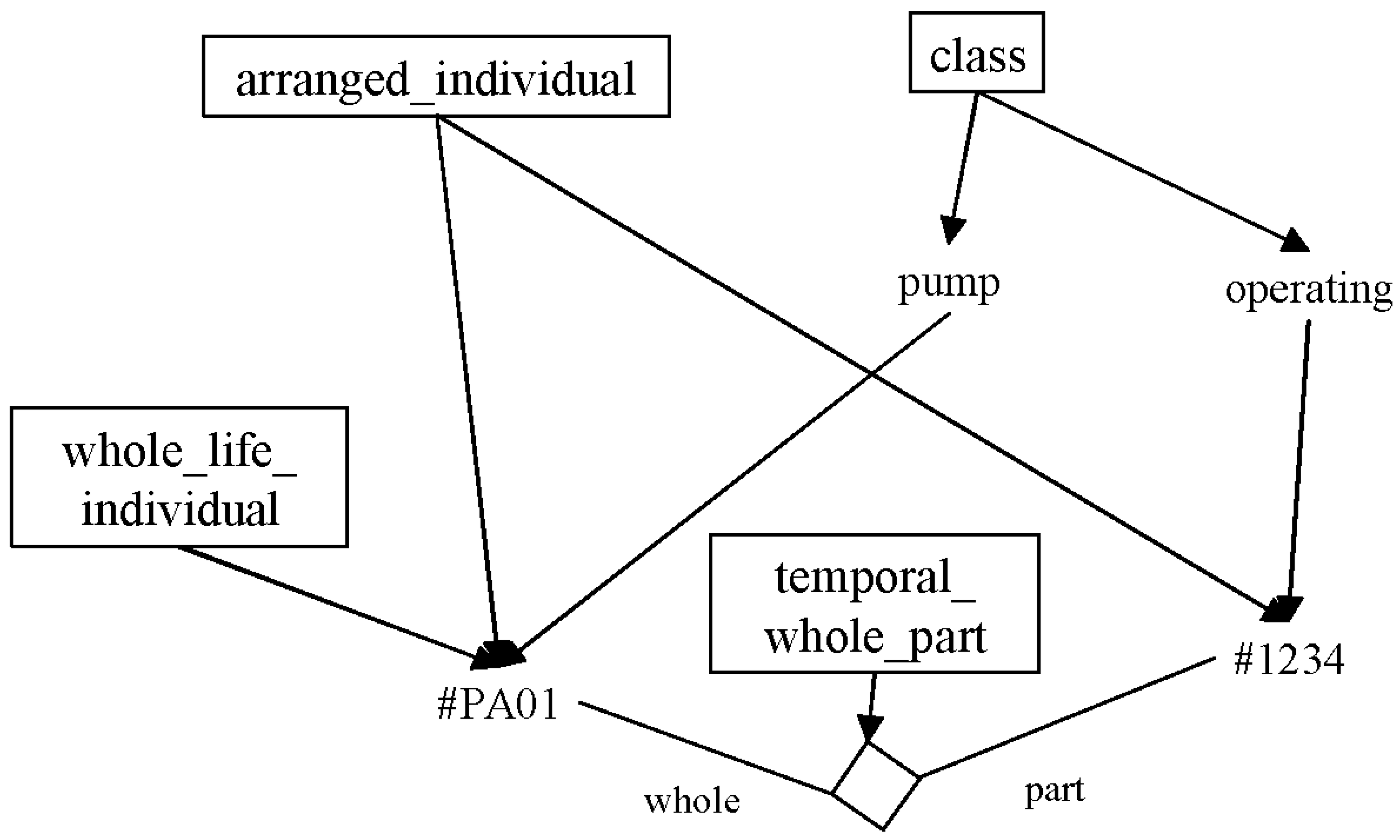


Class — класс; operating — рабочий; arranged_individual — упорядоченный индивид; pump — насос

Рисунок 64 — Классификация работающего насоса

Многие классификации, применяемые к сущности whole_life_individual, также применяют ко всем временным частям данной сущности.

Пример 3 — На рисунке 65 представлена временная часть #1234 всего срока эксплуатации (всей жизни) насоса #PA01. Классификация «насос» по праву принадлежит сущности whole_life_individual и наследуется любой или всеми временными частями данной сущности. Однако если индивид всей жизни не представлен в базе данных, то классификация может быть записана непосредственно в отношении к временной части.

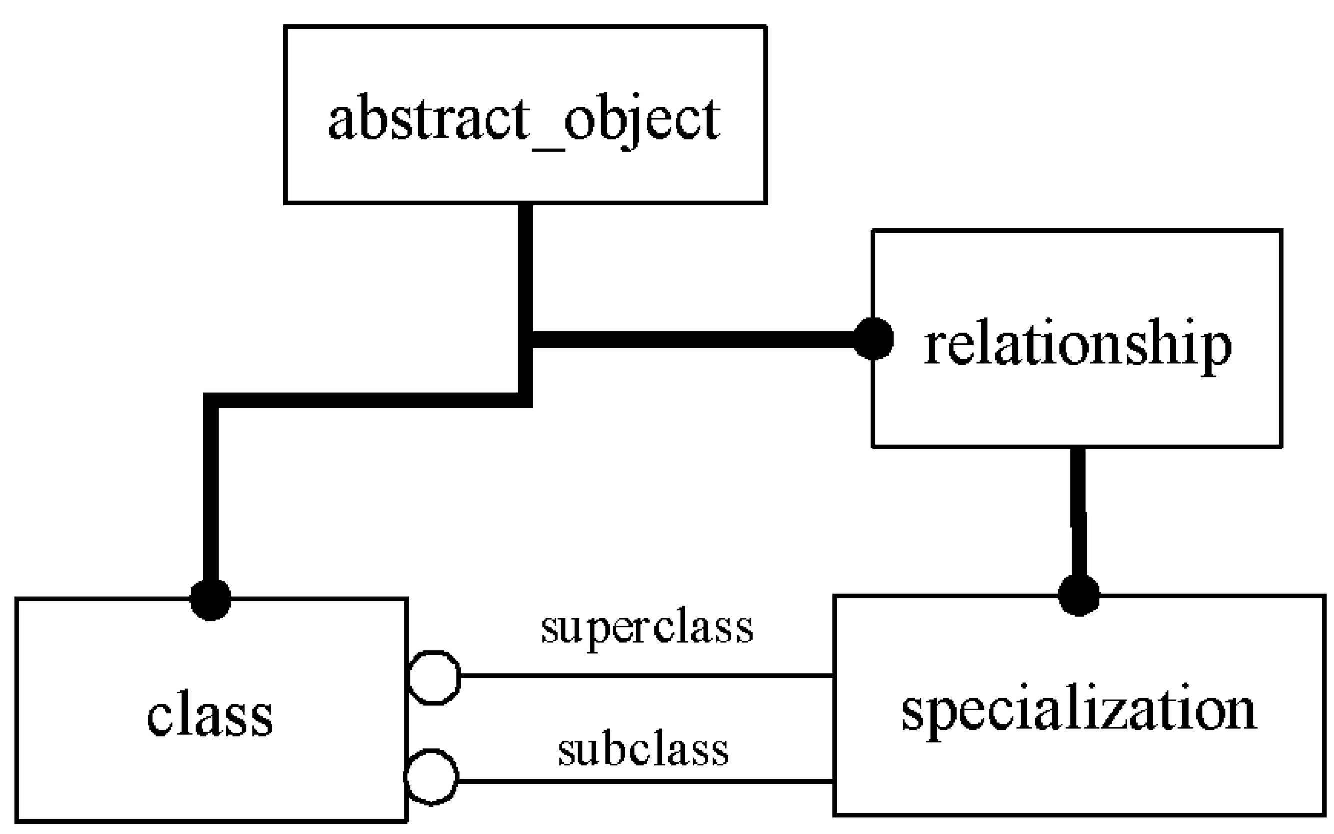


Class — класс; arranged_individual — упорядоченный индивид; pump — насос; operating — рабочий; whole_life_individual — индивид всей жизни; temporal_whole_part — временная часть целого; part — часть; whole — целое

Рисунок 65 — Работающая временная часть насоса

4.8.2 Specialization (специализация)

Сущность specialization есть тип сущности relationship между двумя классами, указывающий, что члены подклассов являются членами суперклассов, как показано на рисунке 66. Сущность specialization используется для указания, что класс есть подразделение членства другого класса (см. 5.2.2.4 и рисунок 178).

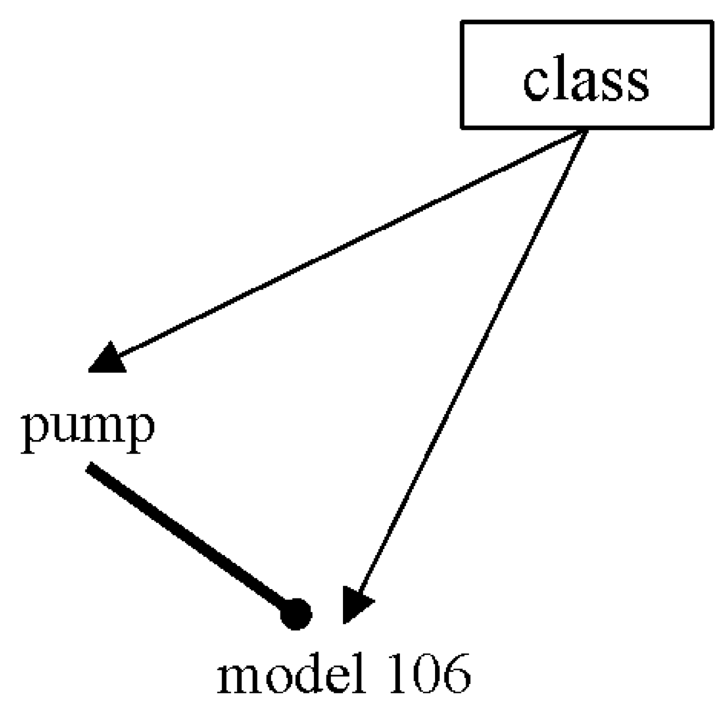


Abstract_object — абстрактный объект; relationship — взаимоотношение; superclass — суперкласс; class — класс; specialization — специализация; subclass — подкласс

Рисунок 66 — Взаимоотношение специализации

Так как члены подкласса являются членами суперкласса, то членство подкласса должно соблюдать все правила членства суперкласса. Подкласс наследует правила суперкласса.

Пример 1 — На рисунке 67 показано, что «Модель 106», являющаяся классом, есть специализация класса «Насос». Это означает, что все члены класса «Модель 106» также и члены класса «Насос».

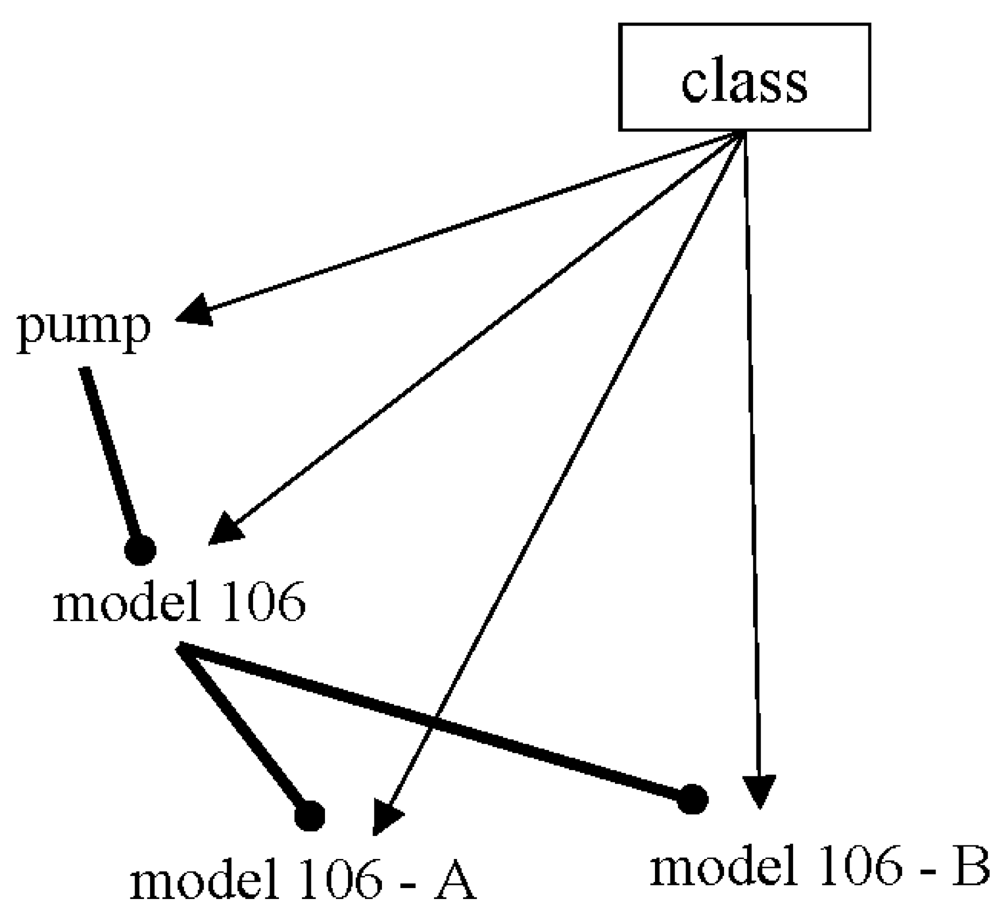


Class — класс; pump — насос; model 106 — модель 106

Рисунок 67 — Специализация насоса

Взаимоотношения специализации являются переходными. Члены подкласса есть члены обобщающего подкласса.

Пример 2 — На рисунке 68 показано, что производитель предлагает два варианта для своего насоса (модель 106, типы А и В). Оба типа являются специализацией модели 106. Член типа А есть член класса «Модель 106» и класса «насос».



Class — класс; pump — насос; model 106 — модель 106; model 106-A — модель 106-A; model 106-B — модель 106-B

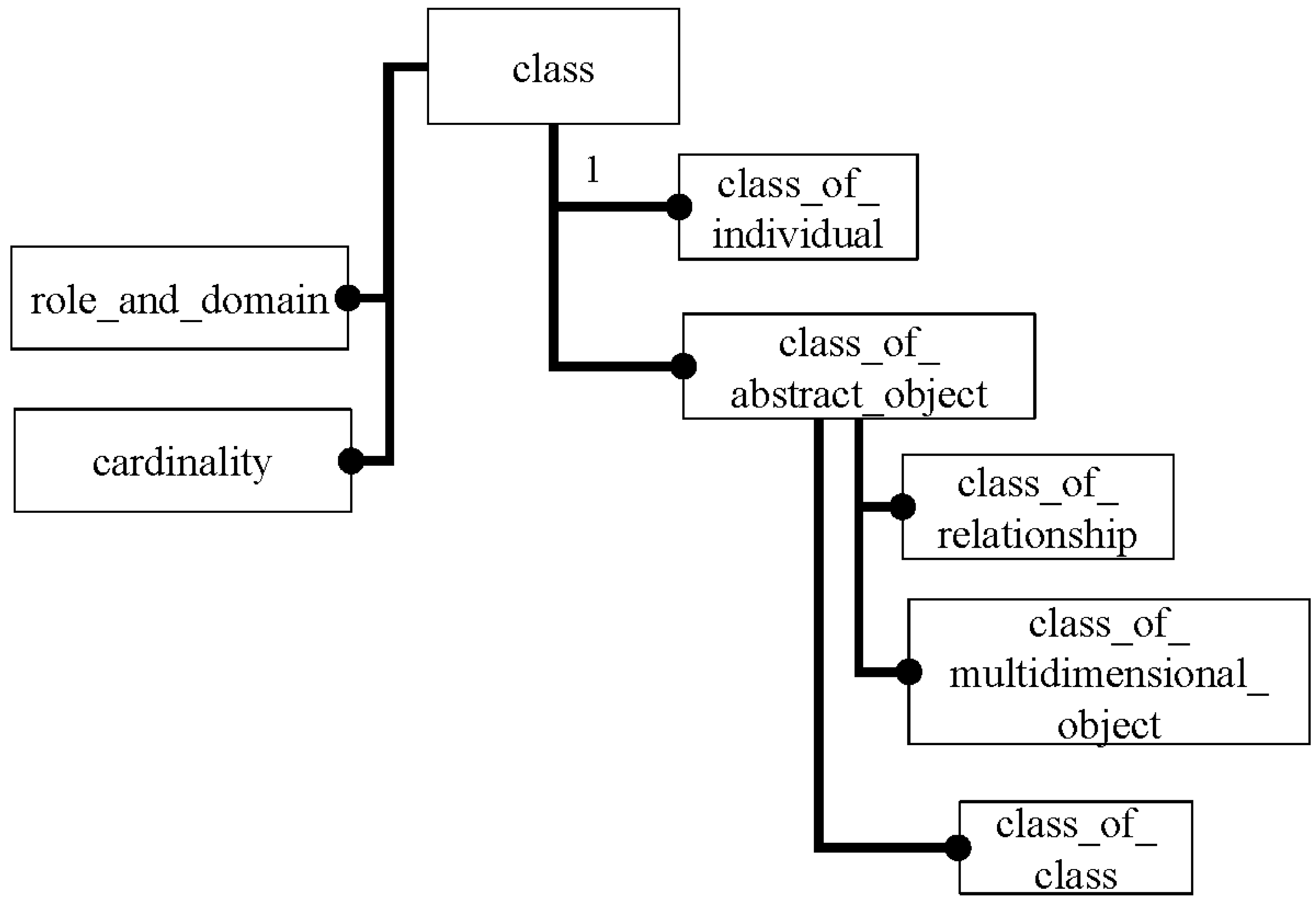
Рисунок 68 — Переходная специализация

Сущности classification и specialization — совершенно разные явления. Когда сущность classification выступает по отношению к классу в роли члена, то члены класса не обязательно являются членами классифицирующего класса.

Пример 3 — На рисунке 68 член класса «Модель 106-А» не является классом.

4.8.3 Types of class (типы класса)

Подтипы класса, признанные в настоящем стандарте, представлены на рисунке 69.



Class — класс; class_of_individual — класс индивида; role_and_domain — роль и домен; class_of_abstract_object — класс абстрактного объекта; cardinality — количество элементов (отношений); class_of_relationship — класс взаимоотношения; class_of_multidimensional_object — класс многомерного объекта; class_of_class — класс класса

Рисунок 69 — Подтипы класса

4.8.3.1 Class of individual (класс индивида)

Класс class_of_individual есть класс, чьи члены являются пространственно-временными расширениями, то есть сущностями possible_individual (см. 5.2.7 и рисунок 183).

Примеры

1 Класс «насос» есть класс class_of_individual.

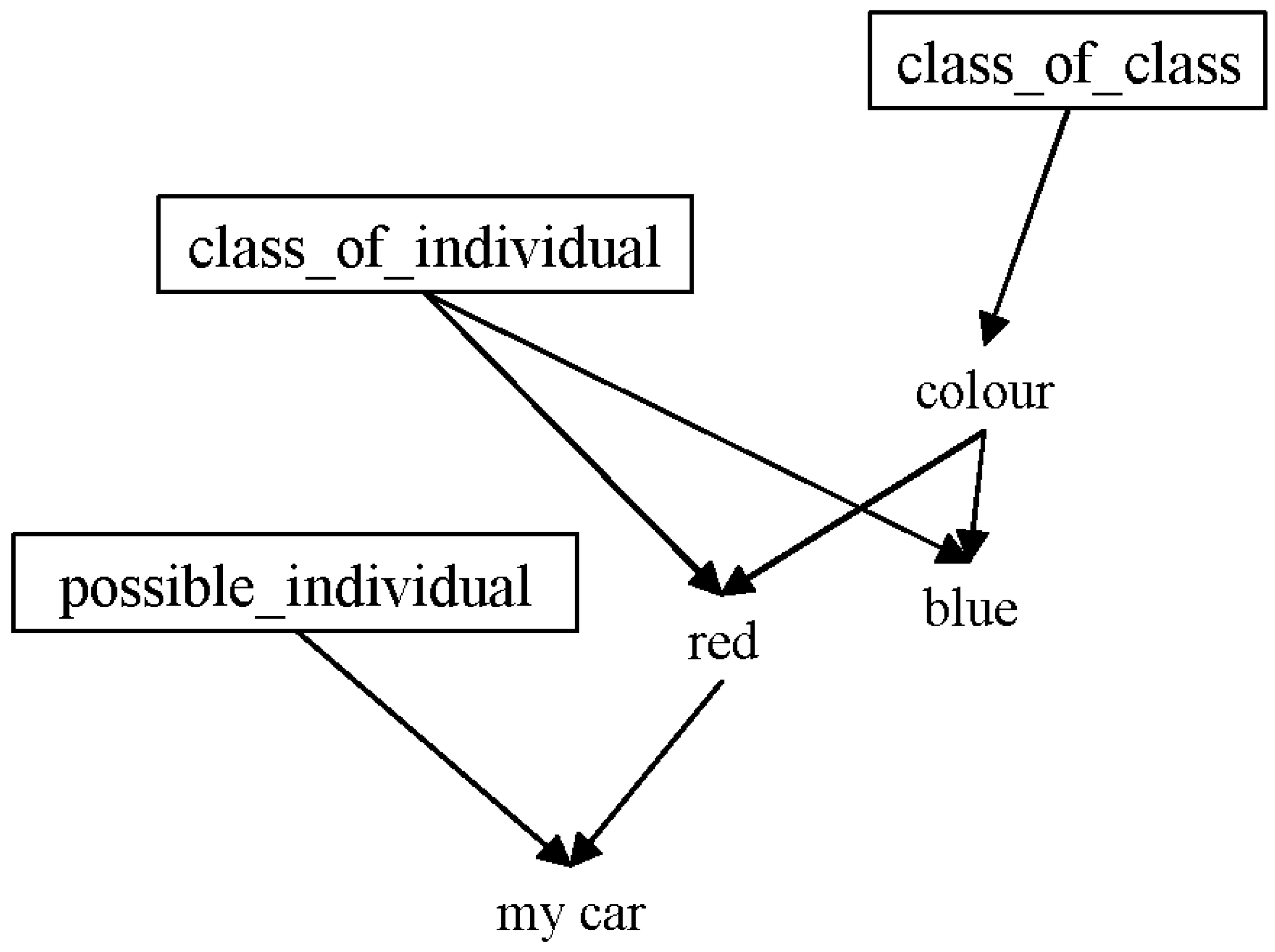
2 Класс «красный» — класс class_of_individual; только пространственно-временные расширения могут быть «красными».

4.8.3.2 Class of class (класс класса)

Класс class_of_class есть класс, чьи члены являются классами (см. 5.2.3 и рисунок 179). Класс class_of_class является средством классификации подразделений членства класса. Другими словами, они могут быть использованы для того, чтобы идентифицировать типы подразделения.

Пример — На рисунке 70 класс «цвет» представлен как класс class_of_class. Классы «красный» и «голубой» являются членами класса class_of_class color.

Следует заметить, что EXPRESS-подтипы класса, определенные в настоящем стандарте, являются экземплярами класса class_of_class, хотя спецификация языка EXPRESS не допускает такого заявления.



Class_of_class — класс класса; class_of_individual — класс индивида; colour — цвет; possible_individual — возможный индивид; blue — голубой; red — красный; car — автомобиль

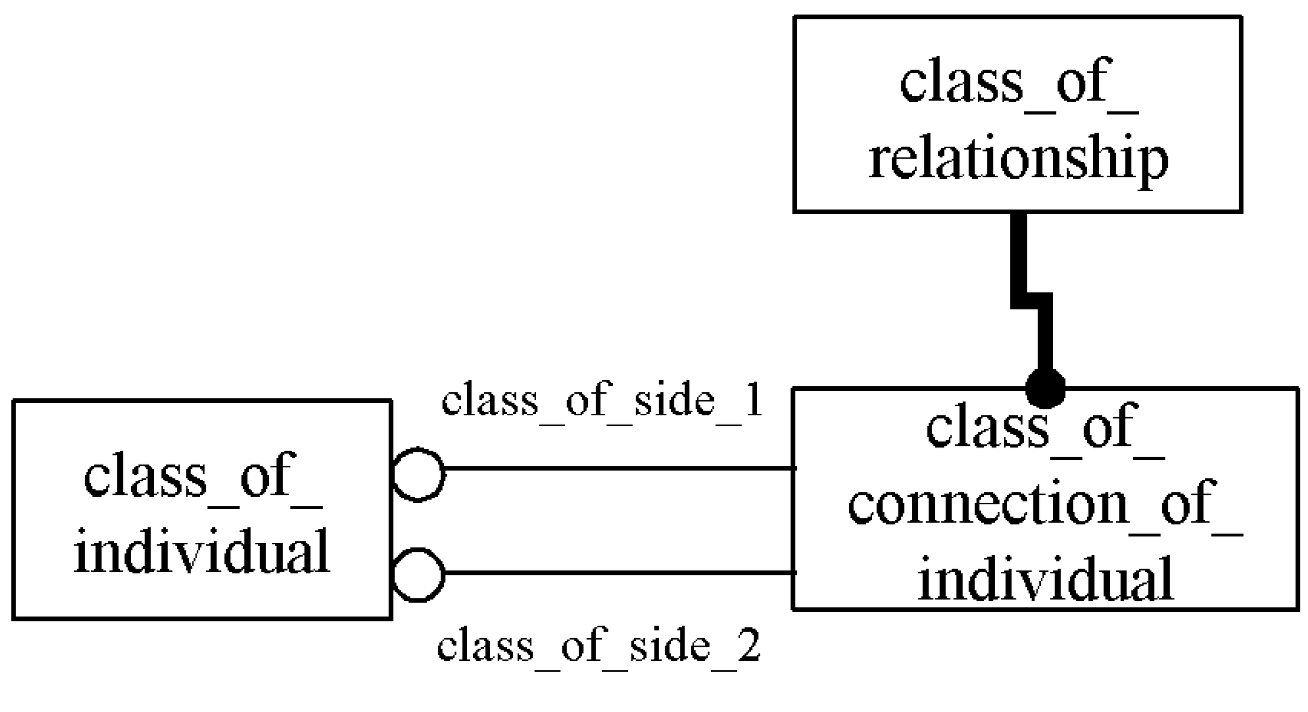
Рисунок 70 — Класс класса «цвет»

4.8.3.3 Class of relationship (класс взаимоотношения)

Класс class_of_relationship разрешает распознавать типы взаимоотношения, часто определяя ограничения в термах типов объектов, которые могут участвовать во взаимоотношениях членов (см. 5.2.12 и рисунок 188).

Настоящий стандарт определяет некоторые явные подтипы класса class_of_relationship, где роли взаимоотношений являются атрибутами EXPRESS. Другие классы class_of_relationship, которые явно не определяются, могут быть трактованы, используя класс class_of_relationship_with_signature. Более полное описание см. в 4.10.2.

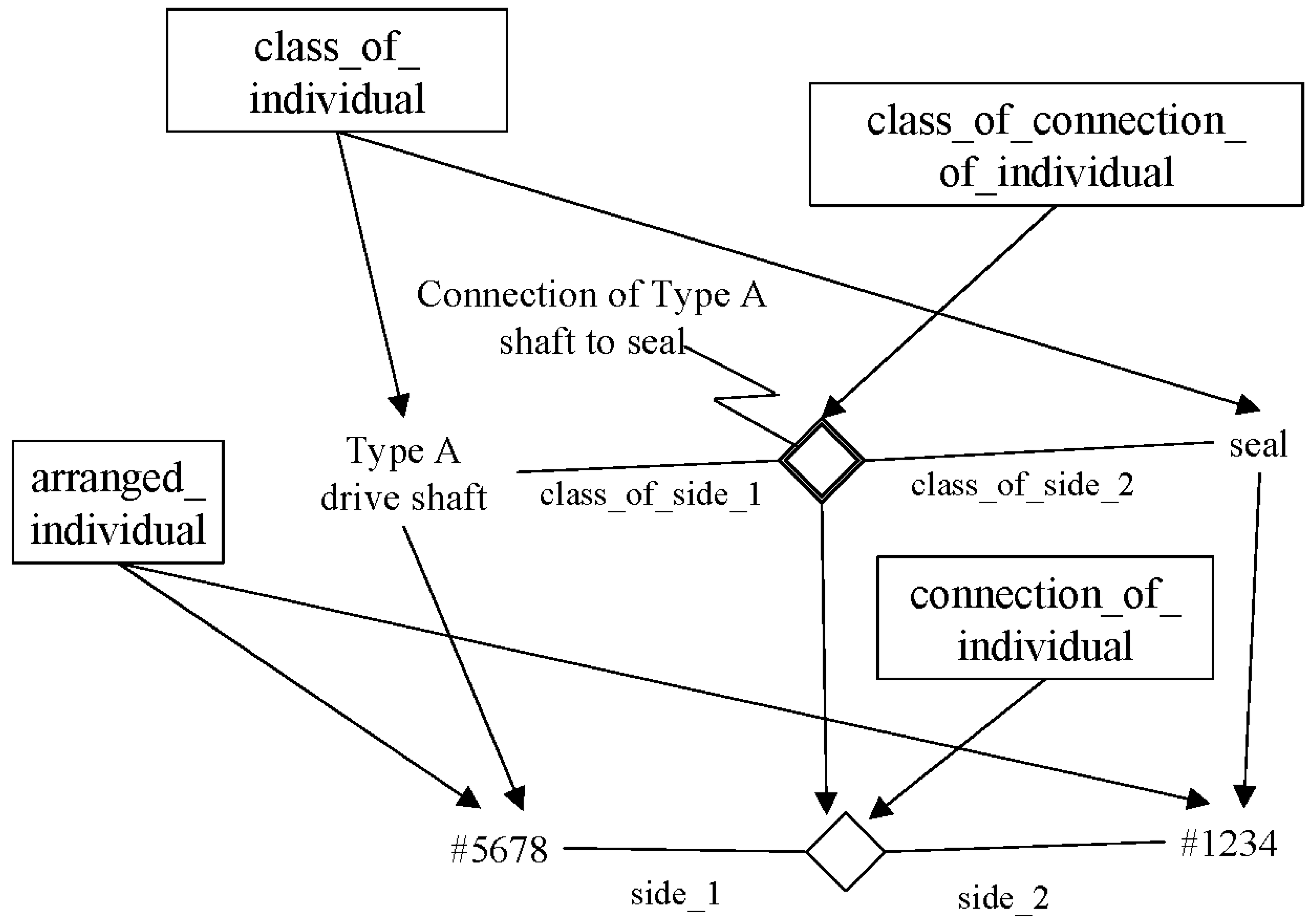
Полный список явных подтипов задается в 5.2.12.2. Модель для одного подтипа класса class_ of_connection_of_individual представлена на рисунке 71.



Class_of_relationship — класс взаимоотношения; class_of_side_1 — класс стороны 1; class_of_connection_of_individual — класс соединения индивида; class_of_individual — класс индивида; class_of_side_2 — класс стороны 2

Рисунок 71 — Класс соединения индивида

Пример — На рисунке 72 представлен класс class_of_connection_of_individual «Соединение вала типа А с уплотнением», указывающий, что члены класса class_of_individual «Приводной вал типа А» подсоединяются к членам «Уплотнение». Взаимоотношение сущности connection_of_individual, связь вала #5678 с уплотнением #1234, является членом класса class_of_connection_of_individual «Уплотнение вала типа А».



Class_of_individual — класс индивида; class_of_connection_of_individual — класс соединения индивида; connection of type A shaft to seal — соединение вала типа A с уплотнением; seal — уплотнение; type A drive shaft — приводной вал типа A; class_of_side_2 — класс стороны 2; arranged_individual — упорядоченный индивид; class_of_side_1 — класс стороны 1; connection_of_individual — соединение индивида; side_1 — сторона 1; side_2 — сторона 2

Рисунок 72 — Уплотнение, присоединенное к приводному валу типа A

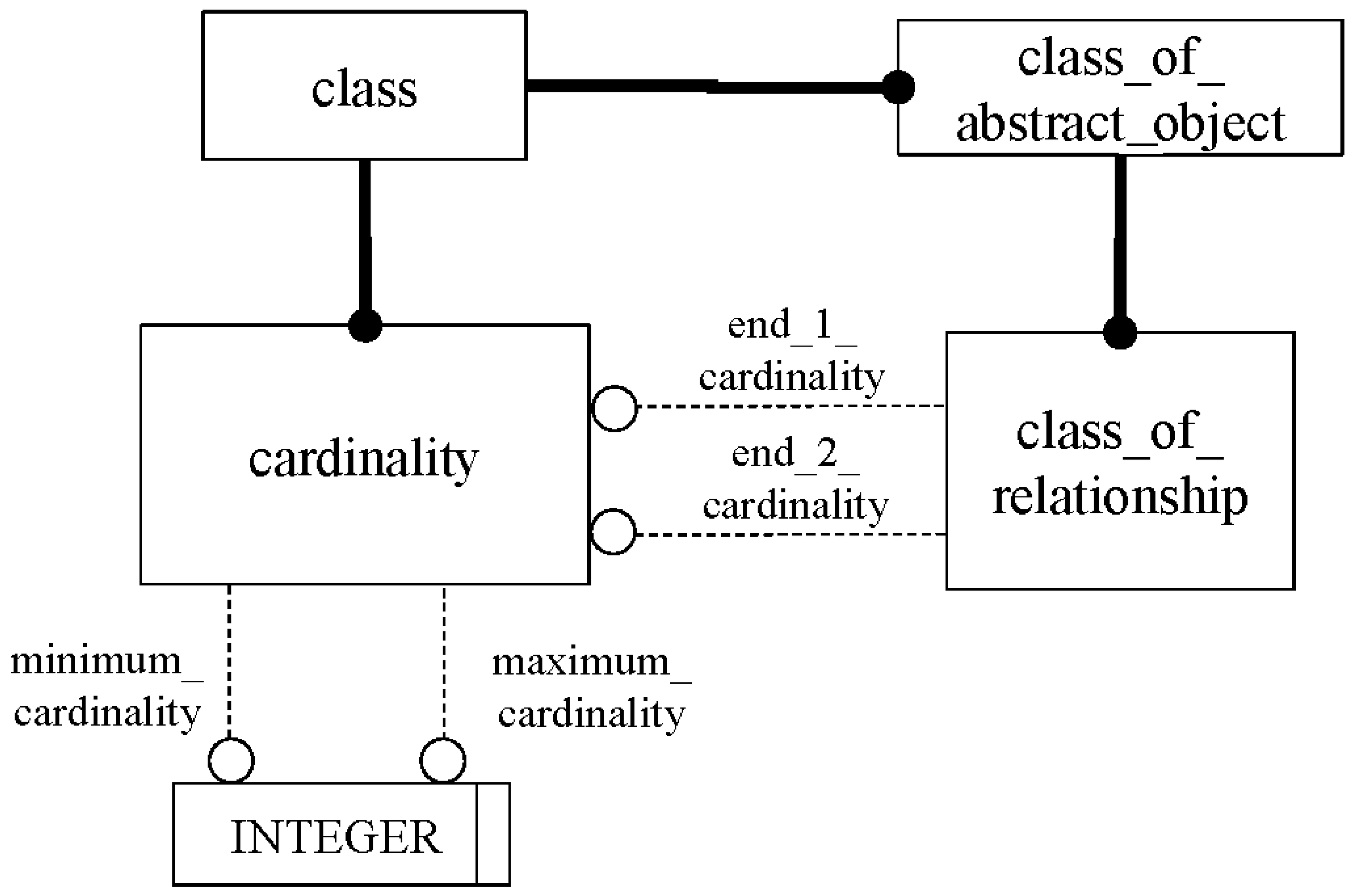
4.8.3.3.1 Cardinality constraints (ограничение количества элементов (отношений))

Ограничение количества элементов (отношений) класса class_of_relationship) может быть определено как атрибут сущности cardinality этого класса (см. 5.2.13.5, 5.2.13.1 и рисунок 189). На рисунке 73 представлена диаграмма соответствующей модели. Ограничения количества элементов (отношений) множества действуют как ограничения количества элементов, часто отображаемые на диаграммах «Логический объект — взаимоотношение». Количество отношений членов в классе class_of_relationship, устанавливающее связь члена на одном конце с членами на другом конце, ограничивается минимальными и максимальными значениями. Если максимальное количество элементов (отношений) не устанавливается, то никакой предел не допускается, а если минимальное количество элементов (отношений) не устанавливается, то должен быть принят предел нуля.

Атрибуты сущности end_1_cardinality и end_2_cardinality должны быть применены к атрибутам ролей в порядке их объявления в определении класса class_of_relationship на языке EXPRESS.

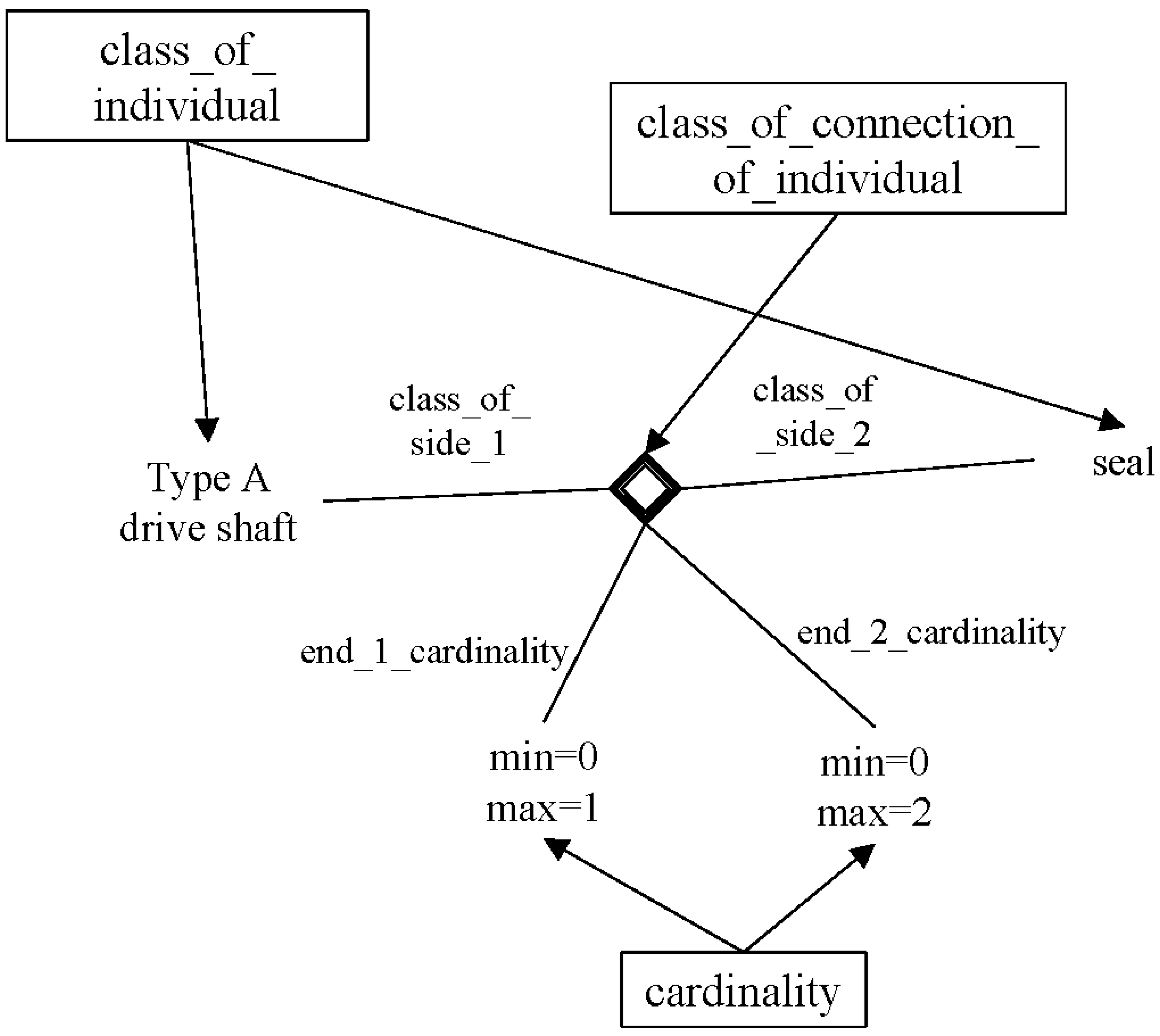
Ограничения количества элементов (отношений) могут быть применены к членам явных подтипов класса class_of_relationship.

Пример — Приводной вал типа A должен быть расположен на двух уплотнениях. На рисунке 74 показано количество элементов (отношений) для этого случая. Вал может быть не присоединен к уплотнению (нуль соединений), либо присоединен к одному или двум уплотнениям, а уплотнение может быть не присоединено (нуль соединений) или присоединено к одному валу. Нуль и один элемент для уплотнений вала указывает на то, что в любое время одно или больше уплотнений может быть снято для технического обслуживания или текущего ремонта.



Class_of_abstract_object — класс абстрактного объекта; class — класс; end_1_cardinality — количество элементов на конце 1; class_of_relationship — класс взаимоотношения; cardinality — количество элементов (отношений); end_2_cardinality — количество элементов на конце 2; minimum_cardinality — минимальное количество отношений; maximum_cardinality — максимальное количество отношений; integer — целочисленный тип

Рисунок 73 — Ограничения для классов взаимоотношения



Class_of_individual — класс индивида; class_of_connection_of_individual — класс соединения индивида; class_of_side_1 — класс стороны 1; class_of_side_2 — класс стороны 2; seal — уплотнение; type A drive shaft — приводной вал типа A; end_2_cardinality — количество элементов на конце 2; end_1_cardinality — количество элементов на конце 1; min = 0 — мин. = 0; max = 1 — макс. = 1; max = 2 — макс. = 2; cardinality — количество элементов (отношений)

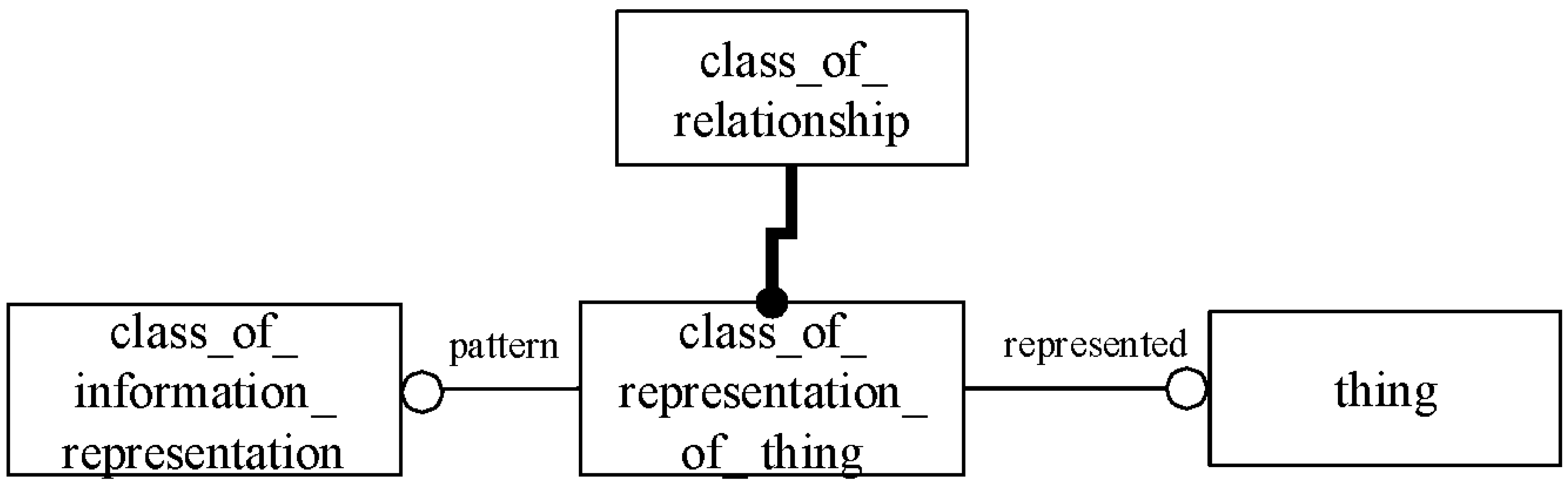
Рисунок 74 — Приводные валы типа А могут присоединять до двух уплотнений (сальников)

Описание использования количества элементов с классом class_of_relationship_with_signature дано в 4.10.3.

4.8.3.3.2 Class of relationship symmetry (симметрия класса взаимоотношения)

Большинство явных подтипов класса class_of_relationship определяют ограничения на ряд взаимоотношений путем ссылки на классы. В классе class_of_connection_of_individual роли класса class_of_side_1 и класса class_of_side_2 указывают, что взаимоотношения членов ссылаются на участие членов этих классов. Данный случай характеризуется как симметричный класс class_of_ relationship.

Не все классы взаимоотношения являются симметричными. Класс class_of representation_ of_thing, показанный на рисунке 75, характеризуется тем, что взаимоотношения членов всегда ссылаются на одну и ту же сущность в представленной роли, и в том случае, когда взаимоотношение является классом, оно подразумевает данный класс, а не его члены. Подобные случаи описываются как асимметричный класс class_of_relationship.

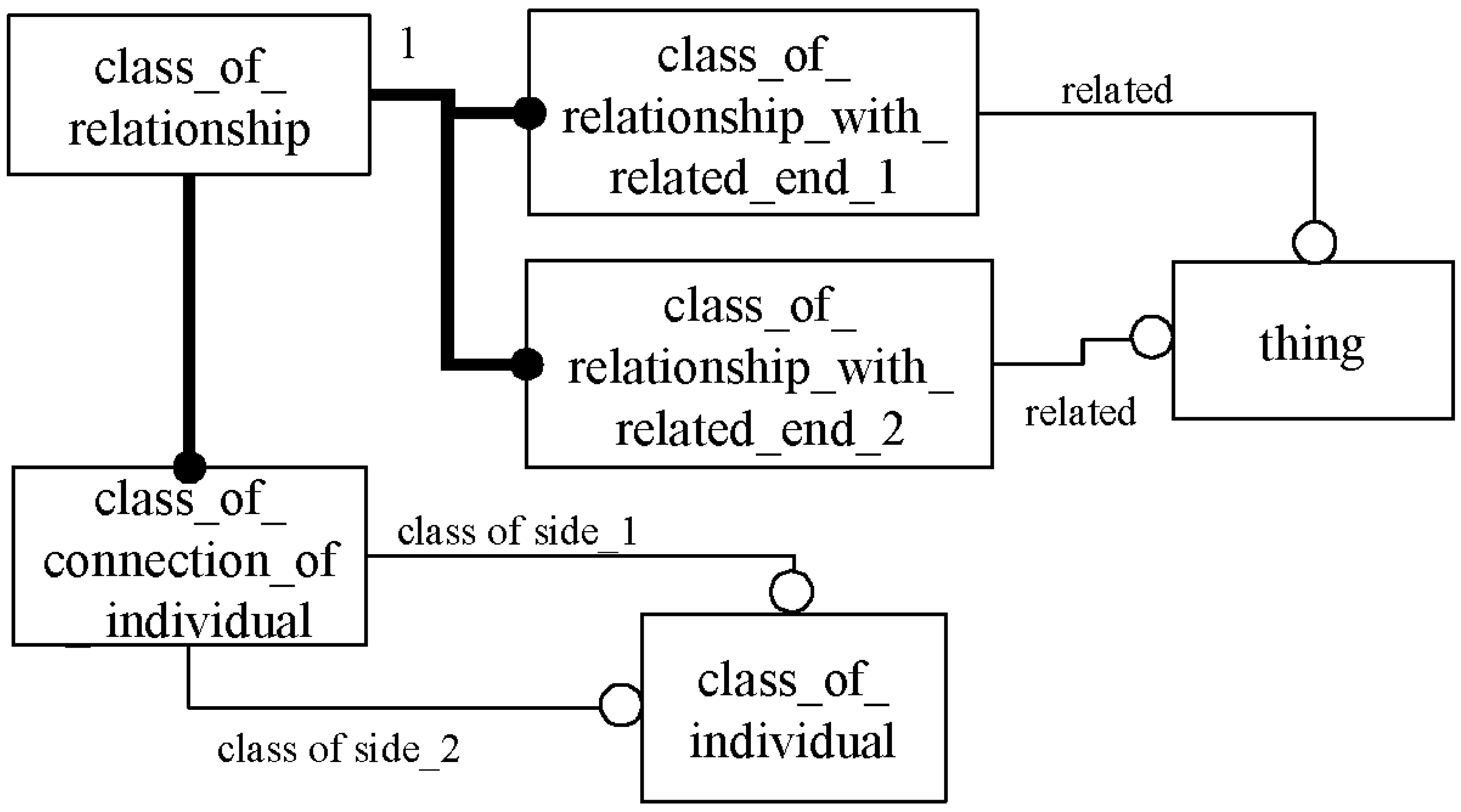


Class_of_relationship — класс взаимоотношения; class_of_information_representation — класс отображения информации; class_of_representation_of_thing — класс отображения сущности; pattern — шаблон; represented — отображенный; thing — сущность

Рисунок 75 — Асимметричный класс взаимоотношения

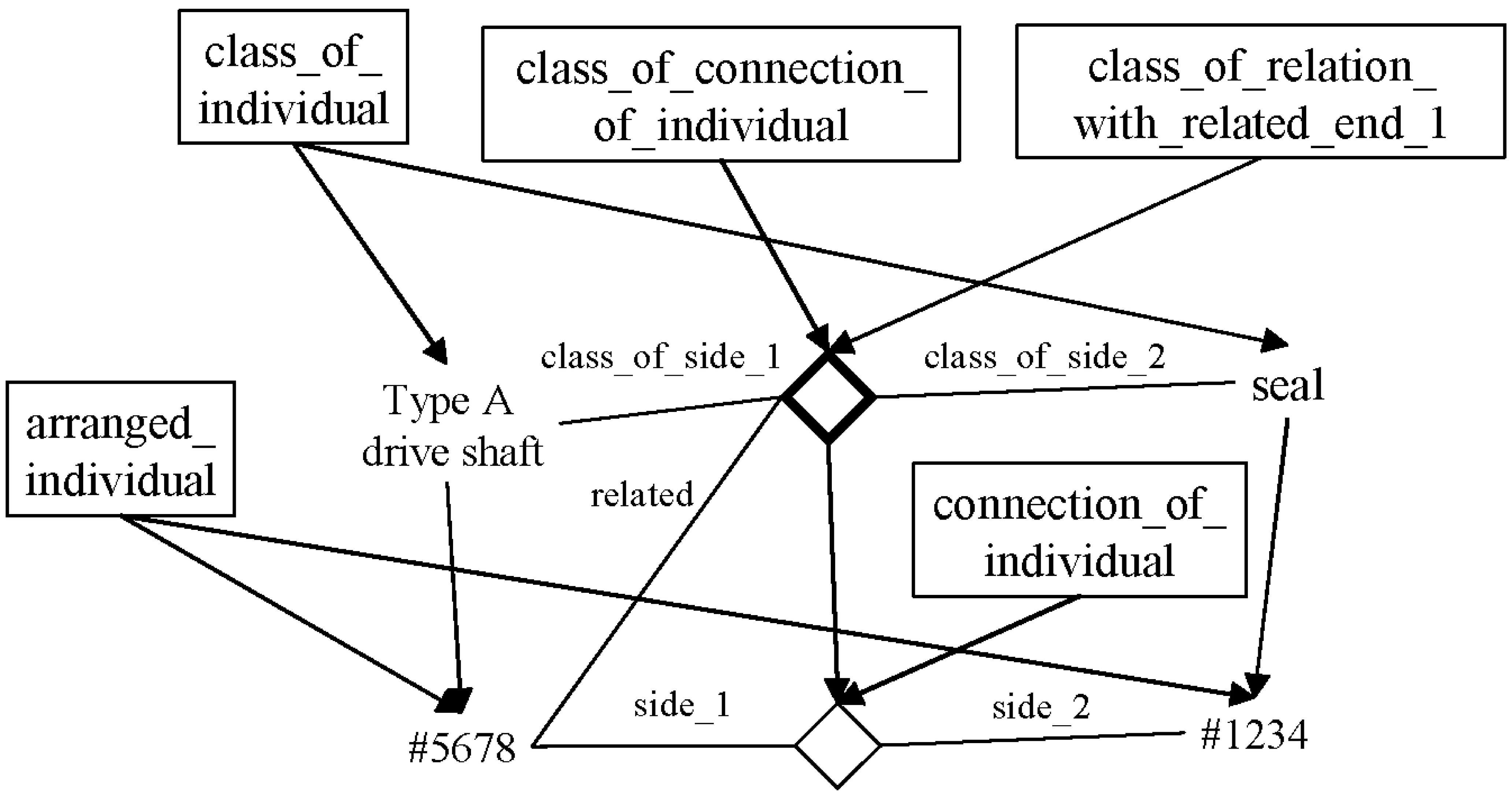
Симметричный класс class_of_relationship может быть ограничен с целью создания асимметричного класса class_of_relationship. Элементы модели представлены на рисунке 76. Класс class_of_relationship может быть классом class_of_connection_of_individual и, например, классом class_of_relationship_with_related_end_2. Этот родственный атрибут далее ограничивает домен класса class_of_side_2, чтобы представить только одну сущность. Класс class_of_relationship_ with_related_end_1 и класс class_of_relationship_with_related_end_2 для типов объектов должны ограничивать роли класса class_of_relationship в порядке, заданном в определении модели на языке EXPRESS.

Пример — На рисунке 77 представлены члены, являющиеся взаимоотношениями сущности connection_of_ individual, которые устанавливают связь уплотнения с определенным валом #5678. Известные члены этого класса могли бы создать историю уплотнений, соединенных с определенным валом. Класс class_of_connection_of_ individual, показанный на рисунке 77, есть специализация класса class_of_connection_of_individual «Уплотнение вала типа А», которое представлено на рисунке 72.



Class_of_relationship — класс взаимоотношения; class_of_relationship_with_related_end_1 — класс взаимоотношения с родственным окончанием 1; related — родственный; class_of_relationship_with_related_end_2 — класс взаимоотношения с родственным окончанием 2; thing — сущность; class_of_connection_of_individual — класс соединения индивида; class of side_1 — класс стороны 1; class_of_individual — класс индивида; class of side_2 — класс стороны 2

Рисунок 76 — Ограничивающий симметричный класс взаимоотношения



Class_of_individual — класс индивида; class_of_connection_of_individual — класс соединения индивида; class_of_relation_with_related_end_1 — класс отношения с родственным окончанием 1; class_of_side_1 — класс стороны 1; class_of_side_2 — класс стороны 2; seal — уплотнение; type A drive shaft — приводной вал типа A; arranged_individual — упорядоченный индивид; related — родственный; connection_of_individual — соединение индивида; side_1 — сторона 1; side_2 — сторона 2

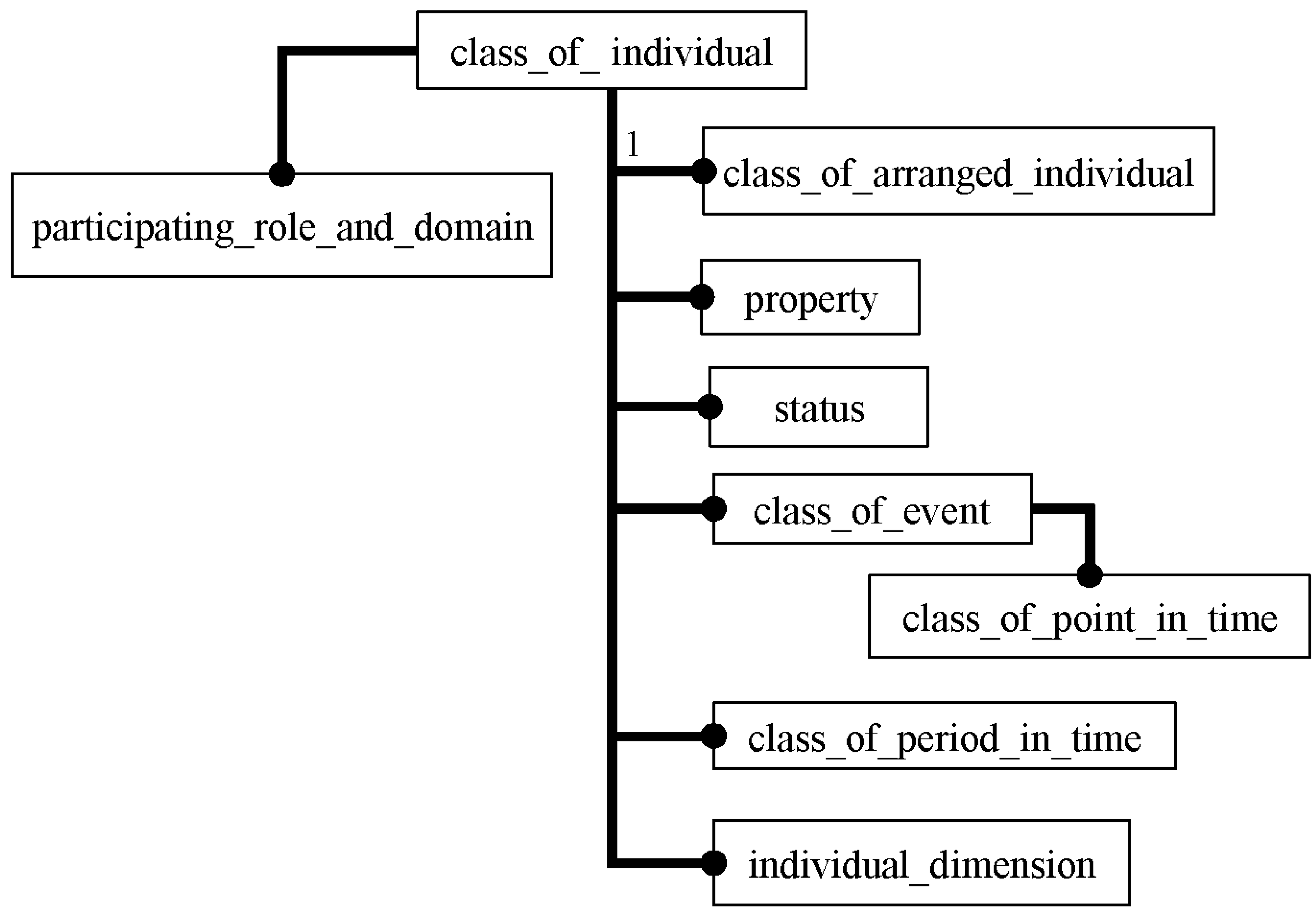
Рисунок 77 — Уплотнения, присоединенные к определенному валу

В этом примере связанный атрибут является специализацией атрибута класса class_of_side_1, но представление этого не предусмотрено правилами языка EXPRESS.

4.8.4 Class of individual (класс индивида)

Класс class_of_individual есть класс, чьи члены являются пространственно-временными расширениями, то есть сущностями possible_individual (возможный индивид) (см. 5.2.7 и рисунок 183).

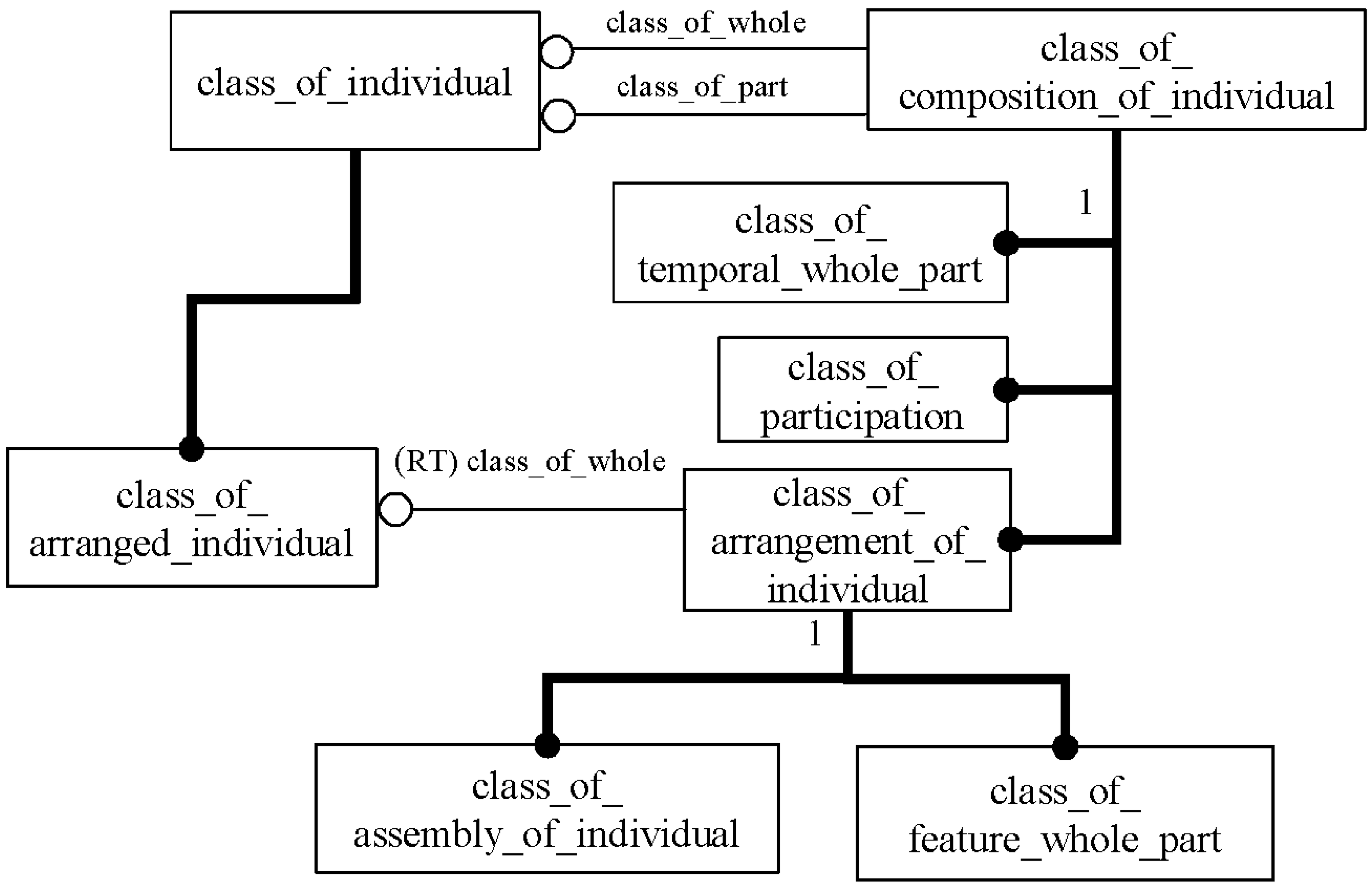
Явно определенные подтипы класса class_of_individual представлены на рисунке 78.



Class_of_individual — класс индивида; class_of_arranged_individual — класс упорядоченного индивида; participating_role_and_domain — участвующие роль и домен; property — свойство; status — статус; class_of_event — класс события; class_of_point_in_time — класс момента времени; class_of_period_in_time — класс периода времени; individual_dimension — единичная размерность

Рисунок 78 — Подтипы класса индивида

Правила, касающиеся состава членов класса class_of_individual, могут быть заданы в соответствии с классом class_of_composition_of_individual (см. 5.2.7.5). Модель класса class_of_composition_of_individual представлена на рисунке 79. Явные подтипы определяются для классов class_of_temporal_whole_part, class_of_participation, class_of_arrangement_of_individual и class_of_assembly_of_individual (см. 5.2.7.12, 5.2.10.5, 5.2.7.1 и 5.2.7.2).

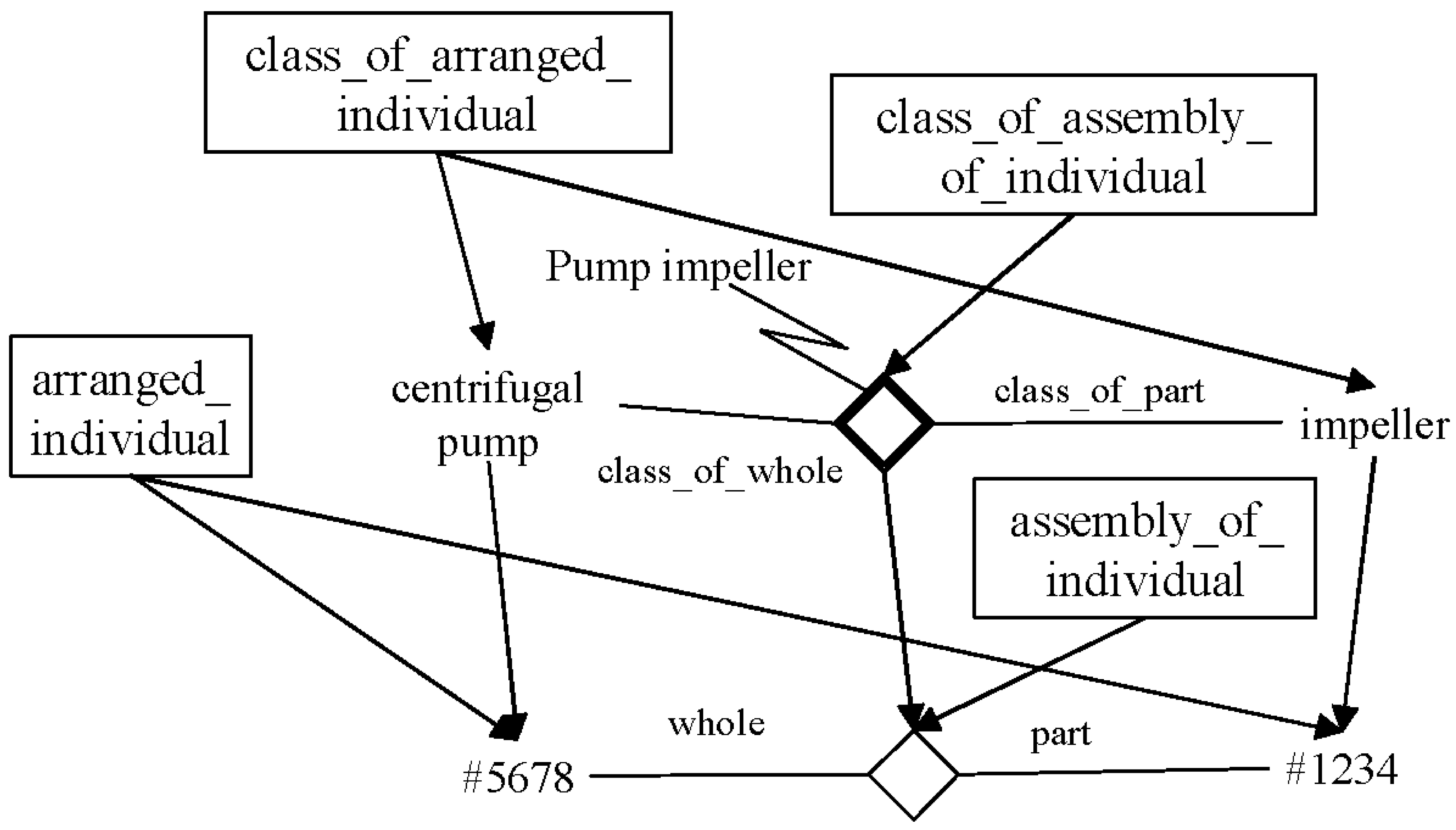


Class_of_whole — класс целого; class_of_composition_of_individual — класс состава индивида; class_of_individual — класс индивида; class_of_part — класс части; class_of_temporal_whole_part — класс временной части целого; class_of_participation — класс участия; (RT) class_of_whole — (RT) класс целого; class_of_arranged_individual — класс упорядоченного индивида; class_of_arrangement_of_individual — класс расположения индивида; class_of_ assembly_of_individual — класс сборки индивида; class_of_feature_whole_part — класс признака части целого

Рисунок 79 — Класс состава индивида и его подтипы

Класс class_of_composition_of_individual может быть использован для выражения состояния членов класса целого, ограничивая их для того, чтобы определять части, являющиеся членами класса части.

Пример — Представленный на рисунке 80 центробежный насос является классом class_of_arranged_individual. Класс class_of_assembly_of_individual «Рабочее колесо насоса» устанавливает, что центробежный насос имеет рабочее колесо в качестве части.



Class_of_arranged_individual — класс упорядоченного индивида; class_of_assembly_of_individual — класс сборки индивида; pump impeller — рабочее колесо насоса; arranged_individual — упорядоченный индивид; centrifugal pump — центробежный насос; class_of_part — класс части; impeller — рабочее колесо; class_of_whole — класс целого; assembly_of_individual — сборка индивида; whole — целое; part — часть

Рисунок 80 — Состав центробежных насосов

4.8.4.1 Class of arranged individual (класс упорядоченного индивида)

Сущности arranged_individual являются пространственно-временными расширениями, чьи части имеют определенное расположение или роль в целом (см. 5.2.6.2). Класс class_of_arranged_individual — подразделение упорядоченных индивидов. Явные подтипы определяются следующим образом:

- расположения на основе организации материи;
- расположения на основе информационного представления и отображения;
- сложные расположения, находящиеся на одном уровне с описаниями повседневных объектов.

4.8.4.1.1 Organization of material classes (организация материальных классов)

Явные подтипы класса class_of_arranged_individual, распознающие разные типы организации материи, распределяются следующим образом (см. 5.2.8 и рисунок 184):

- класс class_of_sub_atomic_particle (класс субатомной частицы);
- класс class_of_atom (класс атома);
- класс class_of_molecule (класс молекулы);
- класс class_of_compound (класс соединения);
- crystalline_structure (кристаллическая структура);
- phase (фаза);
- класс class_of_particulate_material (класс порошкового материала (частиц));
- класс class_of_composite_material (класс композиционного материала);
- класс class_of_functional_object (класс функционального объекта);
- класс class_of_biological_matter (класс биологического вещества).

Модель для материальной организации классов представлена на рисунке 81.

Типы организации материи отражают увеличивающиеся уровни композиционного расположения, начиная с субатомных частиц и заканчивая функциональными объектами и биологическими веществами.

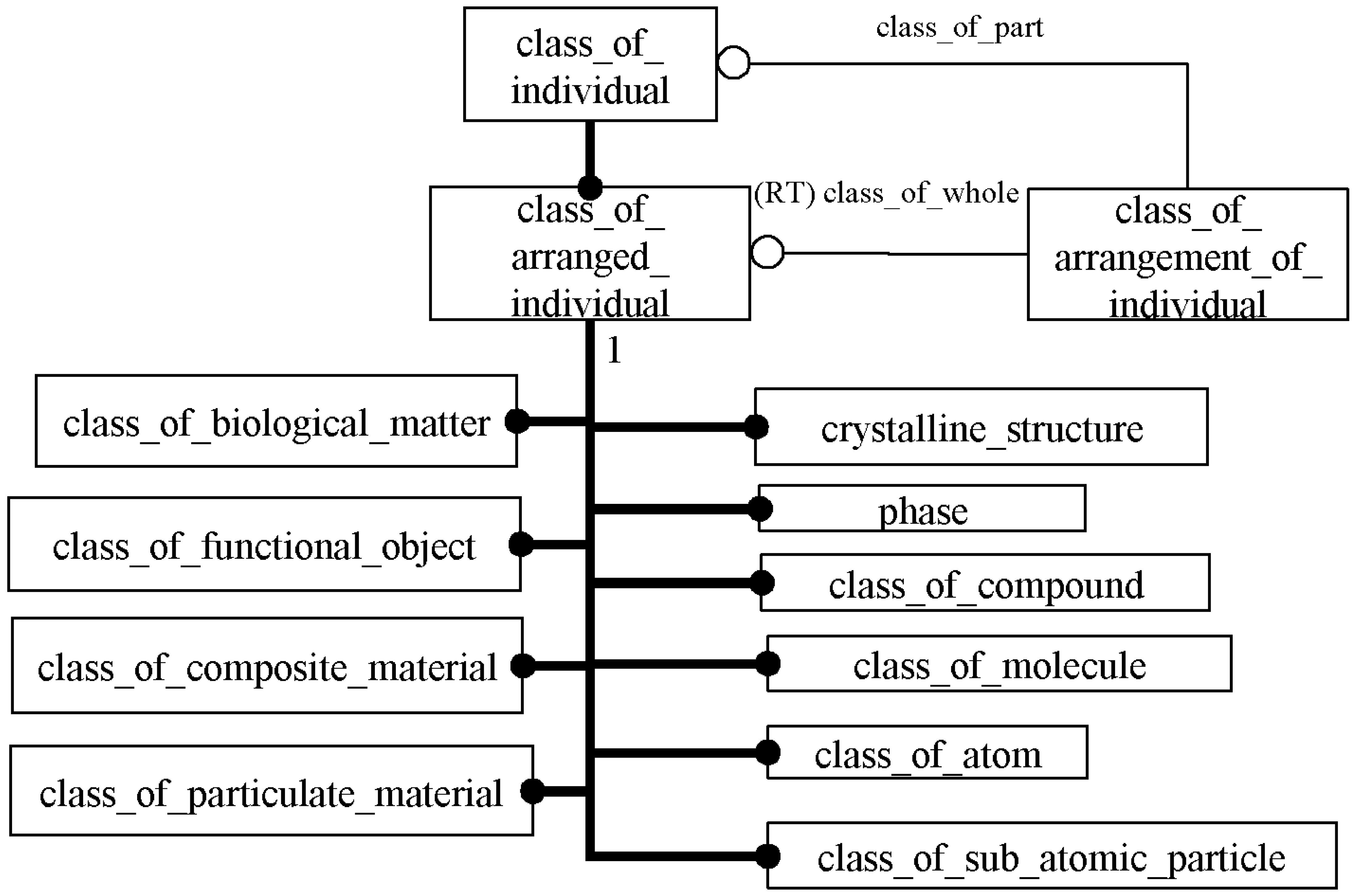
***Пример 1** — «Атом водорода» есть класс class_of_atom. Членами данного класса являются отдельные атомы, каждый из которых имеет схему расположения нейтрона, протона и электрона в том случае, если они являются членами класса class_of_sub_atomic_particle.*

В некоторых случаях члены класса на каждом уровне являются совокупностями членов одного или более классов следующего нижнего уровня.

В настоящем стандарте крупномасштабные совокупности молекул или атомов определяются как соединения.

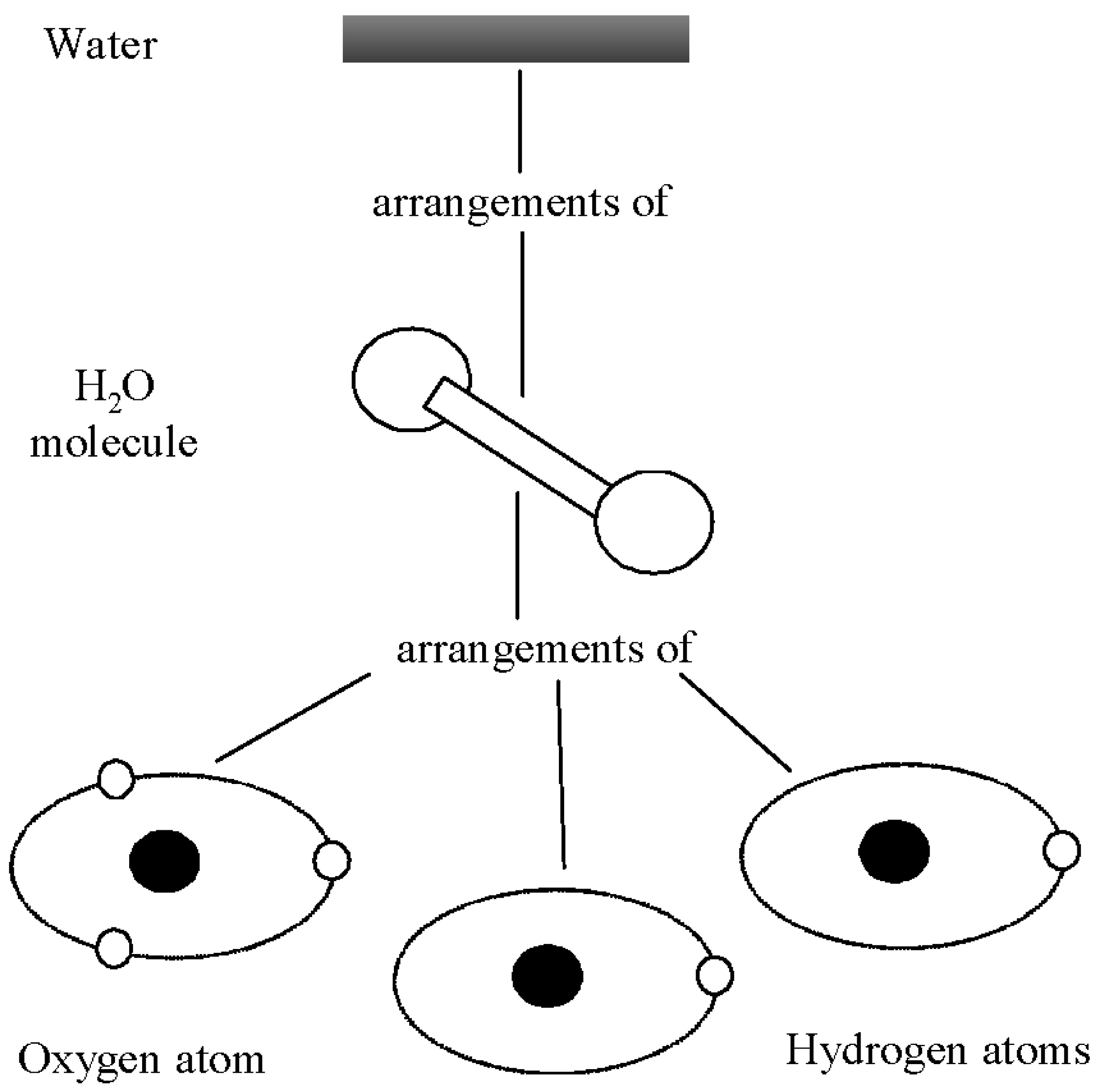
***Пример 2** — Совокупность молекул водорода, возможно, образующих газ, есть член класса class_of_compound «Водород».*

***Пример 3** — «Вода» есть класс class_of_compound, представляющий расположение молекул H_2O. Уровни компоновки представлены на рисунке 82. На рисунке 83 отображено расположение молекул H_2O.*



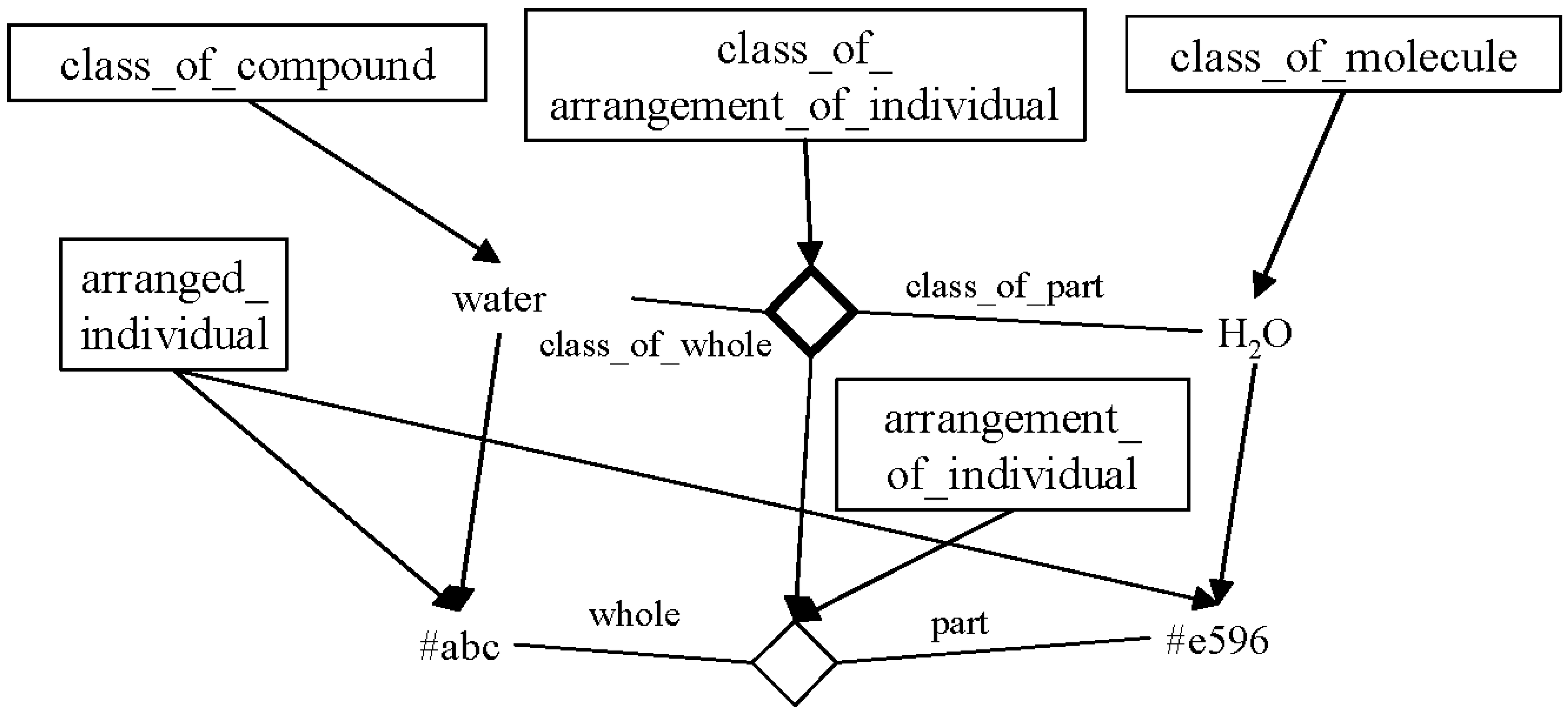
Class_of_part — класс части; class_of_individual — класс индивида; (RT) class_of_whole — (RT) класс целого; class_of_arranged_individual — класс упорядоченного индивида; class_of_arrangement_of_individual — класс расположения индивида; class_of_biological_matter — класс биологического вещества; crystalline_structure — кристаллическая структура; phase — фаза; class_of_functional_object — класс функционального объекта; class_of_compound — класс структурного состава; class_of_composite_material — класс композиционного материала; class_of_molecule — класс молекул; class_of_atom — класс атома; class_of_particulate_material — класс зернистого материала; class_of_sub_atomic_particle — класс субатомной частицы

Рисунок 81 — Классы упорядоченного индивида для структуры материи



Water — вода; arrangements of — компоновка; H_2O molecule — молекула воды; oxygen atom — атом кислорода; hydrogen atoms — атомы водорода

Рисунок 82 — Уровни компоновки для воды



Class_of_arrangement_of_individual — класс расположения индивида; class_of_molecule — класс молекулы; class_of_compound — класс структурного состава; arranged_individual — упорядоченный индивид; class_of_part — класс части; water — вода; class_of_whole — класс целого; arrangement_of_individual — расположение индивида; whole — целое; part — часть

Рисунок 83 — Расположение молекул H_2O

Два других типа класса class_of_arranged_individual определяются для сущностей crystalline_ structure и phase и уточняют совокупности на уровне соединения.

Пример 4 — Облако газа является членом класса class_of_compound «Водород» и фазой члена класса «Газ».

Пример 5 — Алмаз является совокупностью атомов углерода. Это твердая совокупность с определенной сущностью crystalline_structure.

Классы порошкового и композиционного материалов являются классификационными уровнями в том случае, когда части представлены в смеси.

Пример 6 — «Песок» — класс class_of_composite_material, части которого ограничиваются членами класса «Кремниевые частицы».

Пример 7 — «Стекловолокно» — класс class_of_composite_material, части которого ограничиваются членами классов «Стекловолокнистый матричный композиционный материал» и «Соединение на основе смоловидного компаунда».

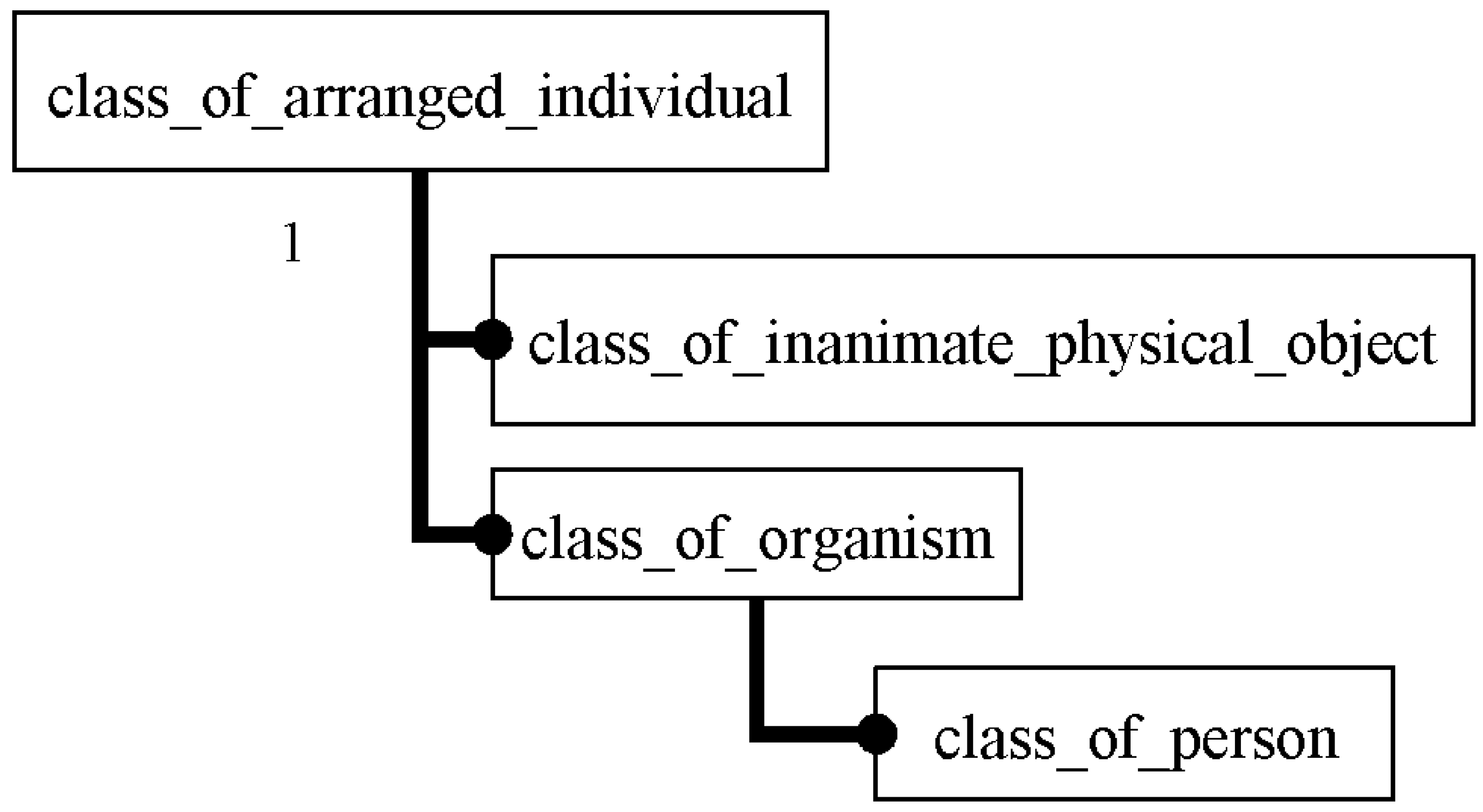
Функциональные объекты считаются наивысшим уровнем организации. Здесь сущности arranged_individual могут соответствовать некоторой функции или цели. Другие параметры, которые способствуют реализации функции (например, вес, размер, форма или материал) исключаются. Комбинация цели и формы распознается посредством классов комплексного расположения, описанных в 4.8.4.1.2.

Пример 8 — «Стаканчик» и «Насос» являются примерами класса class_of_functional_object (класс функционального объекта).

Пример 9 — «Центробежный насос» не является классом class_of_functional_object, так как определение «центробежный» является формой или дизайном насоса.

4.8.4.1.2 Complex arrangements (комплексные компоновки (упорядочение))

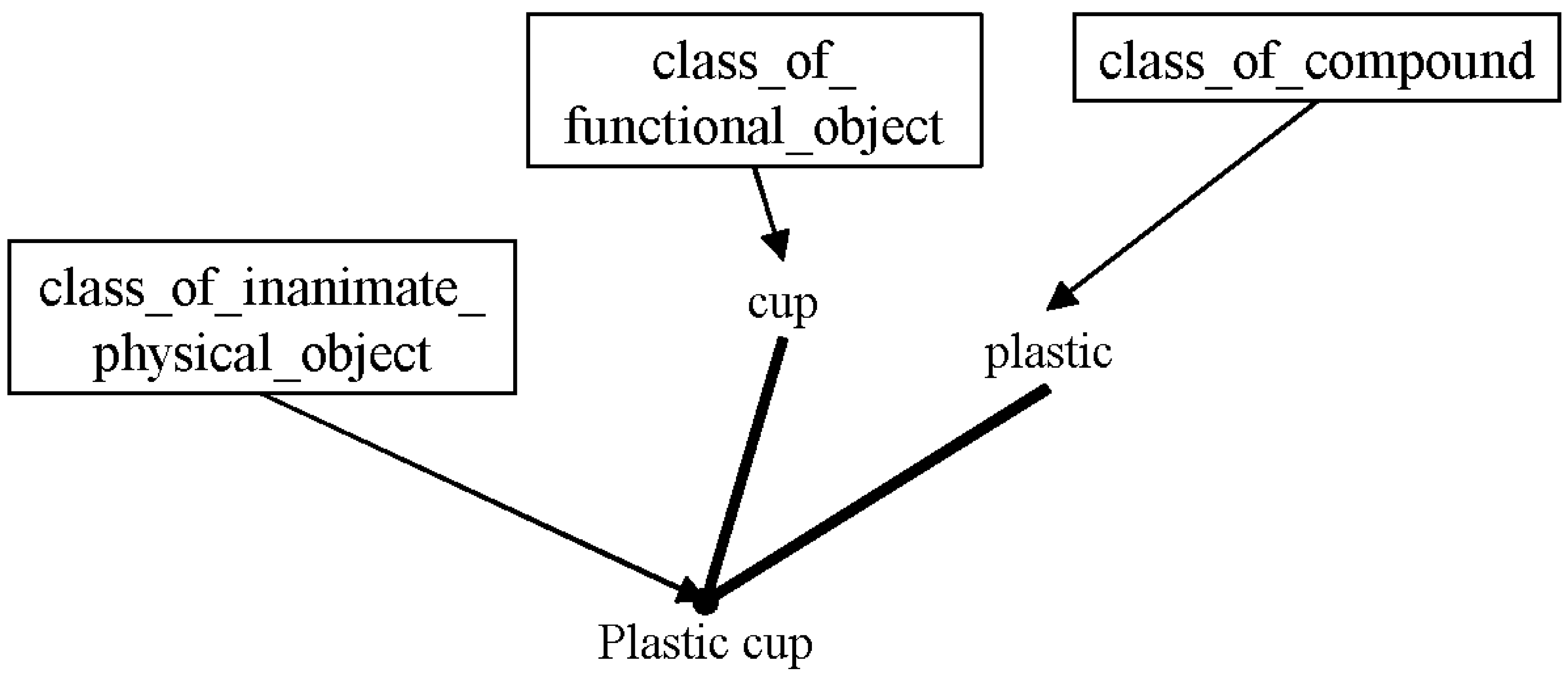
Классы комплексной компоновки делают возможным распознавание более подробных типов индивида (см. рисунок 184). Они часто являются пересечениями многих других классов, объединяя виды материала, формы и свойства. Наиболее распространенные типы комплексных компоновок представлены на рисунке 84.



Class_of_arranged_individual — класс упорядоченного индивида; class_of_inanimate_physical_object — класс неодушевленного физического объекта; class_of_organism — класс организма; class_of_person — класс субъекта

Рисунок 84 — Комплексные классы упорядоченного объекта

Пример — «Пластмассовый стаканчик» — класс class_of_inanimate_physical_object, являющийся пересечением класса class_of_functional_object «стаканчик» с классом class_of_compound «Пластмасса», как показано на рисунке 85.



Class_of_functional_object — класс функционального объекта; class_of_compound — класс структурного состава; class_of_inanimate_physical_object — класс неодушевленного физического объекта; cup — стаканчик; plastic — пластмасса; plastic cup — пластмассовый стаканчик

Рисунок 85 — Класс неодушевленного физического объекта

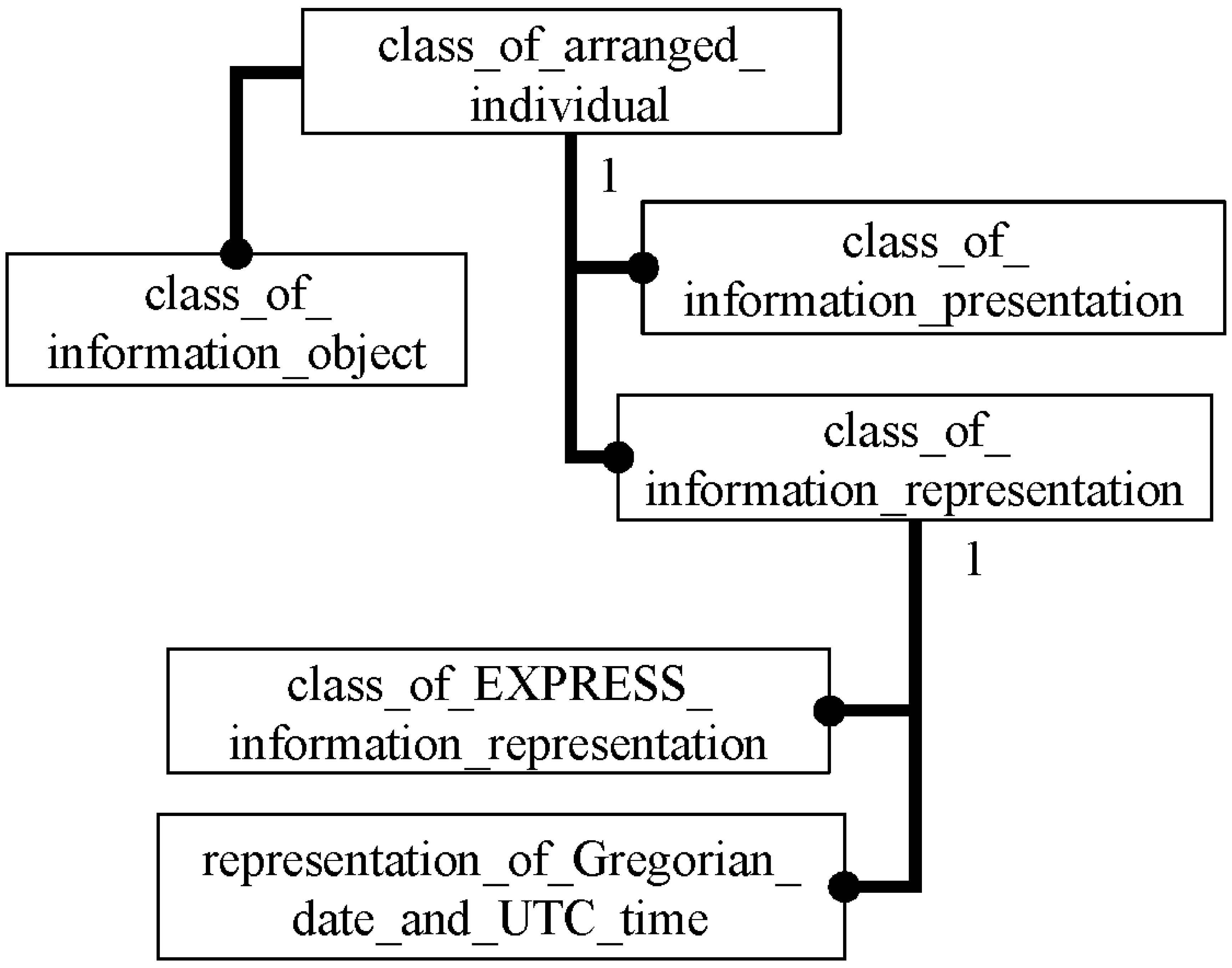
4.8.4.1.3 Information classes (информационные классы)

Смысловое представление с применением символов зависит от использования последовательных узнаваемых шаблонов (образцов). Шаблоны являются классами. Конкретное написание или визуализация, например, на листе бумаги или на видеоэкране, которые можно наблюдать посредством наших органов чувств, являются сущностью possible_individual — членом класса шаблона.

В настоящем стандарте класс class_of_information_representation (см. 5.2.17.7 и рисунок 193) определяет шаблон.

Визуализированные шаблоны (образцы) часто имеют много презентационных вариаций, например цвет, комплект шрифта, размер и вес. Класс class_of_information_presentation дает описание этих вариаций (см. 5.2.8.10 и рисунок 184).

Члены класса class_of_information_object являются комбинациями узнаваемых образцов и стилей их представления (см. 5.2.8.9). Элементы модели представлены на рисунке 86.

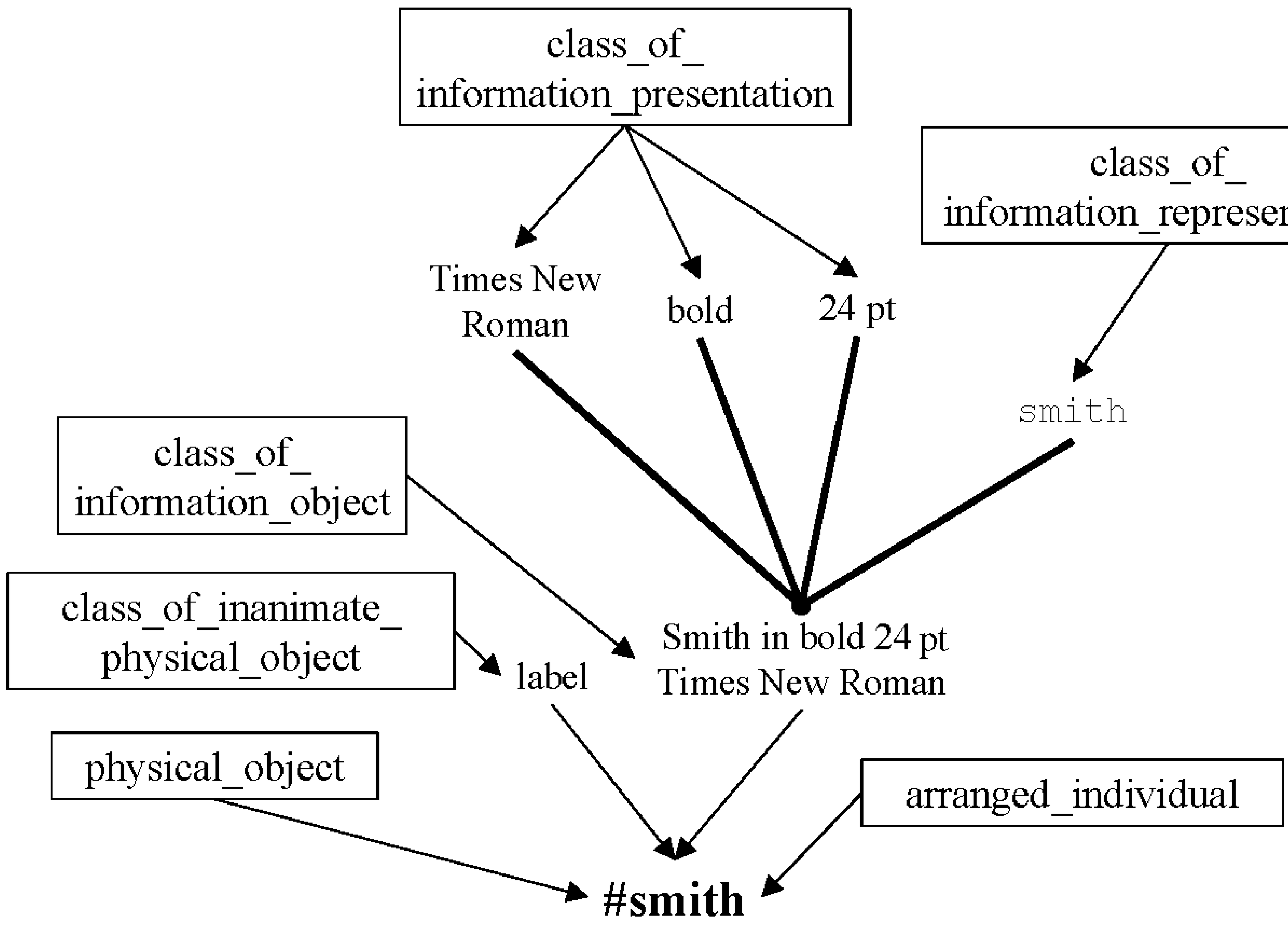


Class_of_arranged_individual — класс упорядоченного индивида; class_of_information_presentation — класс представления информации; class_of_information_object — класс информационного объекта; class_of_information_representation — класс отображения информации; class_of_EXPRESS_information_representation — класс отображения информации на языке EXPRESS; representation_of_Gregorian_date_and_UTC_time — представление даты по григорианскому календарю и всемирному координированному времени

Рисунок 86 — Информационные классы упорядоченного индивида

Пример — На рисунке 87 представлена сущность arranged_individual #smith, которая является членом класса class_of_inanimate_physical_object "label" и членом класса class_of_information_object "Smith in 24 pt Times New Roman bold". Класс class_of_information_object "Smith in 24 pt Times New Roman bold" является пересечением класса информационного отображения "Smith" и классами представления "Times New Roman", «Жирный шрифт» и «24 пт». Физические аспекты подложки этикетки не показаны.

Образцы буквенных символов, определенные в ИСО 10303 на языке EXPRESS для текстовых строк, вещественных чисел, целых чисел, двоичного кода, булева и логических выражений, и отображение времени в ИСО 8061 определяются как явные подтипы класса class_of_information_representation.



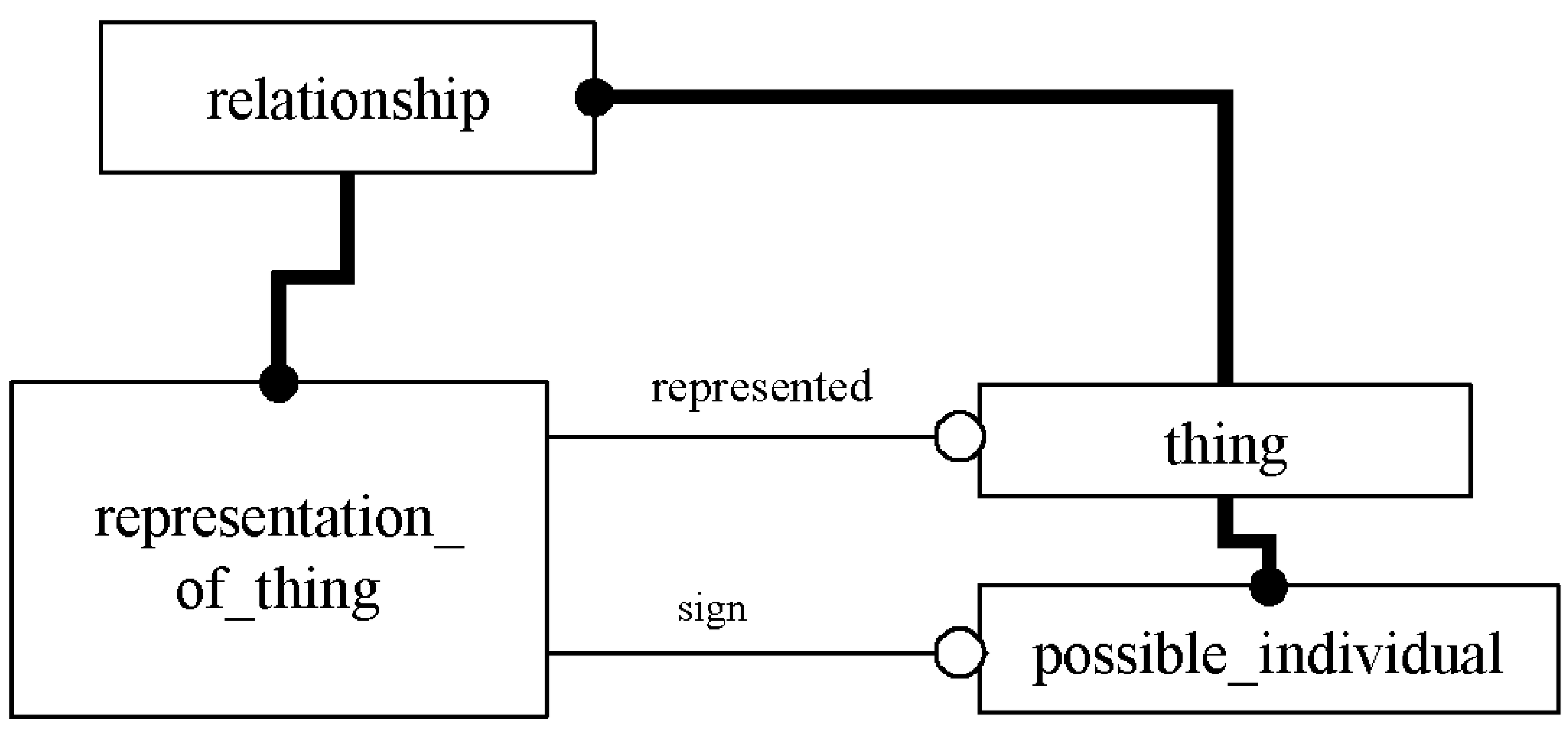
Class_of_information_presentation — класс представления информации; class_of_information_representation — класс отображения информации; Times New Roman — шрифт Times New Roman; bold — жирный; 24 pt — 24 пт; Smith — Смит; class_of_information_object — класс информационного объекта; class_of_inanimate_physical_object — класс неодушевленного физического объекта; Smith in bold 24 pt Times New Roman — «Смит» жирным шрифтом 24 пт Times New Roman; label — метка; physical_object — физический объект; arranged_individual — упорядоченный индивид

Рисунок 87 — Класс информационного объекта

4.8.4.2 Representation (представление)

4.8.4.2.1 Signs and patterns (знаки и шаблоны)

Представление заключается в использовании знаков, шаблонов в качестве информации. Знак играет роль сущности possible_individual, то есть пространственно-временного расширения. Знаки могут быть любым индивидом и могут отображать любую сущность. Модель отображения для знаков представлена на рисунке 88.

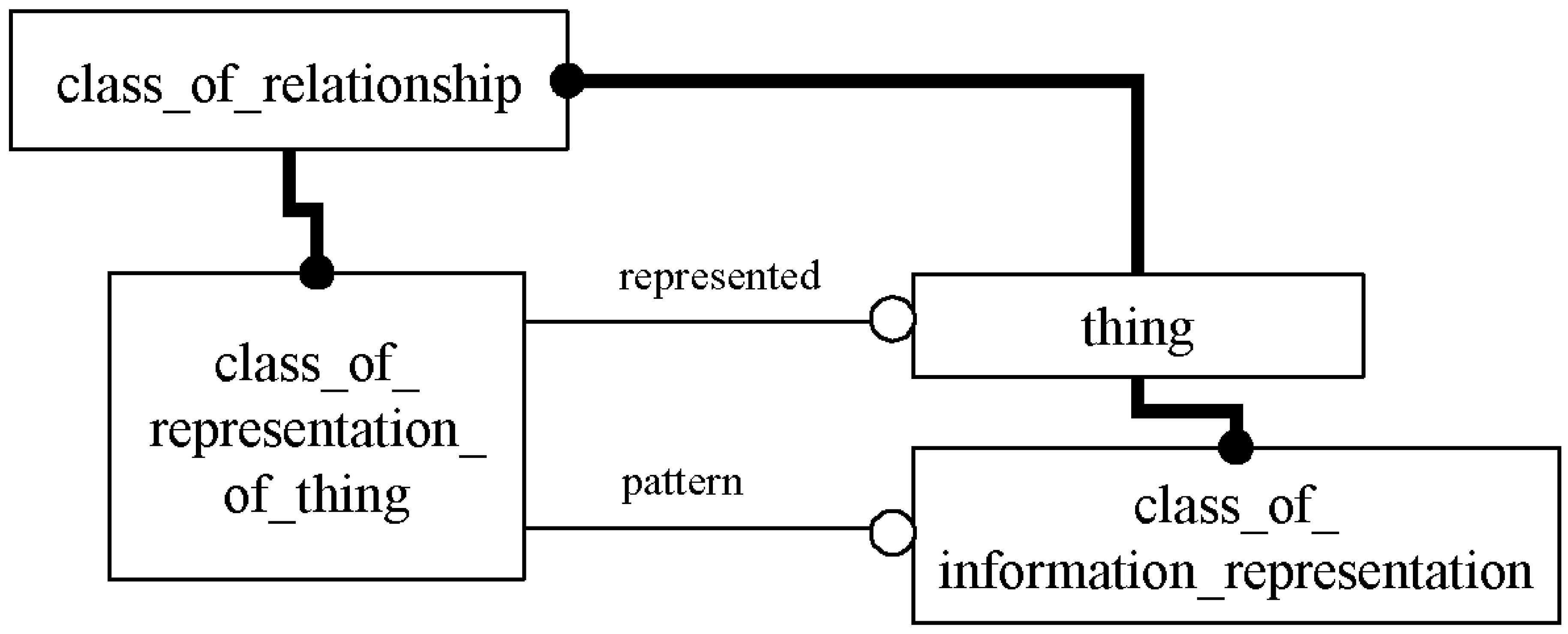


Relationship — взаимоотношение; represented — отображенный; thing — сущность; representation_of_thing — отображение сущности; sign — знак; possible_individual — возможный индивид

Рисунок 88 — Представление сущности

Сущность representation_of_thing есть сущность relationship, указывающая, что сущность possible_individual является знаком для чего-либо еще (см. 5.2.16.4 и рисунок 192).

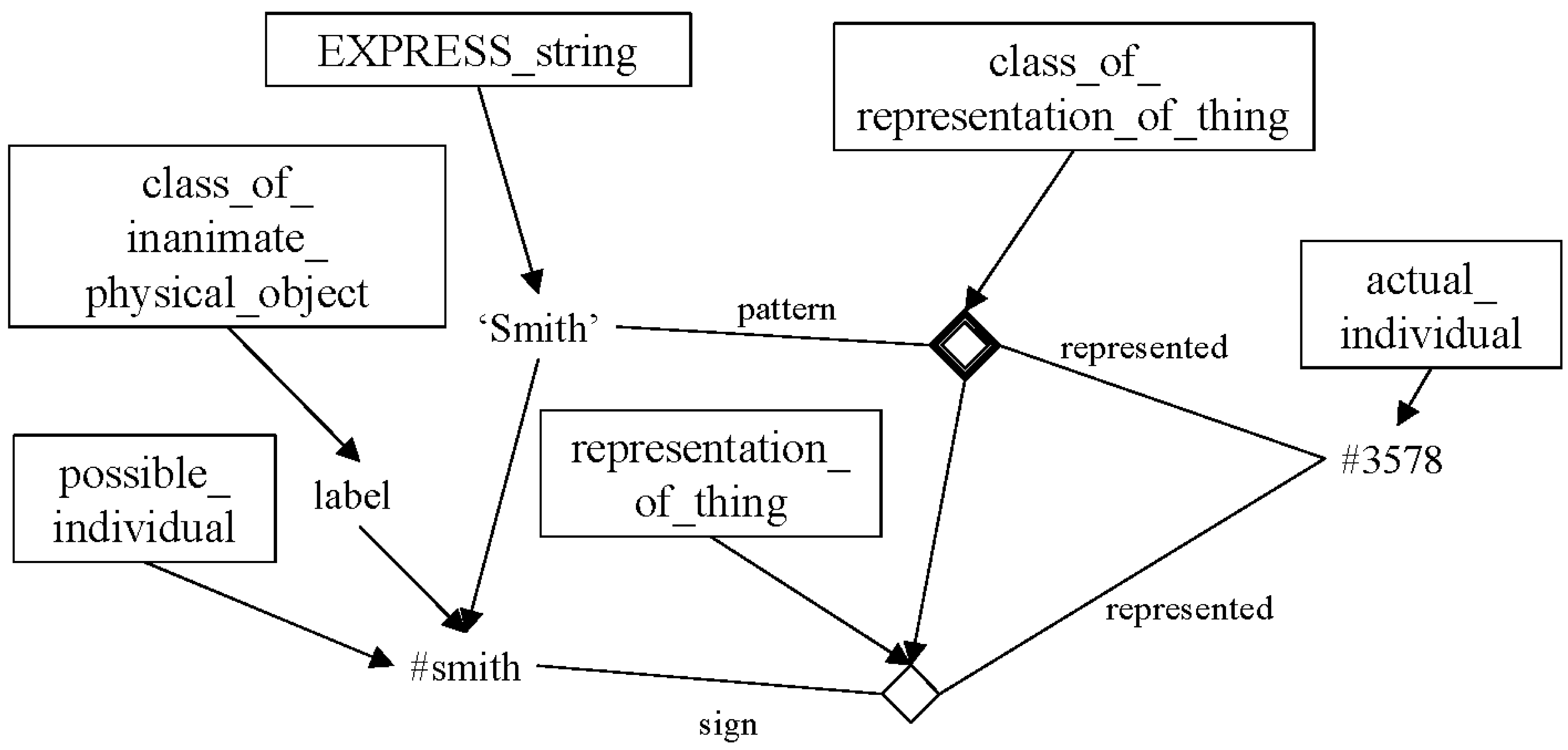
Шаблоны (образцы) являются типами классов знаков, при этом шаблон является повторяемой природой знаков членов. Знаки — члены одного и того же шаблона, часто используются для представления одной и той же сущности. Поэтому образец "Joe Smith", где, когда и как бы ни был визуализирован, относится к субъекту. Модель представления шаблона показана на рисунке 89 (см. также 5.2.17.5 и рисунок 193).



Class_of_relationship — класс взаимоотношения; represented — отображенный; thing — сущность; class_of_representation_of_thing — класс отображения сущности; pattern — шаблон; class_of_information_representation — класс отображения информации

Рисунок 89 — Класс отображения сущности

Пример — На рисунке 90 показано, что субъект "Smith" как сущность actual_individual связан со знаком #smith взаимоотношением сущности representation_of_thing. Знак #smith является неодушевленной сущностью physical_object, которая является членом образца "Smith". Взаимоотношение отображения сущности — это член класса class_of_representation_of_thing, связывающий образец "Smith" с #3578.

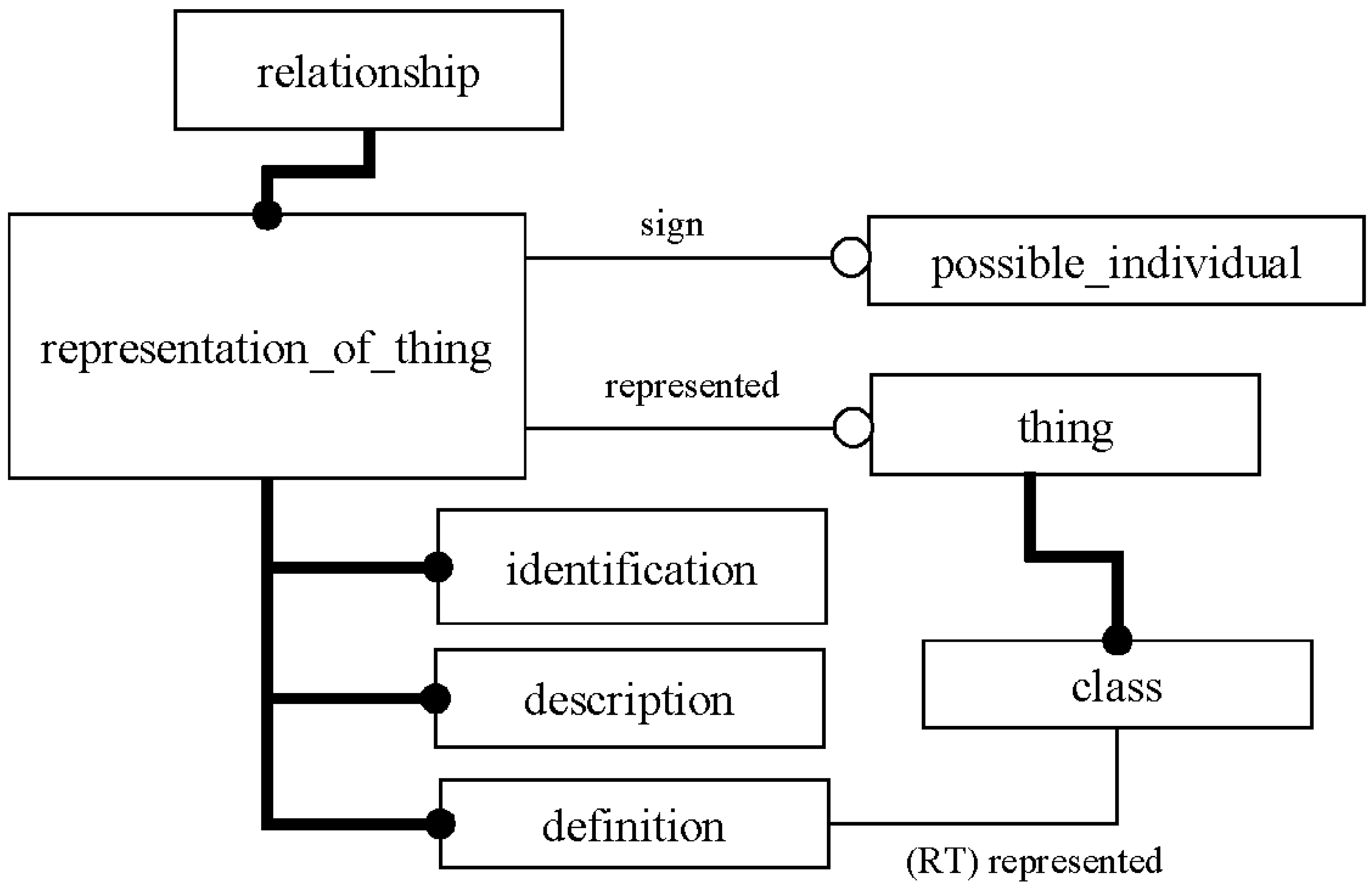


EXPRESS_string — строковый тип EXPRESS; class_of_representation_of_thing — класс отображения сущности; class_of_inanimate_physical_object — класс неодушевленного физического объекта; actual_individual — реальный индивид; pattern — шаблон; represented — отображенный; representation_of_thing — отображение сущности; possible_individual — возможный индивид; label — метка; sign — знак

Рисунок 90 — Представление #3578

4.8.4.2.2 Identification, description and definition (идентификация, описание и определение)

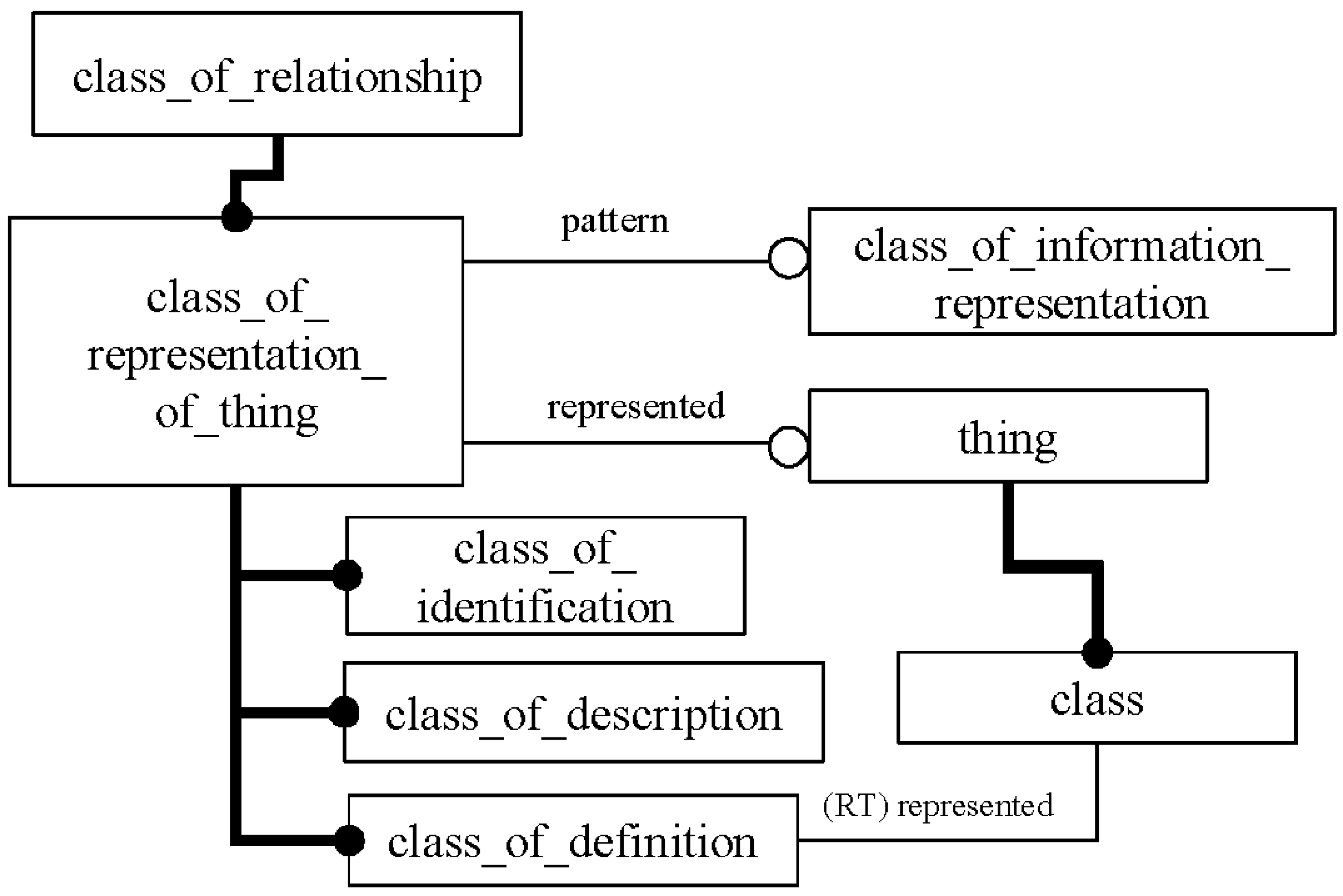
Сущности identification, description и definition являются типами представления, которые применяются к буквенно-цифровым знакам, знакам изображения и звука (см. 5.2.16.1, 5.2.16.2 и 5.2.16.3). Так как индивиды не могут быть определены, их сущности definition (определение) ограничиваются классами (см. рисунок 91).



Relationship — взаимоотношение; sign — знак; possible_individual — возможный индивид; representation_of_thing — отображение сущности; represented — отображенный; thing — сущность; identification — идентификация; class — класс; description — описание; definition — определение; (RT) represented — (RT) отображенный

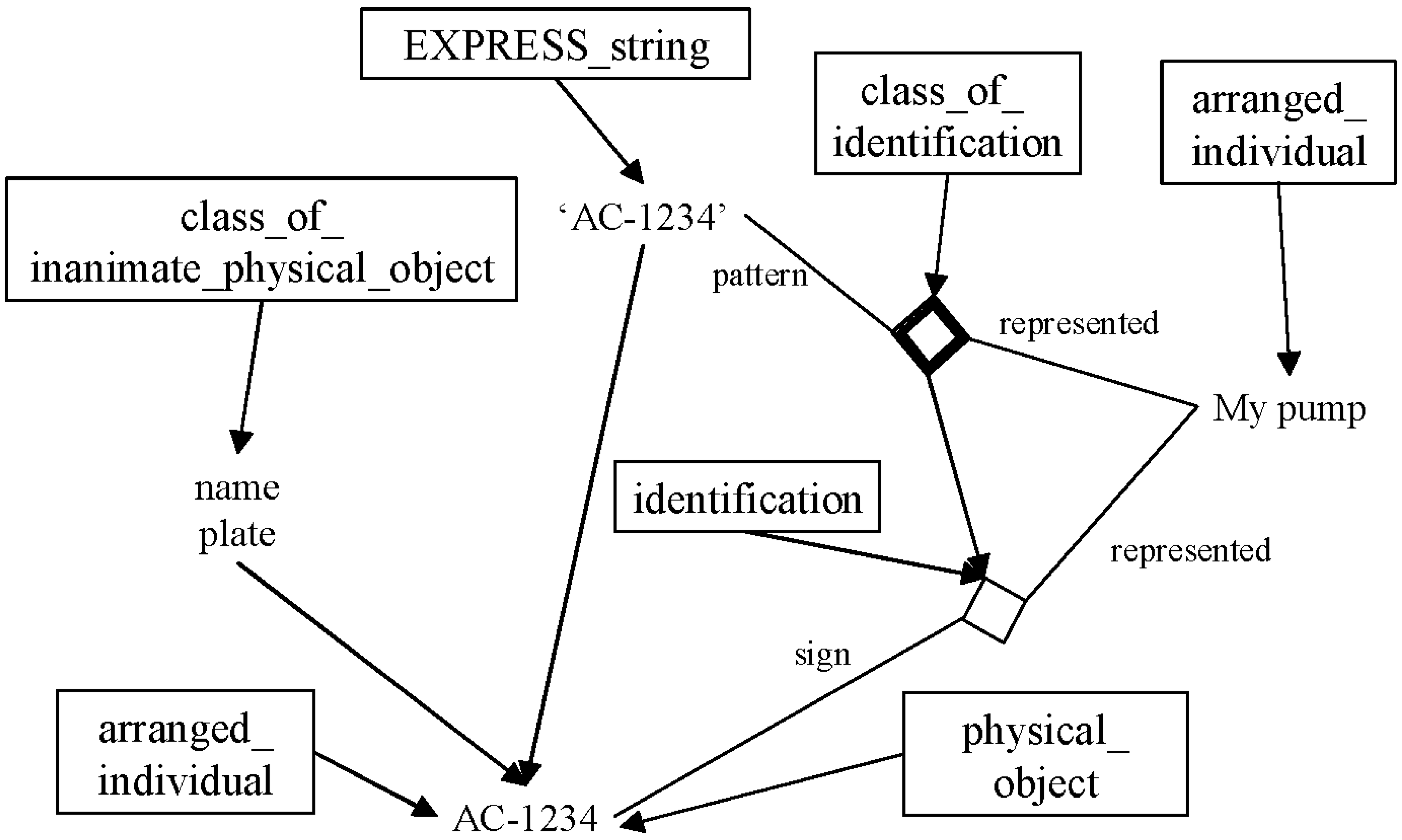
Рисунок 91 — Идентификация, описание и определение

В действиях, имеющих отношение к технологической установке непрерывного производства, сущности identification, description и definitions чаще объявляются на уровне шаблона (образца) применительно ко всем его знакам, как показано на рисунке 92 (см. 5.2.17.3, 5.2.17.2 и 5.2.17.1).



Class_of_relationship — класс взаимоотношения; pattern — шаблон; class_of_information_representation — класс отображения информации; class_of_representation_of_thing — класс отображения сущности; represented — отображенный; thing — сущность; class_of_identification — класс идентификации; class — класс; class_of_description — класс описания; (RT) represented — (RT) отображенный; class_of_definition — класс определения

Рисунок 92 — Классы идентификации, описания и определения



EXPRESS_string — строковый тип EXPRESS; class_of_identification — класс идентификации; arranged_individual — упорядоченный индивид; class_of_inanimate_physical_object — класс неодушевленного физического объекта; pattern — шаблон; represented — отображенный; pump — насос; name plate — фирменное клеймо; identification — идентификация; sign — знак; physical_object — физический объект

Рисунок 93 — Идентификация насоса

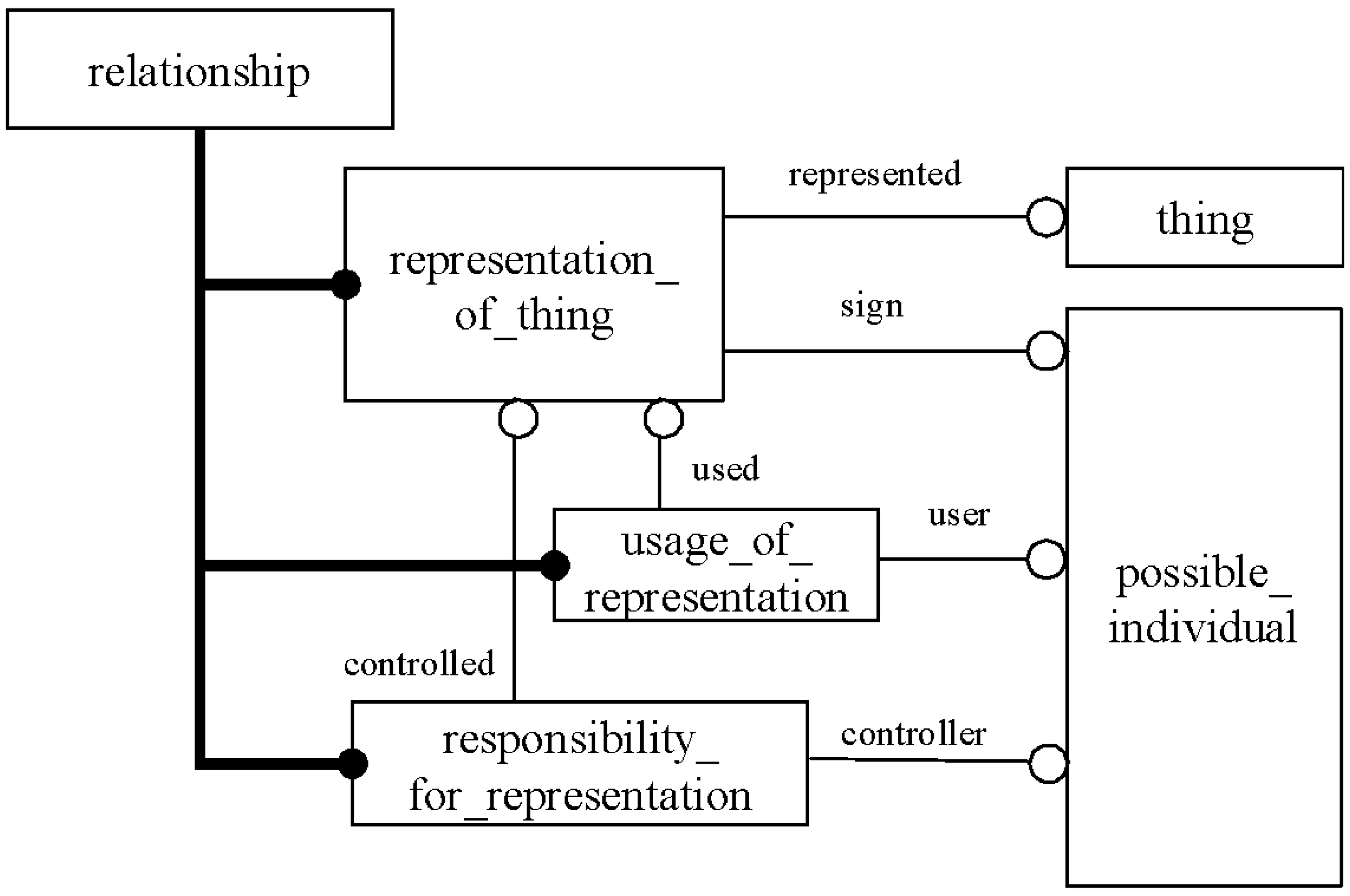
4.8.4.2.3 Use and responsibility of representation (использование и ответственность представления)

Использование определенных знаков и шаблонов в качестве представления для конкретных сущностей является дискреционным и может быть ограничено до уровня конкретных людей и организаций. Один и тот же образец может быть использован, чтобы представлять разные сущности разными людьми или организациями, а отдельная сущность может иметь несколько шаблонов представления и тоже использоваться разными организациями.

В настоящем стандарте отличают ответственность за представление от обычного использования. Ответственность применяется для указания субъекта или организации, которые принимают решение о присвоении знака или шаблона представляемой сущности (см. 5.2.16.5 и рисунок 192). Использование указывает, что организация или субъект применяют представление в своих действиях (см. 5.2.16.6 и рисунок 192).

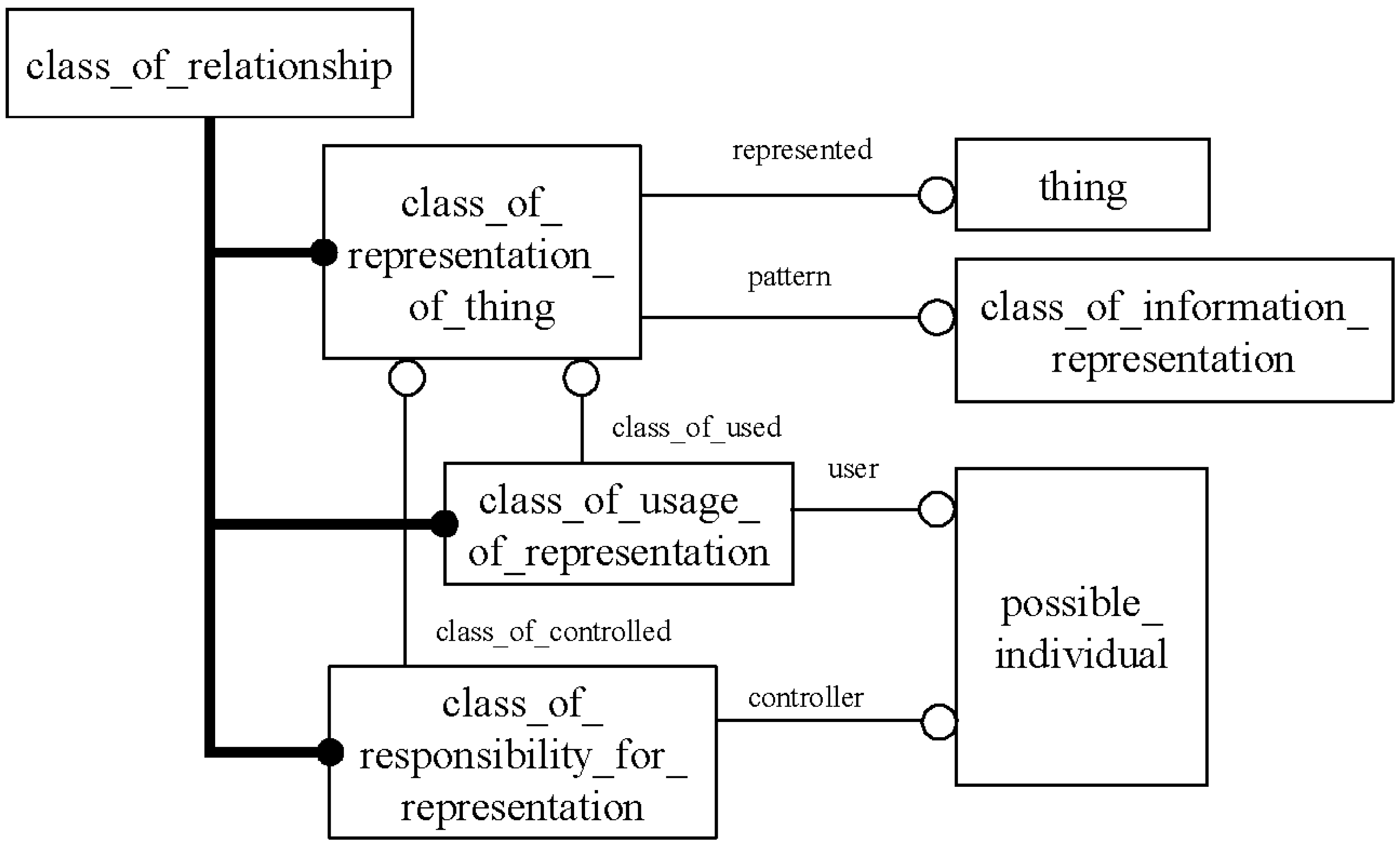
Модель использования представления и ответственности за него показана на рисунке 94.

В действиях, имеющих отношение к технологической установке непрерывного производства, использование представления и ответственности за него чаще возникает на уровне шаблона применительно ко всем его знакам, как показано на рисунке 95 (см. 5.2.17.7, 5.2.17.8 и рисунок 193).



Relationship — взаимоотношение; represented — отображенный; thing — сущность; representation_of_thing — отображение сущности; sign — знак; used — использованный; user — пользователь; usage_of_representation — применение отображения; possible_individual — возможный индивид; controlled — управляемый; responsibility_for_representation — ответственность за отображение; controller — управляющий

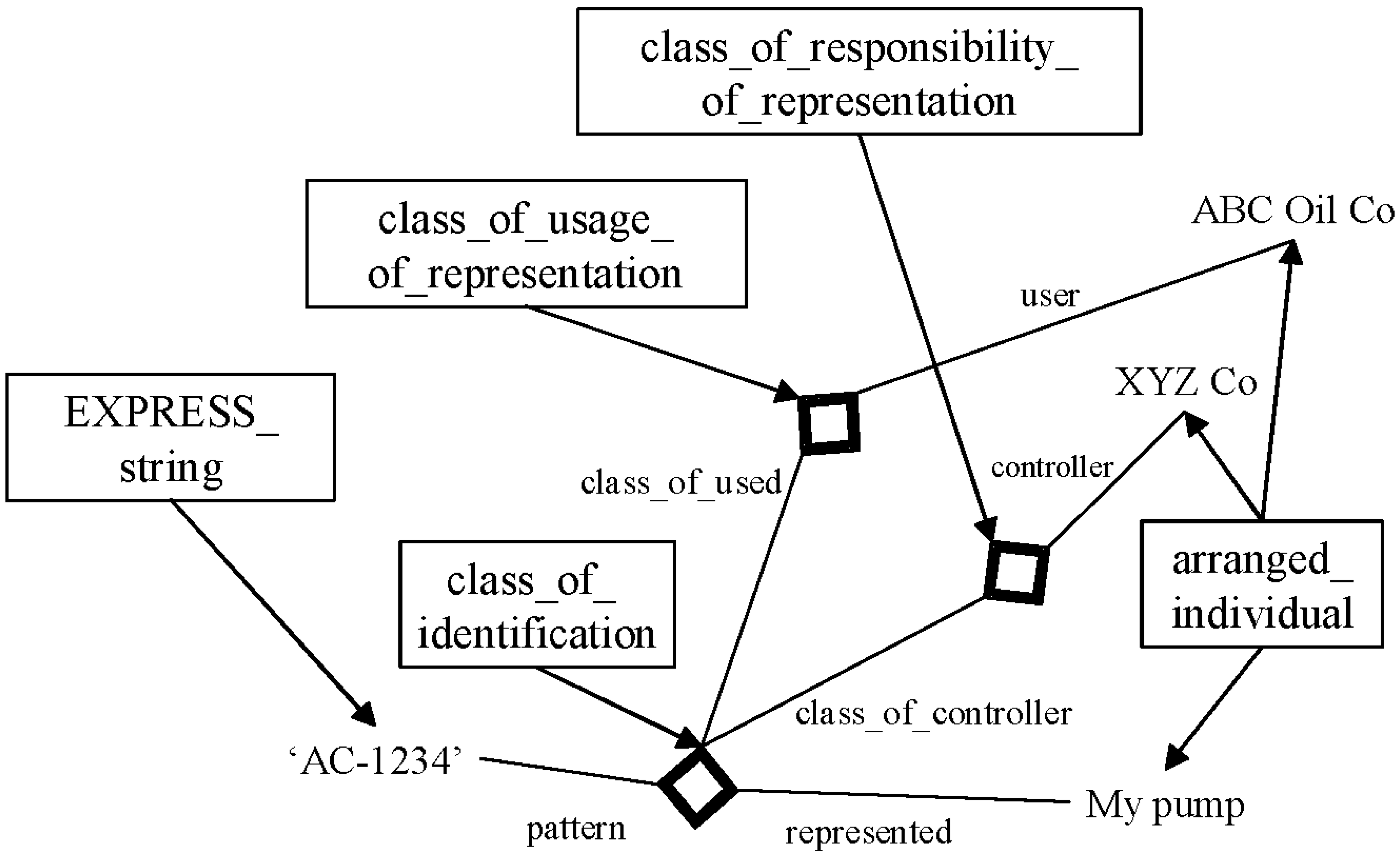
Рисунок 94 — Использование и контроль представления



Class_of_relationship — класс взаимоотношения; represented — отображенный; thing — сущность; class_of_ representation_of_thing — класс отображения сущности; pattern — шаблон; class_of_information_representation — класс отображения информации; class_of_used — класс использованного; user — пользователь; class_of_usage_of_representation — класс применения отображения; possible_individual — возможный индивид; class_of_controlled — класс управляемого; class_of_responsibility_for_representation — класс ответственности за отображение; controller — управляющий

Рисунок 95 — Использование и контроль класса представления

Пример — На рисунке 96 представлен шаблон сущности identification «АС-1234» для сущности pump, который выдается компанией XYZ и используется нефтяной компанией ABC.



Class_of_responsibility_of_representation — класс ответственности отображения; ABC Oil Co — нефтяная компания ABC; class_of_usage_of_representation — класс применения отображения; user — пользователь; XYZ Co — компания XYZ; EXPRESS_string — строковый тип EXPRESS; controller — управляющий; class_of_used — класс использованного; arranged_individual — упорядоченный индивид; class_of_identification — класс идентификации; class_of_controller — класс управляющего; pump — насос; pattern — шаблон; represented — отображенный

Рисунок 96 — Идентификаторы продукта компании *XYZ*

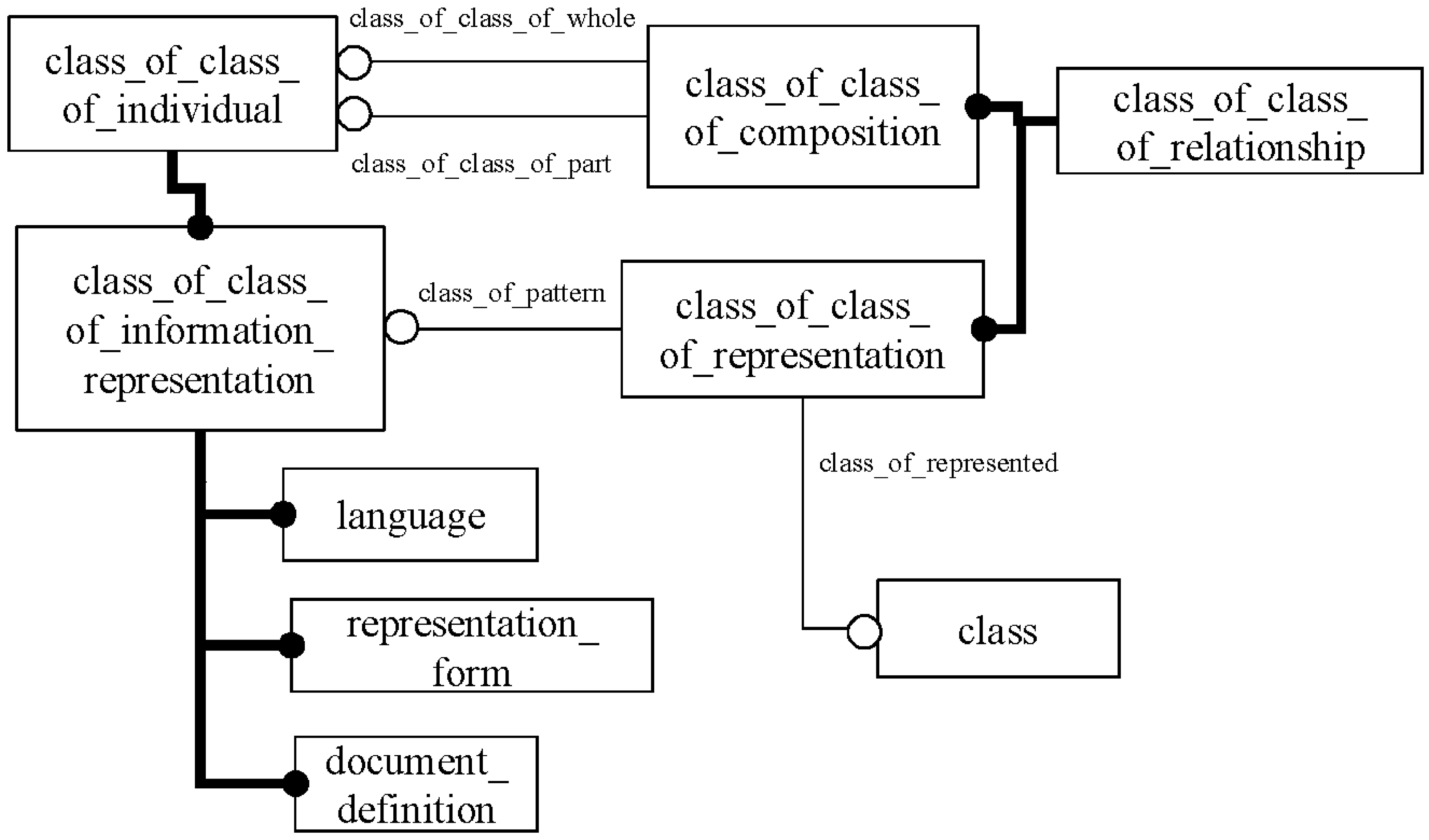
4.8.4.2.4 Class of pattern (класс шаблона)

Шаблоны могут быть абстрактными до определенных пределов для типов предмета, представляющих образцы членов, и до определенных правил, ограничивающих состав шаблонов членов (см. 5.2.19 и рисунок 195). Классы шаблона определяются как класс class_of_class_of_information_representation, показанный на рисунке 97. Явные подтипы предоставляются для сущностей language, representation_form и document_definition (определение документа) (см. 5.2.19.9, 5.2.19.10 и 5.2.19.11).

Пример 1 — Шаблон, используемый для спецификаций, является сущностью document_definition.

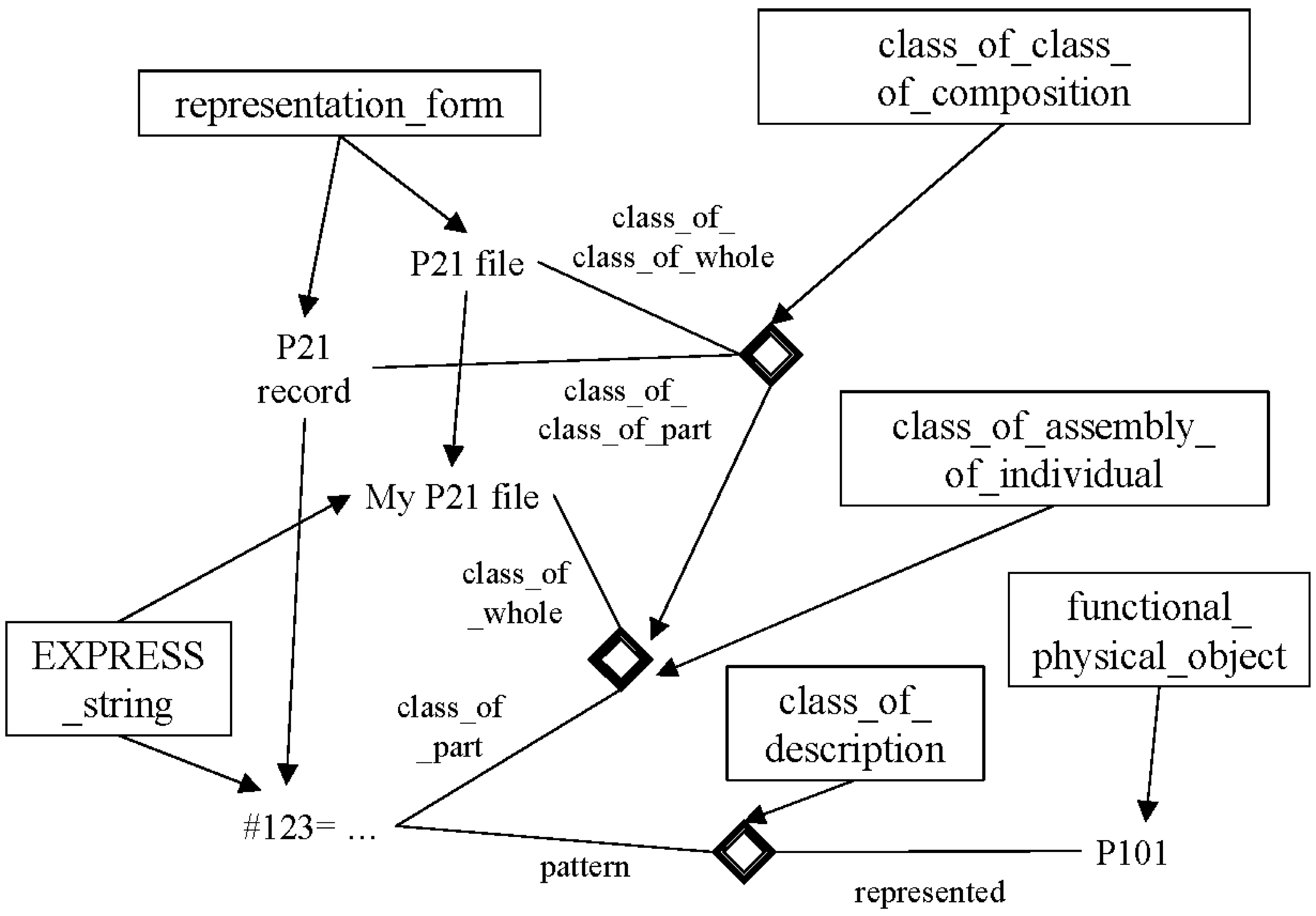
Пример 2 — Сущность sexadecimal есть сущность representation_form, которая является специализацией «текст», также являющейся сущностью representation_form.

Пример 3 — На рисунке 98 показано, что файл ИСО 10303-21 (часть 21) [1] содержит запись, которая представляет сущность functional_physical_object P101. «Файл P21» — форма отображения, имеющая записи в виде частей.



Class_of_class_of_whole — класс класса целого; class_of_class_of_individual — класс класса индивида; class_of_class_of_composition — класс класса состава; class_of_class_of_relationship — класс класса взаимоотношения; class_of_class_of_part — класс класса части; class_of_class_of_information_representation — класс класса отображения информации; class_of_pattern — класс шаблона; class_of_class_of_representation — класс класса отображения; class_of_represented — класс отображенный; language — язык; representation_form — форма отображения; class — класс; document_definition — определение документа

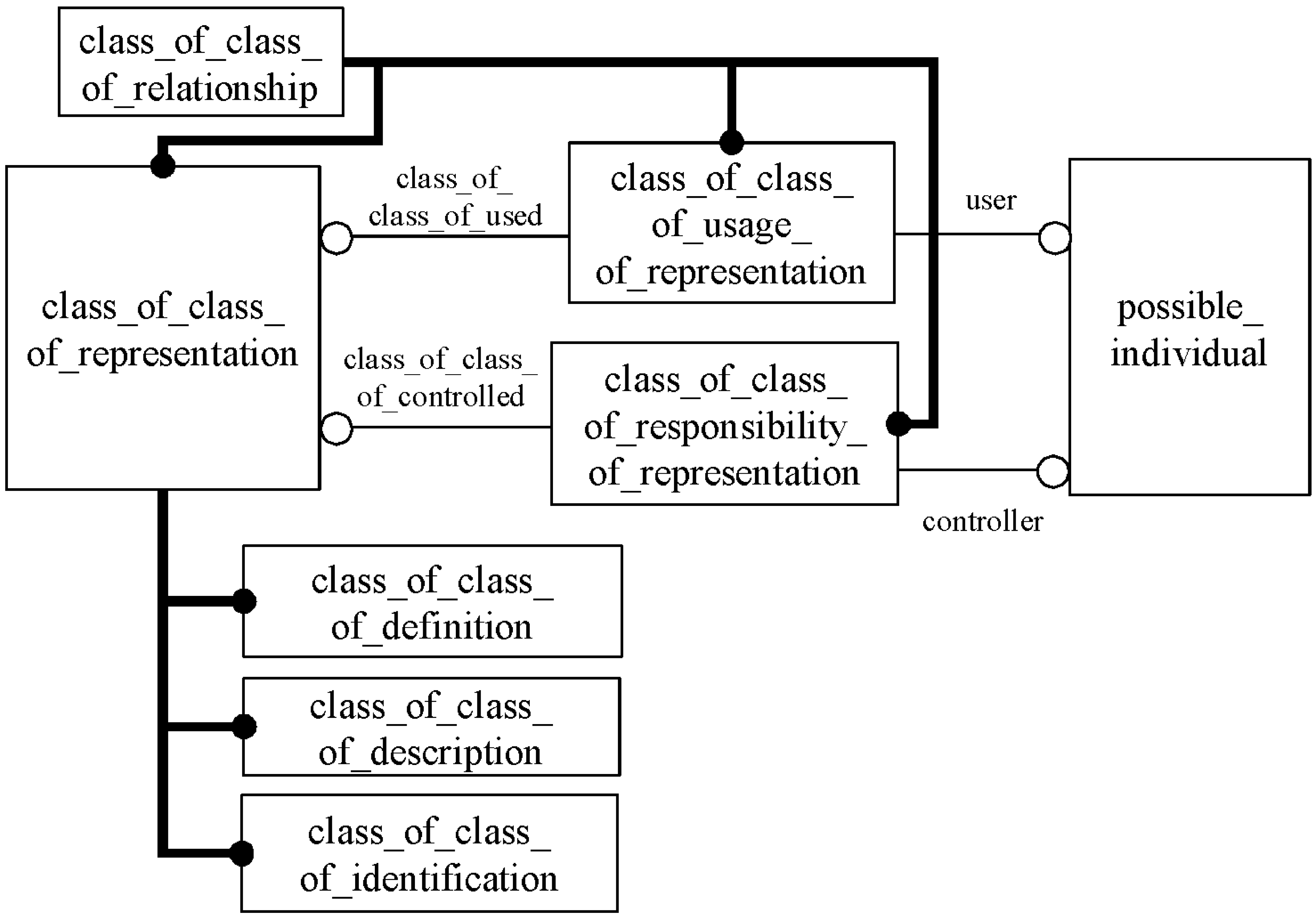
Рисунок 97 — Класс класса отображения информации



Class_of_class_of_composition — класс класса состава; representation_form — форма отображения; class_of_class_of_whole — класс класса целого; P21file — файл P21; P21record — запись P21; class_of_class_of_part — класс класса части; class_of_assembly_of_individual — класс сборки индивида; P21file — файл P21; class_of_whole — класс целого; functional_physical_object — функциональный физический объект; EXPRESS_string — строковый тип EXPRESS; class_of_part — класс части; class_of_description — класс описания; pattern — шаблон; represented — отображенный

Рисунок 98 — Пример отображения по ИСО 10303-21

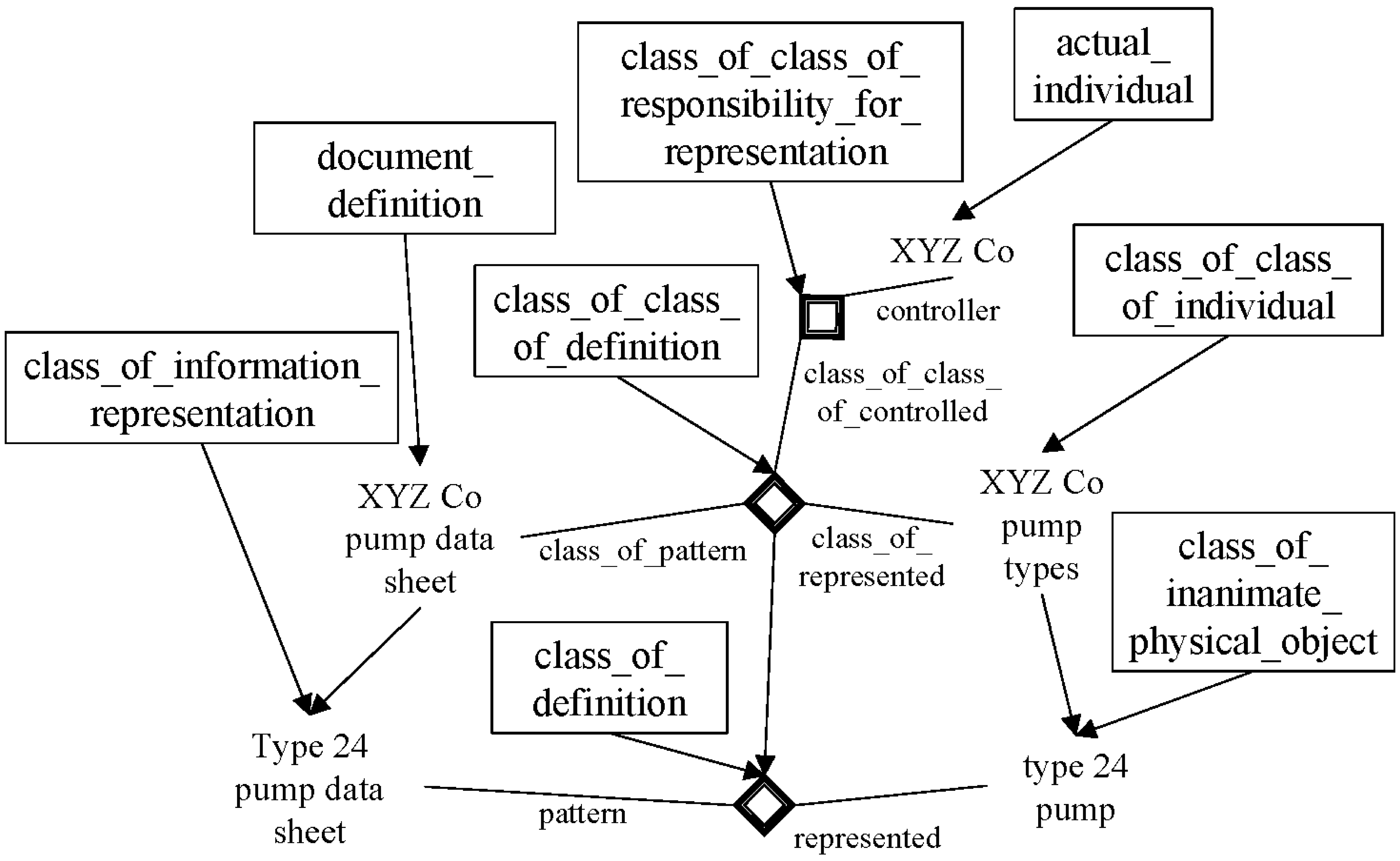
Частные лица и организации могут использовать и (или) управлять определенными классами шаблона, чтобы представлять (отображать) определенные типы сущности. Модель представлена на рисунке 99. Класс class_class_of_usage_of_representation и класс class_class_of_responsibility_for_representation — подтипы класса class_class_of_relationship, которые определяются для этих целей (см. 5.2.19.7 и 5.2.19.8).



Class_of_class_of_relationship — класс класса взаимоотношения; class_of_class_of_used — класс класса использованный; class_of_class_of_usage_of_representation — класс класса применения отображения; user — пользователь; class_of_class_of_representation — класс класса отображения; possible_individual — возможный индивид; class_of_class_of_controlled — класс класса управляемого; class_of_class_of_responsibility_of_representation — класс класса ответственности отображения; controller — управляющий; class_of_class_of_definition — класс класса определения; class_of_class_of_description — класс класса описания; class_of_class_of_identification — класс класса идентификации

Рисунок 99 — Класс класса применения отображения и ответственность за отображение

Пример 4 — Формат спецификации насоса, разработанный и поддерживаемый компанией XYZ, является сущностью document_definition, который описывает все типы сконструированных насосов этой компании. Описание насоса типа 24 дано в листке данных насоса типа 24, который является классом class_of_information_representation. Заметим, что в листке данных насоса типа 24 характеризуется класс насосов, а не какой-либо определенный член класса насосов. Содержание листка данных не представлено в примере, показанном на рисунке 100.



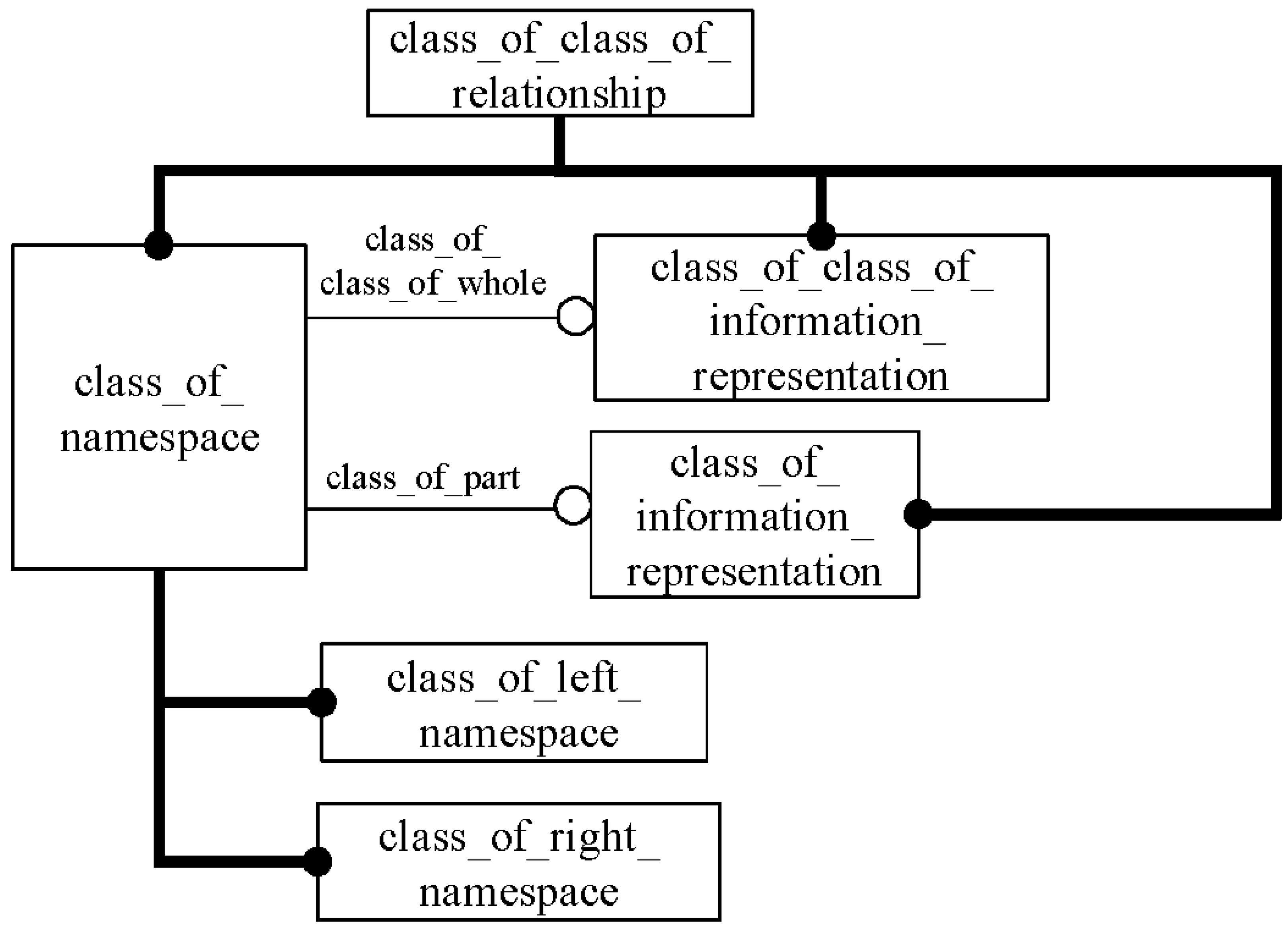
Actual_individual — реальный индивид; class_of_class_of_responsibility_for_representation — класс класса ответственности за отображение; document_definition — определение документа; XYZ Co controller — управляющая компания XYZ; class_of_class_of_individual — класс класса индивида; class_of_class_of_definition — класс класса определения; class_of_information_representation — класс отображения информации; class_of_class_of_controlled — класс класса управляемого; XYZ Co pump data sheet — спецификация насоса компании XYZ; XYZ Co pump types — типы насосов компании XYZ; class_of_represented — класс отображенного; class_of_inanimate_physical_object — класс неодушевленного физического объекта; class_of_pattern — класс шаблона; class_of_definition — класс определения; type 24 pump data sheet — спецификация насоса типа 24; type 24 pump — насос типа 24; pattern — шаблон; represented — отображенный

Рисунок 100 — Спецификация насоса компании *XYZ*

4.8.4.2.5 Namespace patterns (шаблоны пространства имен)

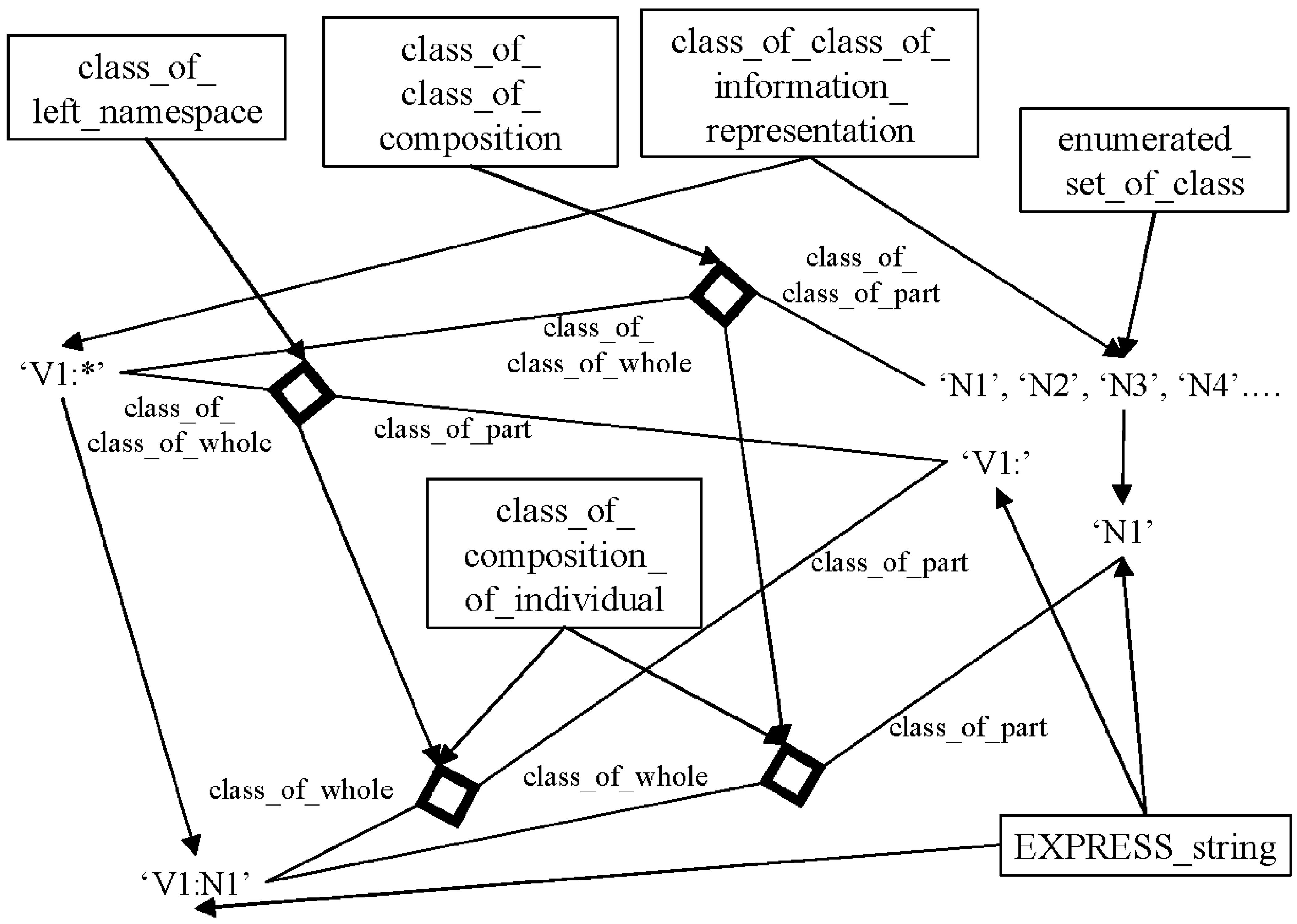
Некоторые условные обозначения наименования предписывают использование шаблонов, которые имеют постоянные суффиксы или префиксы в качестве идентификаторов (см. 5.2.20 и рисунок 196). Такие классы образцов могут быть определены с помощью класса class_of_namespace (см. 5.2.20.2). Класс class_of_namespace ограничивает класс шаблона, чтобы иметь постоянное место либо в крайней левой части, либо в крайней правой части имени (см. 5.2.20.1 и 5.2.20.3). Модель представлена на рисунке 101.

Пример 1 — Как показано на рисунке 102, набор идентификаторов насадок для сосуда V1 есть знак «V1:», за которым следует идентификатор насадки. Идентификаторы V1 являются членами класса class_of_class_of_information_representation, показанного как «V1». Класс левого пространства имени указывает, что все члены «V1:*» начинаются с «V1:» , за которым следует идентификатор насадки из пронумерованного набора «№ 1, № 2, № 3, № 4...».



Class_of_class_of_relationship — класс класса взаимоотношения; class_of_class_of_whole — класс класса целого; class_of_class_of_information_representation — класс класса отображения информации; class_of_namespace — класс пространства имени; class_of_information_representation — класс отображения информации; class_of_part — класс части; class_of_left_namespace — класс левого пространства имени; class_of_right_namespace — класс правого пространства имени

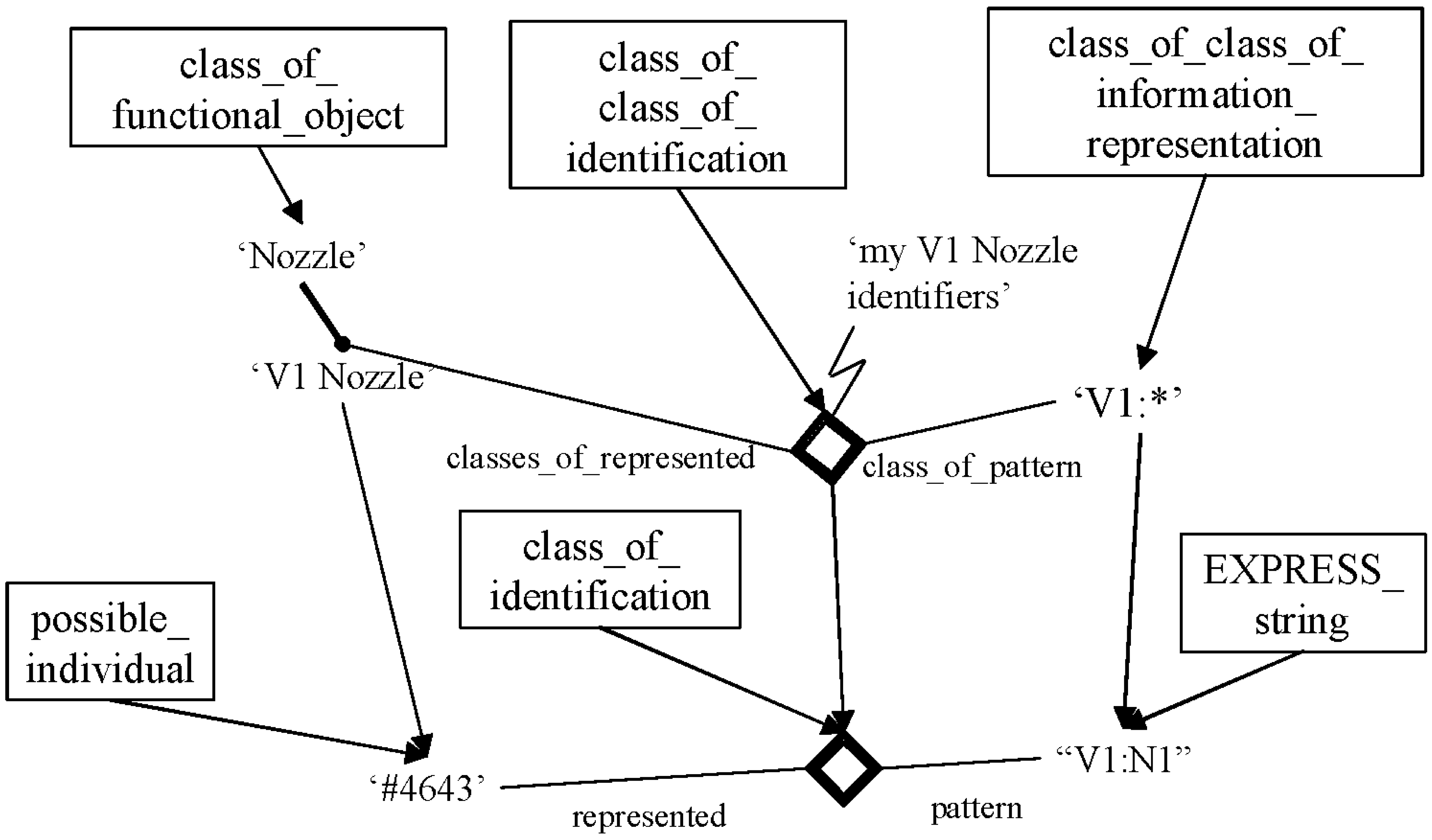
Рисунок 101 — Класс пространства имен



Class_of_class_of_information_representation — класс класса отображения информации; class_of_class_of_composition — класс класса состава; class_of_left_namespace — класс левого пространства имени; enumerated_set_of_class — перечислимое множество класса; class_of_class_of_part — класс класса части; class_of_class_of_whole — класс класса целого; class_of_part — класс части; class_of_composition_of_individual — класс состава индивида; class_of_whole — класс целого; EXPRESS_string — строковый тип EXPRESS

Рисунок 102 — Пространство имени насадки сосуда V1

Пример 2 — На рисунке 103 представлен образец «V1:*», используемый для идентификаторов насадок сосуда V1. Конкретная насадка #4643 идентифицируется образцом строки «V1: № 1».



Class_of_class_of_information_representation — класс класса отображения информации; class_of_class_of_identification — класс класса идентификации; class_of_functional_object — класс функционального объекта; nozzle — насадка; V1 nozzle identifiers — идентификаторы насадки V1; V1 nozzle — насадка V1; classes_of_represented — классы отображенного; class_of_pattern — класс шаблона; class_of_identification — класс идентификации; EXPRESS_string — строковый тип EXPRESS; possible_individual — возможный индивид; pattern — шаблон; represented — отображенный

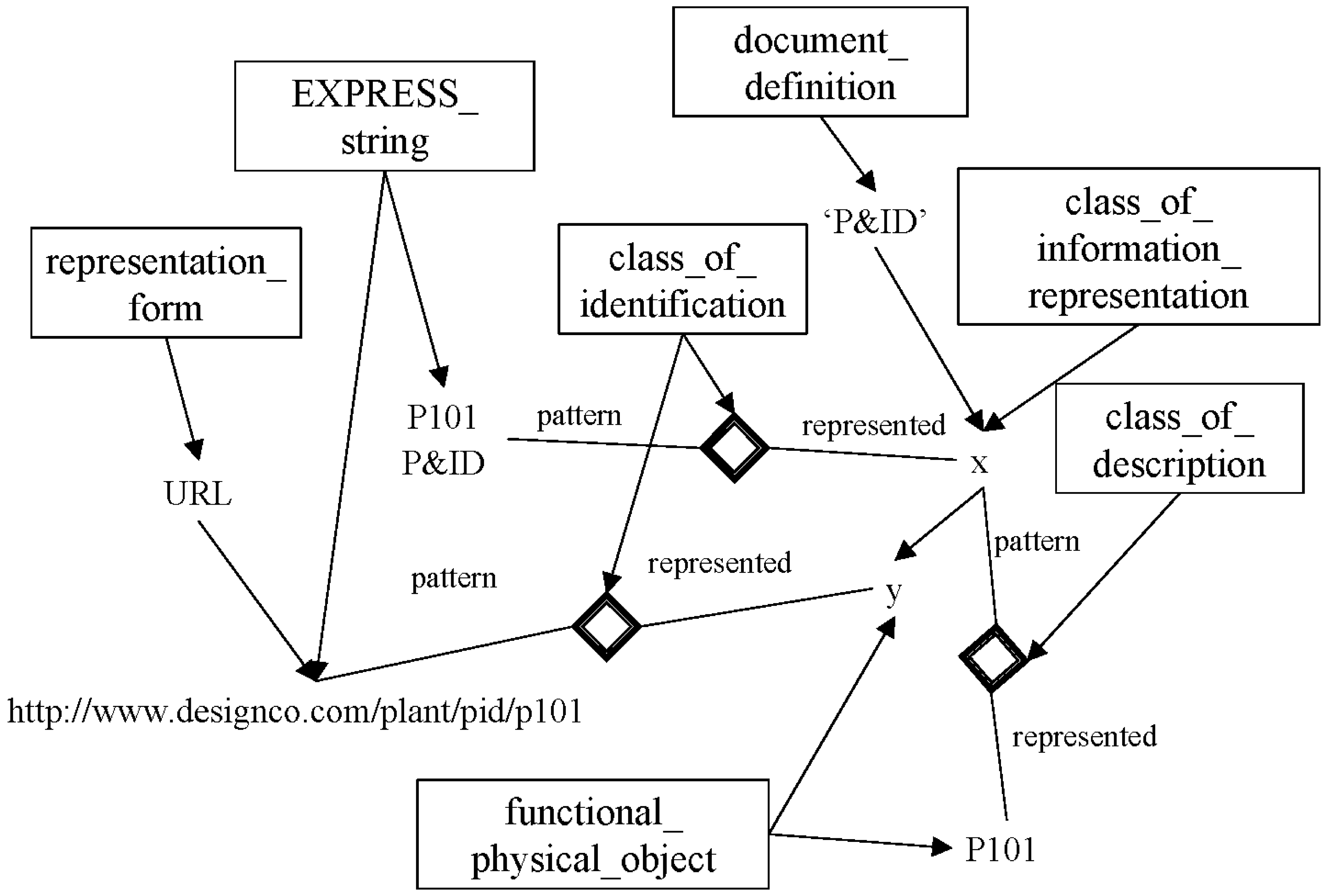
Рисунок 103 — Идентификация насадки № 1 сосуда V1

4.8.4.2.6 Унифицированный указатель ресурсов (URL)

В настоящем стандарте строки унифицированного указателя ресурсов (URL) трактуются как идентификаторы местонахождения определенных документов.

Примечание — Унифицированные указатели ресурсов определяются в документе IETF RFC 2396 проблемной группы проектирования Интернет.

Пример — На рисунке 104 «x» — это продукт «y», конечный РэндID для тэг P101, хранящийся в URL «http://www.designco.com/plant/pid/p101». «X» является сущностью functional_physical_object, так как специфические материалы (биты на диске) продукции не имеют значения.



Document_definition — определение документа; EXPRESS_string — строковый тип EXPRESS; class_of_information_representation — класс отображения информации; P&ID — P & ID; representation_form — форма отображения; class_of_identification — класс идентификации; class_of_description — класс описания; pattern — шаблон; represented — отображенный; URL — унифицированный указатель ресурсов; functional_physical_object — функциональный физический объект

Рисунок 104 — Унифицированный указатель ресурсов P & ID P101

4.8.4.3 Property (свойство)

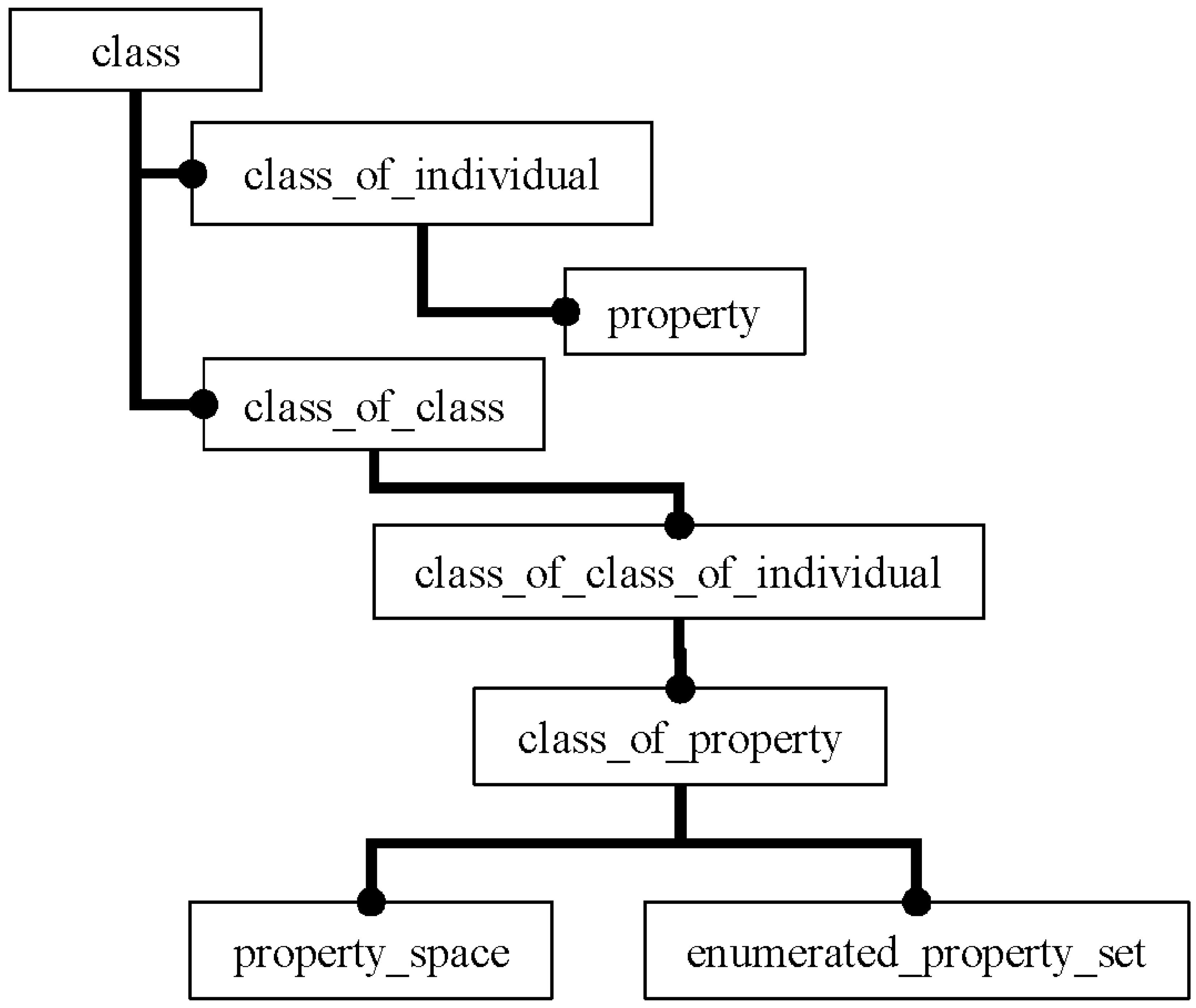
4.8.4.3.1 Property and class of property (свойство и класс свойства)

Сущность property есть класс индивида, чьи члены имеют одинаковую степень или величину качества или характеристики (см. 5.2.26 и рисунок 202). Типы качества или характеристики определяются с использованием класса class_of_property (см. 5.2.27 и рисунок 203). Класс class_of_property делится между континуумами свойства и нумерованным набором свойств. Типы логических объектов свойства представлены на рисунке 105.

Пример — Степень нагрева, известная как «21 °С», является свойством, как показано на рисунке 106. Качество нагрева есть класс class_of_property «Температура». Возможные индивиды А и В имеют температуру 21 °С.

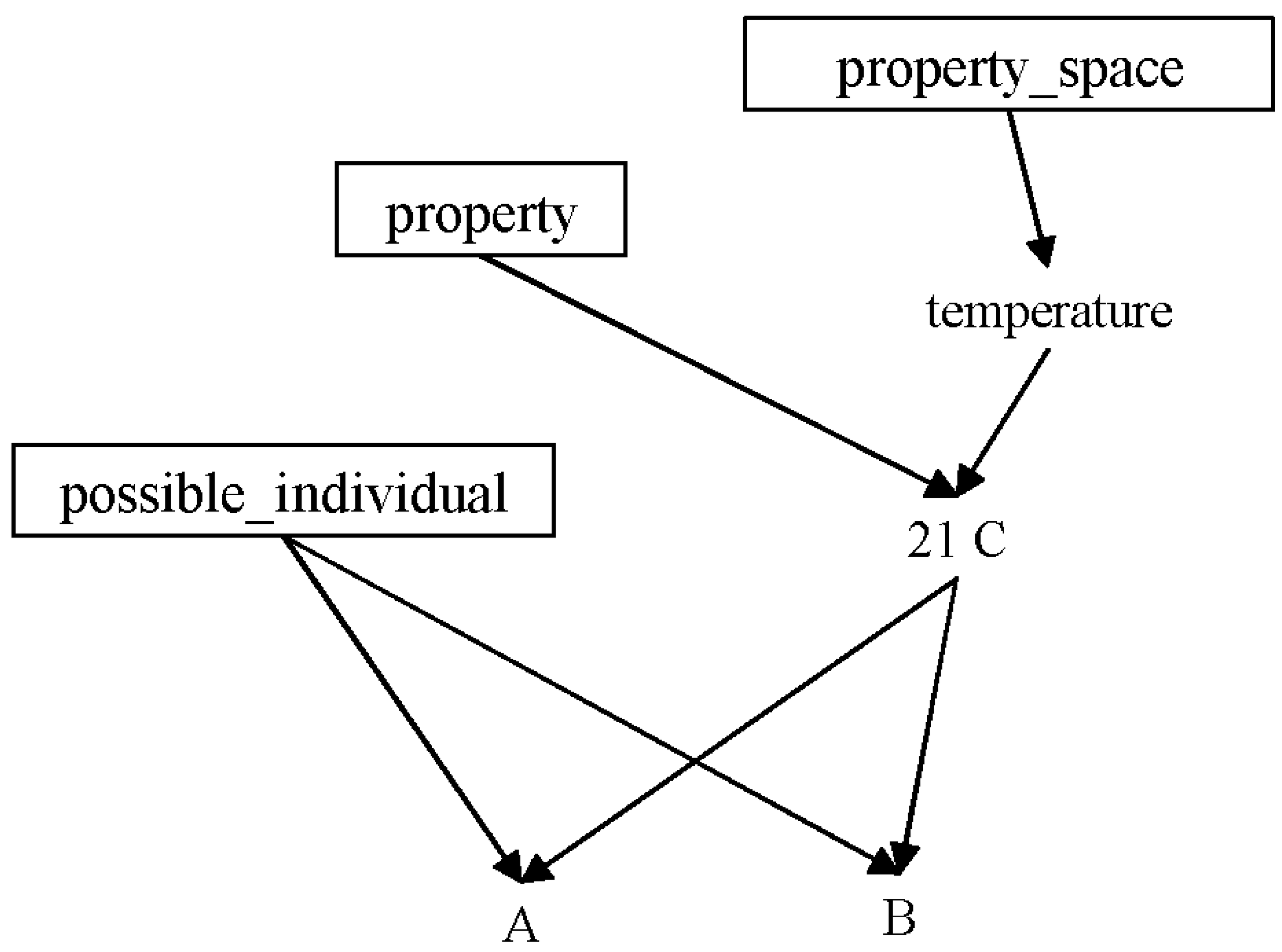
4.8.4.3.2 Property quantification (квантификация свойства)

Сущность property квантифицируется (определяется количественно) путем взаимоотношения сущности functional_mapping с конкретным числом (см. 5.2.26.6 и рисунок 202). Сущность scale, используемая для распределения, есть класс class_of_isomorphic_functional_mapping (см. 5.2.15 и рисунок 191).



Class — класс; class_of_individual — класс индивида; property — свойство; class_of_class — класс класса; class_of_class_of_individual — класс класса индивида; class_of_property — класс свойства; property_space — пространство свойства; enumerated_property_set — перечислимый набор свойств

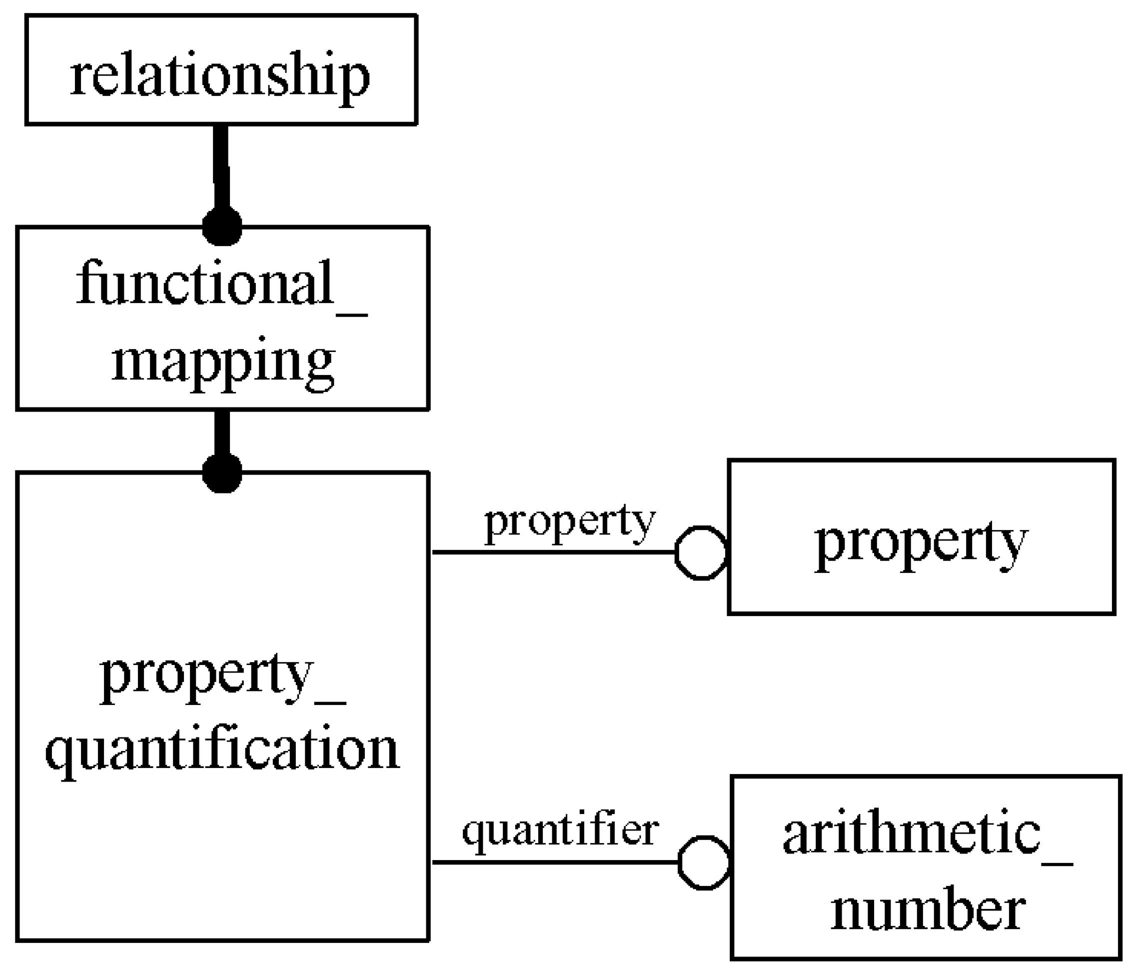
Рисунок 105 — Свойство и класс свойства



Property_space — пространство свойства; property — свойство; temperature — температура; possible_individual — возможный индивид

Рисунок 106 — Свойство «Температура»

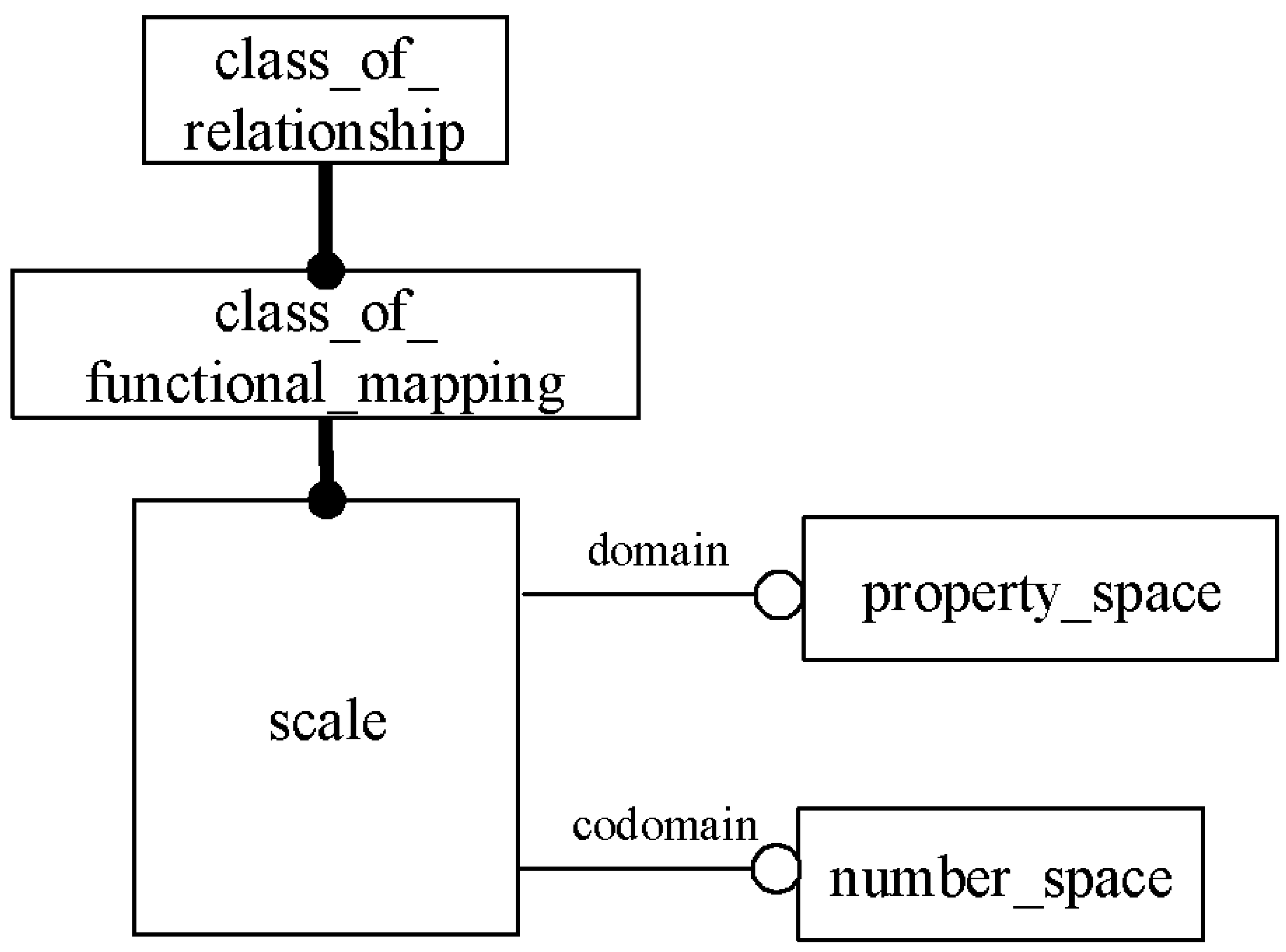
Модель сущности property_quantification представлена на рисунке 107. Сущность property_quantification является функциональным отображением, указывающим сущность arithmetic_number, с которым сопоставляется определенное свойство. Сущность arithmetic_number включает целые и вещественные числа и характеризуется в 4.8.5.1 (см. 5.2.5.1 и рисунок 181).



Relationship — взаимоотношение; functional_mapping — функциональное отображение; property — свойство; property_quantification — квантификация свойства; quantifier — квантификатор; arithmetic_number — арифметическое число

Рисунок 107 — Квантификация свойства

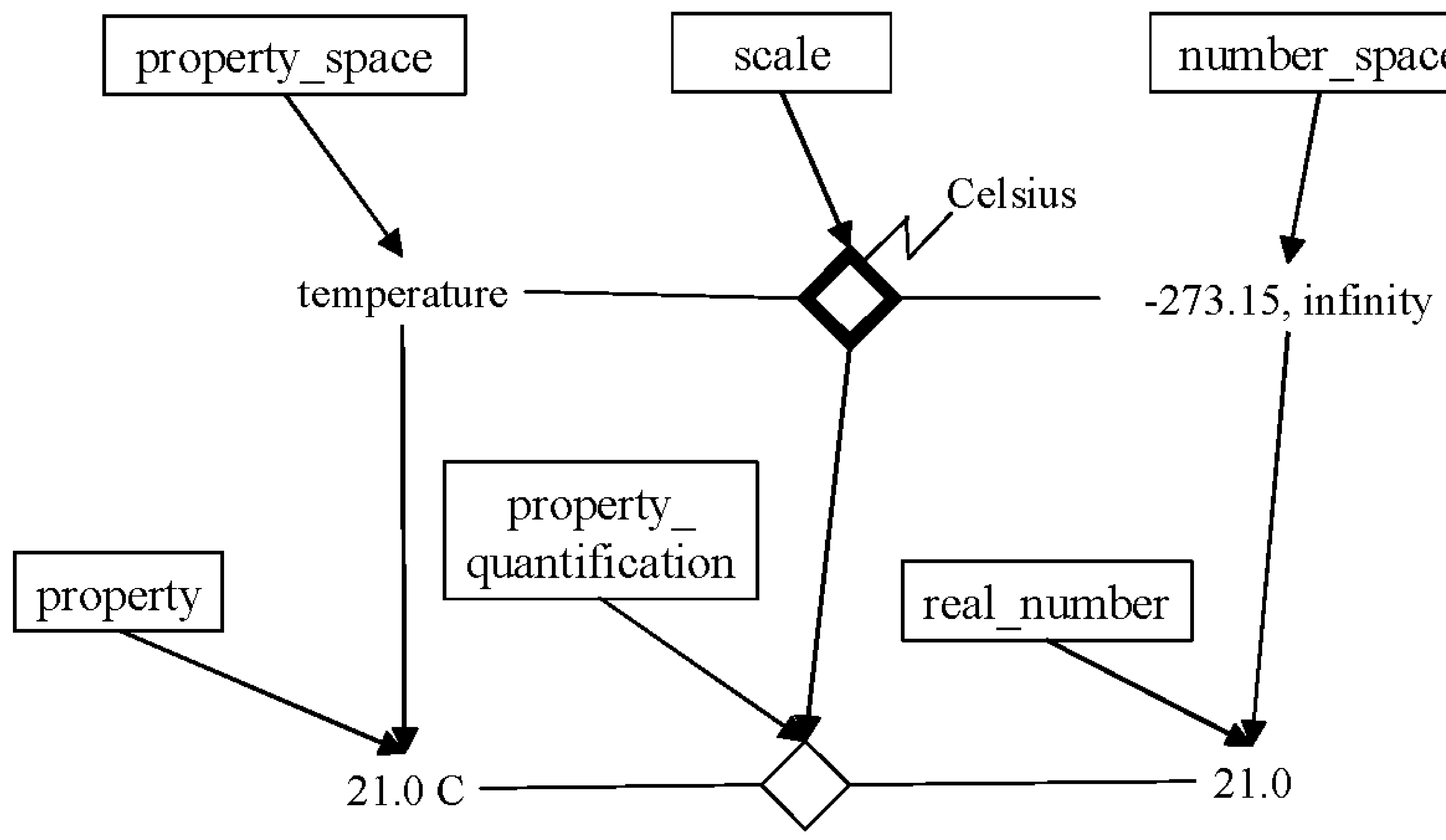
Взаимоотношения сущности property_quantification могут быть классифицированы по сущности scale с целью определения единиц квантификации. Сущность scale есть класс class_of_functional_mapping, в котором члены отображены в виде отображения членов домена сущности property_space через члены сущности number_space области значений функции, как показано на рисунке 108 (см. 5.2.28 и рисунок 204). Сущность property_space есть континуум свойств (см. 5.2.27.7 и рисунок 203). Сущность number_space — это континуум чисел (см. 5.2.5.10 и рисунок 181). Сущности real_number и integer_number (целое число) являются числовыми пространствами.



Class_of_relationship — класс взаимоотношения; class_of_functional_mapping — класс функционального отображения; domain — домен; property_space — пространство свойства; scale — шкала; codomain — область значений; number_space — числовое пространство

Рисунок 108 — Шкала

Пример — Температура «21 °С» отображается на шкале Цельсия в виде значения «21,0», как показано на рисунке 109.

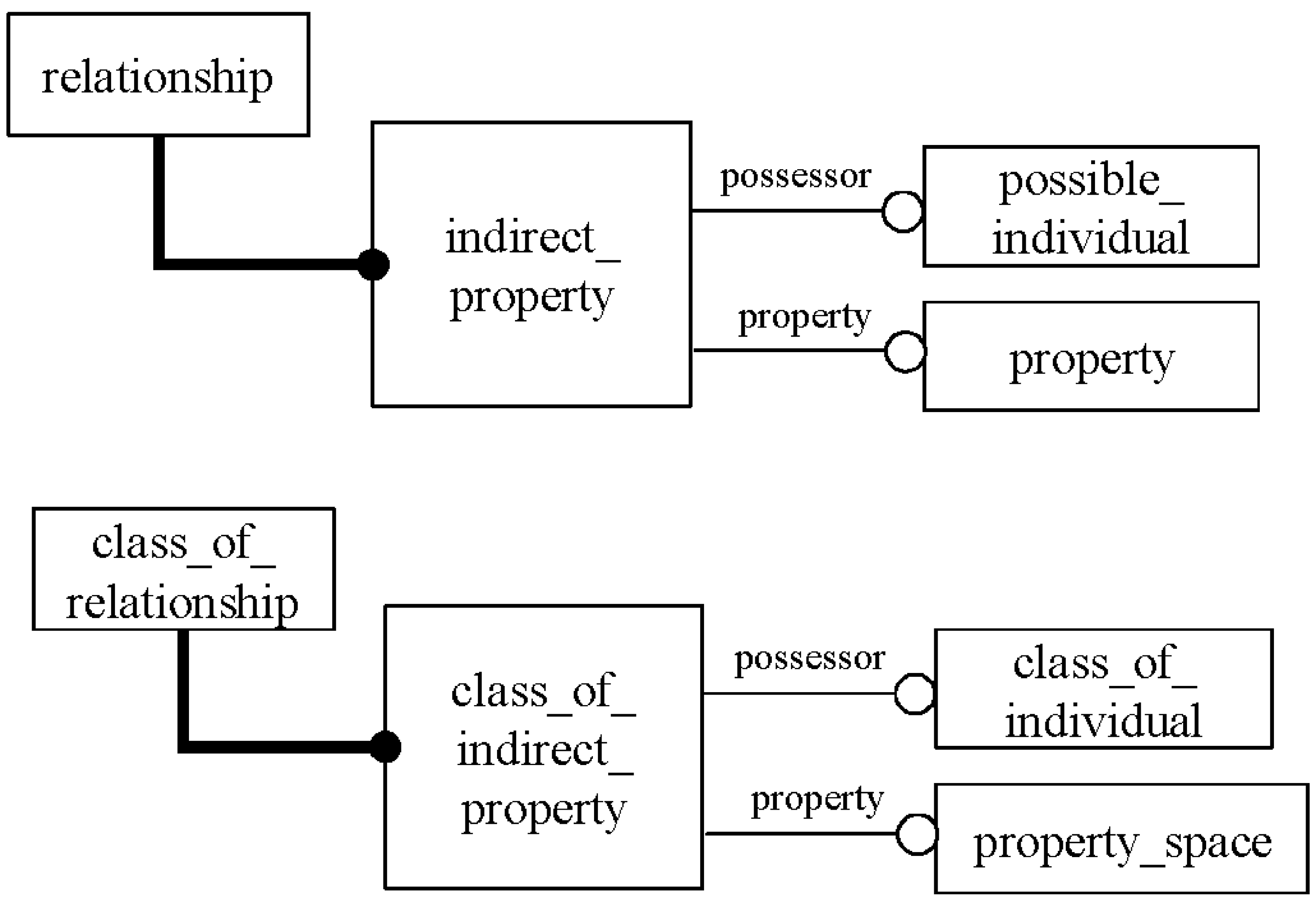


Property_space — пространство свойства; scale — шкала; number_space — числовое пространство; Celsius — по Цельсию; temperature — температура; infinity — бесконечность; property_quantification — квантификация свойства; property — свойство; real_number — вещественное число

Рисунок 109 — Квантификация температуры 21 °C

4.8.4.3.3 Indirect property (косвенное свойство)

Сущность indirect_property есть взаимоотношение, связывающее сущность possible_individual с сущностью property (см. 5.2.26.3 и рисунок 202). Природа косвенного свойства задается классом class_of_indirect_property, как показано на рисунке 110 (см. 5.2.26.1).

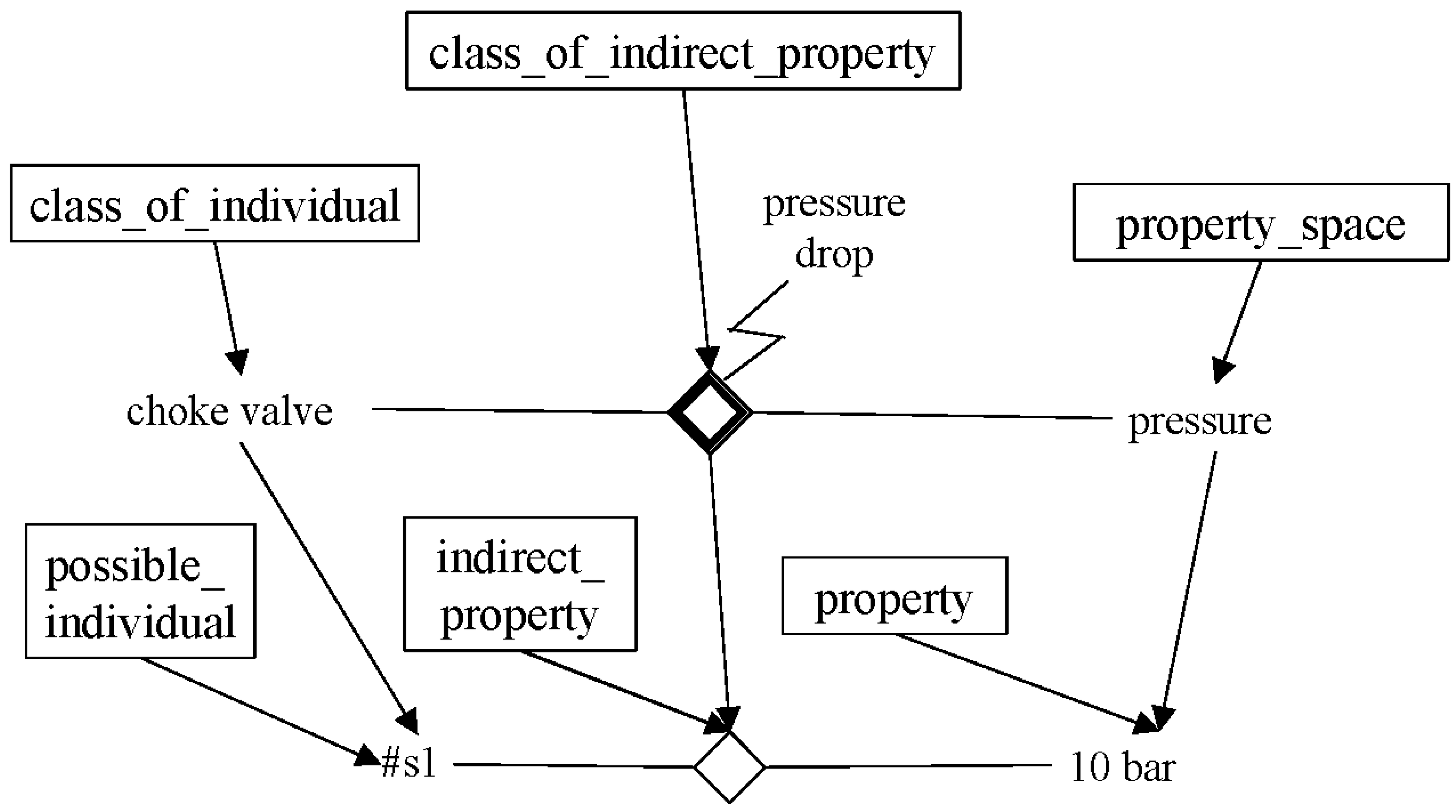


Relationship — взаимоотношение; possessor — обладатель; possible_individual — возможный индивид; indirect_property — косвенное свойство; property — свойство; class_of_relationship — класс взаимоотношения; class_of_individual — класс индивида; class_of_indirect_property — класс косвенного свойства; property_space — пространство свойства

Рисунок 110 — Модель косвенного свойства

В настоящем стандарте сущность indirect_property должна быть использована, когда нет возможности применить простую классификацию. Данная ситуация возникает в том случае, когда свойство выводится из свойств сущности possible_individual или из свойств конкретных частей сущности possible_individual.

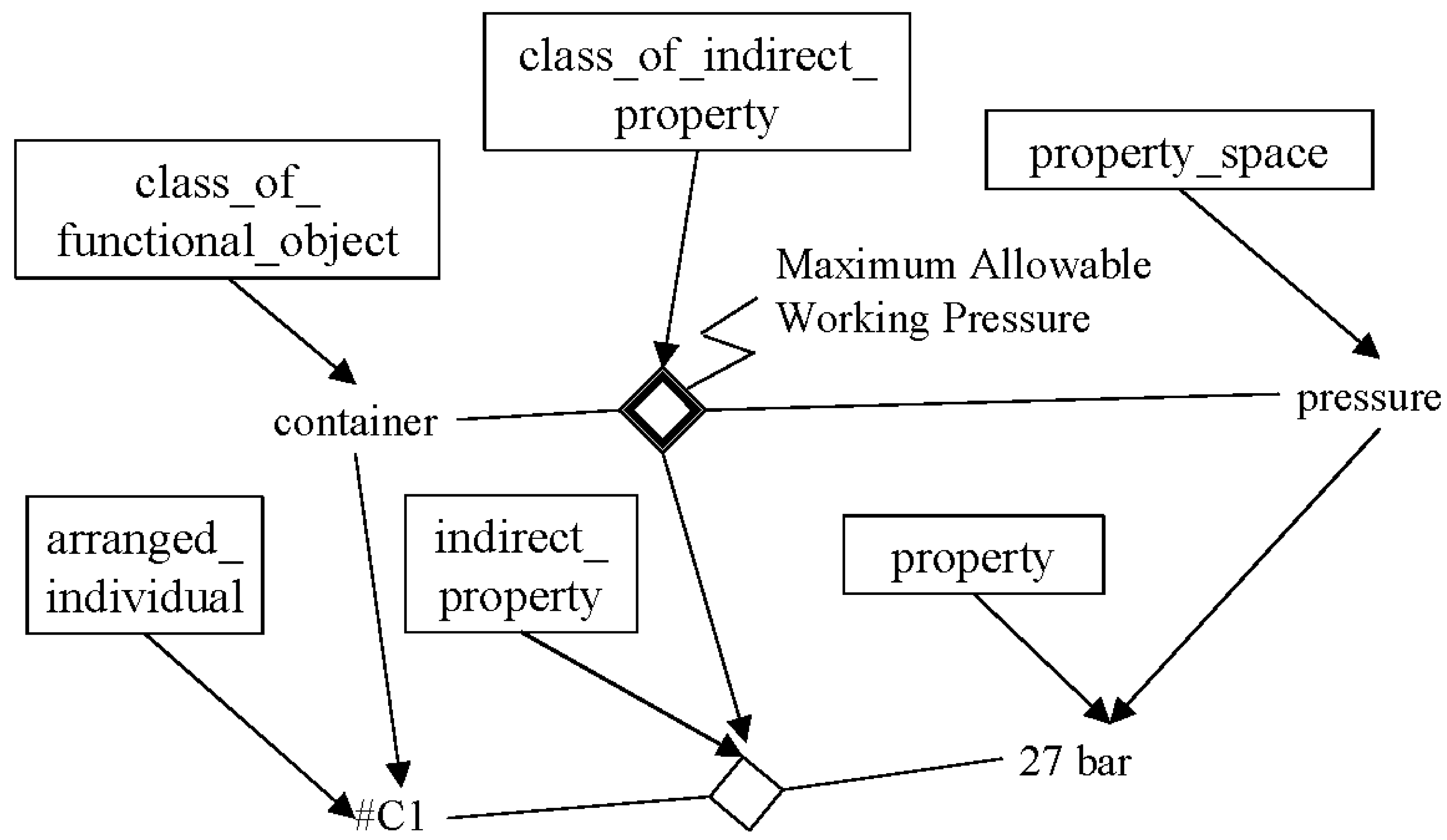
Пример 1 — «Падение давления» — класс class_of_indirect_property, но не класс class_of_property, так как его членство нельзя отличить от членства класса «Давление». Рисунок 111 показывает данные экземпляра «воздушный клапан», при функционировании которого возможно падение давления на 10 бар. #s1 — рабочая временная часть воздушного клапана.



Class_of_indirect_property — класс косвенного свойства; class_of_individual — класс индивида; pressure drop — падение давления; property_space — пространство свойства; choke valve — воздушный клапан; pressure — давление; possible_individual — возможный индивид; indirect_property — косвенное свойство; property — свойство; 10 bar — 10 бар

Рисунок 111 — Падение давления при функционировании воздушного клапана

Пример 2 — На рисунке 112 представлен контейнер #C1, рассчитанный для работы под внутренним давлением не менее 27 бар. Максимальное допустимое рабочее давление является сущностью indirect_property, обращением к сущности property «давление 27 бар». «Максимальное допустимое рабочее давление» определяется как класс class_of_indirect_property.

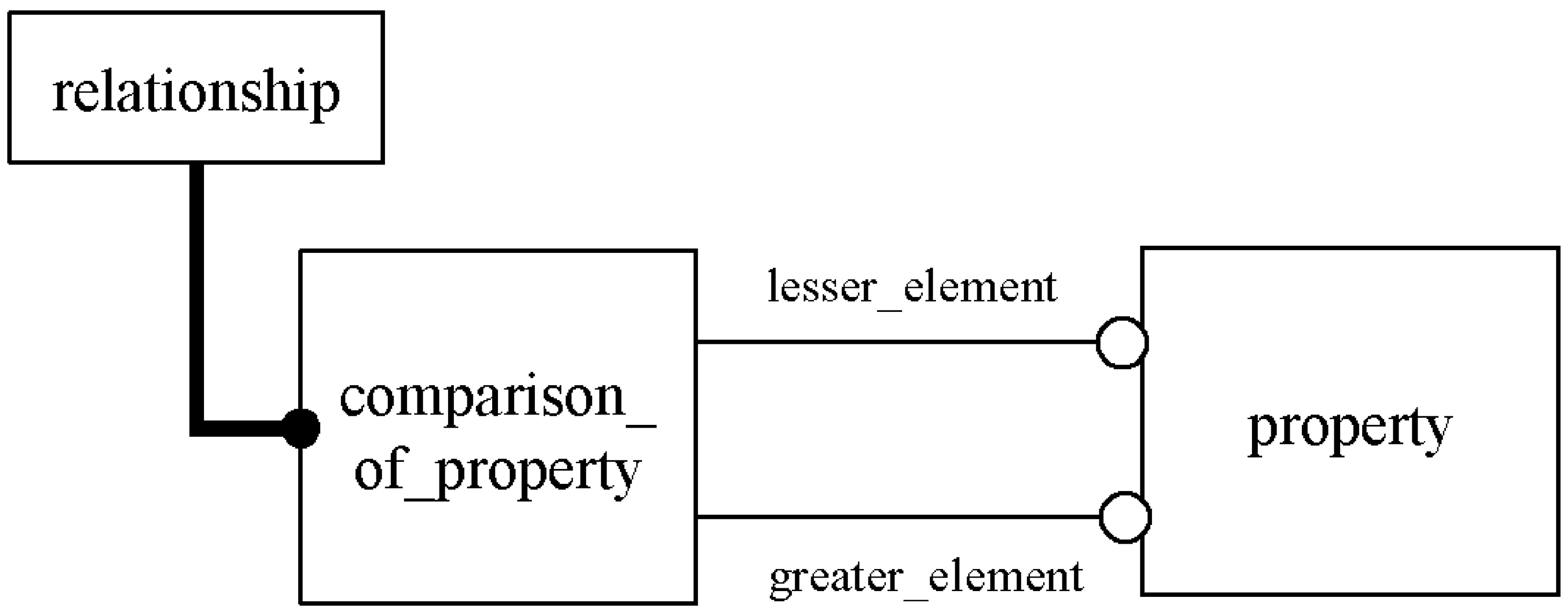


Class_of_indirect_property — класс косвенного свойства; property_space — пространство свойства; class_ of_functional_object — класс функционального объекта; maximum allowable working pressure — максимальное допустимое рабочее давление; pressure — давление; container — контейнер; arranged_individual — упорядоченный индивид; indirect_property — косвенное свойство; property — свойство; 27 bar — 27 бар

Рисунок 112 — Максимальное допустимое рабочее давление

4.8.4.3.4 Comparison of property (сравнение свойств)

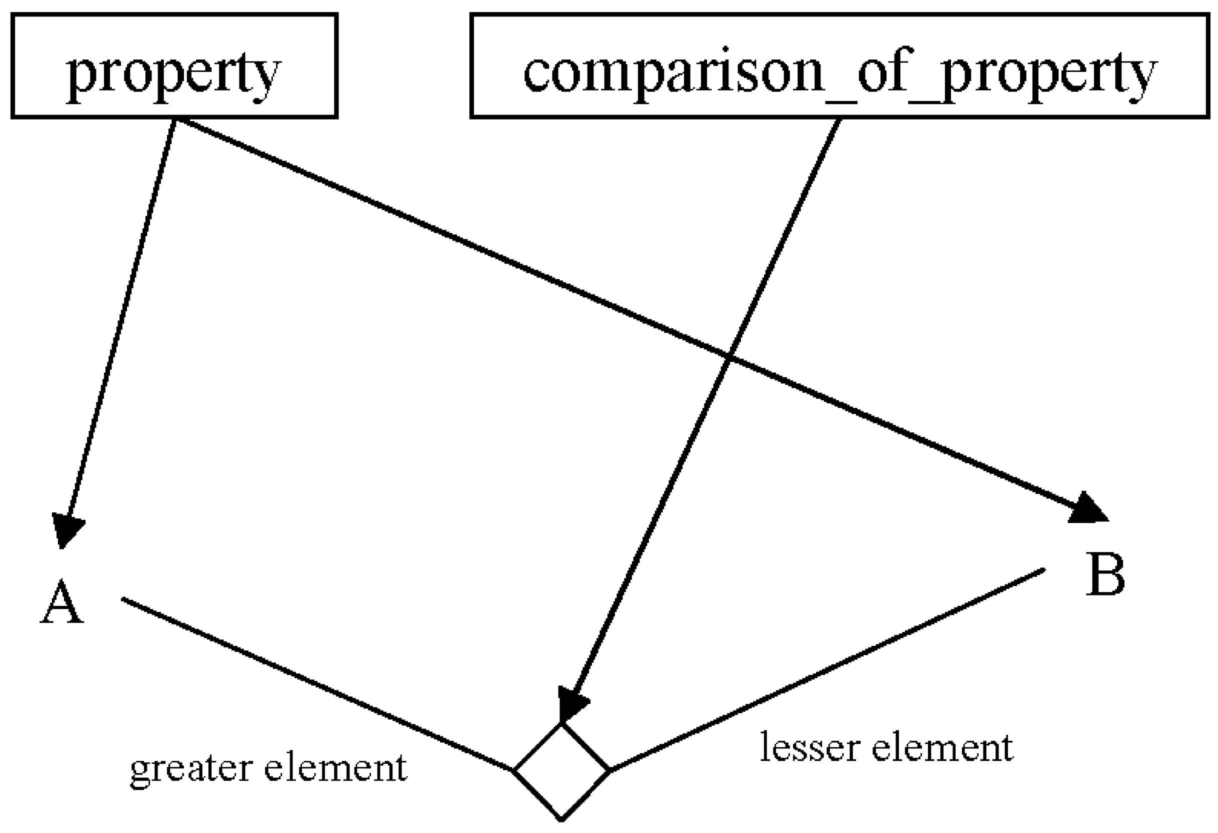
Сущность comparison_of_property есть сущность relationship, указывающая последовательность двух свойств по отношению к величине, как представлено на рисунке 113 (см. 5.2.26.2 и рисунок 202).



Relationship — взаимоотношение; lesser_element — меньший элемент; comparison_of_property — сравнение свойства; property — свойство; greater_element — больший элемент

Рисунок 113 — Сравнение свойств

Пример — На рисунке 114 показано, что свойство A больше, чем свойство B.

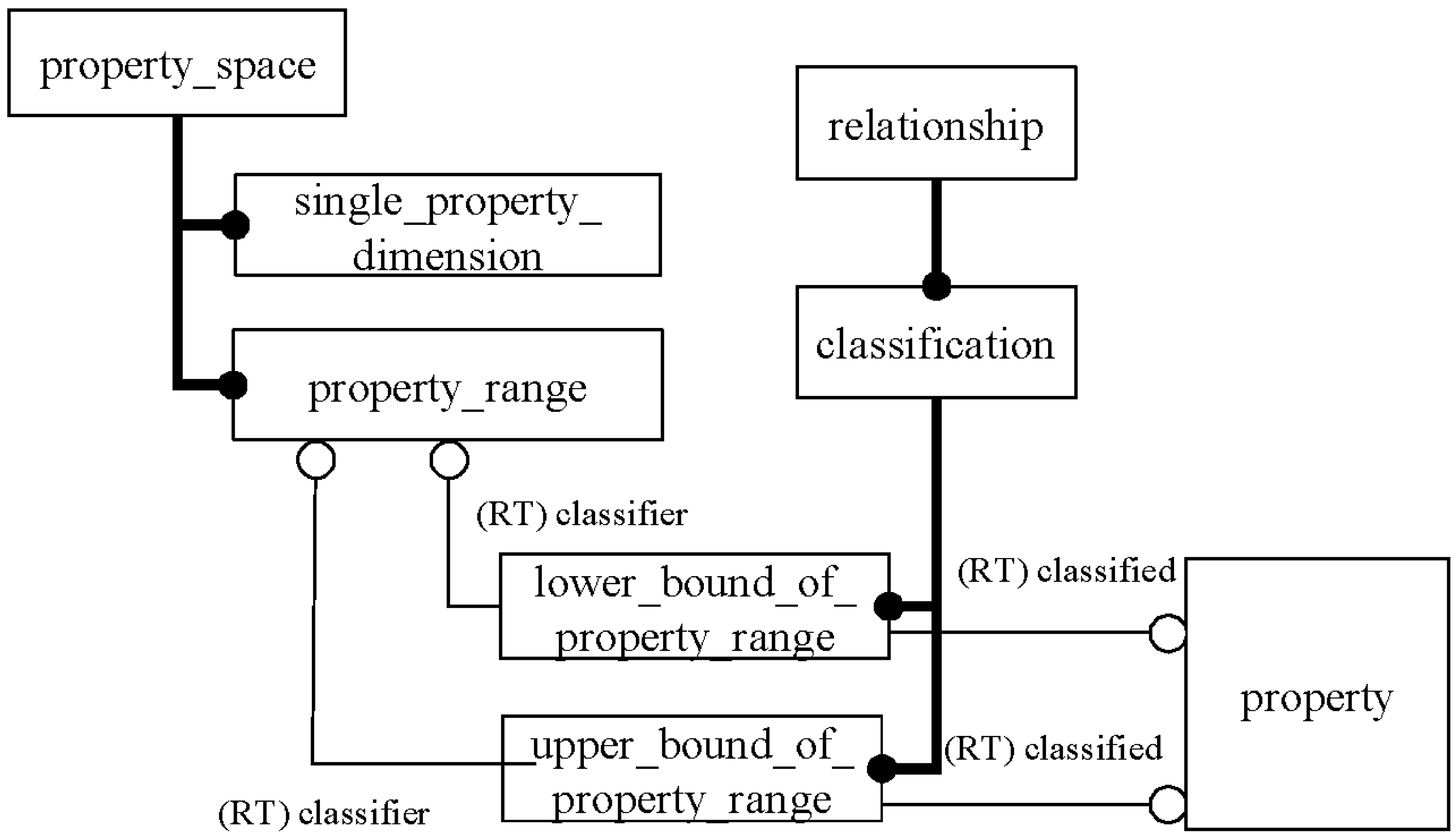


Property — свойство; comparison_of_property — сравнение свойства; lesser_element — меньший элемент; greater_element — больший элемент

Рисунок 114 — Сравнение двух свойств

4.8.4.3.5 One-dimensional property space (пространство одномерного свойства)

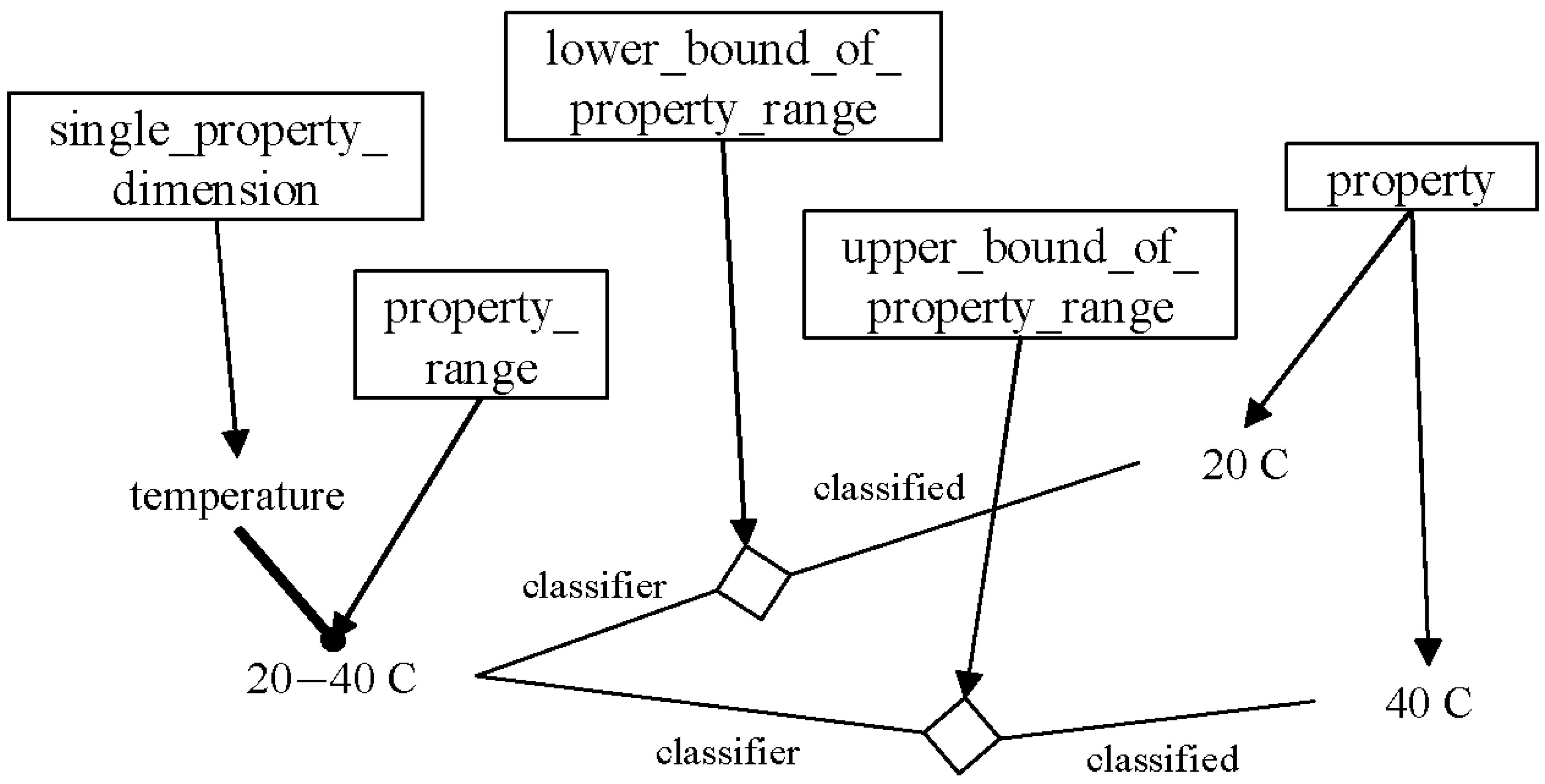
Сущность property_space является классом class_of_property с континуумом свойств членов. В настоящем стандарте два подтипа, имеющих отношение к одномерным свойствам, определяются как показано на рисунке 115 (см. также рисунок 203). Сущность single_property_dimension есть единичный континуум полного свойства (см. 5.2.27.8). Сущность property_range является также единичным континуумом, но ограниченным верхней и нижней границами (см. 5.2.27.6).



Property_space — пространство свойства; relationship — взаимоотношение; single_property_dimension — размерность единичного свойства; classification — классификация; property_range — диапазон свойства; (RT) classifier — (RT) классификатор; lower_bound_of_property_range — нижняя граница диапазона свойства; (RT) classified — (RT) классифицированная; property — свойство; upper_bound_of_property_range — верхняя граница диапазона свойства

Рисунок 115 — Пространство свойств

Пример 1 — «Температура» есть сущность single_property_dimension. Диапазон температуры между 20 °C и 40 °C является сущностью property_range, как представлено на рисунке 116.

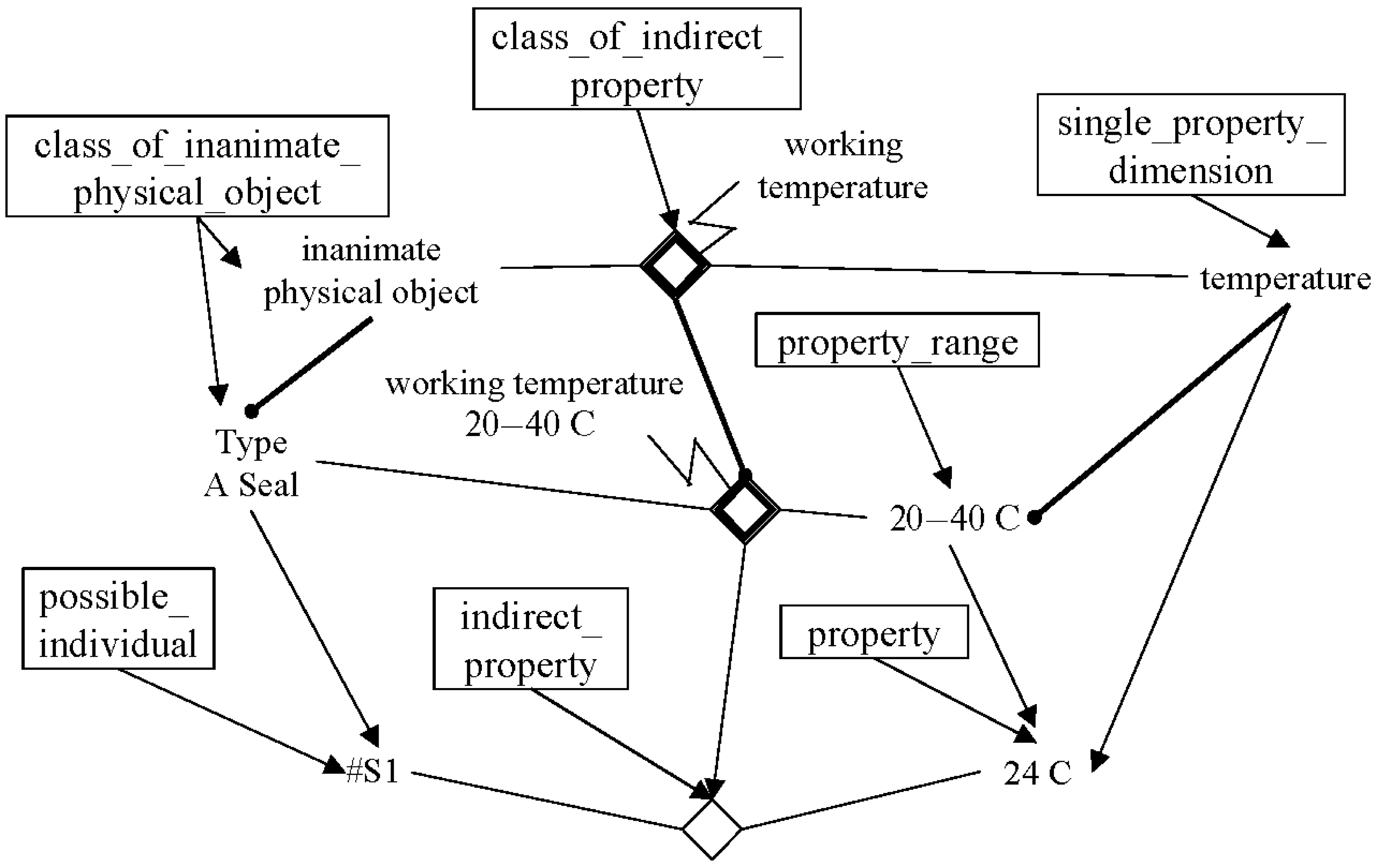


Lower_bound_of_property_range — нижняя граница диапазона свойства; single_property_dimension — размерность единичного свойства; property — свойство; upper_bound_of_property_range — верхняя граница диапазона свойства; property_range — диапазон свойства; temperature — температура; classified — классифицированный; classifier — классификатор

Рисунок 116 — Температурный диапазон 20—40 °C

Сущности property_ranger могут быть использованы для членства классов индивида, ограничивающих свойства определенных членов.

Пример — Уплотнение типа А имеет рабочую температуру в диапазоне от 20 до 40 °C. #S1, временная часть определенного уплотнения, имеет рабочую температуру 24 °C, как показано на рисунке 117.

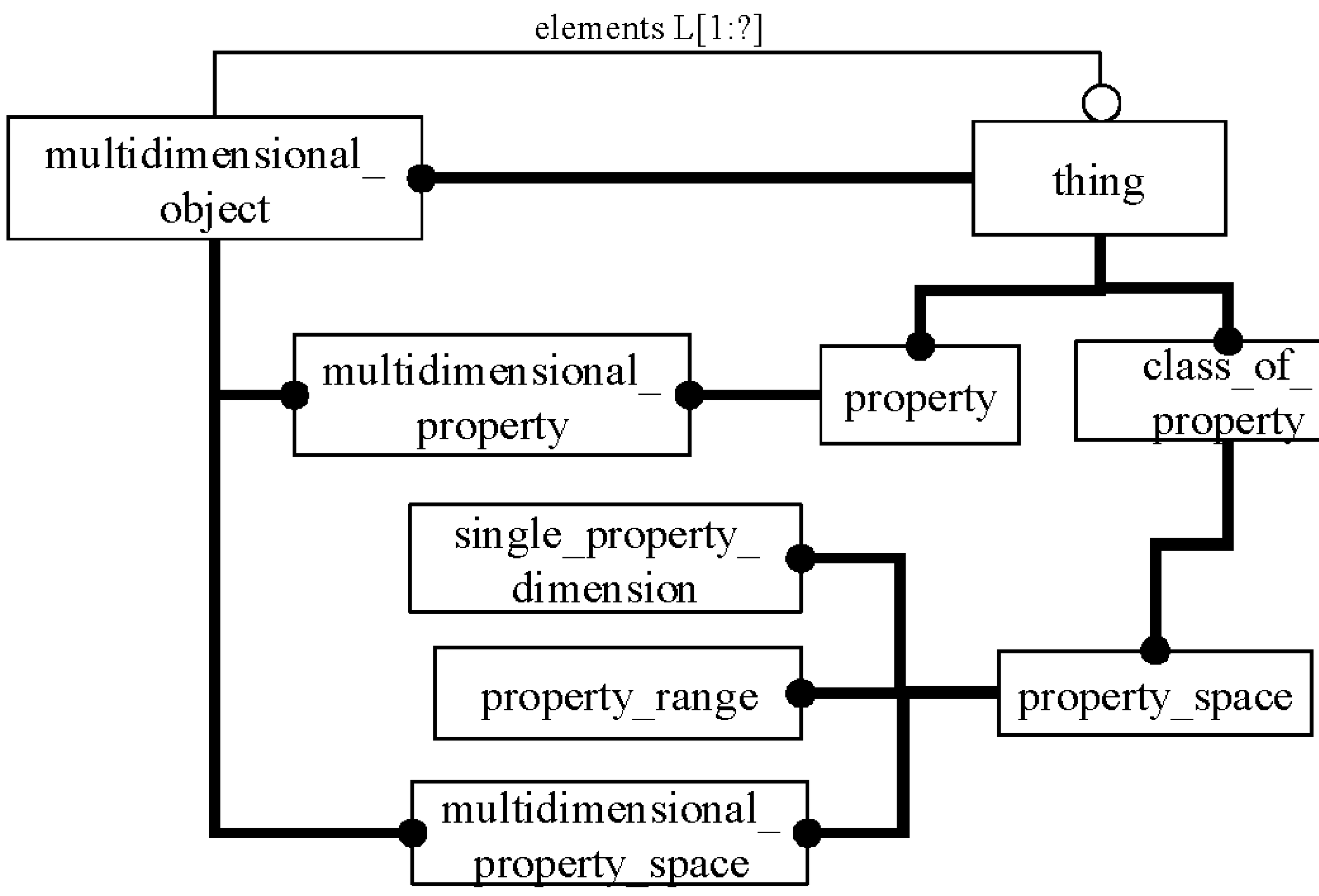


Class_of_indirect_property — класс косвенного свойства; single_property_dimension — размерность единичного свойства; class_of_inanimate_physical_object — класс неодушевленного физического объекта; working temperature — рабочая температура; inanimate_physical_object — неодушевленный физический объект; temperature — температура; property_range — диапазон свойства; type A seal — уплотнение типа А; possible_individual — возможный индивид; indirect_property — косвенное свойство; property — свойство

Рисунок 117 — Диапазон рабочей температуры уплотнения типа А

4.8.4.3.6 Multidimensional property (многомерное свойство)

Сущность multidimensional_property есть упорядоченный список свойств. Сущность multidimensional_property_space классифицирует многомерное свойство, как показано на рисунке 118 (см. 5.2.27.5 и рисунок 203).



Elements L[1:?] — элементы L[1:?]; multidimensional_object — многомерный объект; thing — сущность; multidimensional_property — многомерное свойство; property — свойство; class_of_property — класс свойства; single_property_dimension — размерность единичного свойства; property_range — диапазон свойства; property_space — пространство свойства; multidimensional_property_space — пространство многомерного свойства

Рисунок 118 — Модель многомерного свойства

Пример 1 — Характеристика напора потока на выходе насоса является сущностью multidimensional_object. Он состоит из континуума пары свойств Q, H в том случае, когда Q есть расход, а H — разность гидродинамического напора. Каждая пара свойств Q_a и H_a, где Q_a есть конкретный расход и H_a — конкретный напор, является сущностью multidimensional_property [Q_a H_a]. Континуум пары свойств Q и H, показанный как [Q, H], является сущностью multidimensional_property_space. Определенный набор пар Q и H, показанный на рисунке 119 как [Q, H], соответствующий кривой напора конкретного насоса, также представляет собой сущность multidimensional_property_space [Q, H].

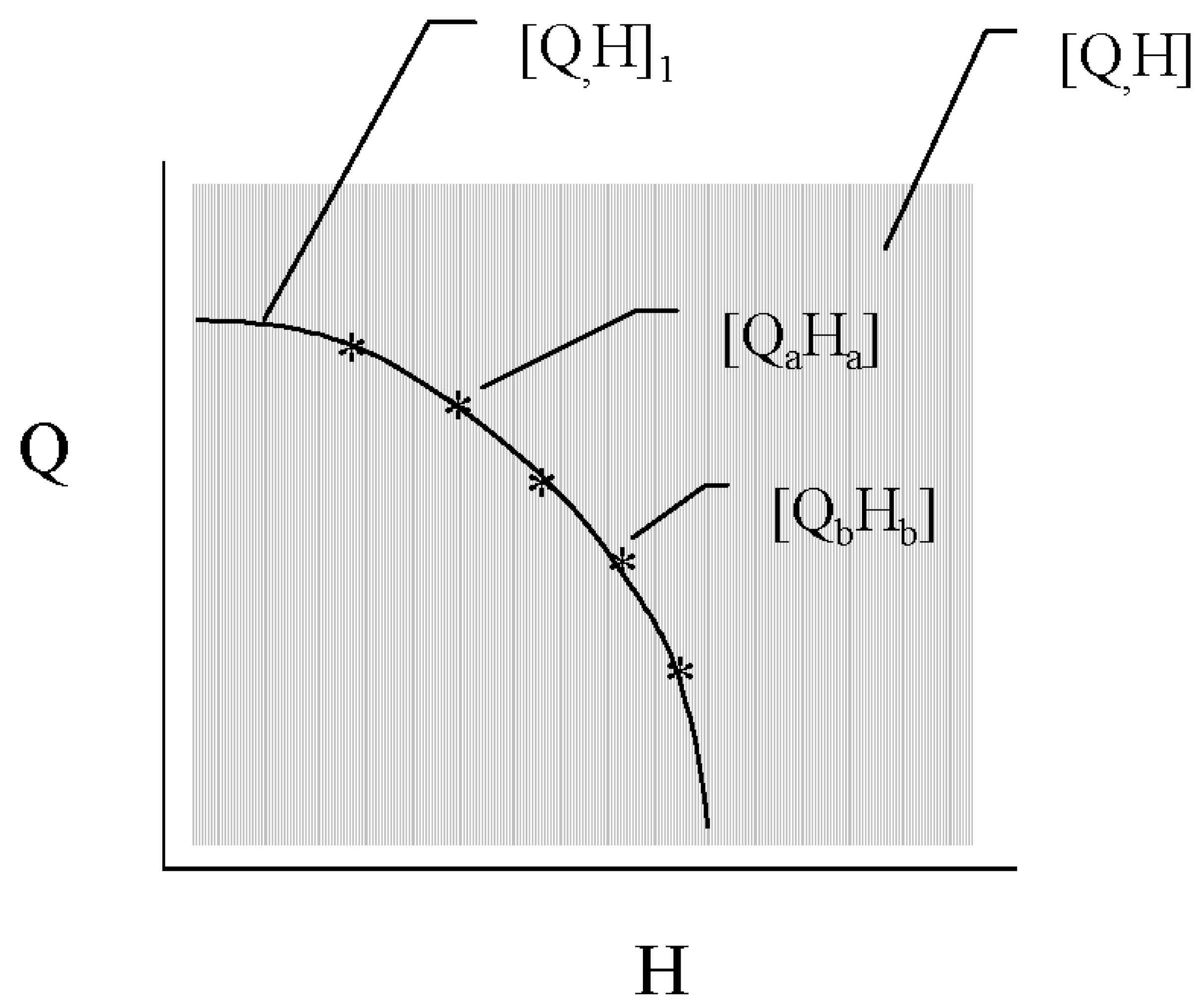
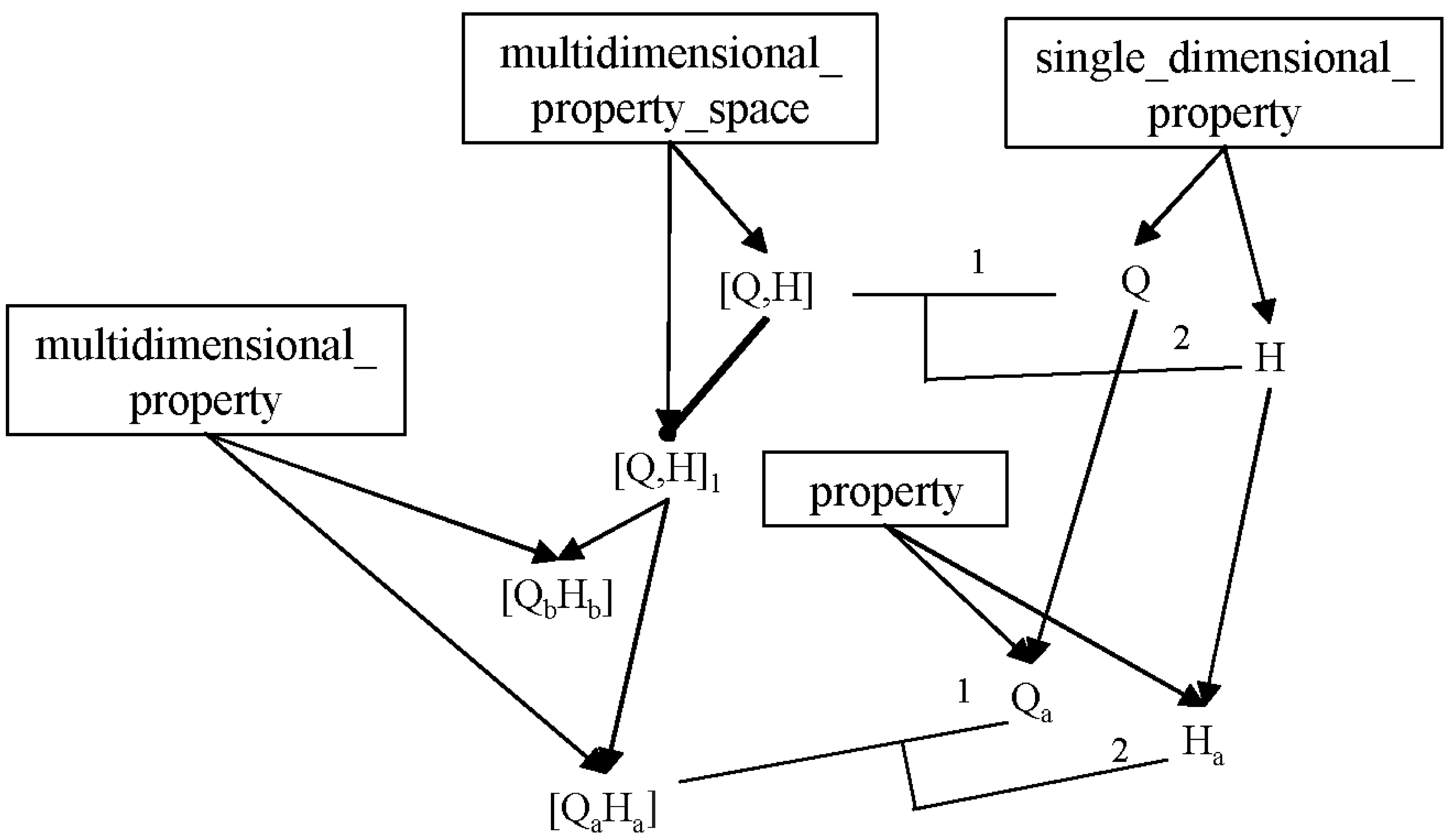


Рисунок 119 — Характеристика потока насоса

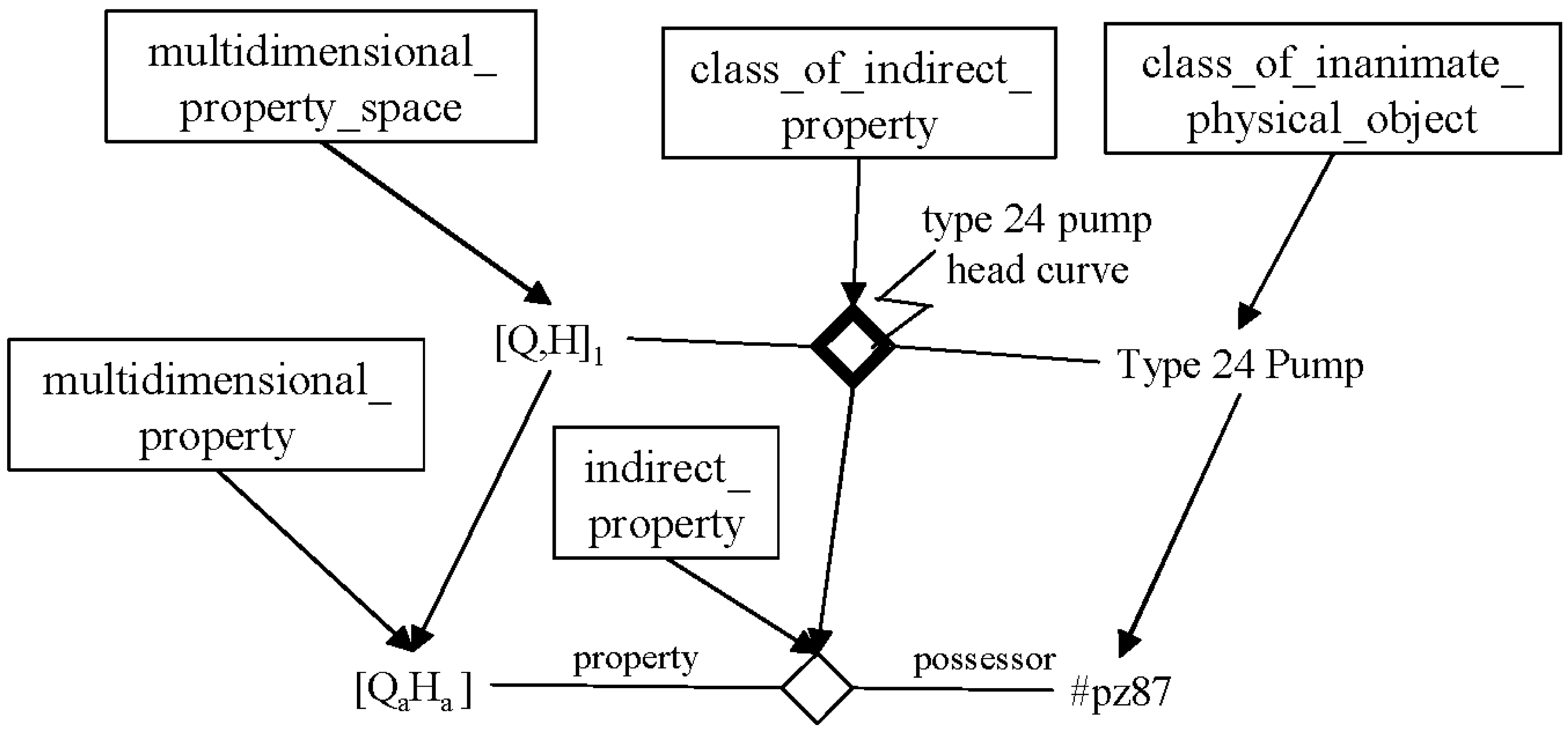
Пример 2 — Сущности multidimensional_property [Q_a, H_a,] и [Q_b, H_b,] составляются как упорядоченные пары свойств. Они являются членами сущности multidimensional_property_space [Q, H], которая есть подмножество или специализация сущности multidimensional_property_space [Q, H]. В свою очередь [Q, H] строится как упорядоченная пара сущностей single_dimensional_property Q и H, как показано на рисунке 120.



Multidimensional_property_space — пространство многомерного свойства; single_dimensional_property — одномерное свойство; multidimensional_property — многомерное свойство; property — свойство

Рисунок 120 — $[Q, H]_1$ характеристика потока при функционировании насоса

Пример 3 — На рисунке 121 представлена временная часть #pz87 работы насоса типа 24, который имеет расход Q_a и напор H_a.



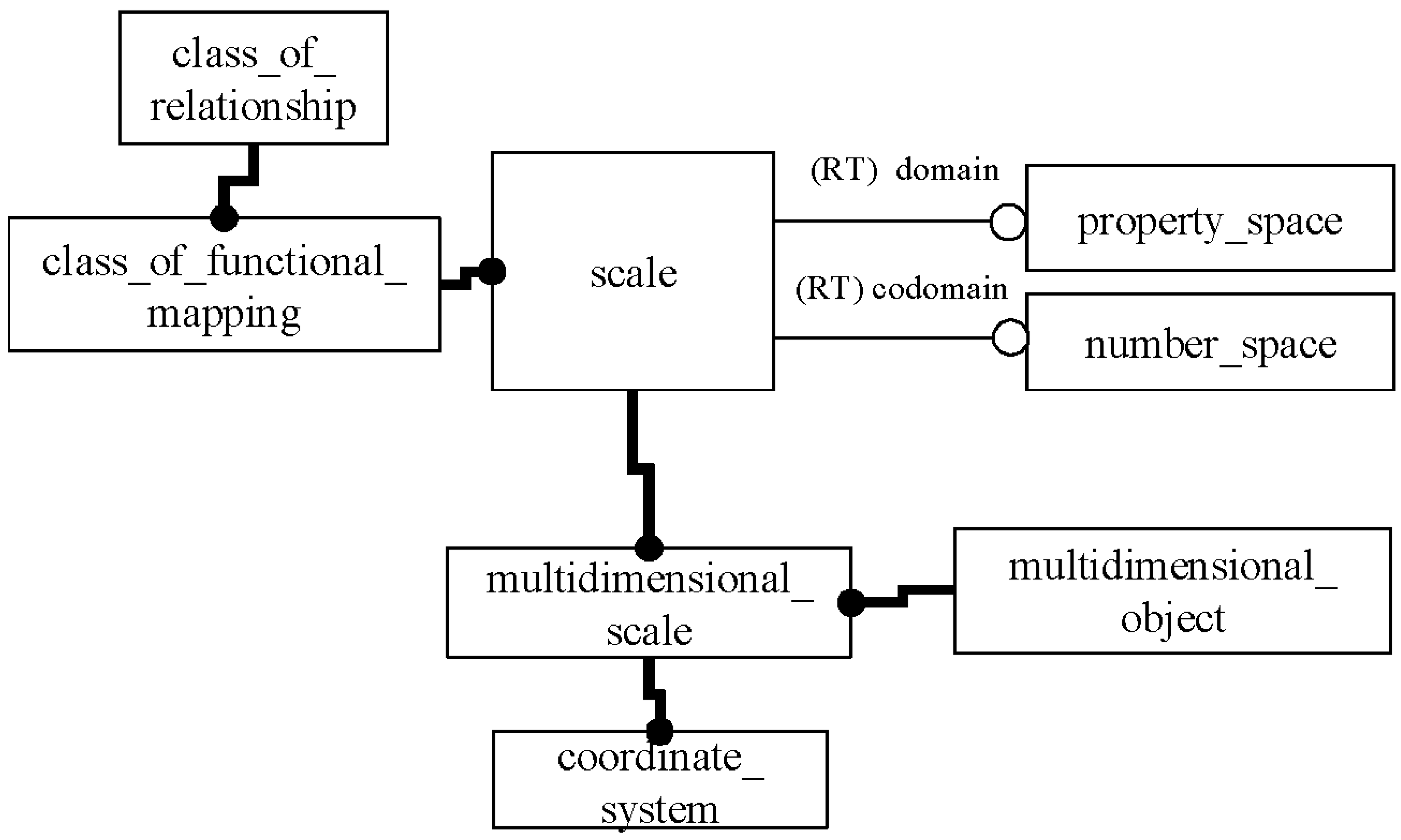
Multidimensional_property_space — пространство многомерного свойства; class_of_indirect_property — класс косвенного свойства; class_of_inanimate_physical_object — класс неодушевленного физического объекта; type 24 pump head curve — кривая напора насоса типа 24; multidimensional_property — многомерное свойство; type 24 pump — насос типа 24; indirect_property — косвенное свойство; property — свойство; possessor — обладатель

Рисунок 121 — Характеристика потока на выходе насоса типа 24

4.8.4.3.7 Position and coordinates (позиция и координаты)

Позиция также является сущностью multidimensional_property. Позиция в трехмерном пространстве может быть определена путем ссылки на три точки. Три ссылки образуют размеры сущности multidimensional_property.

Свойства позиции могут быть представлены в виде сущностей multidimensional_number. Конкретная позиция может иметь несколько отображений, соответствующих разным сущностям coordinating_system.

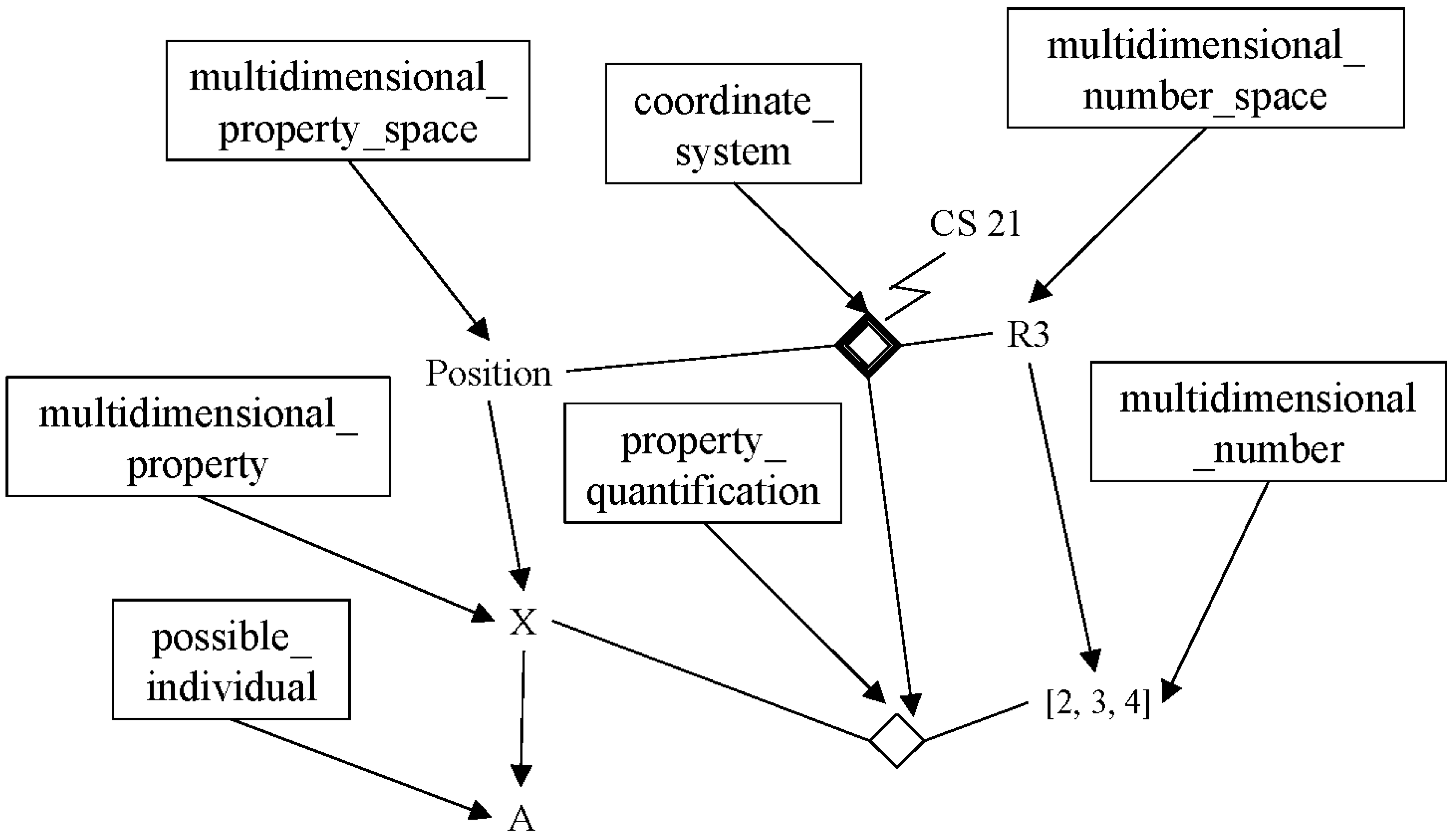


Class_of_relationship — класс взаимоотношения; (RT) domain — (RT) домен; property_space — пространство свойства; class_of_functional_mapping — класс функционального отображения; scale — шкала; (RT) codomain — (RT) область значений; number_space — числовое пространство; multidimensional_object — многомерный объект; multidimensional_scale — многомерная шкала; coordinate_system — система координат

Рисунок 122 — Модель системы координат

Сущность coordinate_system является сущностью multidimensional_scale, отображающей сущность property_space в сущности multidimensional_number_space (см. 5.2.28.2 и рисунок 204). Модель представлена на рисунке 122. Система координат в трехмерном пространстве определяется ее тремя членами.

Пример — На рисунке 123 проиллюстрирован случай, когда сущность possible_individual A занимает позицию, описанную как [2, 3, 4] в сущности coordinate_system «CS 21».



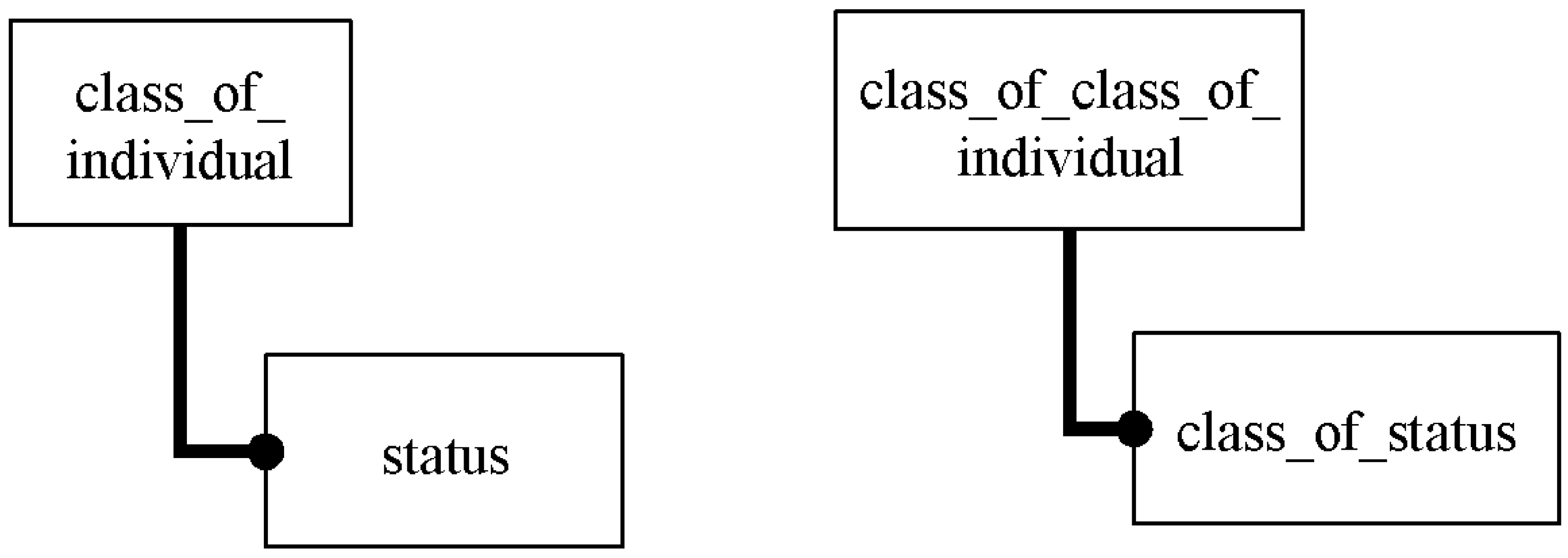
Multidimensional_number_space — многомерное числовое пространство; multidimensional_property_space — пространство многомерного свойства; coordinate_system — система координат; position — позиция; multidimensional_property — многомерное свойство; multidimensional_number — многомерное число; property_quantification — квантификация свойства; possible_individual — возможный индивид

Рисунок 123 — Система координат CS 21

4.8.4.4 Status and class of status (статус и класс статуса)

Сущность possible_individual может быть классифицирована с помощью сущности status (см. 5.2.7.13 и рисунок 183). Статус отражает условие или состояние сущностей possible_individual, которые не поддаются количественному измерению и не имеют упорядоченного расположения.

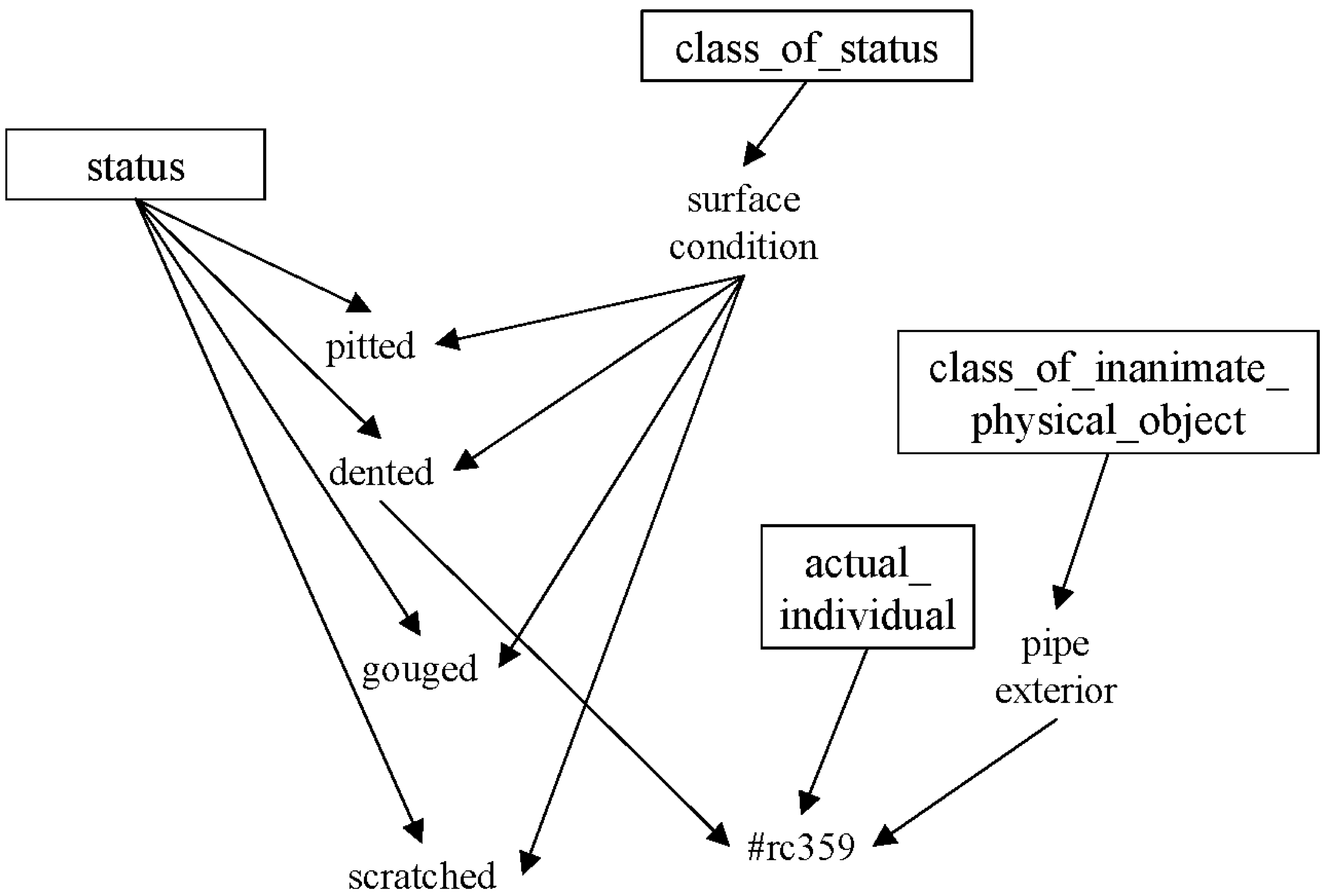
Сущность status отличается от свойства тем, что, как правило, она бывает описательной и не определяется количественно путем отображения в виде карт распределения в том случае, когда порядок является значимым. Разные типы сущности status могут быть различимы как класс class_of_status (см. 5.2.7.11). Диаграмма модели представлена на рисунке 124.



Class_of_individual — класс индивида; class_of_class_of_individual — класс класса индивида; class_of_status — класс статуса; status — статус

Рисунок 124 — Статус и класс статуса

Пример 1 — «Изрытый», «выдолбленный», «исцарапанный» и «зубчатый» являются примерами сущности status членов класса class_of_status «Состояние поверхности». На рисунке 125 представлены соответствующие данные. Сущность pipe exterior #RC359 есть сущность actual_individual, классифицированная как сущность status «зубчатый».



Class_of_status — класс статуса; status — статус; surface condition — состояние поверхности; pitted — разъеденный коррозией; class_of_inanimate_physical_object — класс неодушевленного физического объекта; dented — зубчатый; actual_individual — реальный индивид; pipe exterior — внешняя поверхность трубы; gouged — выдолбленный; scratched — исцарапанный

Рисунок 125 — Статусы состояния поверхности

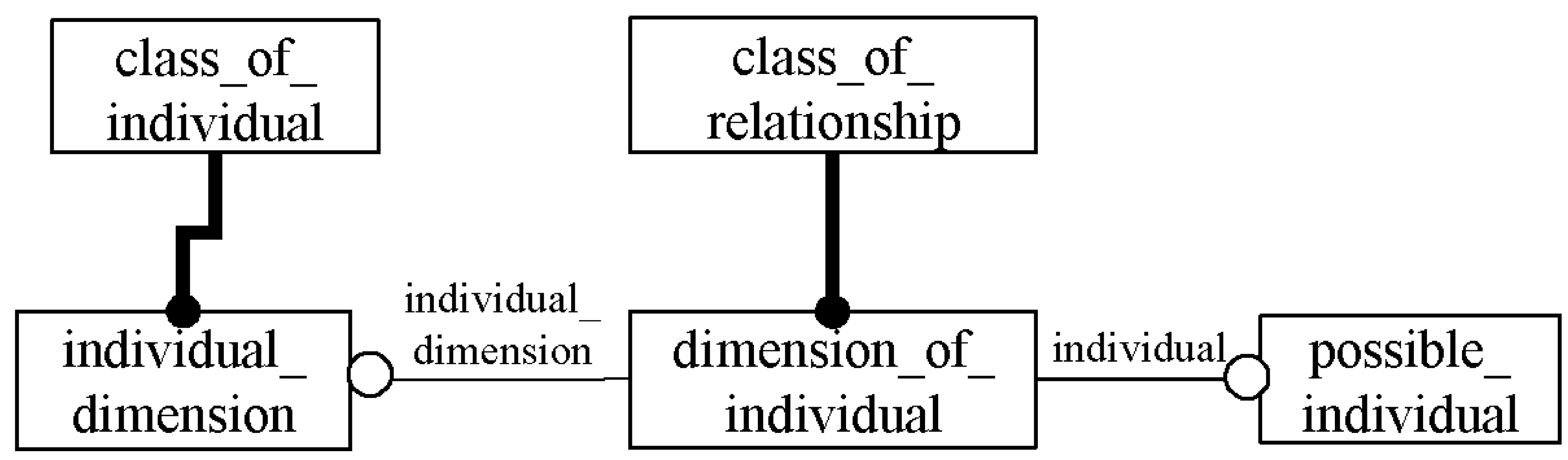
Пример 2 — Степень износа, например «нет износа», «слегка изношено» и «изношено», не является сущностью status, так как эти понятия могут быть упорядочены и отображены на числовой прямой.

Пример 3 — «Степень открытия клапана» не является сущностью status, так как это понятие может быть упорядочено и отображено на числовой прямой.

4.8.4.5 Shape and dimension (форма и размер)

4.8.4.5.1 Individual dimension (единичная размерность)

Индивиды, которые демонстрируют пространственную симметрию, часто характеризуются с использованием размеров. Размер есть класс class_of_individual в том случае, когда члены данного класса имеют общую протяженность и разные пересечения с границами индивида, которые являются размерами (см. 5.2.29.6 и рисунок 205). Модель сущностей individual_dimension представлена на рисунке 126.

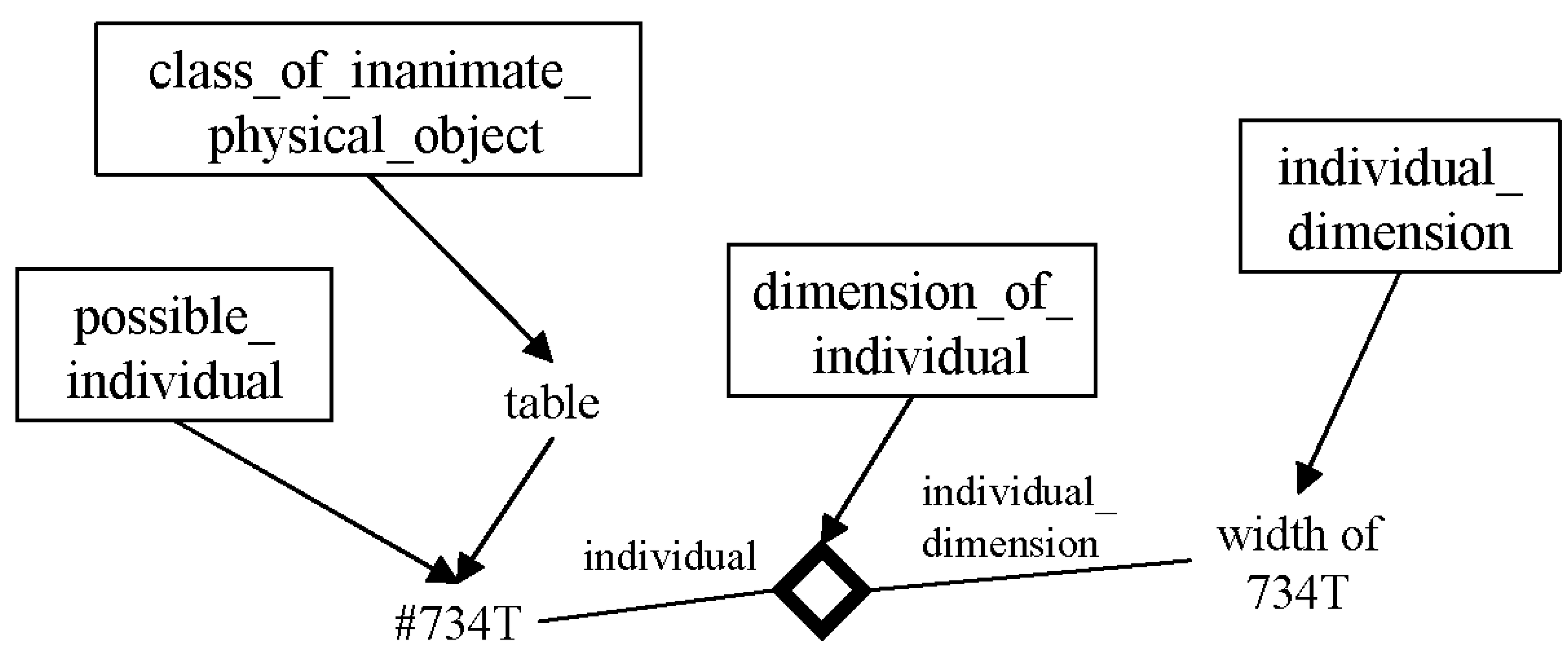


Class_of_individual — класс индивида; class_of_relationship — класс взаимоотношения; individual_dimension — единичная размерность; dimension_of_individual — размерность индивида; individual — индивид; possible_individual — возможный индивид

Рисунок 126 — Размерность индивида

Сущность dimension_of_individual есть класс class_of_relationship, члены которого указывают, что сущность individual_dimension является сущностью possible_individual (см. 5.2.29.4).

Пример 1 — Ширина стола является сущностью individual_dimension, как показано на рисунке 127.



Class_of_inanimate_physical_object — класс неодушевленного физического объекта; individual_dimension — единичная размерность; dimension_of_individual — размерность индивида; possible_individual — возможный индивид; table — стол; width of 734T — ширина 734T; individual — индивид

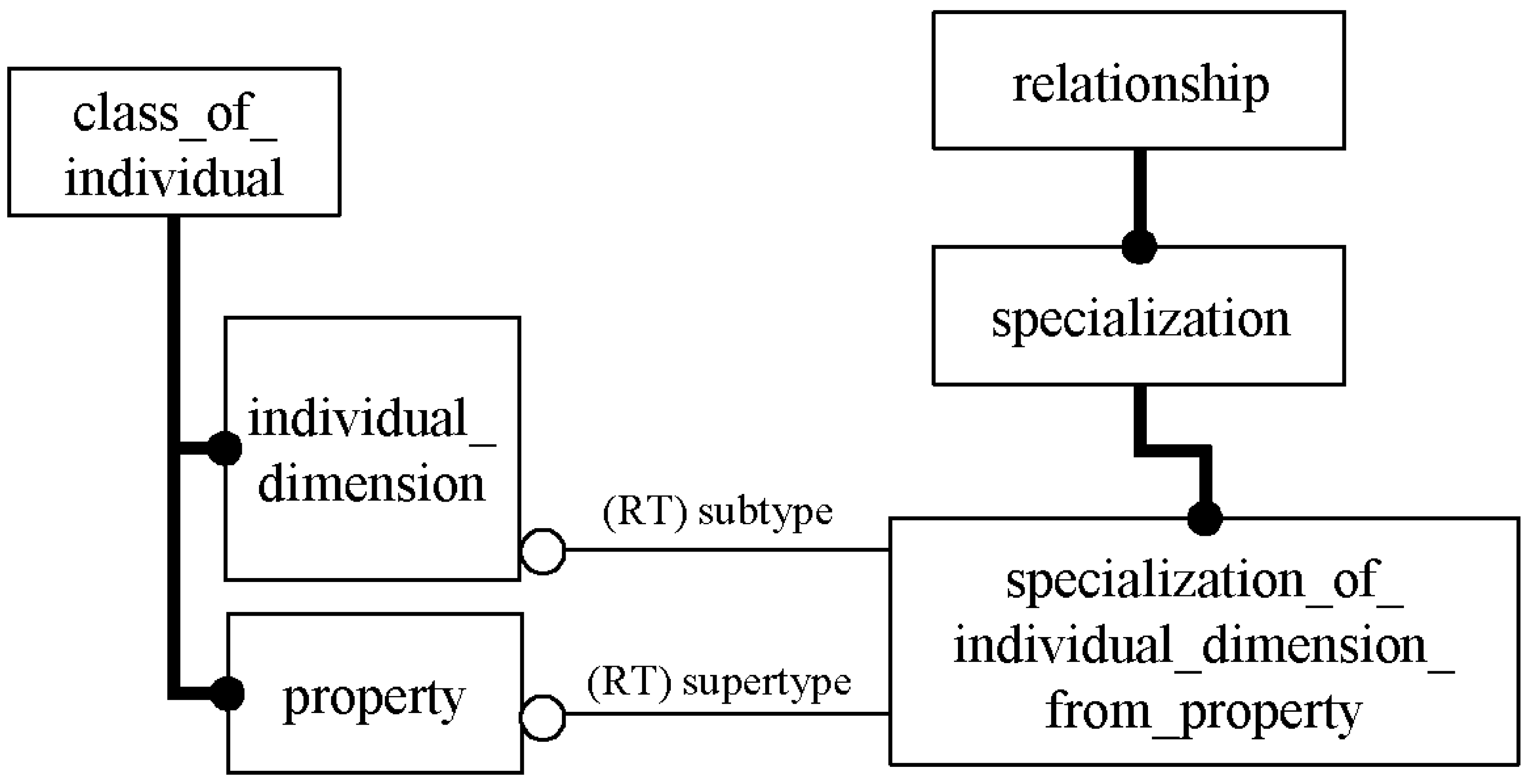
Рисунок 127 — Ширина стола

Сущность individual_dimension не обязательно является частью индивида, для которого он является размером.

Пример 2 — Внутренний диаметр трубы не является частью этой трубы.

4.8.4.5.2 Property of individual dimension (свойство размерности индивида)

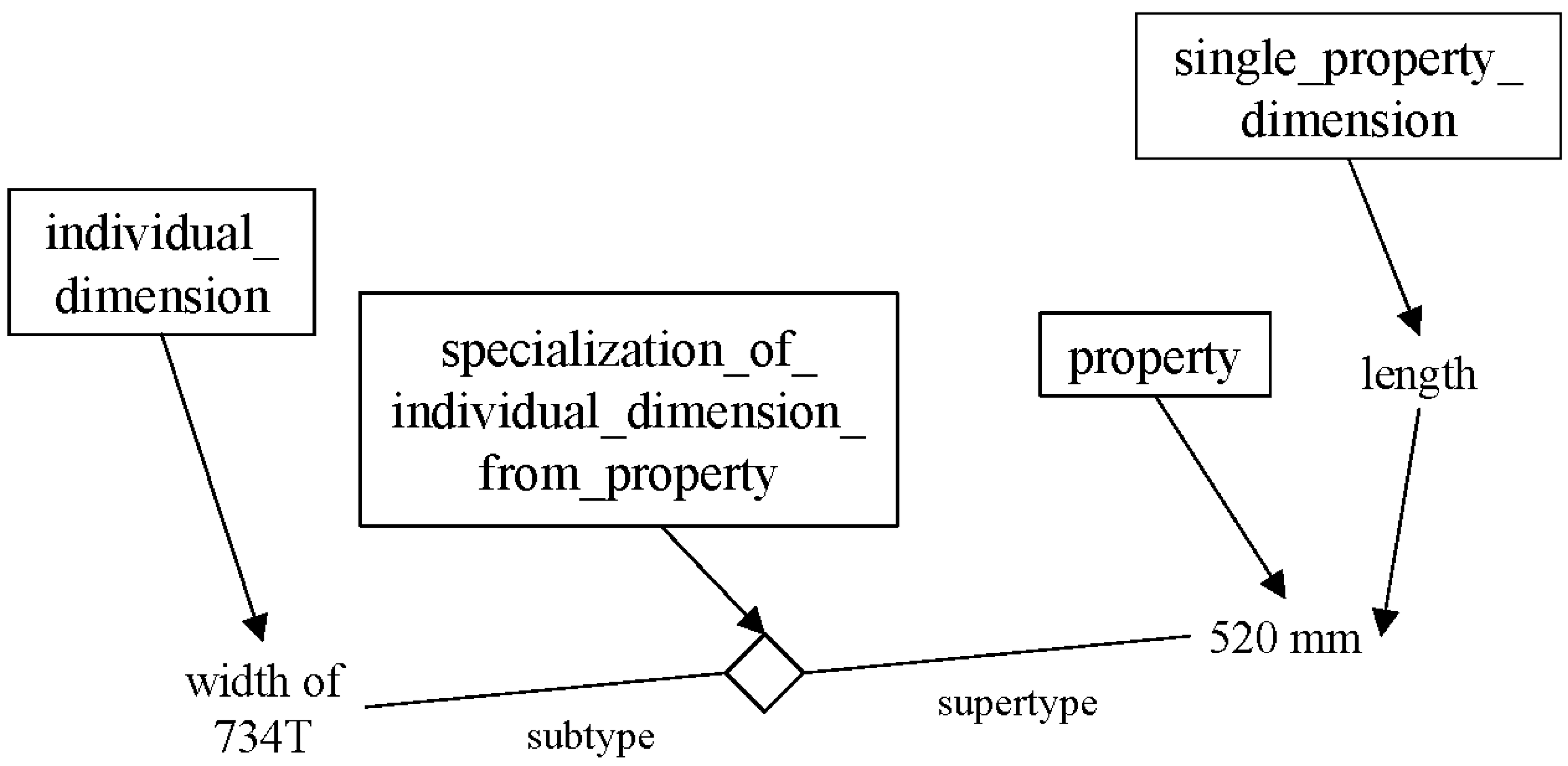
Члены сущности individual_dimension часто имеют одно или больше общих свойств. Тип взаимоотношения сущности specialization (специализация) определяется, как показано на рисунке 128 (см. 5.2.29.11 и рисунок 205).



Relationship — взаимоотношение; class_of_individual — класс индивида; specialization — специализация; individual_dimension — единичная размерность; (RT) subtype — (RT) подтип; specialization_of_individual_dimension_from_property — специализация единичной размерности по свойству; (RT) supertype — (RT) супертип; property — свойство

Рисунок 128 — Свойства размерности индивида

Пример — На рисунке 129 представлен стол, имеющий ширину 520 мм



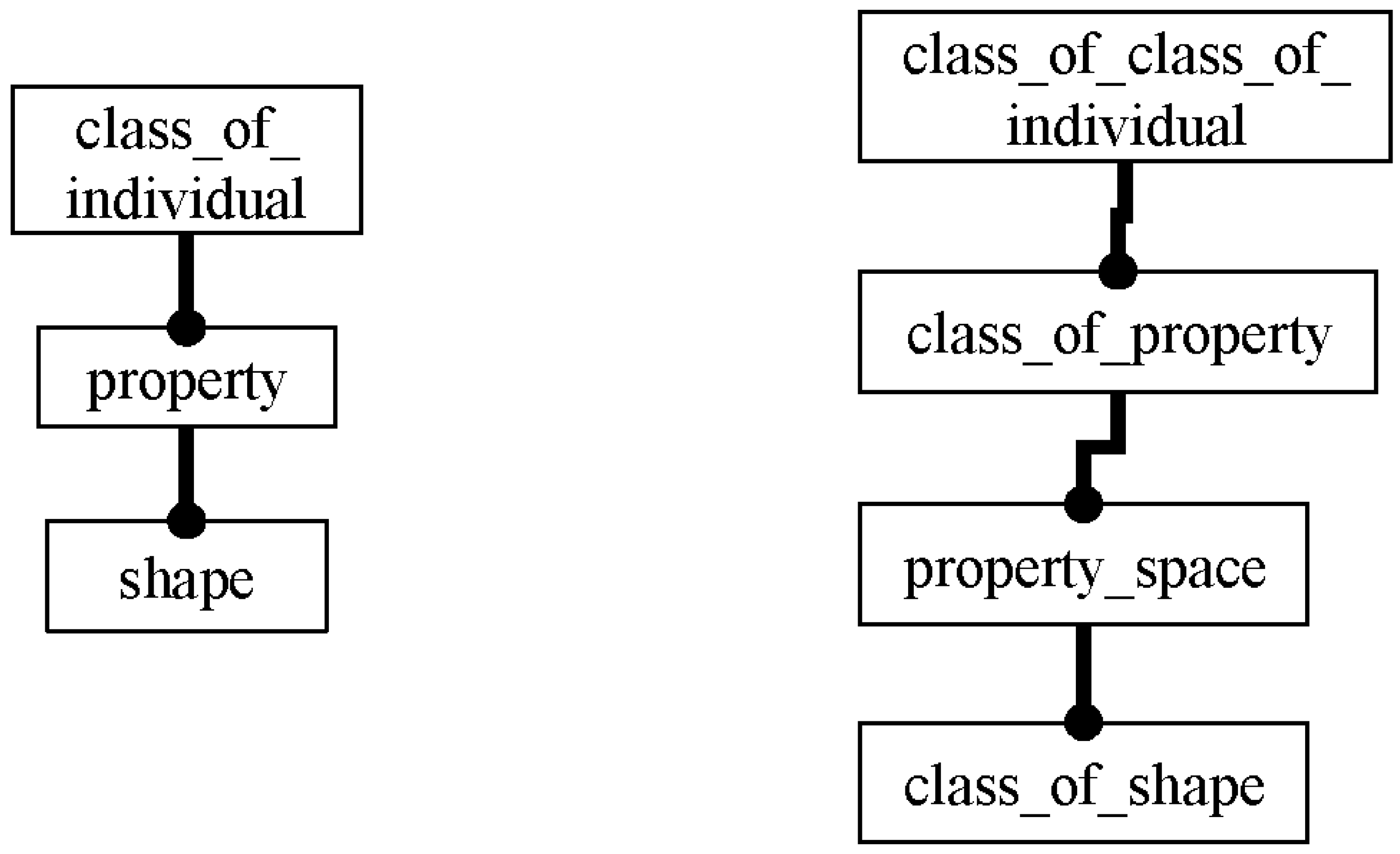
Single_property_dimension — размерность единичного свойства; individual_dimension — единичная размерность; specialization_of_individual_dimension_from_property — специализация единичной размерности по свойству; property — свойство; length — длина; 520 mm — 520 мм; width of 734T — ширина 734T; supertype — супертип; subtype — подтип

Рисунок 129 — Стол шириной 520 мм

4.8.4.5.3 Shape (форма)

Форма характеризует постоянную природу относительных пространственных позиций границы (см. 5.2.29 и рисунок 205). Форма является свойством и классом class_of_individual, как показано на рисунке 130.

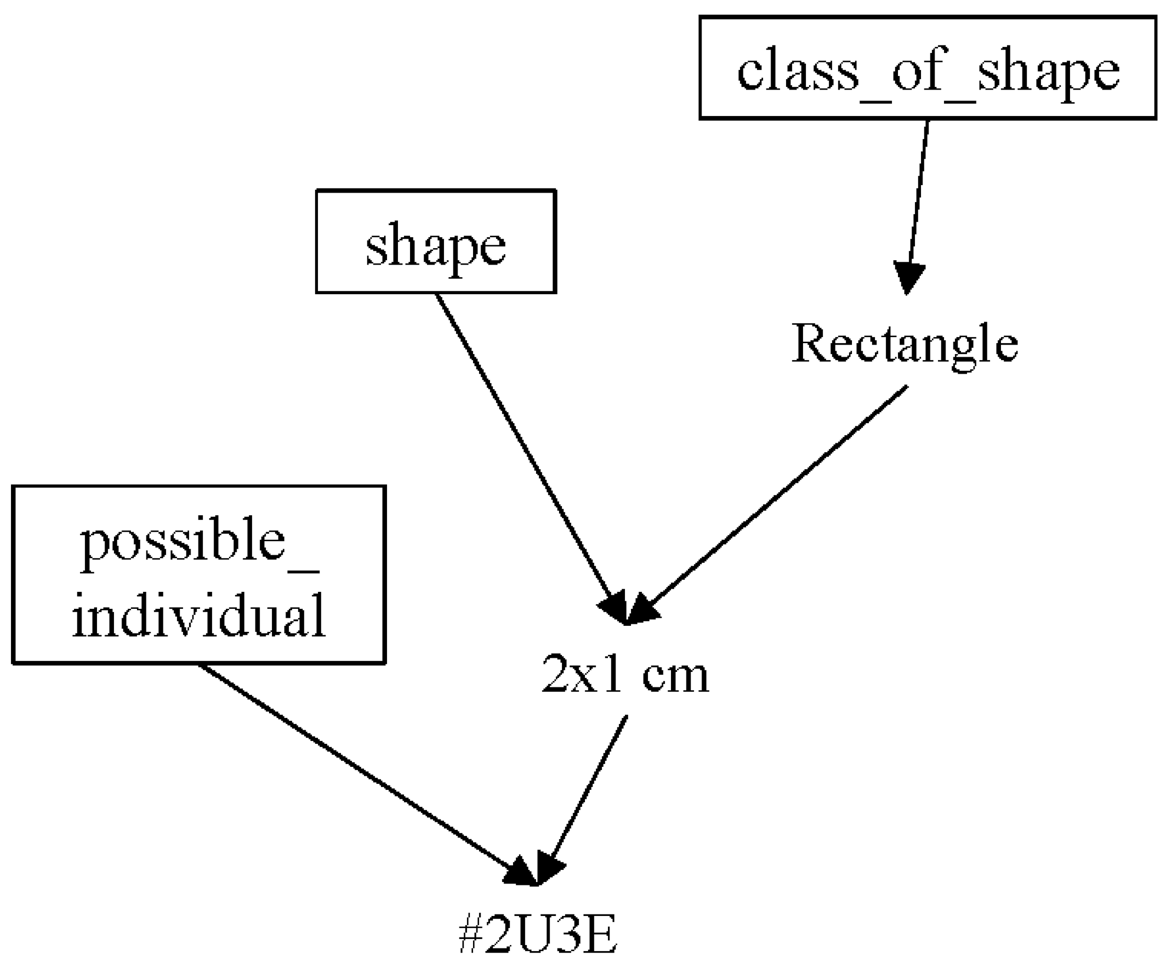
Класс class_of_shape позволяет распознавать разные типы формы, например, круги, прямоугольники и т.д.



Class_of_class_of_individual — класс класса индивида; class_of_individual — класс индивида; class_of_property — класс свойства; property — свойство; shape — форма; property_space — пространство свойства; class_of_shape — класс формы

Рисунок 130 — Форма и класс формы

Пример — На рисунке 131 показано, что сущность possible_individual, имеющая размер 2 × 1 см, есть форма «2 × 1 см», которая классифицируется как прямоугольник.

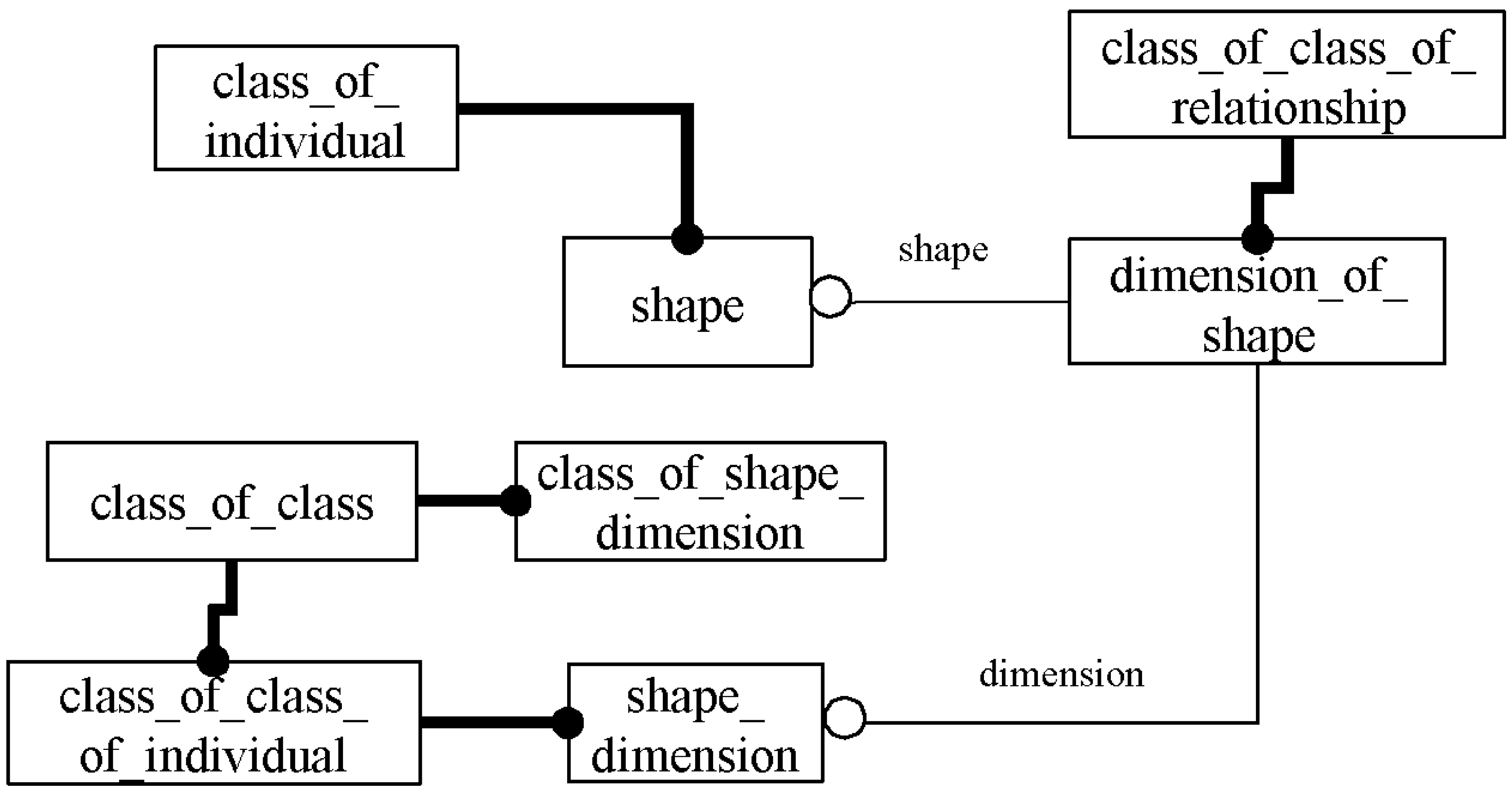


Class_of_shape — класс формы; shape — форма; rectangle — прямоугольник; possible_individual — возможный индивид; 2 × 1 cm — 2 × 1 см

Рисунок 131 — Прямоугольные формы

4.8.4.5.4 Shape dimension (шейповая размерность)

Формы могут также иметь размеры, которые являются общими по отношению ко всем членам определенной формы. Сущность shape_dimension есть класс class_of_class_individual. В случае когда члены имеют общую протяженность и пересечения с границами членов формы, они являются размерами (см. 5.2.29.10). Типы пересечений различаются по классу class_of_shape_dimension (см. 5.2.29.3). Модель представлена на рисунке 132.

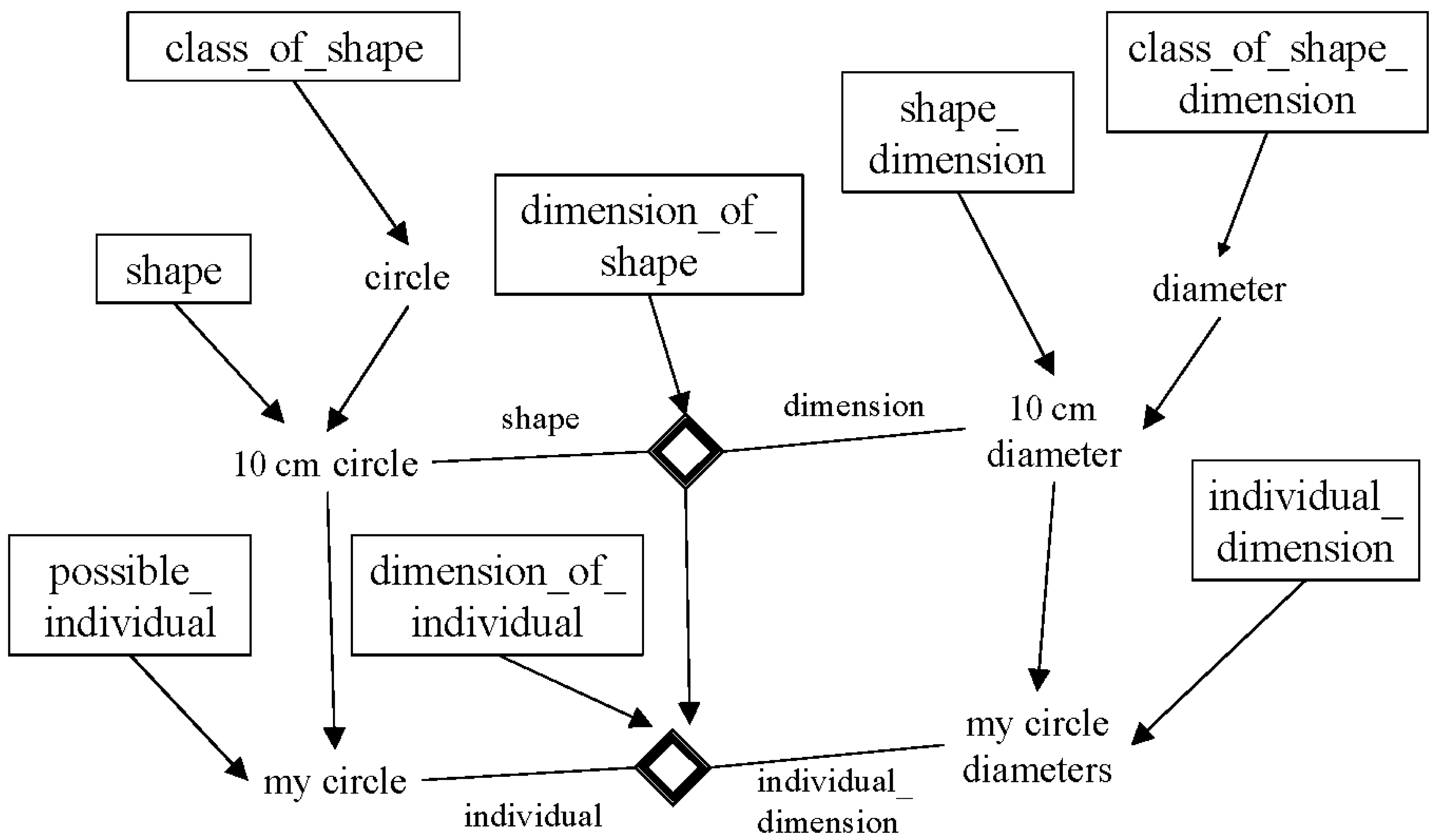


Class_of_class_of_relationship — класс класса взаимоотношения; class_of_individual — класс индивида; shape — форма; dimension_of_shape — размерность формы; class_of_shape_dimension — класс шейповой размерности; class_of_class — класс класса; dimension — размерность; class_of_class_of_individual — класс класса индивида; shape_dimension — шейповая размерность

Рисунок 132 — Шейповая размерность

Сущность shape_dimension есть класс class_of_class_relationship, члены которого связывают член класса class_of_shape с членом класса class_of_shape_dimension (см. 5.2.29.5). Сущность shape_dimension систематизирует члены сущности dimension_of_individual (см. 5.2.29.4).

Пример — На рисунке 133 представлены «круги диаметром 10 см», являющиеся формами. Диаметр 10 см — сущность shape_dimension «круг 10 см». Член «диаметр 10 см» есть размер члена «круг 10 см».

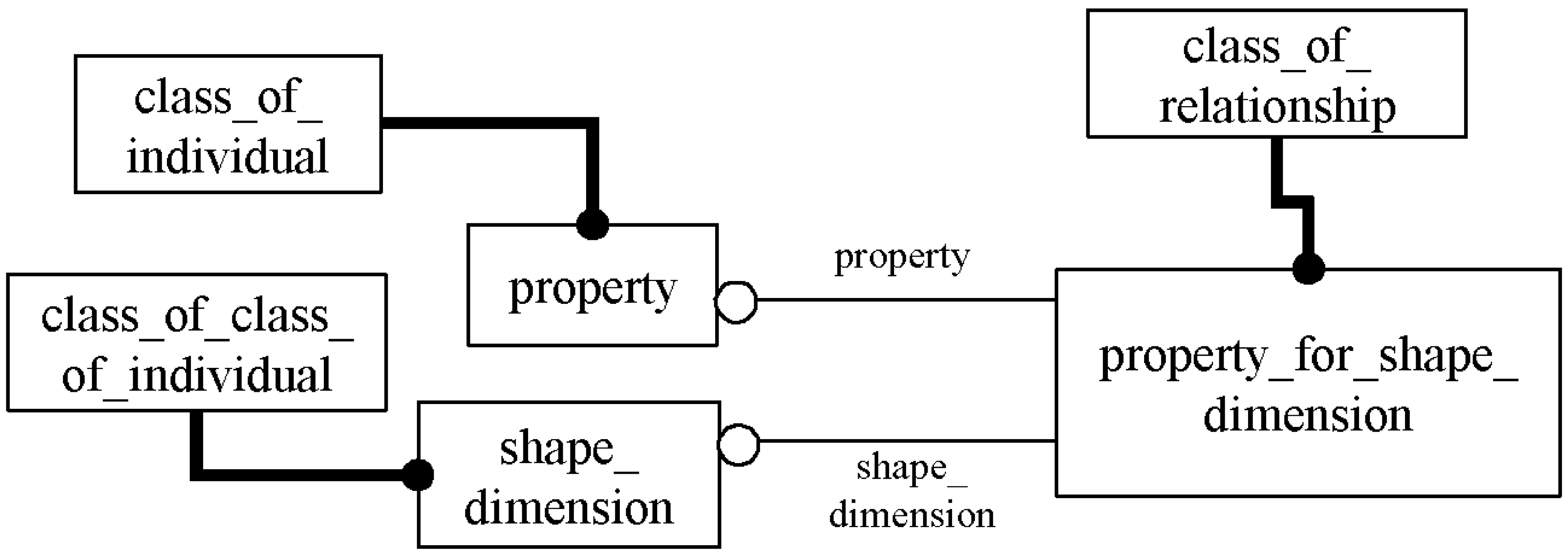


Class_of_shape — класс формы; class_of_shape_dimension — класс шейповой размерности; shape_dimension — шейповая размерность; dimension_of_shape — размерность формы; shape — форма; circle — круг; diameter — диаметр; dimension — размерность; 10 cm diameter — диаметр 10 см; 10 cm circle — круг 10 см; individual_ dimension — единичная размерность; possible_individual — возможный индивид; dimension_of_individual — размерность индивида; circle diameters — диаметры кругов; circle —круг; individual — индивид

Рисунок 133 — Круг диаметром 10 см

4.8.4.5.5 Property for shape dimension (свойство для шейповой размерности)

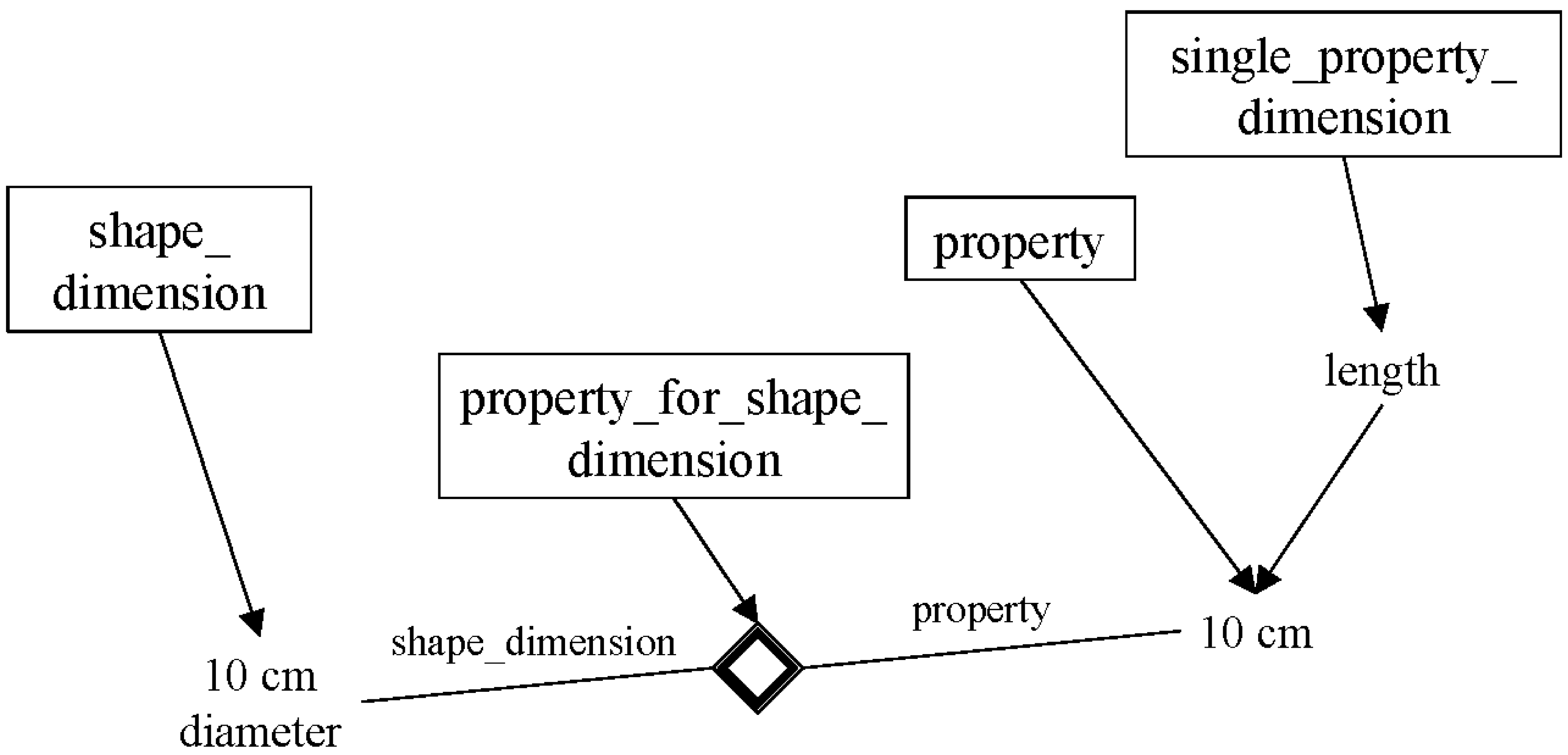
Члены сущности shape_dimension имеют одно или больше общих свойств. Класс class_of_relationship_property_for_shape_dimension определяется так, как показано на рисунке 134 (см. 5.2.29.7 и рисунок 205).



Class_of_relationship — класс взаимоотношения; class_of_individual — класс индивида; property — свойство; class_of_class_of_individual — класс класса индивида; property_for_shape_dimension — свойство для шейповой размерности; shape_dimension — шейповая размерность

Рисунок 134 — Свойство для шейповой размерности

Пример — На рисунке 135 представлены члены сущности shape_dimension «диаметр 10 см».



Single_property_dimension — размерность единичного свойства; shape_dimension — шейповая размерность; property — свойство; length — длина; property_for_shape_dimension — свойство для шейповой размерности; 10 cm — 10 см; 10 cm diameter — диаметр 10 см

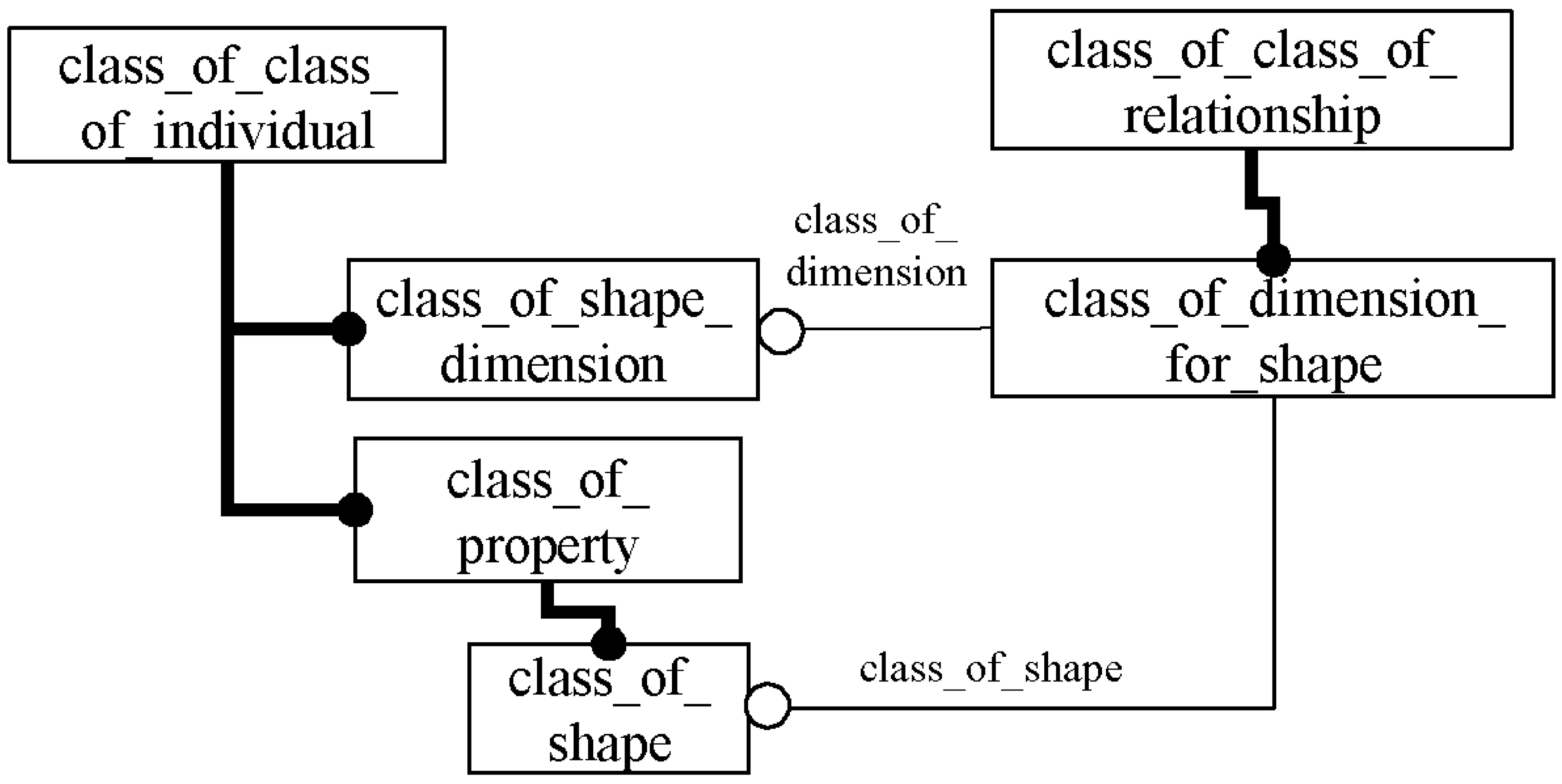
Рисунок 135 — Диаметры 10 см

4.8.4.5.6 Class of shape dimension (класс шейповой размерности)

Сущность shape_dimension может быть классифицирована по тому, как размер позиционируется относительно индивида, имеющего этот размер. Класс class_of_shape_dimension определяется для этой цели, как показано на рисунке 136 (см. 5.2.29.3 и рисунок 205).

Пример 1 — «Диаметр, высота, длина и ширина» являются классом class_of_dimension_for_shape.

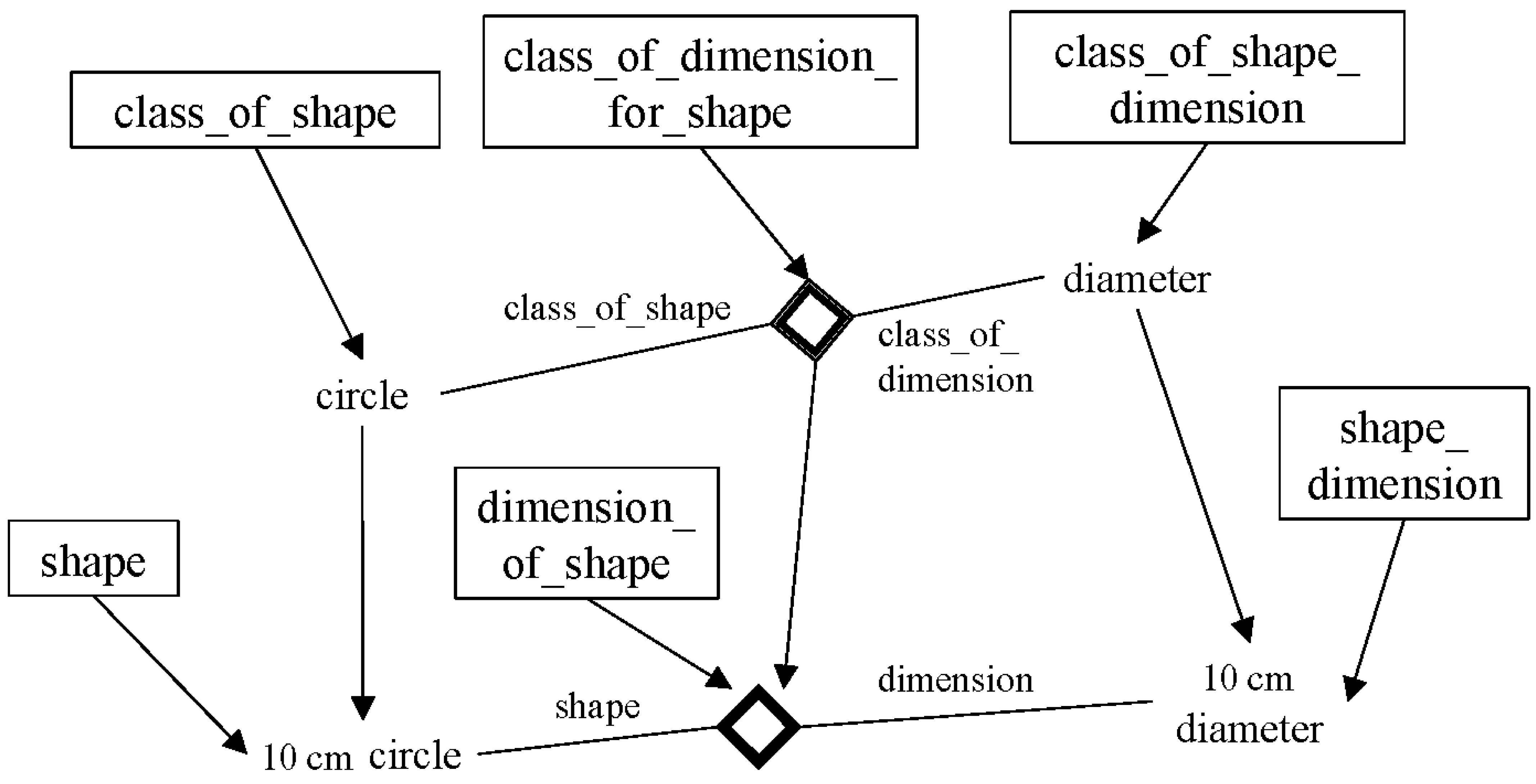
Класс class_of_dimension_for_shape предоставляет возможность типу размера охарактеризовать тип формы.



Class_of_class_of_relationship — класс класса взаимоотношения; class_of_class_of_individual — класс класса индивида; class_of_dimension — класс размера; class_of_shape_dimension — класс шейповой размерности; class_of_dimension_for_shape — класс размера для формы; class_of_property — класс свойства; class_of_shape — класс формы

Рисунок 136 — Класс шейповой размерности

Пример 2 — Значение размера окружности задает ее диаметр, как показано на рисунке 137.

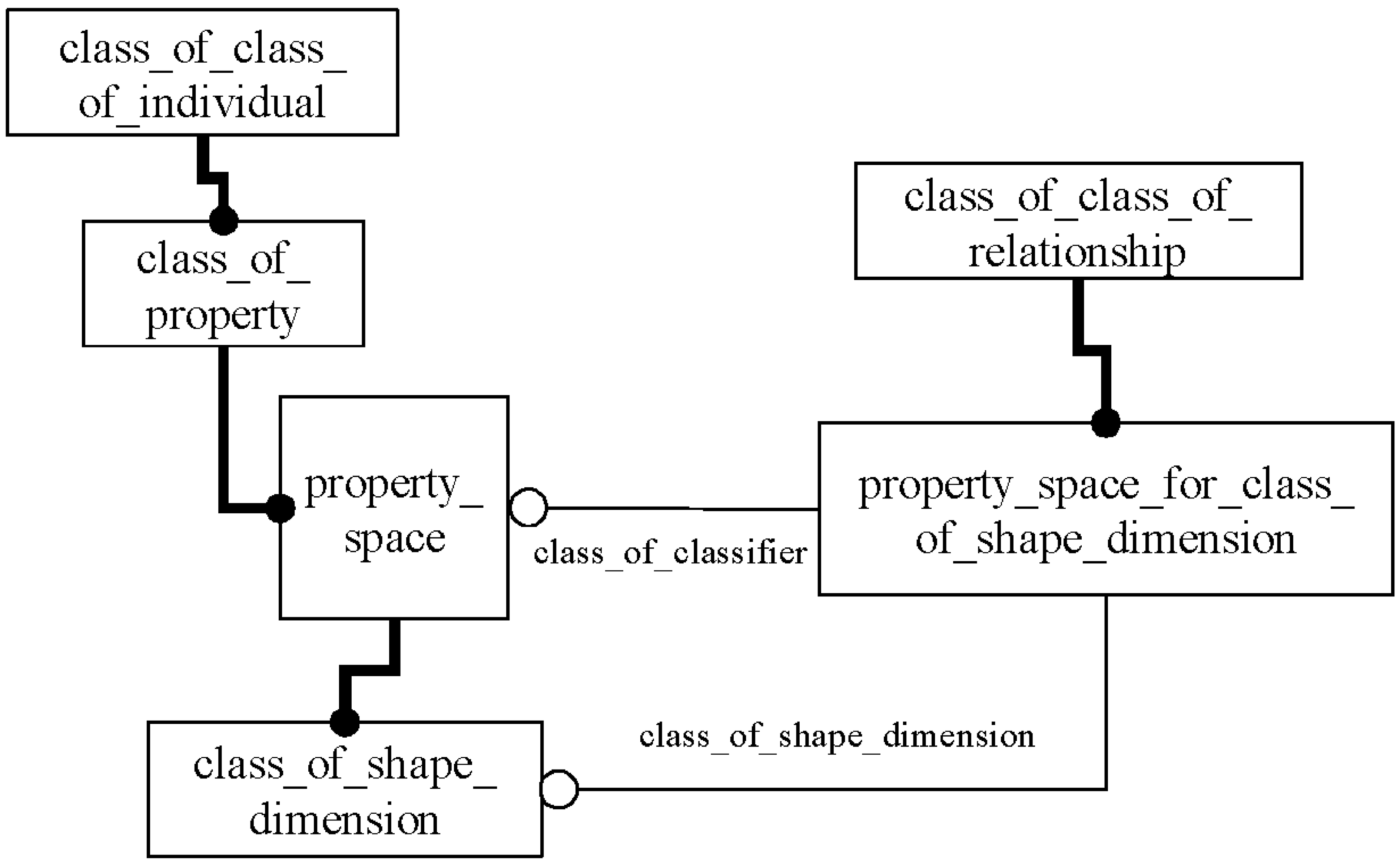


Class_of_dimension_for_shape — класс размера для формы; class_of_shape_dimension — класс шейповой размерности; class_of_shape — класс формы; diameter — диаметр; class_of_dimension — класс размера; circle — круг; shape_dimension — шейповая размерность; dimension_of_shape — размерность формы; shape — форма; dimension — размерность; 10 cm diameter — диаметр 10 см; 10 cm circle — круг 10 см

Рисунок 137 — Диаметры кругов

4.8.4.5.7 Class of property for class of shape dimension (класс свойства для класса шейповой размерности)

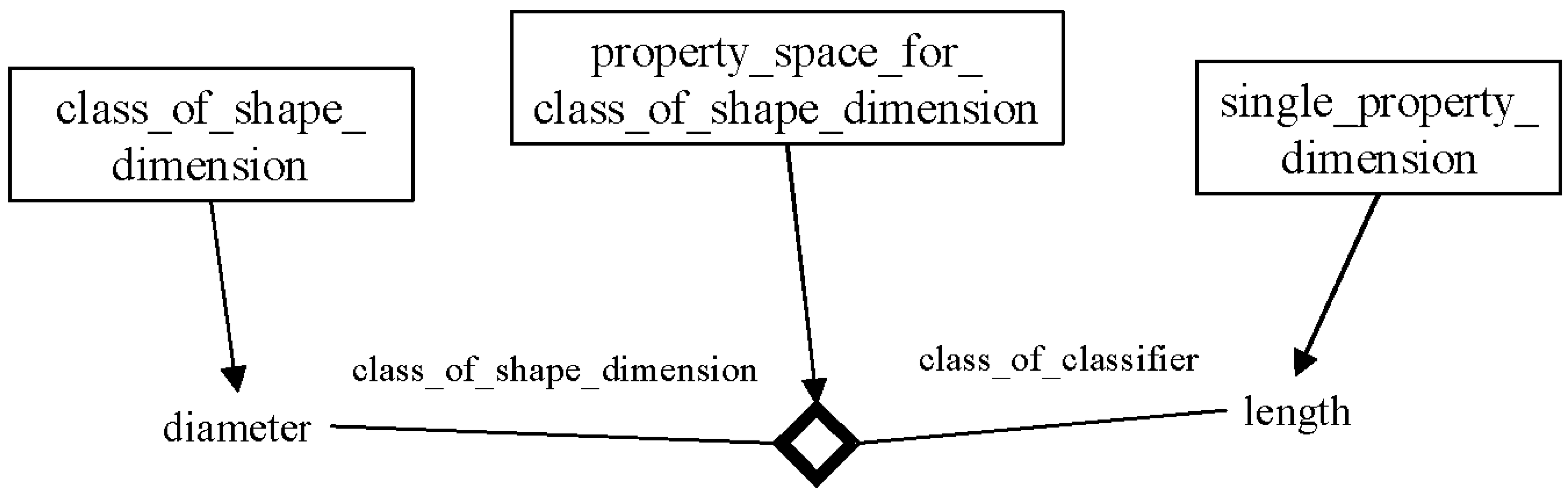
Определенные типы сущности shape_dimension имеют определенные типы сущности property (см. 5.2.29.8 и рисунок 205). Диаграмма модели представлена на рисунке 138.



Class_of_class_of_individual — класс класса индивида; class_of_class_of_relationship — класс класса взаимоотношения; class_of_property — класс свойства; property_space — пространство свойства; property_space_for_class_of_shape_dimension — пространство свойства для класса шейповой размерности; class_of_classifier — класс классификатора; class_of_shape_dimension — класс шейповой размерности

Рисунок 138 — Классы свойства шейповой размерности

Пример — Диаметр, содержащий параметр длины, представлен на рисунке 139.

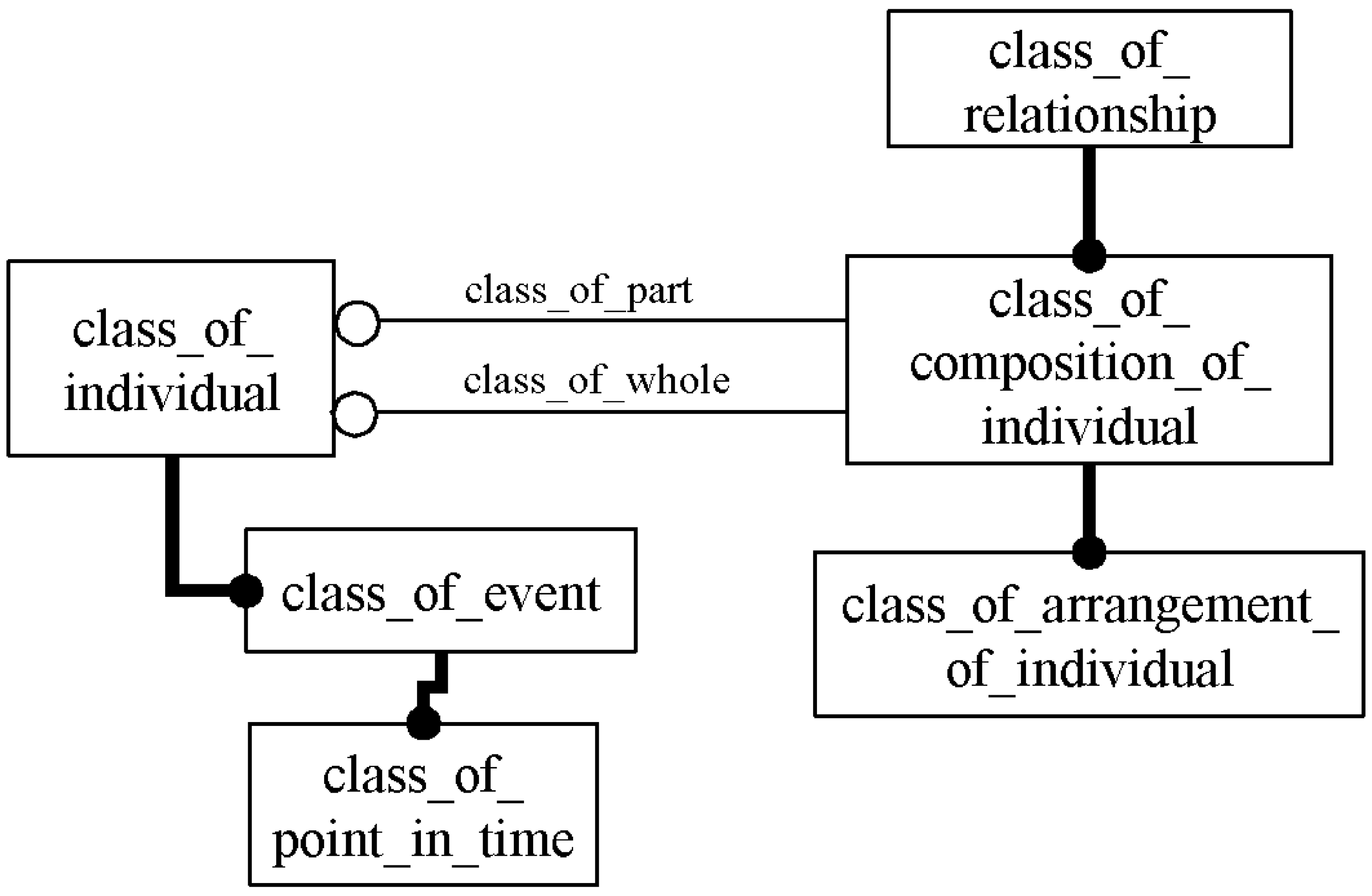


Property_space_for_class_of_shape_dimension — пространство свойства для класса шейповой размерности; class_of_shape_dimension — класс шейповой размерности; single_property_dimension — размерность единичного свойства; class_of_classifier — класс классификатора; length — длина; diameter — диаметр

Рисунок 139 — Длина диаметра

4.8.4.6 Class of event and point in time (класс события и момента времени)

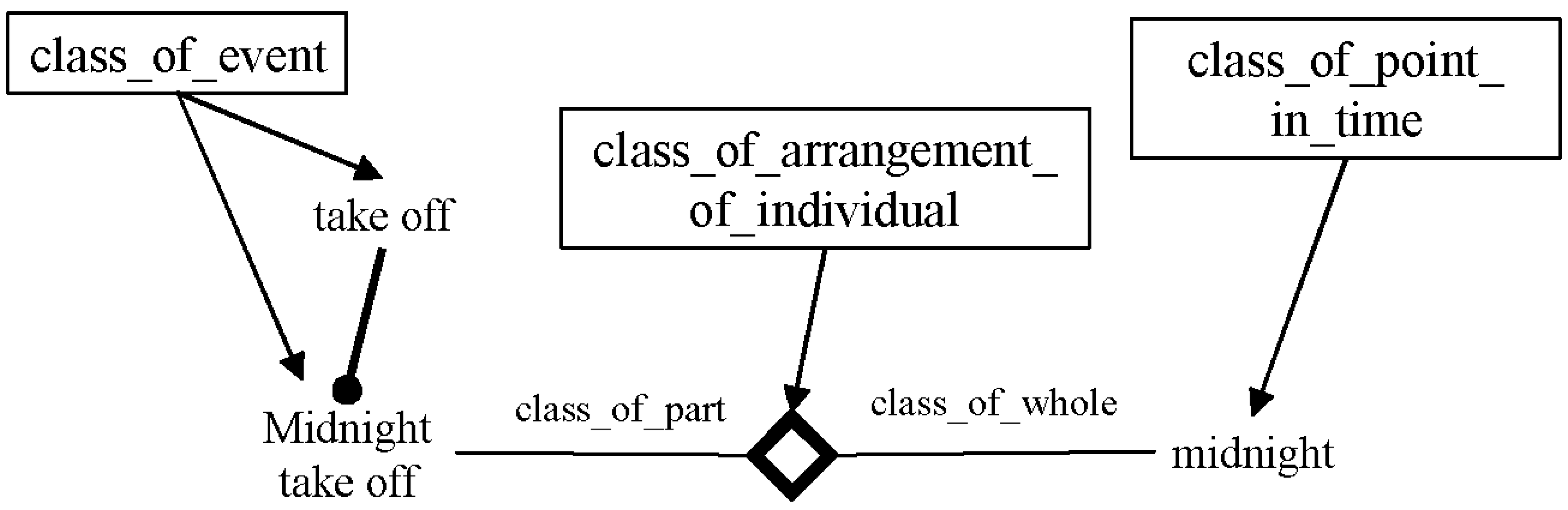
Сущности event и point_in_time могут быть классифицированы. Классы event могут быть определены с помощью класса class_of_point_in_time членов класса event (см. 5.2.7.10 и рисунок 183). Модель представлена на рисунке 140.



Class_of_relationship — класс взаимоотношения; class_of_part — класс части; class_of_composition_of_ individual — класс состава индивида; class_of_individual — класс индивида; class_of_whole — класс целого; class_of_event — класс события; class_of_arrangement_of_individual — класс расположения индивида; class_of_point_in_time — класс момента времени

Рисунок 140 — Класс события и момента времени

Пример — На рисунке 141 представлено, что «взлет» есть класс class_of_event, отмечающий момент перехода самолета от положения на земле к положению в воздухе. «Полночь» есть класс class_of_point_in_time. «Взлет в полночь» есть класс class_of_event, являющийся специализацией «взлета». Все «взлеты в полночь» являются частью сущности point_in_time «полночь».

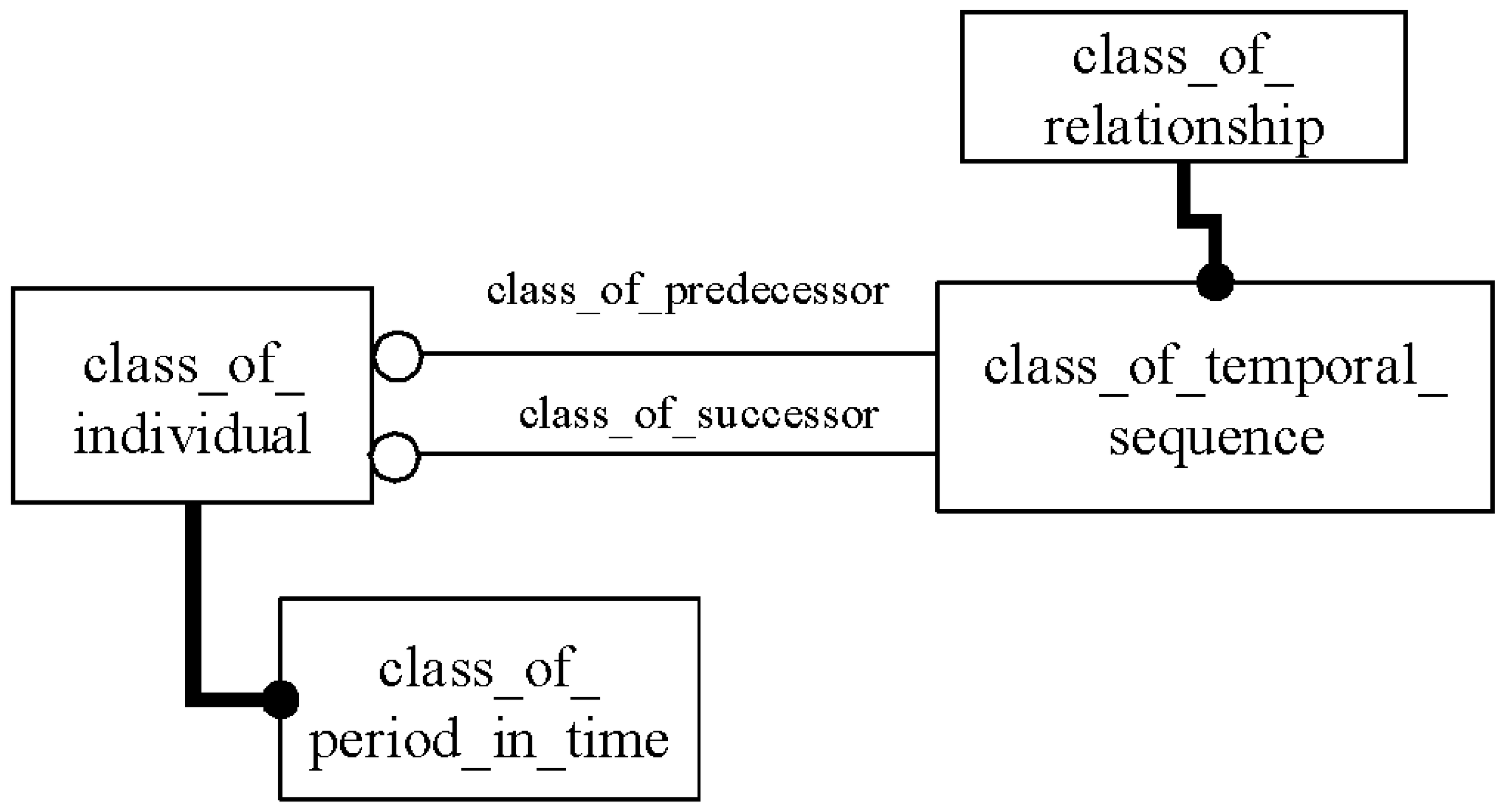


Class_of_event — класс события; class_of_point_in_time — класс момента времени; class_of_arrangement_of_ individual — класс расположения индивида; take off — взлет; class_of_part — класс части; class_of_whole — класс целого; midnight take off — взлет в полночь; midnight — полночь

Рисунок 141 — События взлета в полночь

4.8.4.7 Class of period of time (класс периода времени)

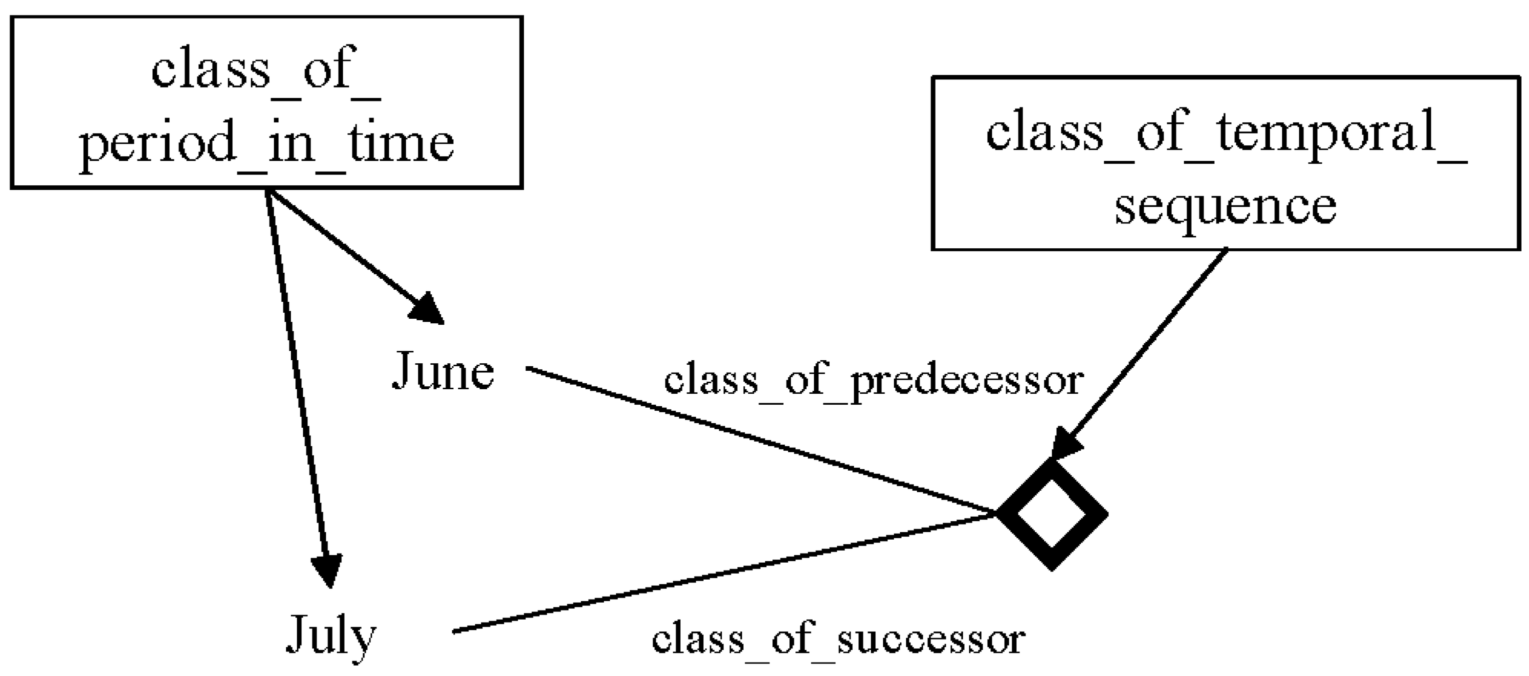
Сущность period_of_time может быть классифицирована (см. 5.2.7.9 и рисунок 183). Класс class_of_temporal_sequence предоставляет возможность упорядочить члены классов сущности period_of_time (см. 5.2.22.3 и рисунок 198). Модель представлена на рисунке 142.



Class_of_relationship — класс взаимоотношения; class_of_predecessor — класс предшественника; class_of_individual — класс индивида; class_of_temporal_sequence — класс временной последовательности; class_of_successor — класс преемника; class_of_period_in_time — класс периода времени

Рисунок 142 — Класс периода времени

Пример — На рисунке 143 показано, что «июнь» и «июль» являются классами class_of_period_in_time. Каждый «июль» следует за «июнем».



Class_of_period_in_time — класс периода времени; class_of_temporal_sequence — класс временной последовательности; june — июнь; class_of_predecessor — класс предшественника; july — июль; class_of_successor — класс преемника

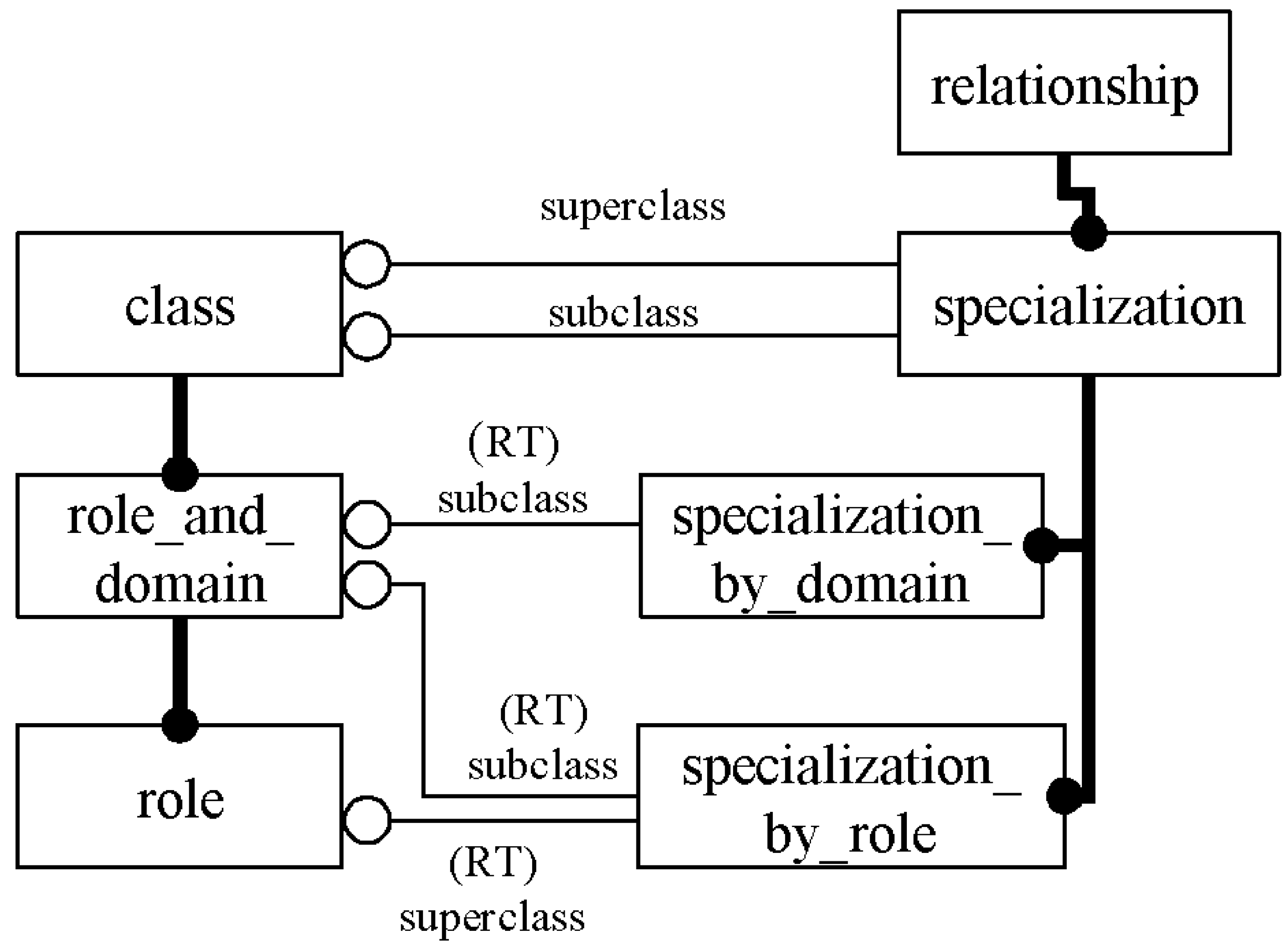
Рисунок 143 — Июль следует за июнем

4.8.4.8 Role and domain (роль и домен)

Сущность role_and_domain является типом класса, устанавливающимся на основе сущностей activity или relationship (см. 5.2.13.5 и рисунок 189). Некоторые классы сущности role_and_domain являются исключительно сущностью role, которая не ограничивается каким-либо другим фактором, кроме роли (см. 5.2.13.4). Для этого определяется подтип роли. Однако большинство классов role_and_domain есть пересечения роли только с доменом, ограничивающим тип объекта, способного действовать в определенной роли. Модель представлена на рисунке 144.

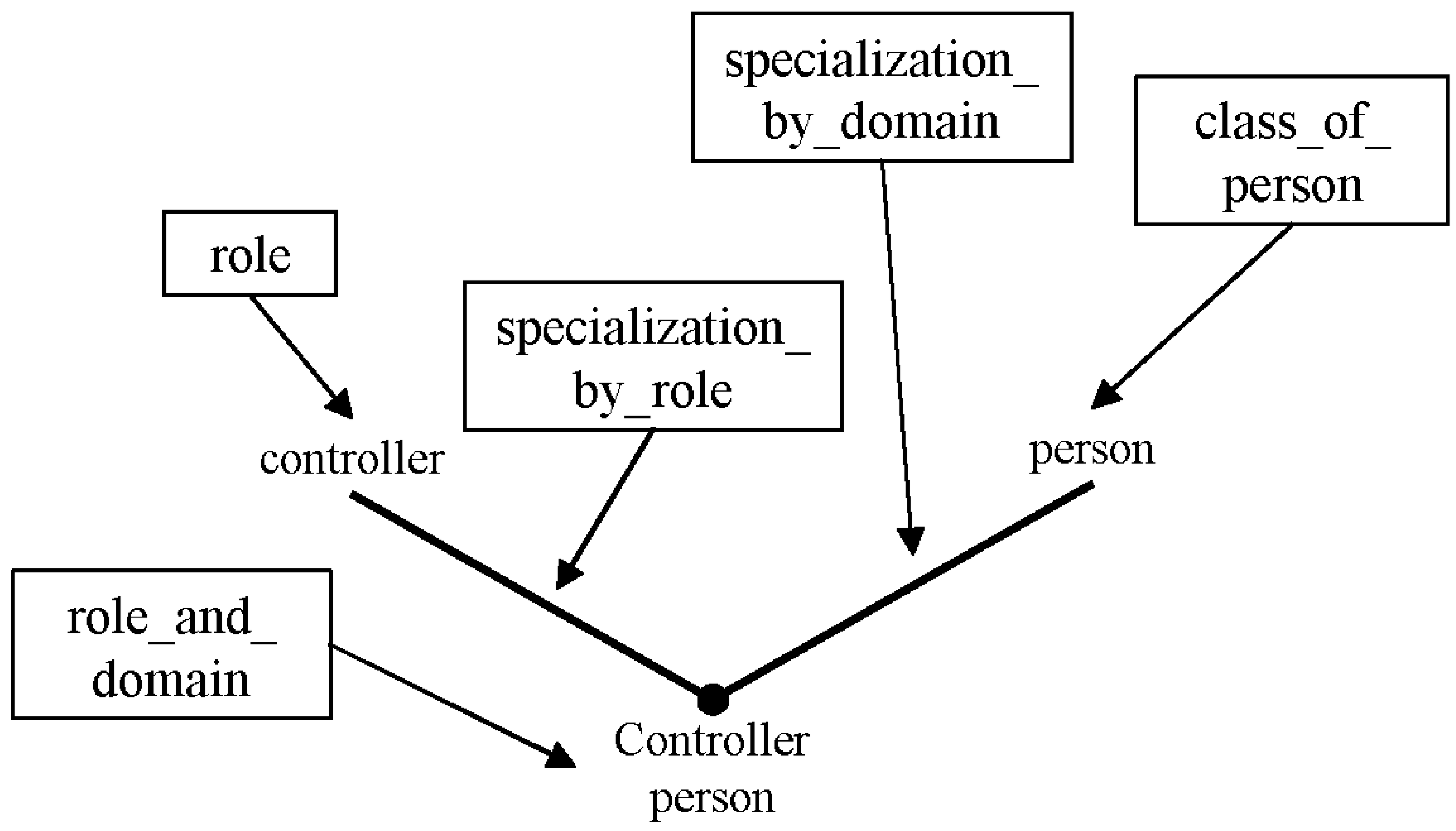
Конкретизация взаимоотношения сущности specialization_by_role предоставляет возможность разблокировать роли суперкласса role_and_domain, которые нужно определять (см. 5.2.13.7). Сущность specialization_by_domain порождает суперкласс домена сущности role_and_domain, который необходимо описать (см. 5.2.13.6).

Пример — На рисунке 145 представлена роль «контроллер». «Субъект контроллера» — сущность role_and_domain, являющаяся специализацией роли «контроллер» и домена «субъект». Сущность role_and_domain «субъект контроллера» исключает механические контроллеры.



Relationship — взаимоотношение; superclass — суперкласс; class — класс; subclass — подкласс; specialization — специализация; (RT) subclass — (RT) подкласс; role_and_domain — роль и домен; specialization_by_domain — специализация по домену; specialization_by_role — специализация по роли; role — роль; (RT) superclass — (RT) суперкласс

Рисунок 144 — Роль и домен



Specialization_by_domain — специализация по домену; class_of_person — класс субъекта; role — роль; specialization_by_role — специализация по роли; controller — управляющий; person — субъект; role_and_domain — роль и домен; controller person — управляющий субъект

Рисунок 145 — Роль контроллера-субъекта и домен

4.8.4.8.1 Intended and possible role (намеченные и возможные роли)

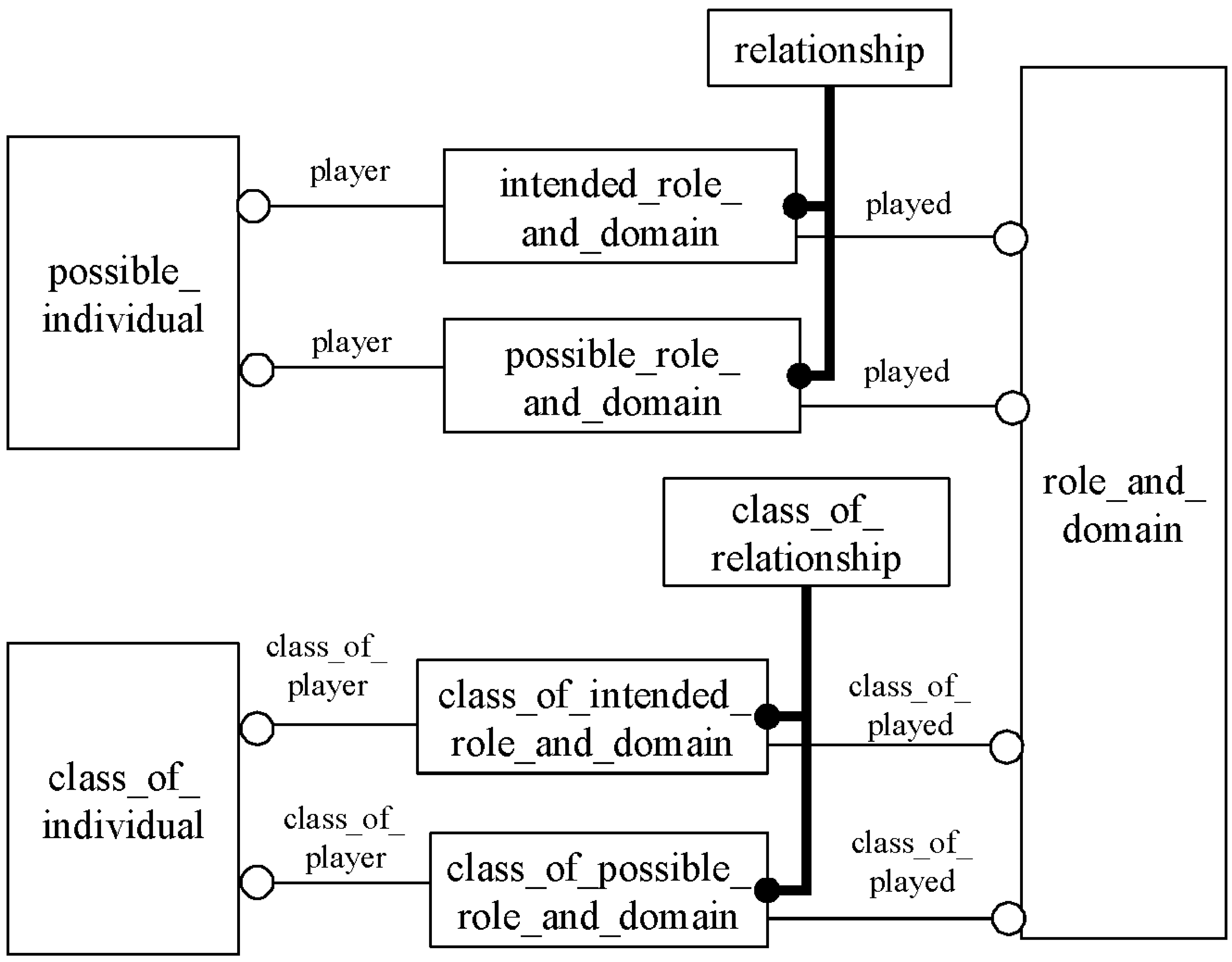
Некоторые индивиды по своим характеристикам и свойствам подходят для частных ролей. Это применимо к индивидам и членам частных классов индивидов (см. 5.2.24 и рисунок 200). Типы сущности relationship и класс class_of_relationship, относящиеся к этой категории, узнаваемой через модель, представлены на рисунке 146.

Сущности intended_role_and_domain указывают на сущность role_and_domain, поддерживаемую индивидом (см. 5.2.24.3).

Пример 1 — Особый стальной брус длиной 2 м с закаленным концом предназначается для того, чтобы играть роль рычага.

Взаимоотношение сущности possible_role_and_domain указывает на сущность role_and_domain в соответствии со свойствами индивида, подходящими для частной роли (см. 5.2.24.4).

Пример 2 — Особый блок бетона массой 20 кг мог бы играть роль якоря.



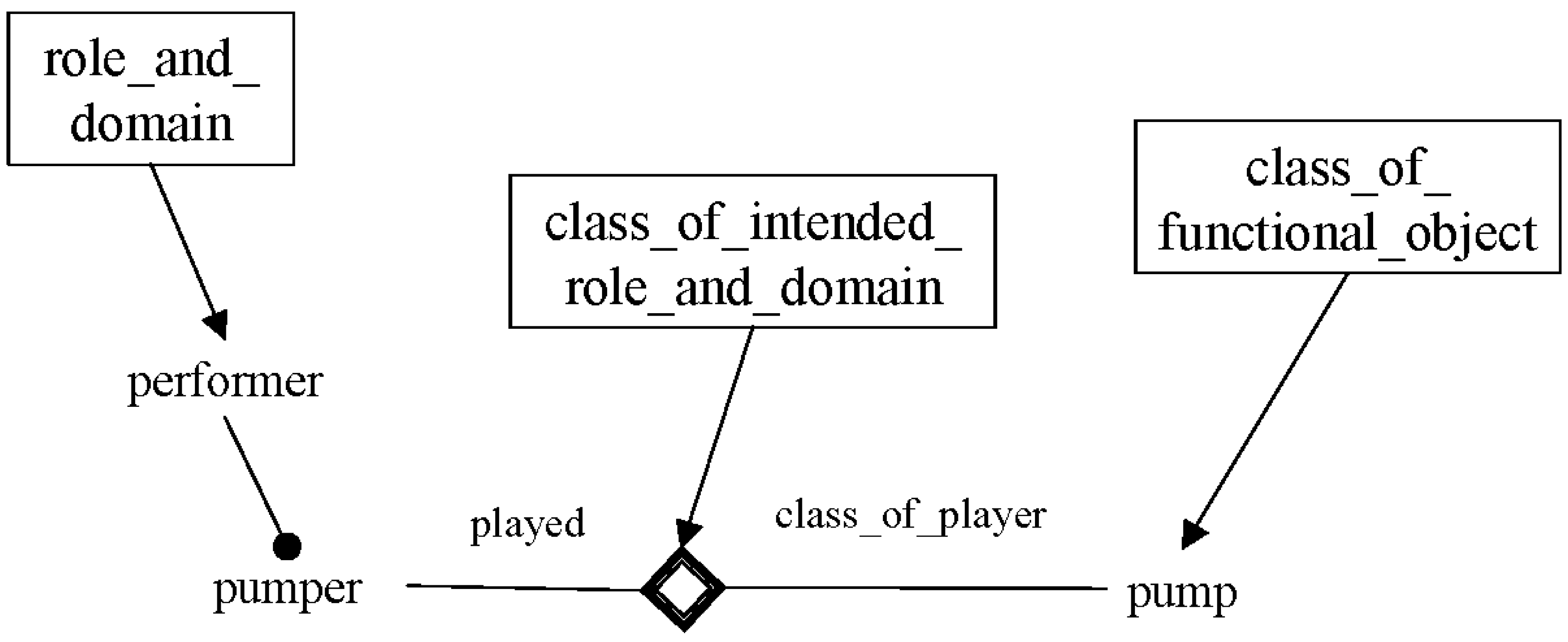
Relationship — взаимоотношение; player — игрок; intended_role_and_domain — предназначенные роль и домен; played — исполненный; possible_individual — возможный индивид; possible_role_and_domain — возможные роль и домен; role_and_domain — роль и домен; class_of_relationship — класс взаимоотношения; class_of_player — класс игрока; class_of_intended_role_and_domain — класс предназначенных роли и домена; class_of_played — класс играющих; class_of_individual — класс индивида; class_of_possible_role_and_domain — класс возможных роли и домена

Рисунок 146 — Намеченные и возможные роль и домен

Класс class_of_intended_role_and_domain указывает роль и домен, которые члены класса индивида предположительно должны выполнять (см. 5.2.24.1). Характеристики и свойства, которые являются общими для членов класса class_individual, выбраны сознательно, чтобы дать возможность членам выполнять назначенную сущность role_and_domain.

Важно отличать классы сущности role_and_domain от классов class_of_functional_object. Члены классов сущности role_and_domain участвуют в действии, тогда как члены классов class_of_functional_object могут и не участвовать в действии. Часто эти классы, несущие разную смысловую нагрузку, имеют одинаковые имена.

Пример 3 — На рисунке 147 показаны члены класса «насос». Класс class_of_functional_object играет роль «рабочей части насоса», которая является специализацией сущности role_and_domain. Части, являющиеся рабочими частями насоса, в действительности осуществляют перекачивание.



Role_and_domain — роль и домен; class_of_functional_object — класс функционального объекта; class_of_intended_role_and_domain — класс предназначенных роли и домена; performer — исполнитель; played — исполненный; class_of_player — класс игрока; pumper — работник, обслуживающий насос; pump — насос

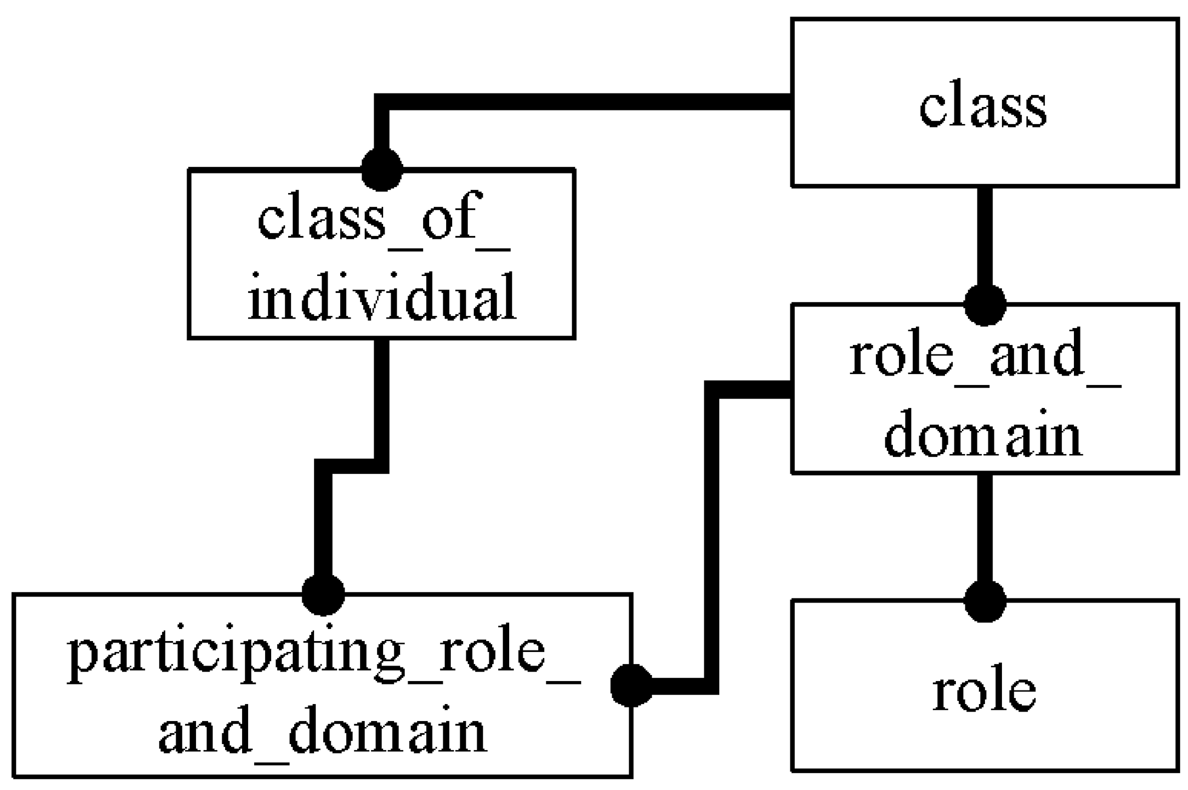
Рисунок 147 — Намеченная роль исполнителя для насосов

Класс class_of_possible_role_and_domain указывает сущность role_and_domain, которую члены класса class_individual могут выполнять, хотя это не соответствует их замыслу (см. 5.2.24.2).

Пример 5 — Члены класса class_of_functional_object «Чашка» могут играть роль «сахарницы».

4.8.4.8.2 Participating role and domain (участвующие роль и домен)

Любая сущность может быть членом класса сущности role_and_domain, в том числе индивиды и абстрактные предметы. Однако по причине того, что участники действий должны быть индивидами, определяется подтип сущности participating_role_and_domain, разграничивающий члены (см. 5.2.13.3 и рисунок 189). Модель представлена на рисунке 148.

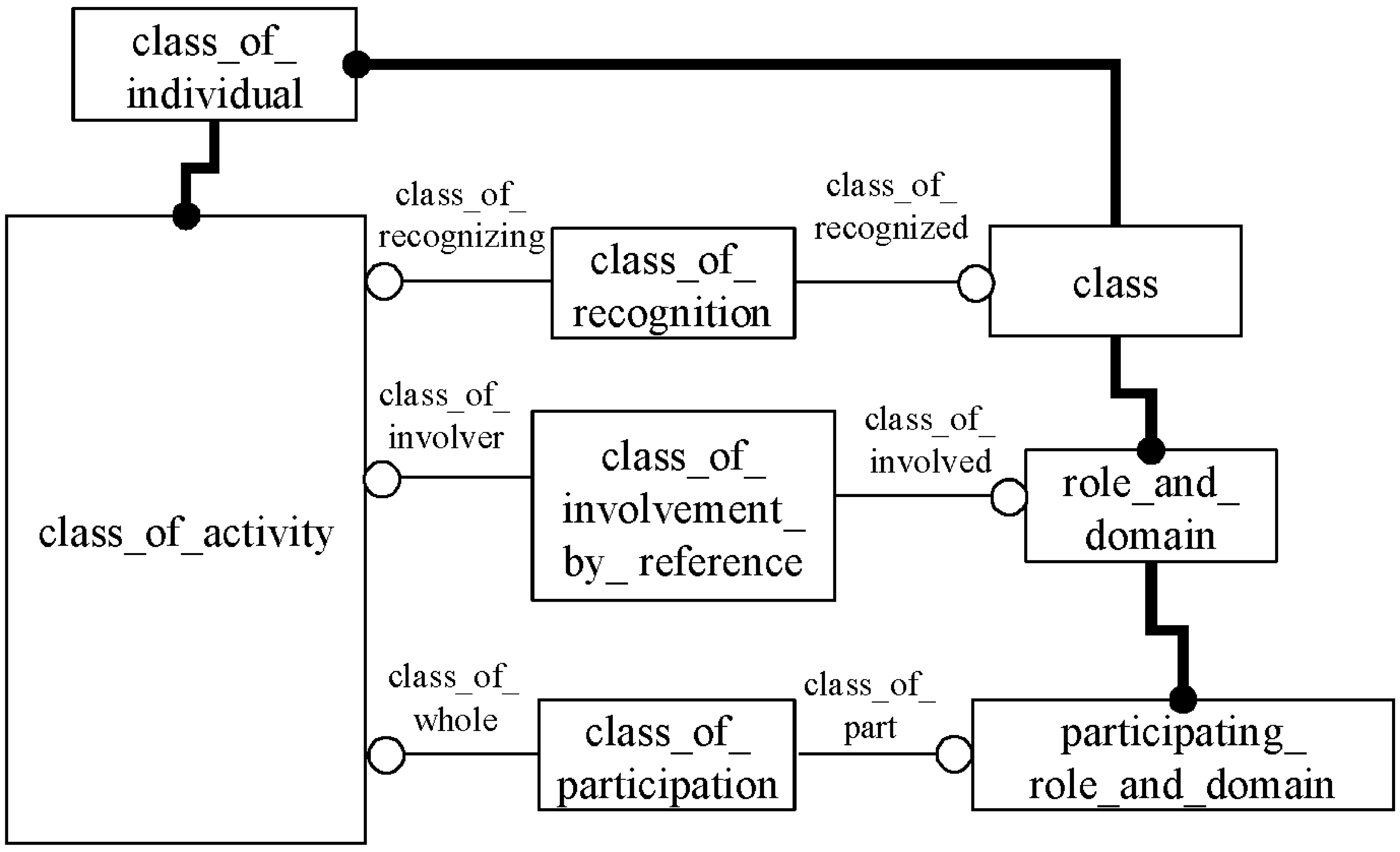


Class — класс; class_of_individual — класс индивида; role_and_domain — роль и домен; participating_role_and_ domain — участвующие роль и домен; role — роль

Рисунок 148 — Участвующие роль и домен

4.8.4.9 Class of activity (класс действия)

Классы class of activity могут быть определены путем ограничения типов предметов, вовлеченных в члены класса действия (см. 5.2.10 и рисунок 186). Модель представлена на рисунке 149.



Class_of_individual — класс индивида; class_of_recognizing — класс распознающего; class_of_recognized — класс распознанного; class_of_recognition — класс распознавания; class — класс; class_of_involver — класс вовлекающего; class_of_involved — класс вовлеченного; class_of_involvement_by_reference — класс вовлечения по ссылке; role_and_domain — роль и домен; class_of_activity — класс действия; class_of_whole — класс целого; class_of_part — класс части; class_of_participation — класс участия; participating_role_and_domain — участвующие роль и домен

Рисунок 149 — Класс действия

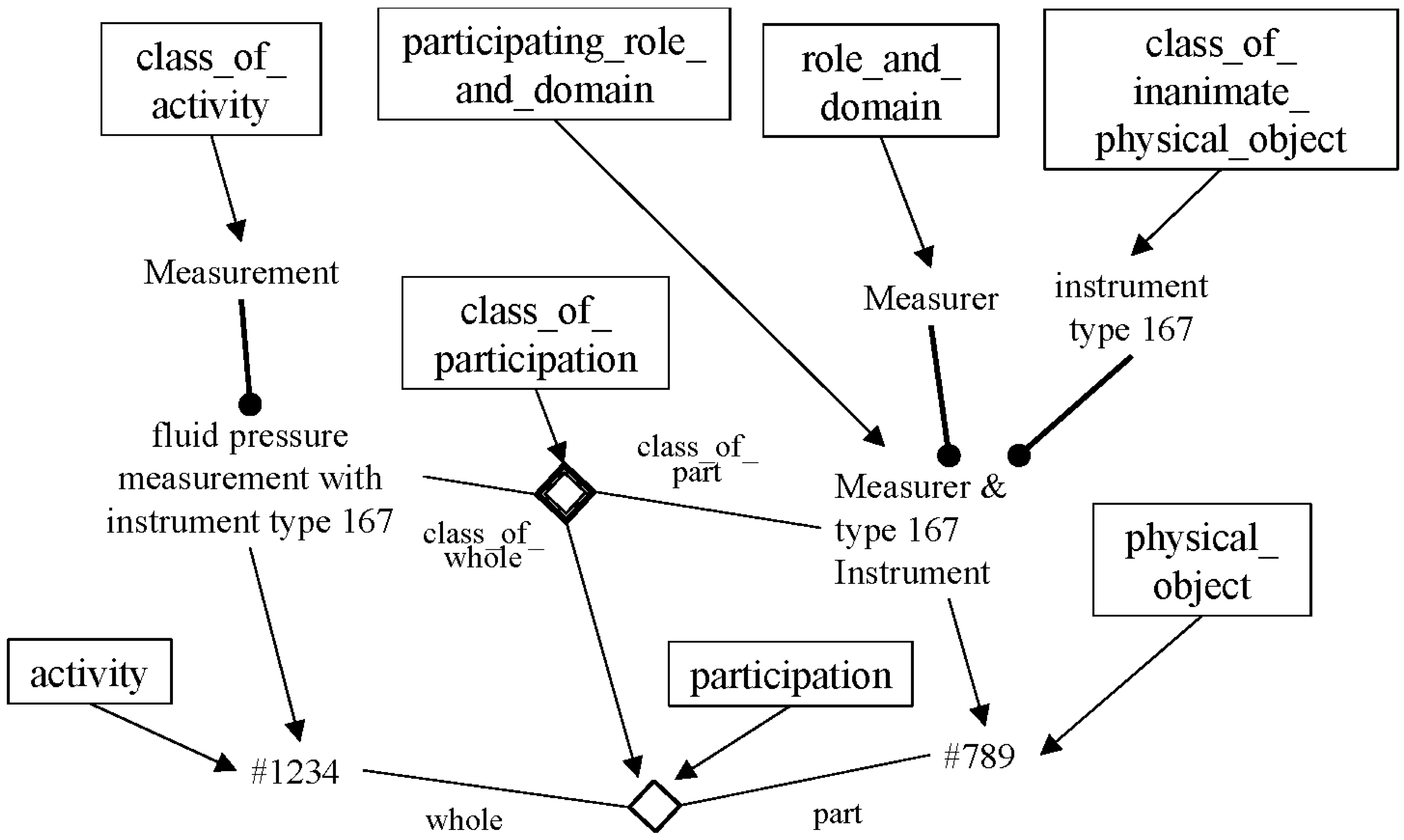
Пример 1 — «Измерение давления флюида при помощи измерительного прибора типа 167» есть класс class of activity и специализация класса class_of_activity «измерение».

Класс class_of_participation ограничивает типы индивидов и их роль (см. 5.2.10.5). Сущность participating_role_and_domain есть пересечение сущности role_and_domain и класса class_individual.

Пример 2 — На рисунке 150 измерительный прибор типа 167, использованный в качестве измерителя, есть сущность participating_role_and_domain. Класс class_of_participation, связывающий класс измерения флюида с сущностью participating_role_and_domain, вынуждает предпринять определенные действия, связанные с применением измерительного прибора типа 167». #789 есть временная часть измерительного прибора типа 167, который участвует в измерительном действии #1234.

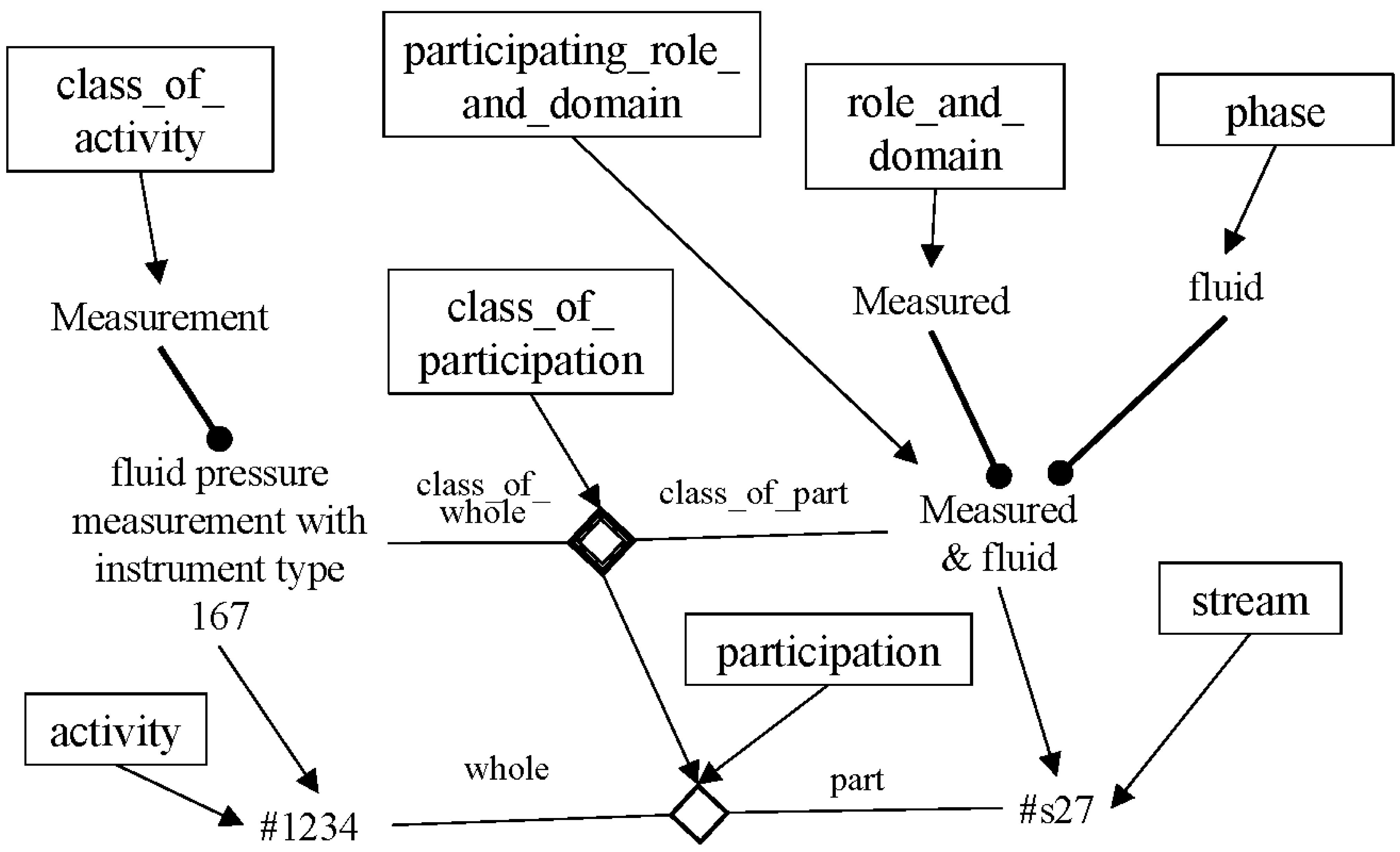
Для класса class_of_activity может быть определено любое число сущностей participating_role_and_domain.

Пример 3 — На рисунке 151 «флюид» в роли измеренного объекта есть сущность participating_role_and_domain. Класс class_of_participation, связывающий класс измерения флюида с сущностью participating_role_and_domain, вынуждает произвести измерение флюида. #S27 является временной частью сущности stream, которая рассчитывается при помощи измерительного действия #1234.



Class_of_activity — класс действия; participating_role_and_domain — участвующие роль и домен; role_and_ domain — роль и домен; class_of_inanimate_physical_object — класс неодушевленного физического объекта; measurement — измерение; instrument type 167 — прибор типа 167; measurer — измеритель; class_of_participation — класс участия; fluid pressure measurement with instrument type 167 — измерение давления флюида прибором типа 167; class_of_part — класс части; measurer & type 167 instrument — измеритель и прибор типа 167; class_of_whole — класс целого; physical_object — физический объект; activity — действие; participation — участие; whole — целое; part — часть

Рисунок 150 — Измерение давления флюида прибором типа 167

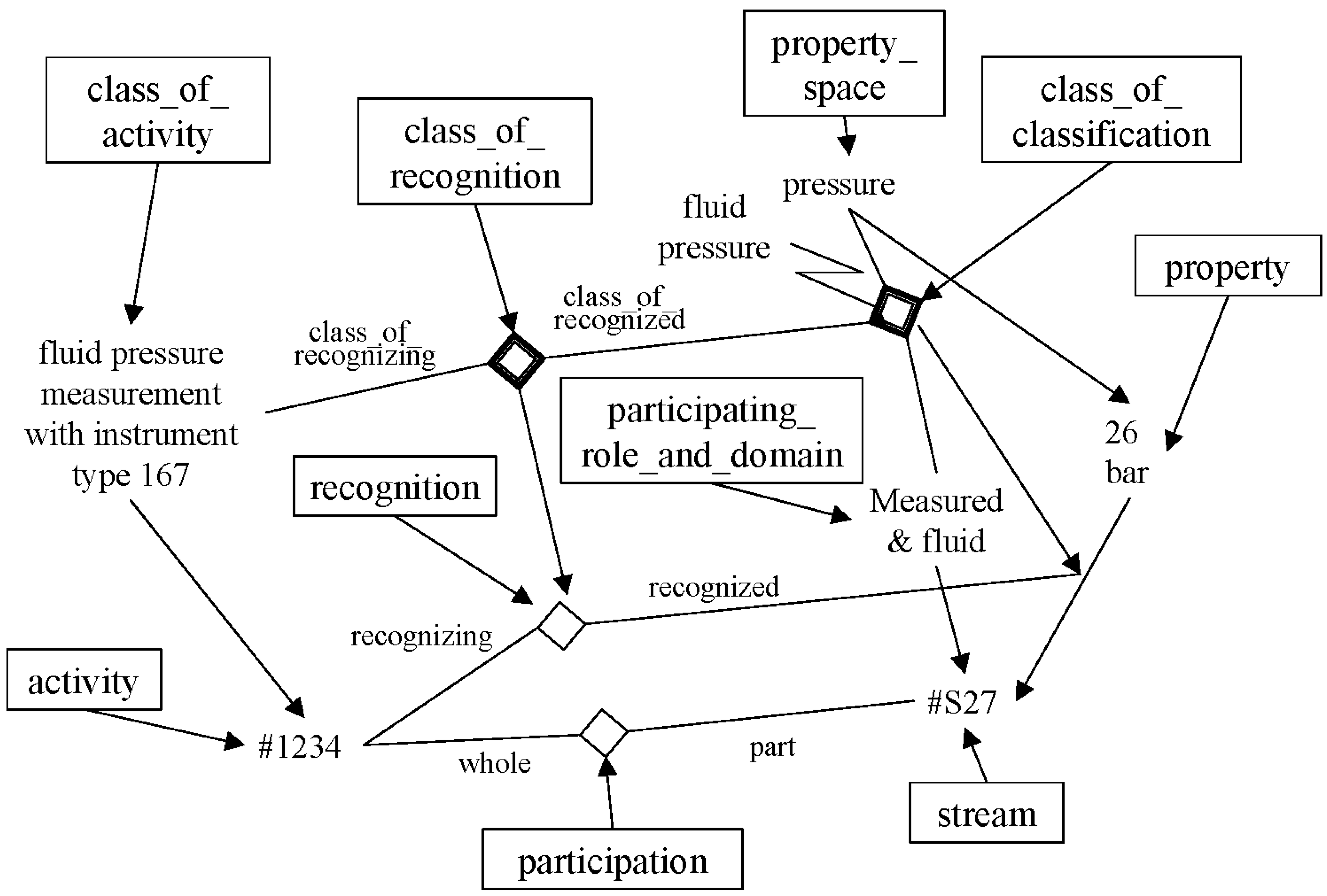


Participating_role_and_domain — участвующие роль и домен; class_of_activity — класс действия; role_and_domain — роль и домен; phase — фаза; fluid — флюид; measured — измеренный; measurement — измерение; class_of_participation — класс участия; fluid pressure measurement with instrument type 167 — измерение давления флюида прибором типа 167; class_of_whole — класс целого; class_of_part — класс части; measured & fluid — измеренный & флюид; stream — поток; participation — участие; activity — действие; whole — целое; part — часть

Рисунок 151 — Измерение давления флюида

Класс class_recognition является классом class_of_relationship, указывающим класс сущностей, которые могут быть опознаны как члены класса class_of_activity (см. 5.2.10.6).

Пример 4 — На рисунке 152 результатом измерения флюида является опознание классификации измеренного флюида по классу свойства «давление». Частное измерительное действие #1234 в качестве результата представляет сущность classification (классификация) #S27 по классу «давление 26 бар».

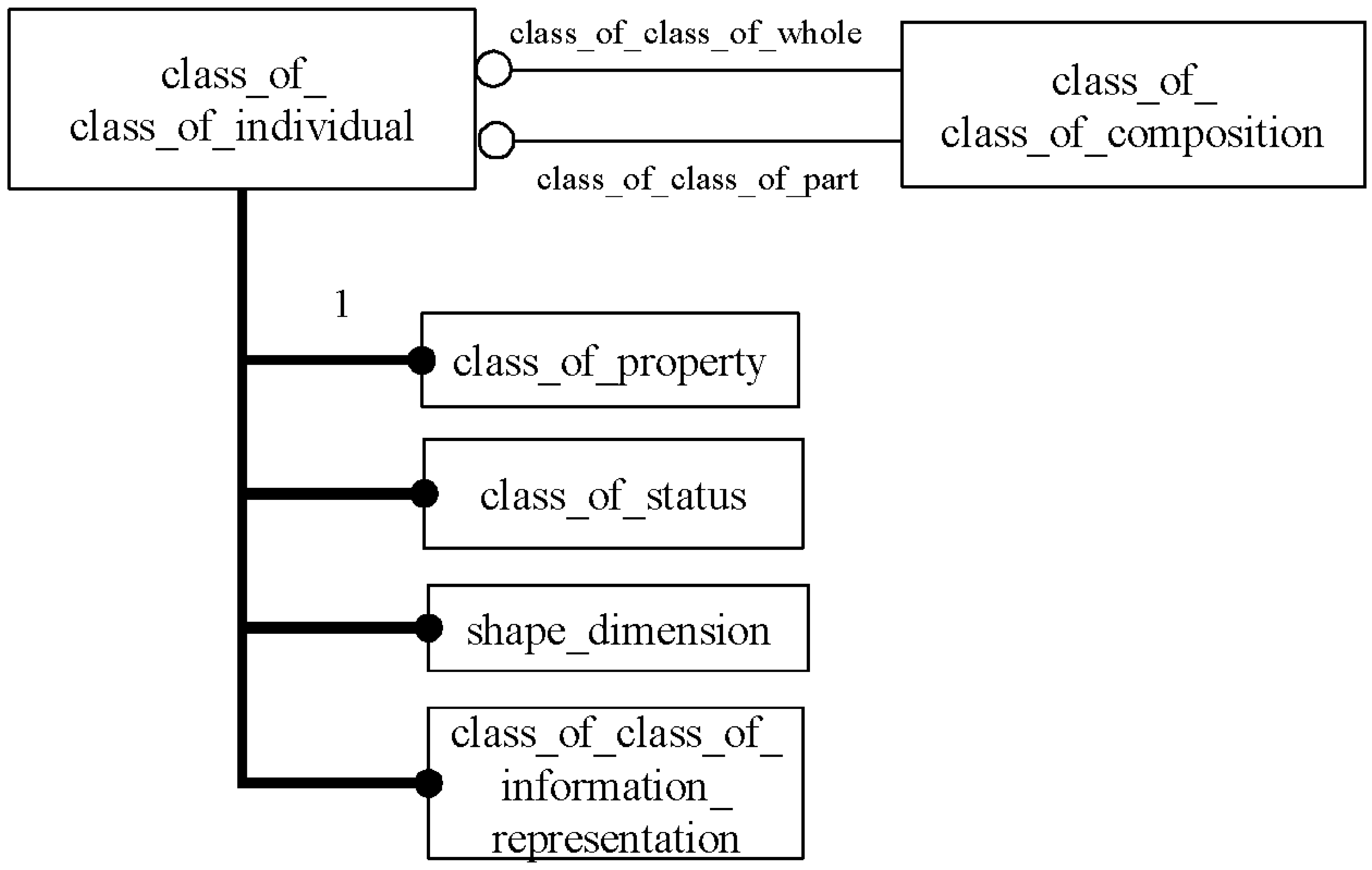


Property_space — пространство свойства; class_of_activity — класс действия; class_of_classification — класс классификации; class_of_recognition — класс распознавания; pressure — давление; fluid pressure — давление флюида; property — свойство; class_of_recognized — класс распознанного; class_of_recognizing — класс распознающего; fluid pressure measurement with instrument type 167 — измерение давления флюида прибором типа 167; participating_role_and_domain — участвующие роль и домен; 26 bar — 26 бар; recognition — распознавание; measured & fluid — измеренный & флюид; recognized — распознанный; recognizing — распознающий; activity — действие; part — часть; whole — целое; stream — поток; participation — участие

Рисунок 152 — Измерение давления флюида

4.8.4.10 Class of class of individual (класс класса индивида)

Другие подтипы класса class_of_individual, неявно смоделированные, могут быть определены как экземпляры класса class_of_class_of_individual и использованы для идентификации необходимого класса class_of_individual (см. 5.2.7.4 и рисунок 183). Некоторые важные типы класса class_of_individual моделируются явно, как представлено на рисунке 153.



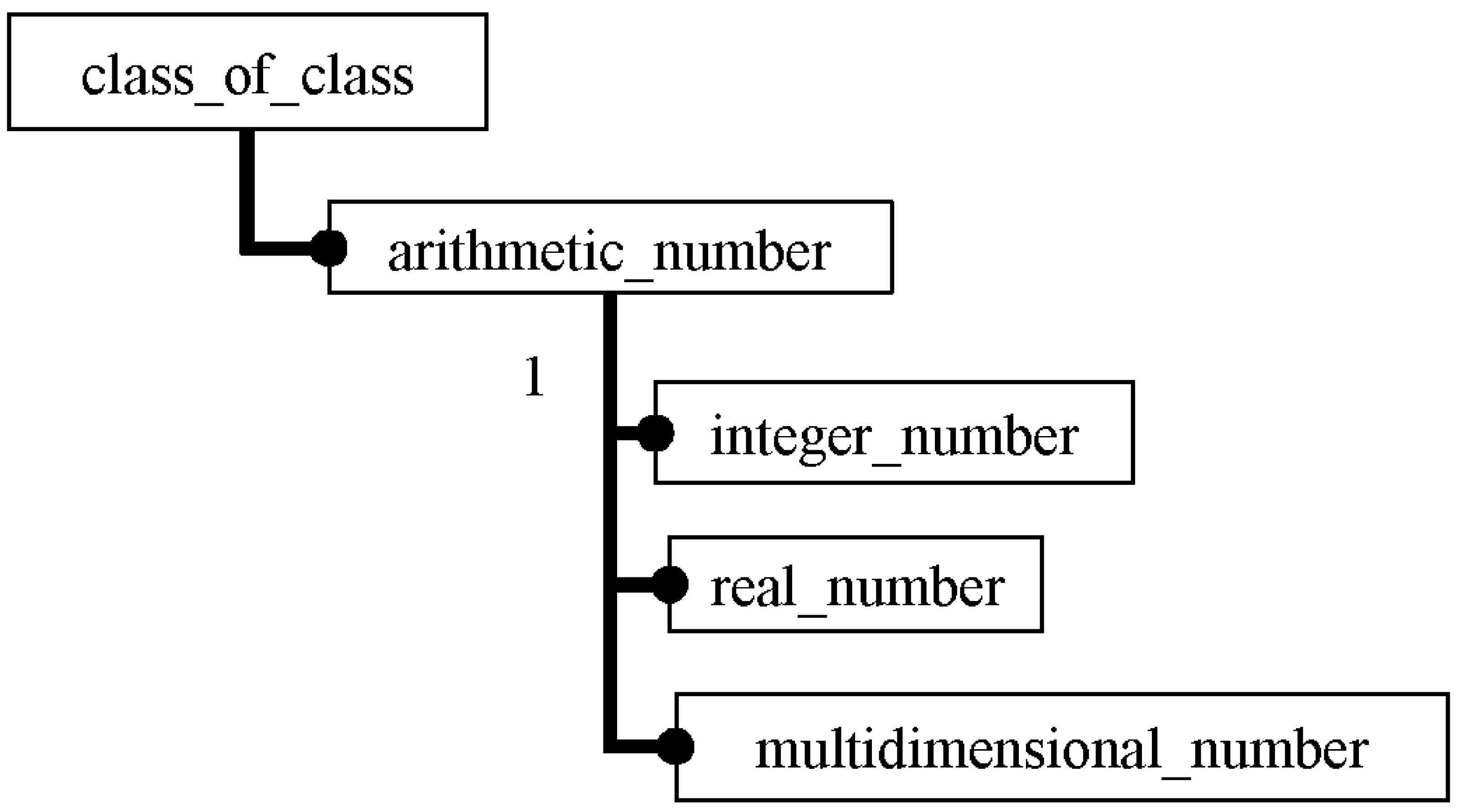
Class_of_class_of_whole — класс класса целого; class_of_class_of_individual — класс класса индивида; class_of_class_of_composition — класс класса состава; class_of_class_of_part — класс класса части; class_of_property — класс свойства; class_of_status — класс статуса; shape_dimension — шейповая размерность; class_of_class_of_information_representation — класс класса отображения информации

Рисунок 153 — Класс класса индивида

4.8.5 Numbers (числа)

4.8.5.1 Arithmetic number (арифметическое число)

Сущность arithmetic_number есть класс class_of_class, как показано на рисунке 154 (см. 5.2.5.1 и рисунок 179). В настоящем стандарте целые числа отличаются от вещественных чисел. Однако и те и другие являются одномерными числами.

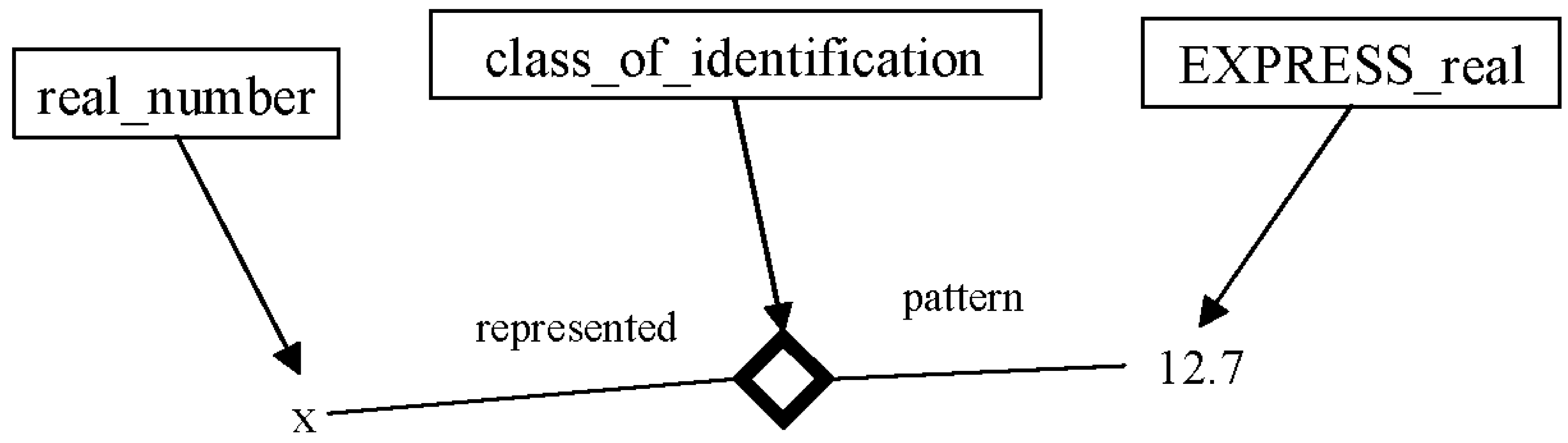


Class_of_class — класс класса; arithmetic_number — арифметическое число; integer_number — целое число; real_number — вещественное число; multidimensional_number — многомерное число

Рисунок 154 — Арифметическое число

Примечание — Подразумевается, что числа необходимо соотносить с классом class_of_information_representation.

Пример 1 — На рисунке 155 показано, что имеется класс «x», который является вещественным числом 12,7, представленным на языке EXPRESS.

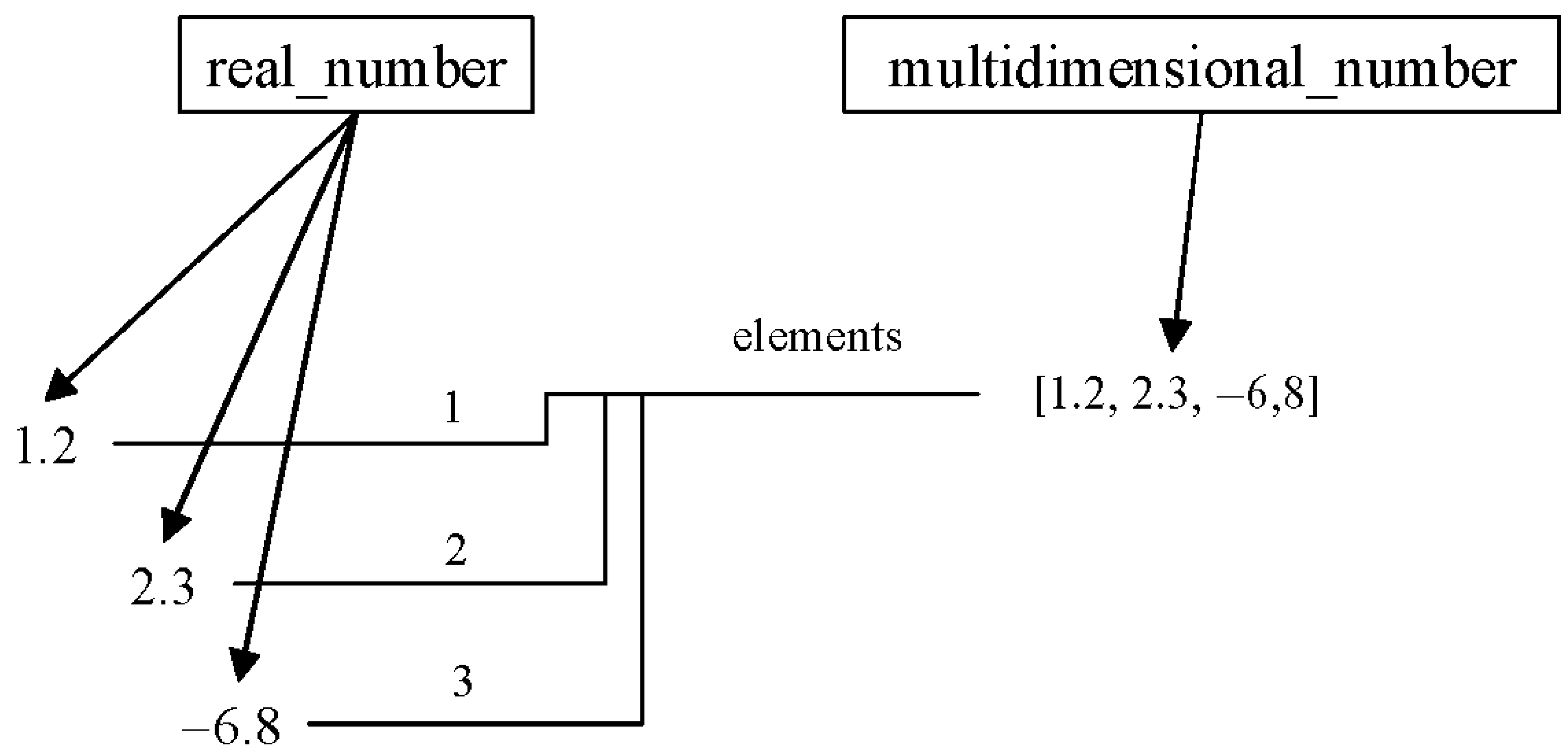


Class_of_identification — класс идентификации; EXPRESS_real — вещественный тип EXPRESS; real_number — вещественное число; pattern — шаблон; represented — представленный

Рисунок 155 — Представление вещественного числа

Сущность multidimensional_number позволяет использовать упорядоченные пары, тройные значения и другие сущности arithmetic_number (см. 5.2.5.7, рисунки 180 и 181).

Пример 2 — На рисунке 156 три координаты [1,2; 2,3; –6,8] есть многомерное число. Порядок, заданный номером элемента, является значимым.

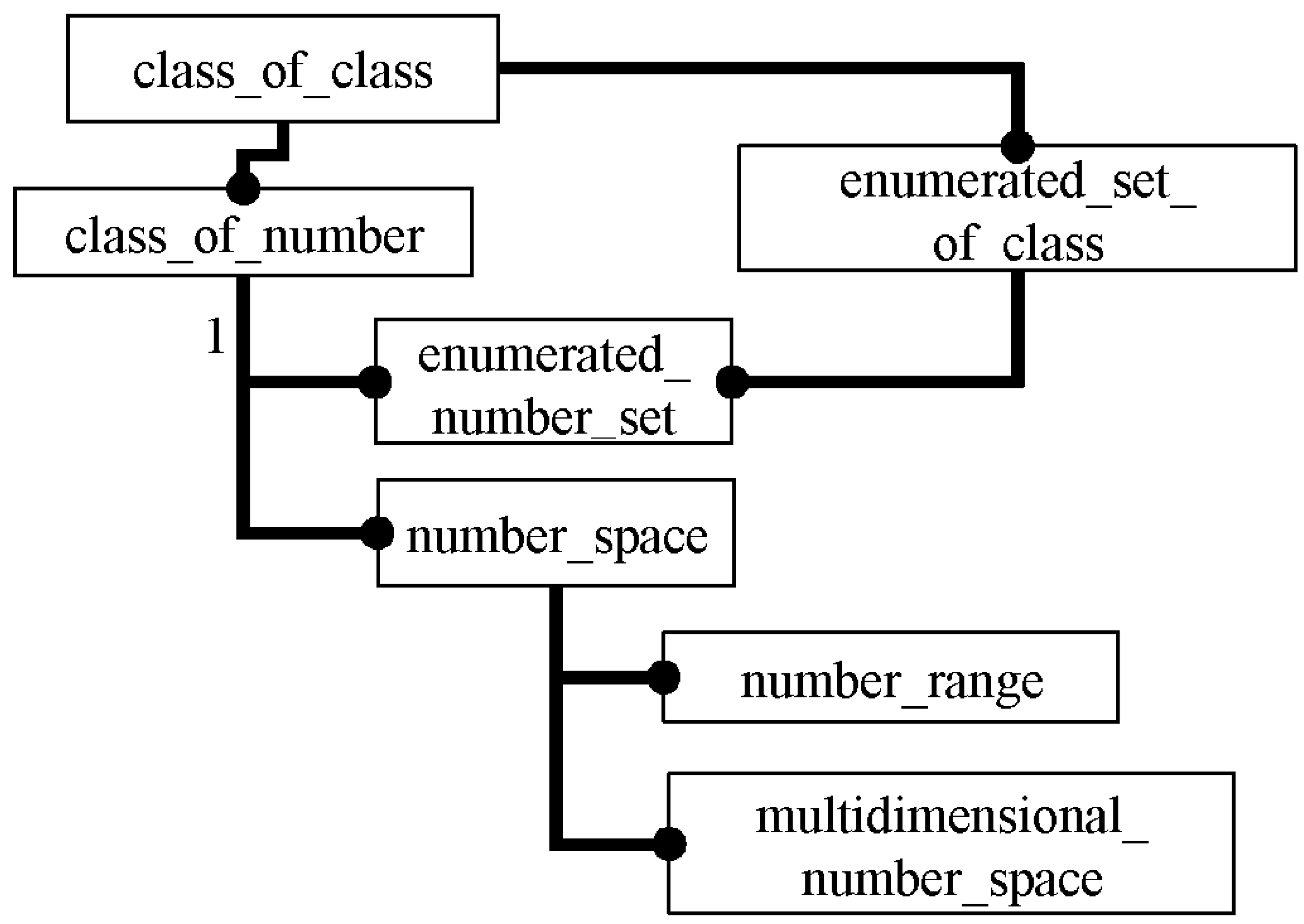


Real_number — вещественное число; multidimensional_number — многомерное число; elements — элементы

Рисунок 156 — Многомерное число

4.8.5.2 Class of number (класс числа)

Класс class_of_number есть класс class_of_class, который включает как дискретные, так и непрерывные множества чисел (см. 5.2.5.3, рисунки 179 и 181). Модель представлена на рисунке 157.



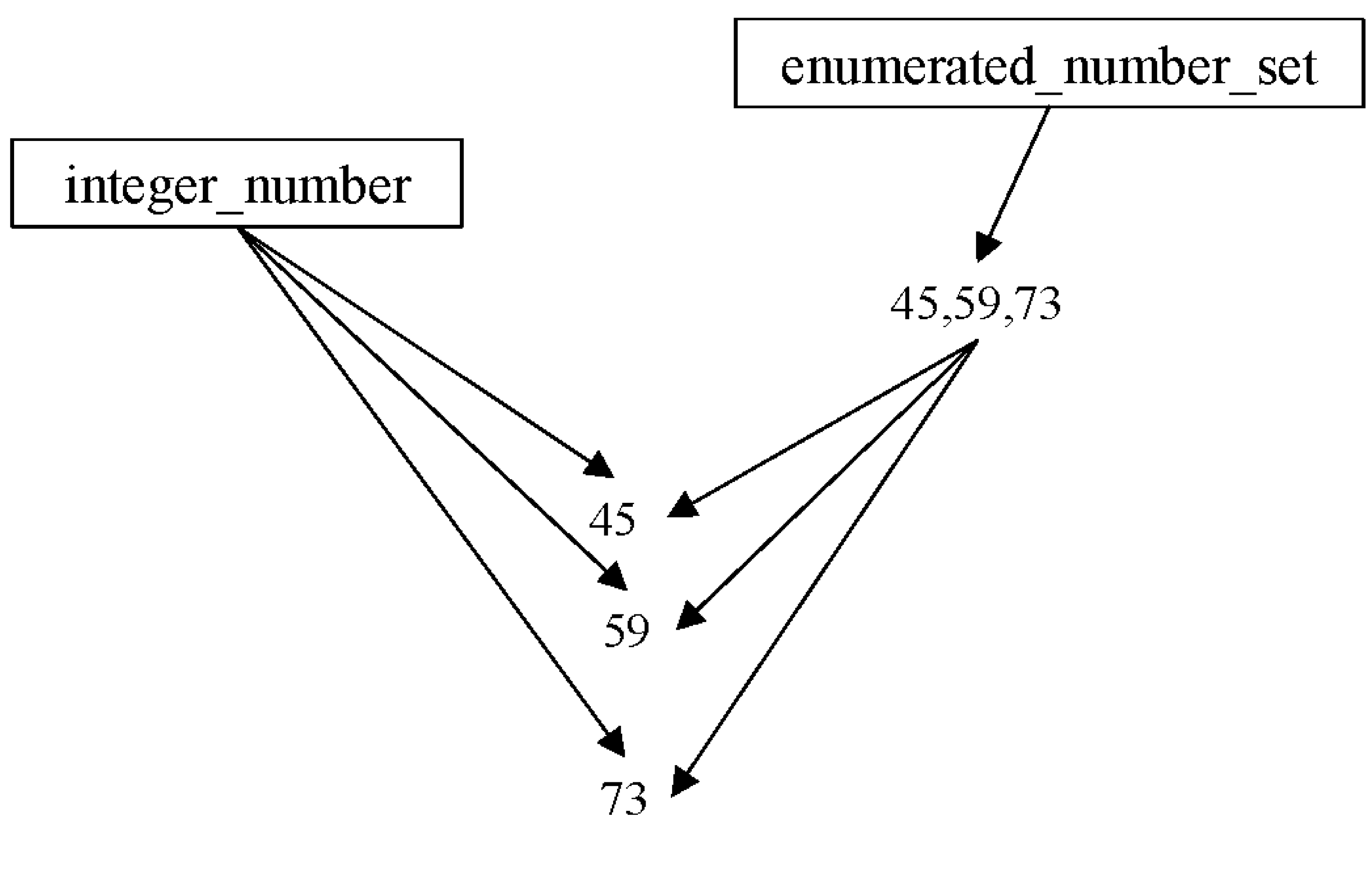
Class_of_class — класс класса; enumerated_set_of_class — перечислимое множество класса; class_of_number — класс числа; enumerated_number_set — перечислимое числовое множество; number_space — числовое пространство; number_range — числовой диапазон; multidimensional_number_space — многомерное числовое пространство

Рисунок 157 — Класс числа

4.8.5.2.1 Enumerated_number_set (перечислимое числовое множество)

Сущность enumerated_number_set разблокирует непрерывное множество чисел либо вещественных, либо целых, либо совокупности целых и вещественных чисел, которые нужно определять (см. 5.2.5.4).

Пример — На рисунке 158 целые числа 45, 59, 73 являются членами сущности enumerated_number_set, которая не заключает в себе никакого порядка.

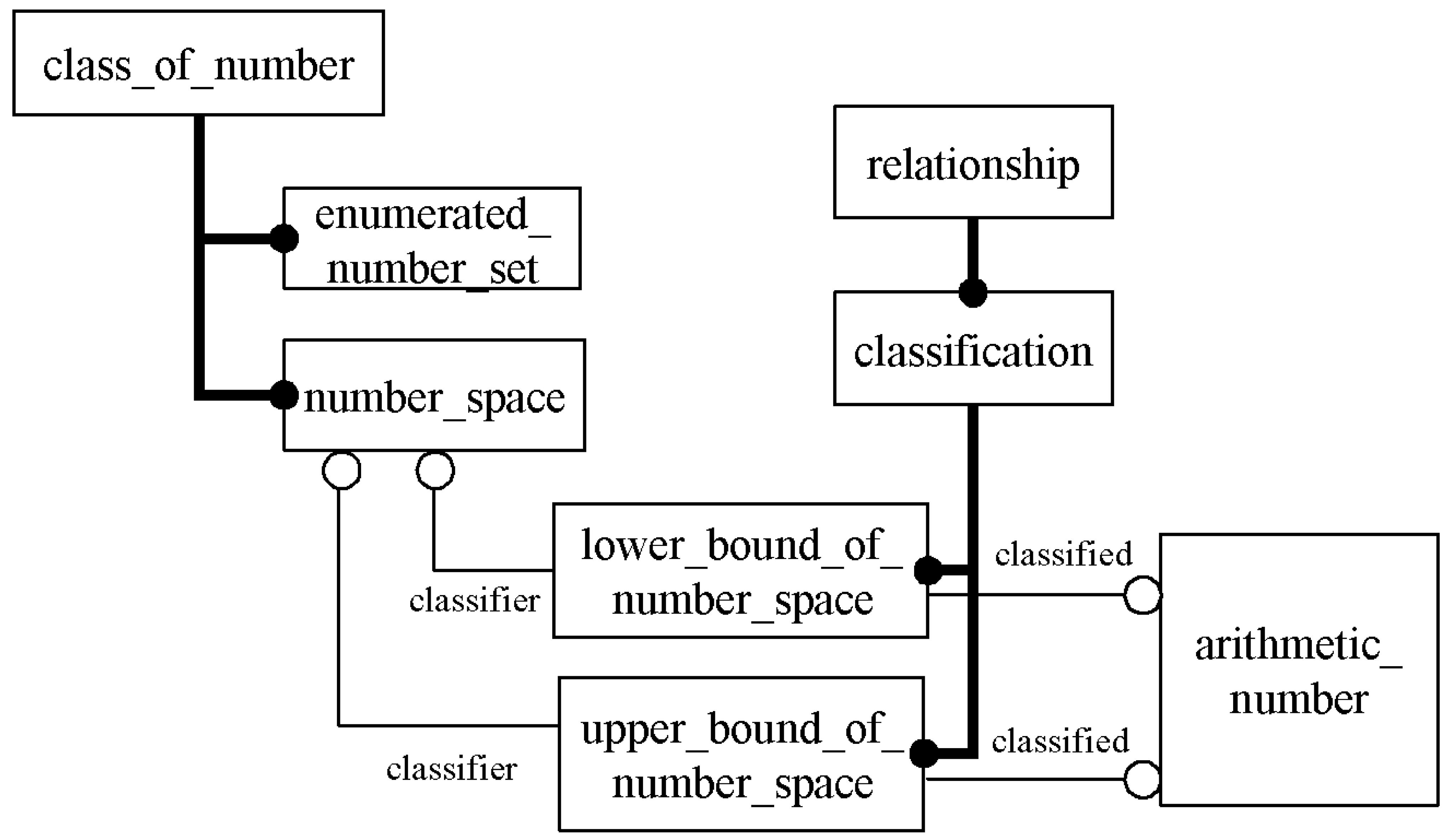


Enumerated_number_set — перечислимое числовое множество; integer_number — целое число

Рисунок 158 — Перечислимое числовое множество

4.8.5.2.2 Number range (диапазон чисел)

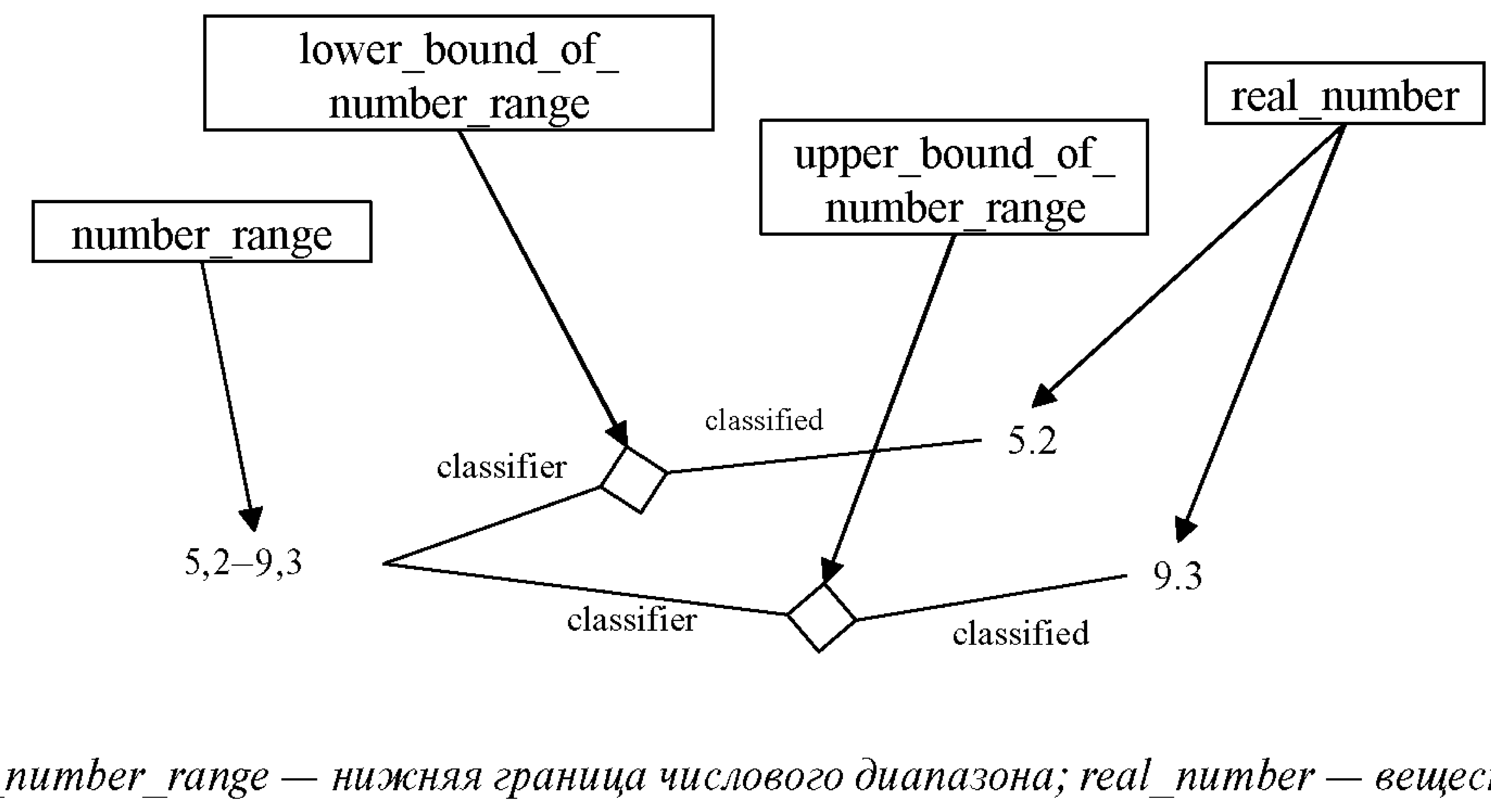
Сущность number_range есть ограниченные одноразмерные сущности number_space (см. 5.2.5.9). Верхняя и нижняя границы диапазона являются частными членами сущности number_range. Модель представлена на рисунке 159.



Class_of_number — класс числа; relationship — взаимоотношение; enumerated_number_set — перечислимое числовое множество; classification — классификация; number_space — числовое пространство; lower_bound_of_ number_space — нижняя граница числового пространства; classified — классифицированный; classifier — классификатор; arithmetic_number — арифметическое число; upper_bound_of_number_space — верхняя граница числового пространства

Рисунок 159 — Границы диапазона чисел

Пример — На рисунке 160 вещественные числа в диапазоне от 5,2 до 9,3 являются диапазоном чисел с нижней границей 5,2 и верхней границей 9,3.



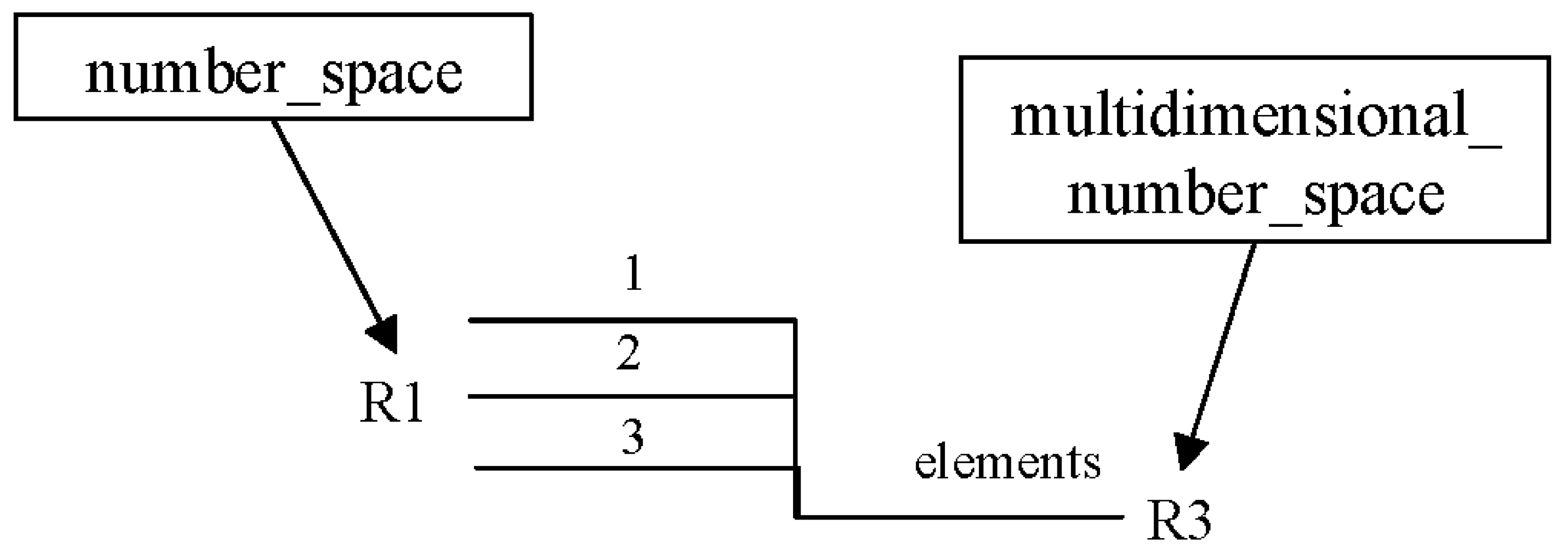
Lower_bound_of_number_range — нижняя граница числового диапазона; real_number — вещественное число; upper_bound_of_number_range — верхняя граница числового диапазона; number_range — числовой диапазон; classified — классифицированный; classifier — классификатор

Рисунок 160 — Диапазон чисел от 5,2 до 9,3

4.8.5.2.3 Multidimensional number spaces (многомерные числовые пространства)

Сущность multidimensional_number_space есть континуум сущностей multidimensional_number (см. 5.2.5.8, рисунки 180 и 181).

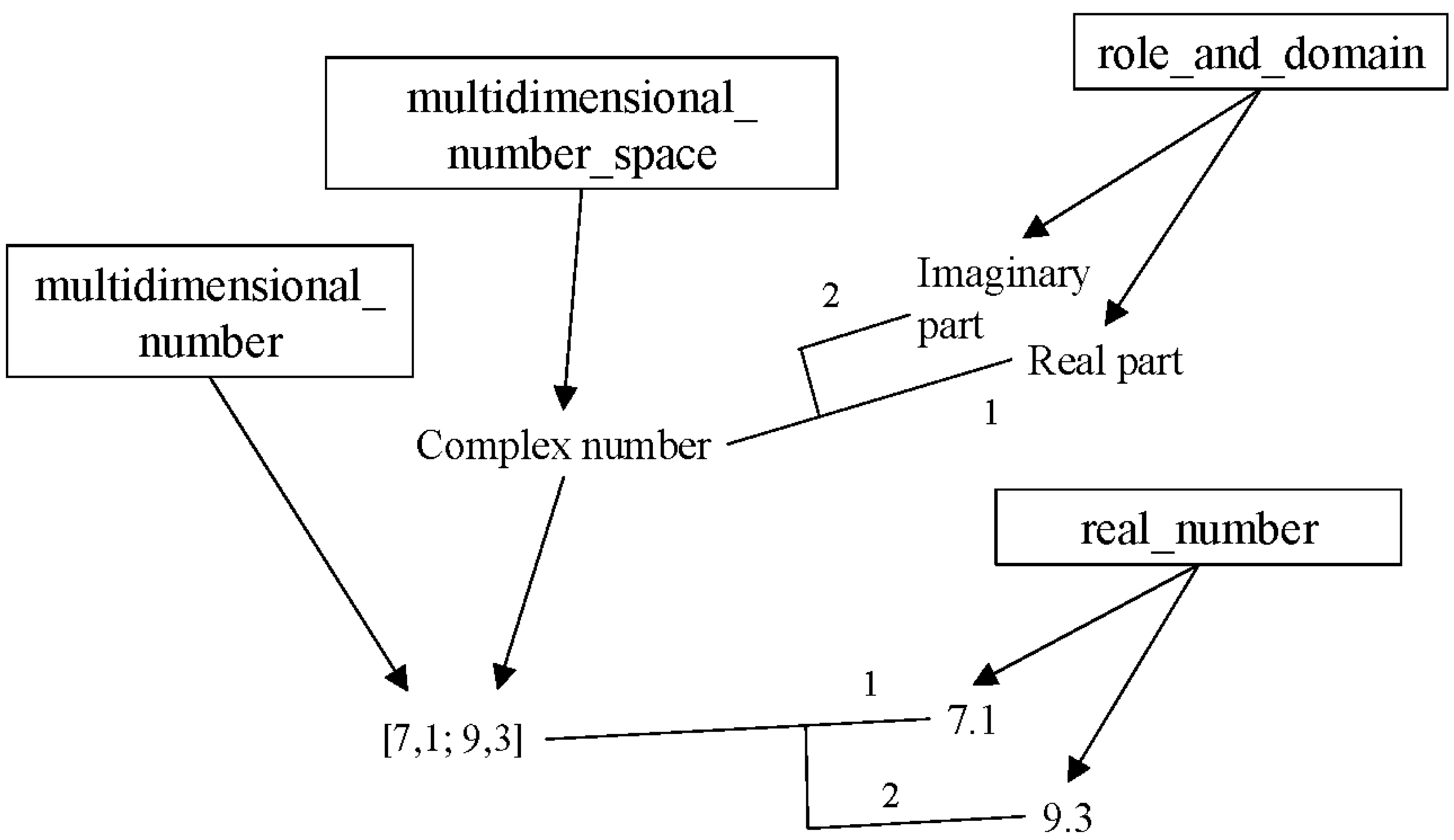
Пример 1 — На рисунке 161 «R1» (континуум всех вещественных чисел) есть числовое пространство, «R3» (трехмерное вещественное числовое пространство) есть многомерное числовое пространство «R1» с элементами 1, 2 и 3.



Number_space — числовое пространство; multidimensional_number_space — многомерное числовое пространство; elements — элементы

Рисунок 161 — Вещественное числовое пространство R3

Пример 2 — На рисунке 162 «комплексное число» есть многомерное числовое пространство. Комплексное число, представленное как 7,1 + 9,3, является многомерным числом с вещественной частью 7,1 и воображаемой частью 9,3. Элементы «комплексного числа» определяются сущностью role_and_domain «вещественной части» и «воображаемой части». Эти части являются комбинациями вещественных или воображаемых значений вещественного числа сущности role_and_domain. Классификация [7,1; 9,3] по «комплексному числу» устанавливает роли двух чисел.



Role_and_domain — роль и домен; multidimensional_number_space — многомерное числовое пространство; multidimensional_number — многомерное число; imaginary part — воображаемая часть; real part — вещественная часть; complex number — комплексное число; real_number — вещественное число

Рисунок 162 — Комплексные числа

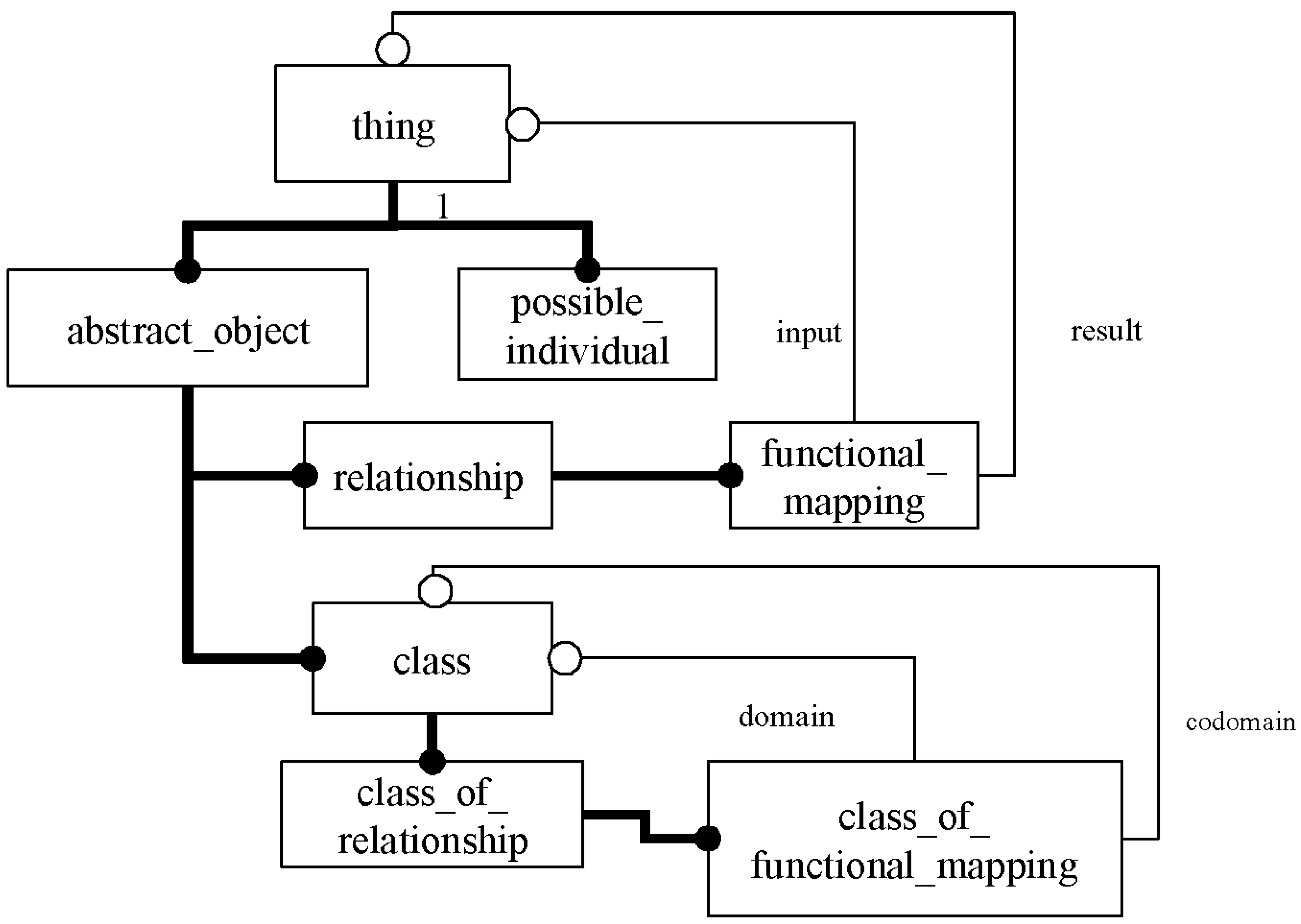
4.9 Functional_mapping (функциональное отображение)

Сущность functional_mapping в виде карты распределения является типом сущности relationship, устанавливающим соответствие ввода результату (см. 5.2.15.3 и рисунок 191). Такое отображение может быть выполнено одно к одному или многие к одному. Последнее известно как изоморфное отображение. Множества и классы взаимоотношений функционального отображения в виде карты распределения образуют функции.

Модель элементов для сущности functional_mapping представлена на рисунке 163.

Сущность functional_mapping не ограничивается числами.

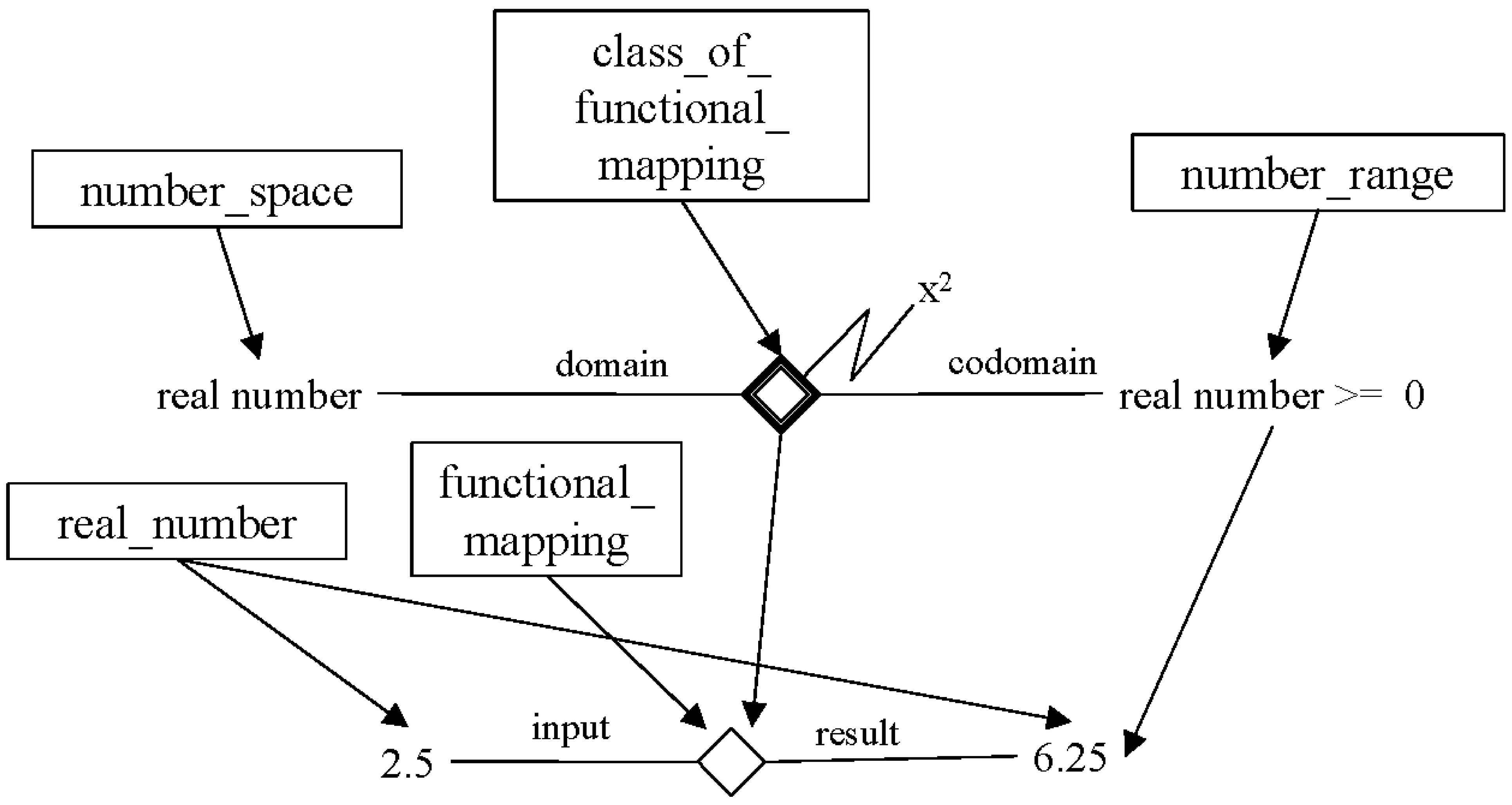
Пример 2 — На рисунке 165 показана сущность functional_mapping разности давлений: давления по входящему потоку a и давления по нисходящему потоку b через фильтр. Давление c есть разность давлений a и b в том случае, когда a — ссылка, a b — дифферанд. Класс class_of_functional_mapping «разности» связывает класс class_of_multidimensional_object, состоящего из двух сущностей role_and_domain, и аргументы ввода с разностью выходных значений сущности role_and_domain. Отображение не является изоморфным, так как давление c может быть результатом многих комбинаций a и b.



Thing — сущность; possible_individual — возможный индивид; abstract_object — абстрактный объект; input — ввод; result — результат; functional_mapping — функциональное отображение; relationship — взаимоотношение; class — класс; domain — домен; codomain — область значений; class_of_relationship — класс взаимоотношения; class_of_functional_mapping — класс функционального отображения

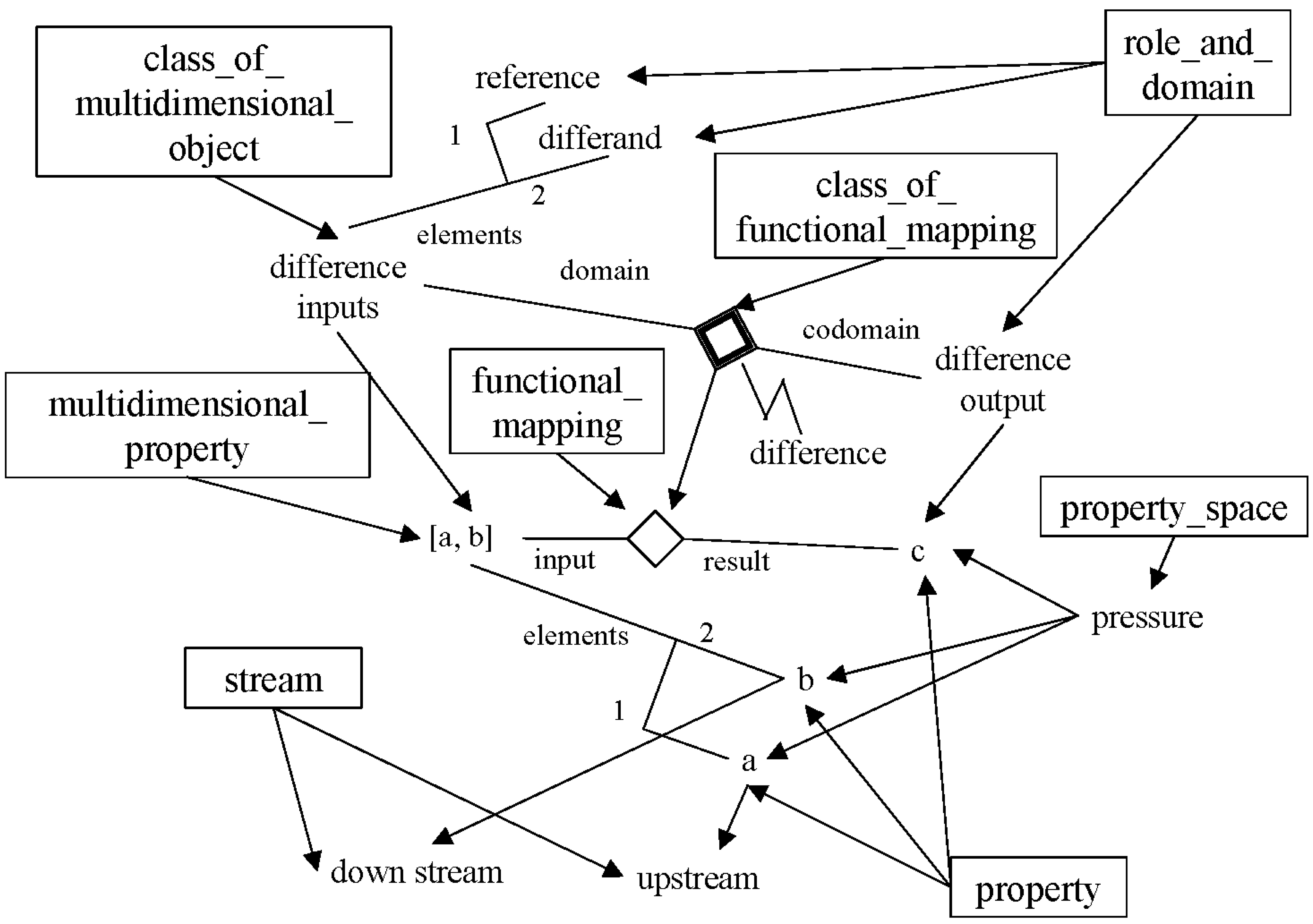
Рисунок 163 — Функциональное отображение

Пример 1 — На рисунке 164 представлены данные для функции «x2» в том случае, когда «x» является любым вещественным числом.



Class_of_functional_mapping — класс функционального отображения; number_range — числовой диапазон; number_space — числовое пространство; domain — домен; codomain — область значений; functional_mapping — функциональное отображение; real_number — вещественное число; input — ввод; result — результат

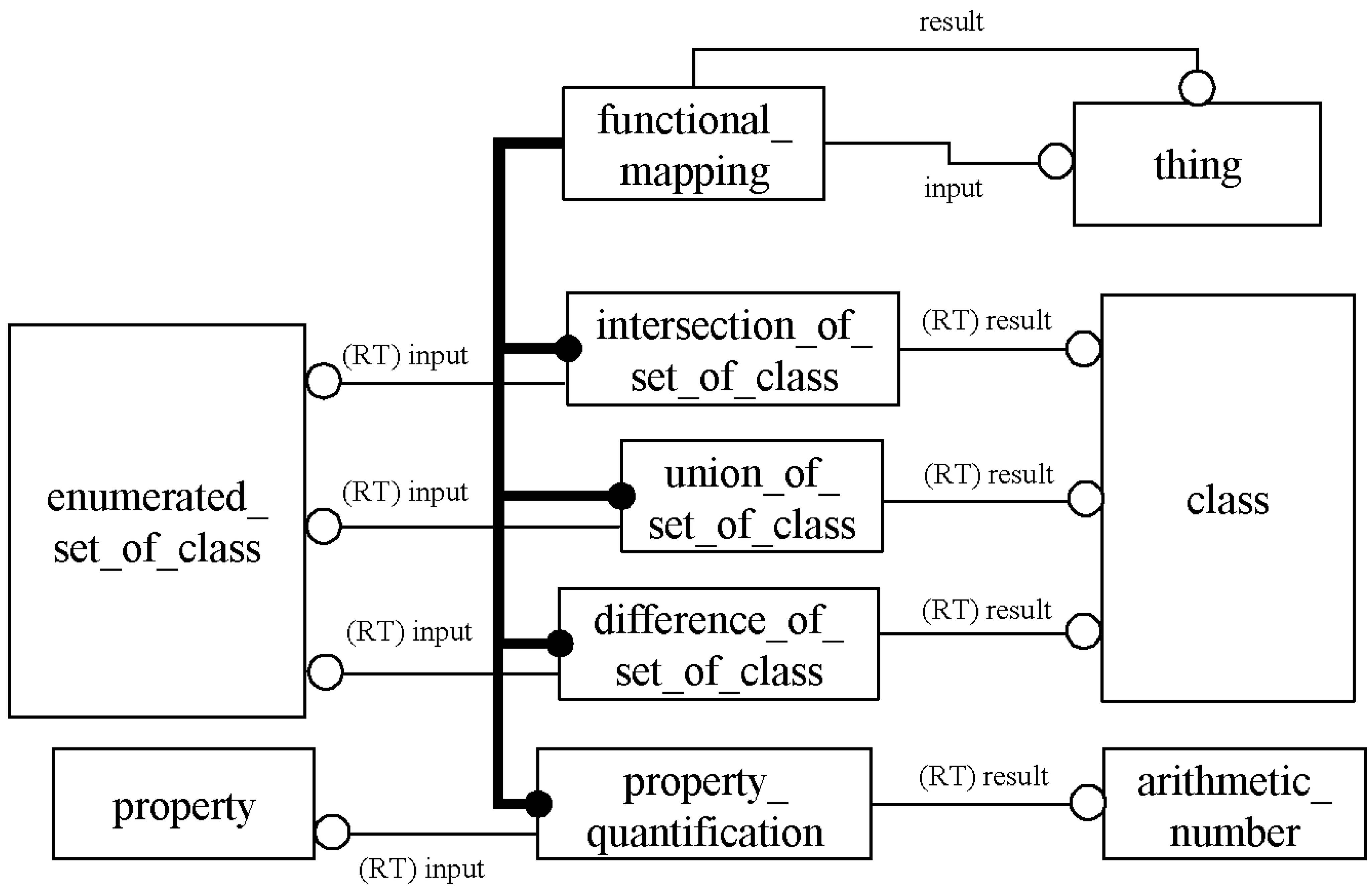
Рисунок 164 — Функциональное отображение «X^2»



Role_and_domain — роль и домен; class_of_multidimensional_object — класс многомерного объекта; reference — ссылка; differand — диферанд; class_of_functional_mapping — класс функционального отображения; elements — элементы; difference inputs — входные значения разности; domain — домен; codomain — область значений; difference output — выходное значение разности; functional_mapping — функциональное отображение; multidimensional_property — многомерное свойство; difference — разность; property_space — пространство свойства; input — ввод; result — результат; pressure — давление; stream — поток; down stream — исходящий поток; upstream — входящий поток; property — свойство

Рисунок 165 — Функциональное отображение разности давлений

Некоторые классы функционального отображения моделируются как явные подтипы сущности functional_mapping (см. рисунки 166 и 191). Три подтипа участвуют в операциях с множествами: пересечение, объединение и разность (см. 5.2.25). Описание сущности property_quantification и класса эквивалентной шкалы приводится в 4.8.4.3.2.



Result — результат; functional_mapping — функциональное отображение; thing — сущность; input — ввод; intersection_of_set_of_class — пересечение множества класса; (RT) result — (RT) результат; (RT) input — (RT) ввод; union_of_set_of_class — объединение множества класса; enumerated_set_of_class — перечислимое множество класса; class — класс; difference_of_set_of_class — разность множества класса; property_quantification — квантификация свойства; arithmetic_number — арифметическое число; property — свойство

Рисунок 166 — Подтипы функционального отображения в виде карты

Пример 3 — На рисунке 167 представлены три диаграммы Венна, определяющие класс I, являющийся пересечением классов A, B и C класс U, являющийся объединением классов A, B и C и класс D, являющийся разностью классов A, B и C. Представление модели типами функционального отображения показано на рисунке 168.

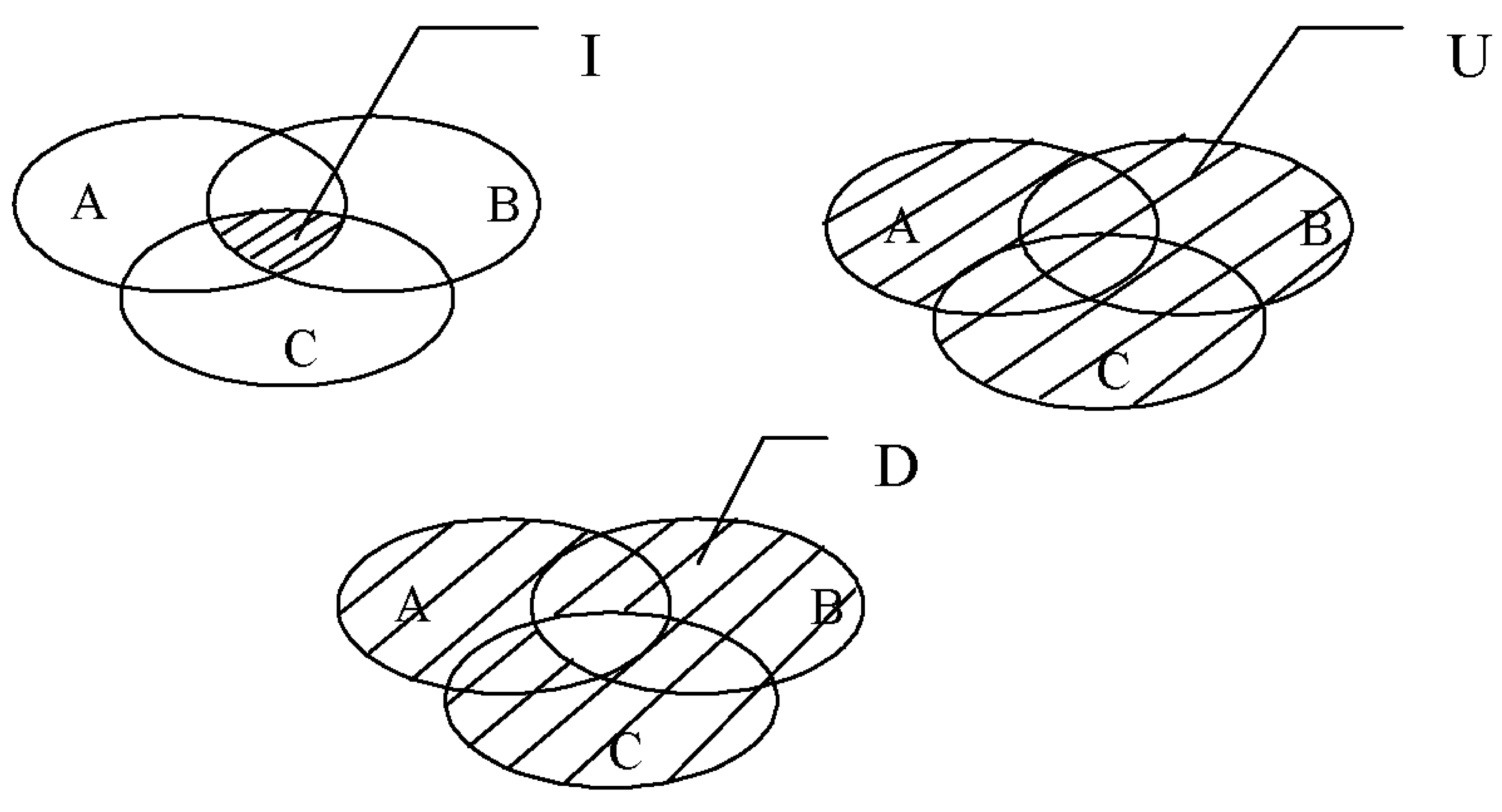
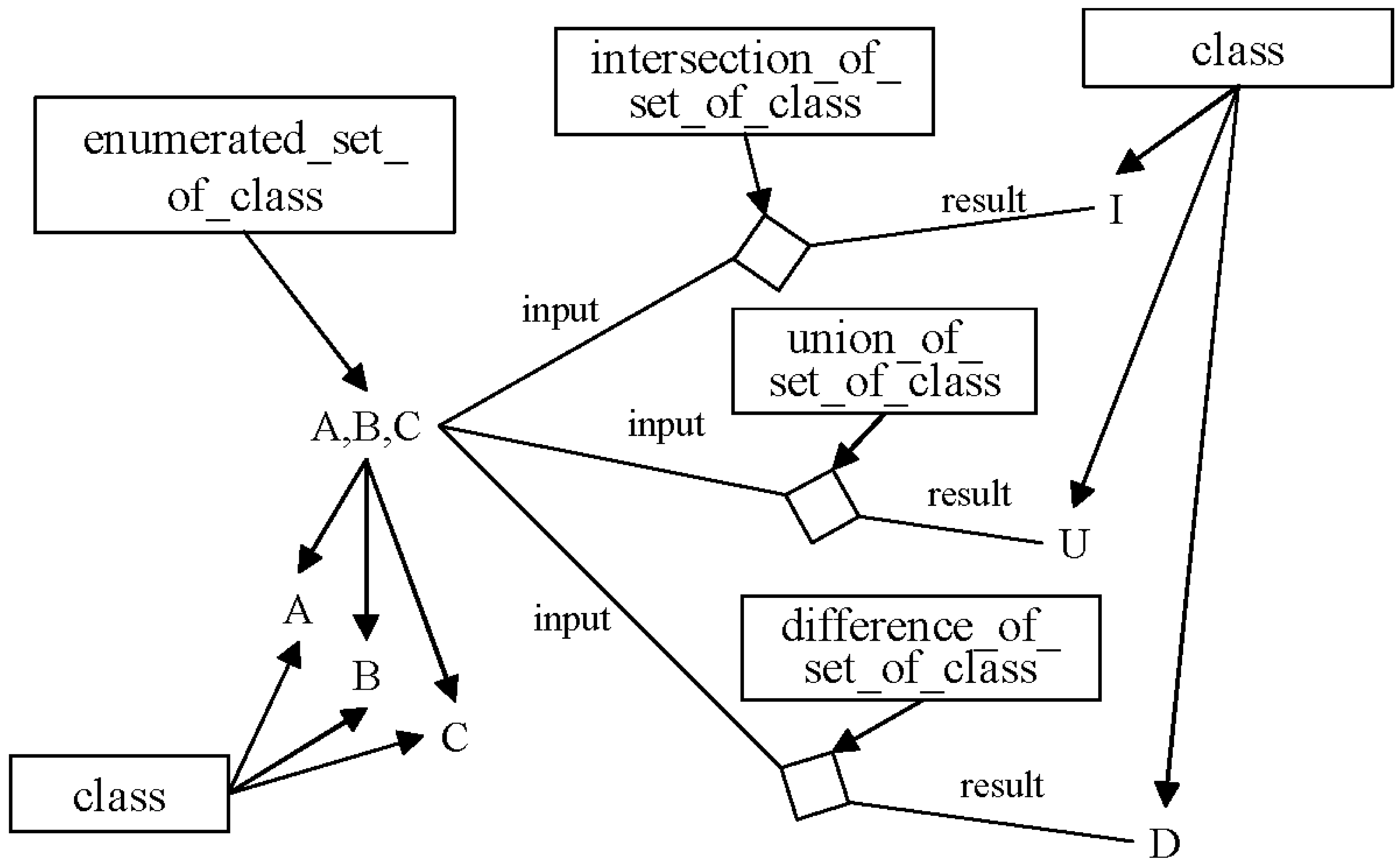


Рисунок 167 — Диаграммы Венна классов A, B, C, I, U и D



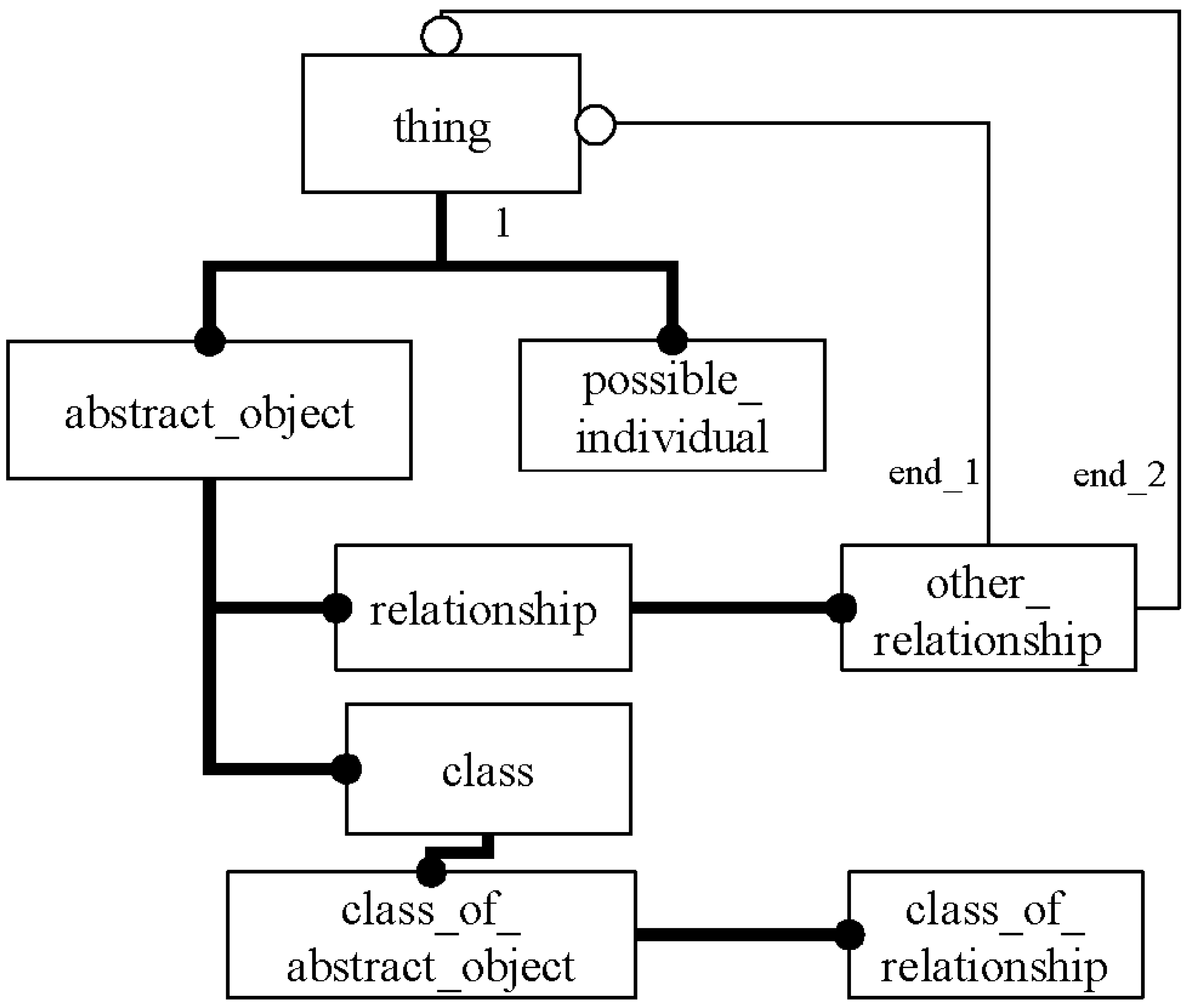
Class — класс; intersection_of_set_of_class — пересечение множества класса; enumerated_set_of_class — перечислимое множество класса; result — результат; input — ввод; union_of_set_of_class — объединение множества класса; difference_of_set_of_class — разность множества класса

Рисунок 168 — Пересечение, объединение и разность классов А, В, С

4.10 Другие взаимоотношения, определенные пользователем

4.10.1 Other relationship (другое взаимоотношение)

Многие типы взаимоотношений явно не моделируются. Чтобы разрешить представление таких взаимоотношений, определяется другое взаимоотношение типа логических объектов (см. 5.2.11.1 и рисунок 187). Соответствующая модель проиллюстрирована рисунком 169.

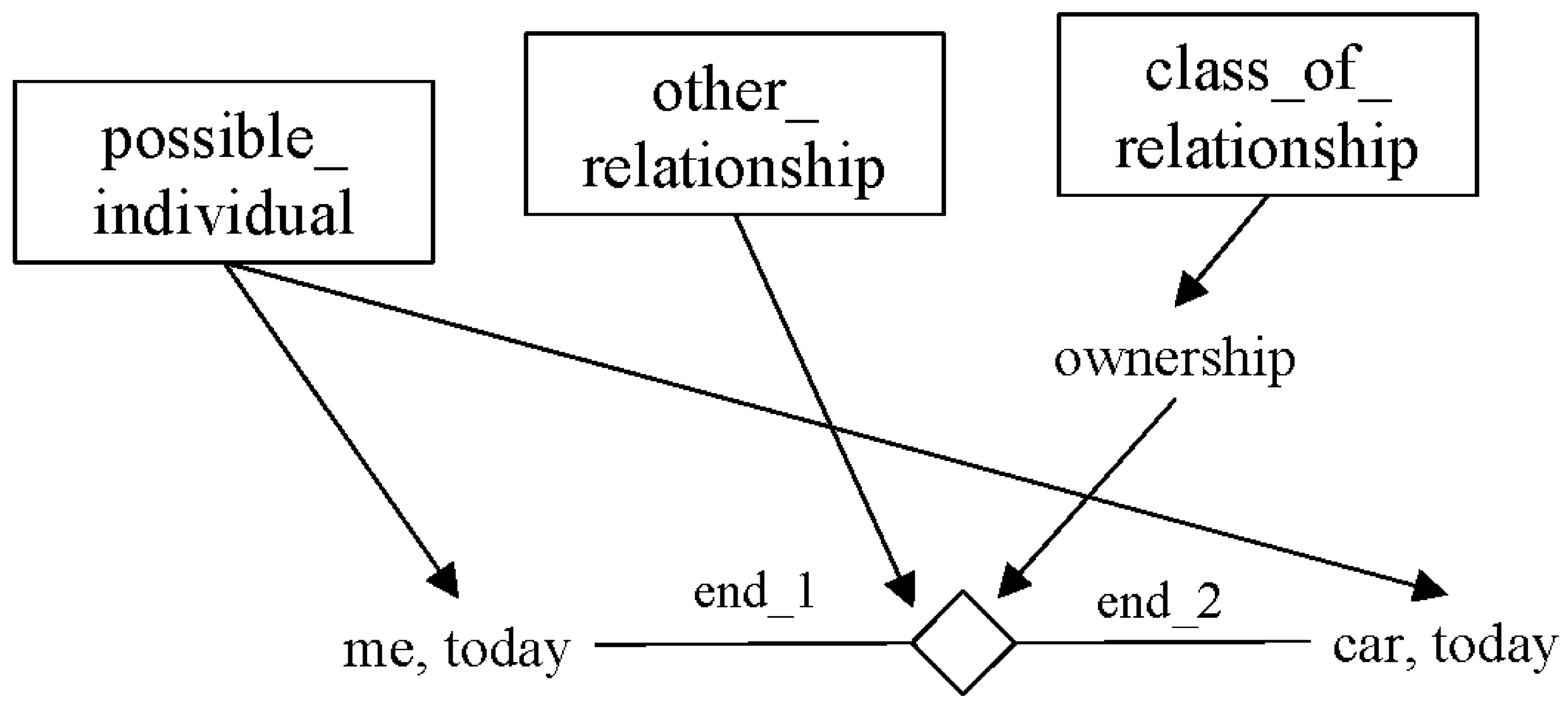


Thing — сущность; possible_individual — возможный индивид; abstract_object — абстрактный объект; end_1 — окончание 1; end_2 — окончание 2; other_relationship — другое взаимоотношение; relationship — взаимоотношение; class — класс; class_of_abstract_object — класс абстрактного объекта; class_of_relationship — класс взаимоотношения

Рисунок 169 — Другое взаимоотношение

Любые две сущности могут быть вовлечены в сущность other_relationship. Они различаются по ролям сущностей end_1 и end_2. Другое взаимоотношение исключает взаимоотношения, которые являются членами других явных подтипов сущности relationship. Значимость или смысл другого взаимоотношения можно задать путем его классификации с одним или более классами class_of_relationship (см. 5.2.12 и рисунок 188).

Пример — На рисунке 170 показана упорядоченная пара индивидов, состоящих из человека в определенный период времени и автомобиля в тот же самый период времени, который является сущностью other_relationship, классифицированной как взаимоотношение собственности. Однако нет индикации того, является ли человек собственником автомобиля или автомобиль владеет человеком.



Class_of_relationship — класс взаимоотношения; other_relationship — другое взаимоотношение; possible_individual — возможный индивид; ownership — владение; end_1 — окончание 1; end_2 — окончание 2; me, today — я, сегодня; car, today — автомобиль, сегодня

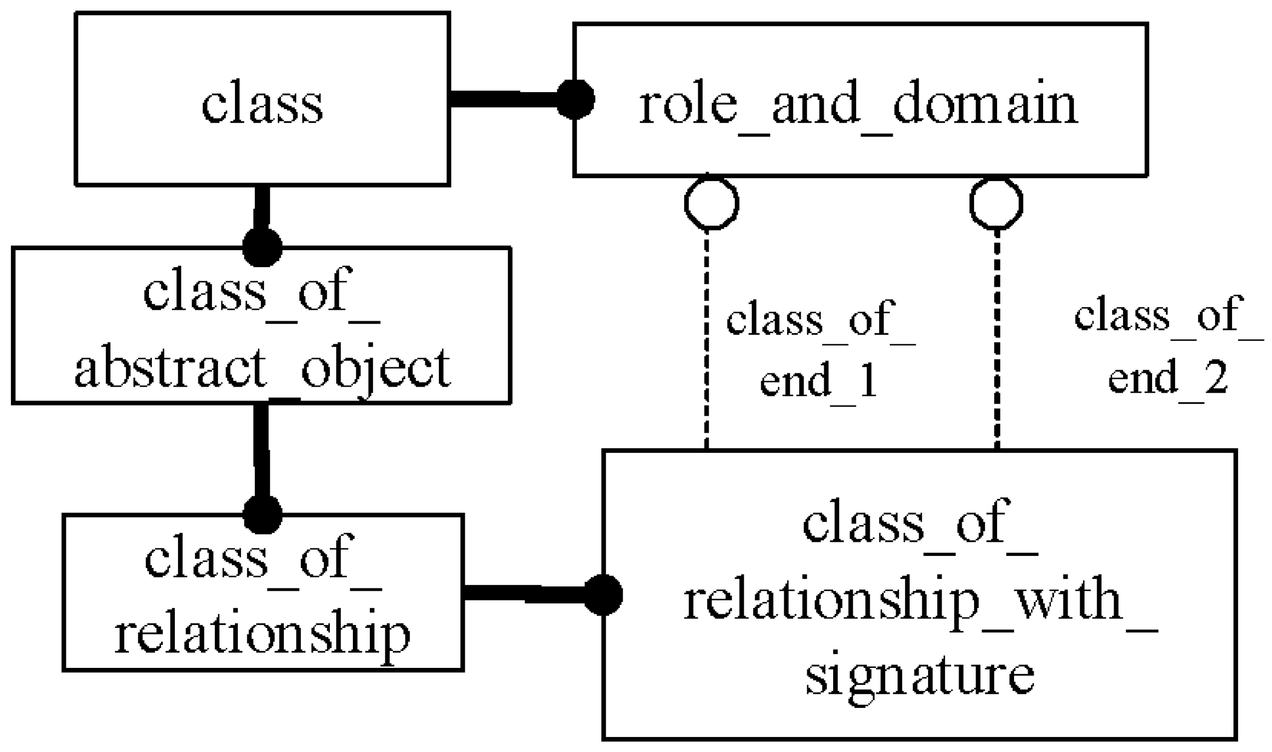
Рисунок 170 — Взаимоотношение владения

4.10.2 Class of relationship with signature (класс взаимоотношения с сигнатурой)

Типы сущности other_relationship можно классифицировать, используя класс class_of_relationship_with_signature (см. 5.2.13.2 и рисунок 189). Эти типы снимают запрет на значимость или смысл взаимоотношений членов, роли участников взаимоотношений членов и ограничения на домен или типы участников взаимоотношений членов, которые нужно задавать.

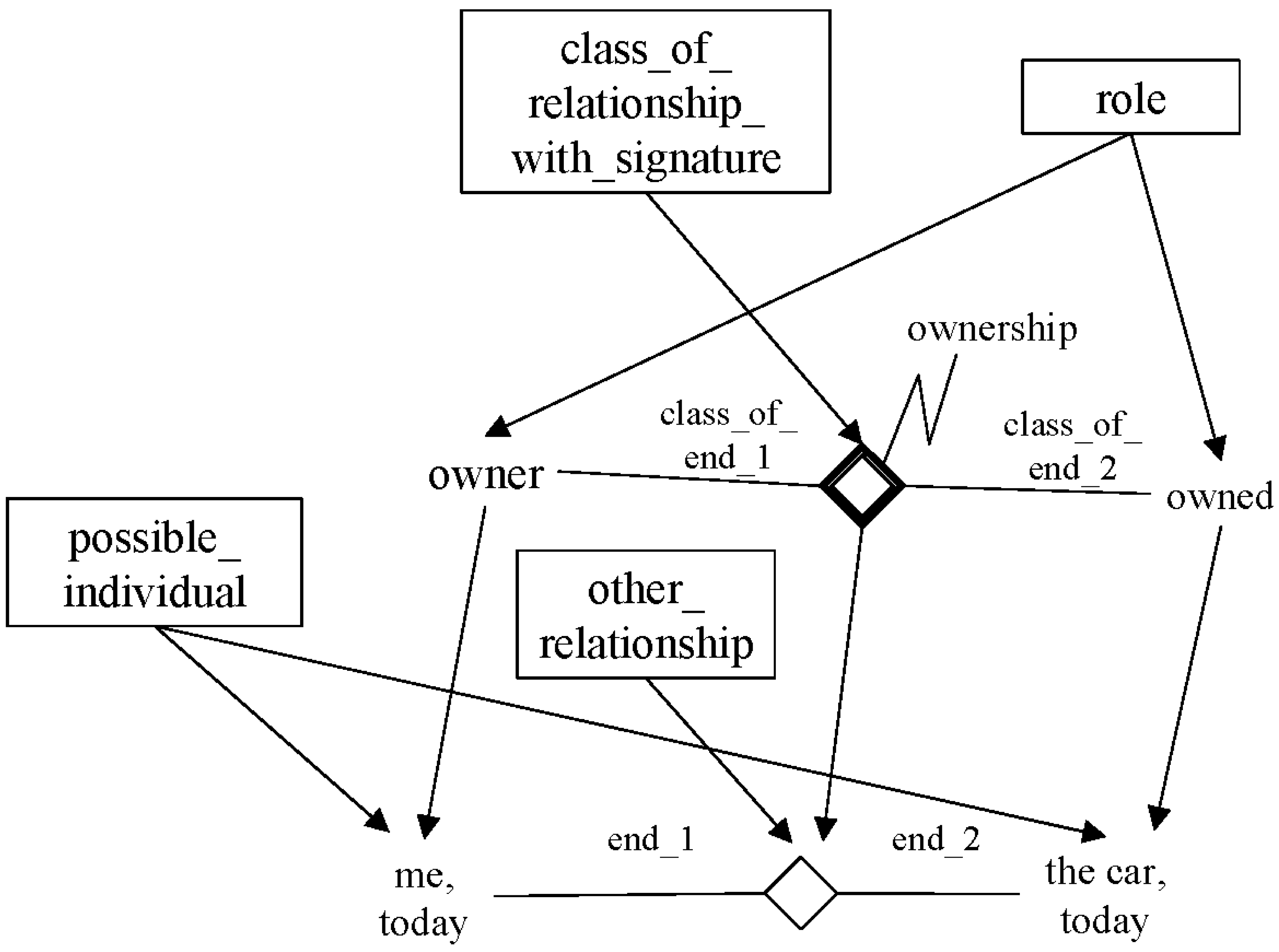
Модель для класса class_of_relationship_with_signature представлена на рисунке 171. Классы сущности role_and_domain используются, чтобы ограничивать два окончания взаимоотношений членов.

Пример 1 — Роли «собственник» и «принадлежащий», не представленные в предыдущем примере, могут быть определены путем классифицирования сущности other_relationship в качестве класса class_of_relationship_with_signature для собственности с ролями «собственник» и «принадлежащий». Данные представлены на рисунке 172. «Собственник» и «принадлежащий» являются членами сущности role (роль), так как они не ограничиваются доменом. Также обе сущности possible_individual являются членами соответствующих ролей.



Class — класс; role_and_domain — роль и домен; class_of_abstract_object — класс абстрактного объекта; class_of_end_1 — класс окончания 1; class_of_end_2 — класс окончания 2; class_of_relationship_with_signature — класс взаимоотношения с сигнатурой; class_of_relationship — класс взаимоотношения

Рисунок 171 — Класс взаимоотношения с сигнатурой

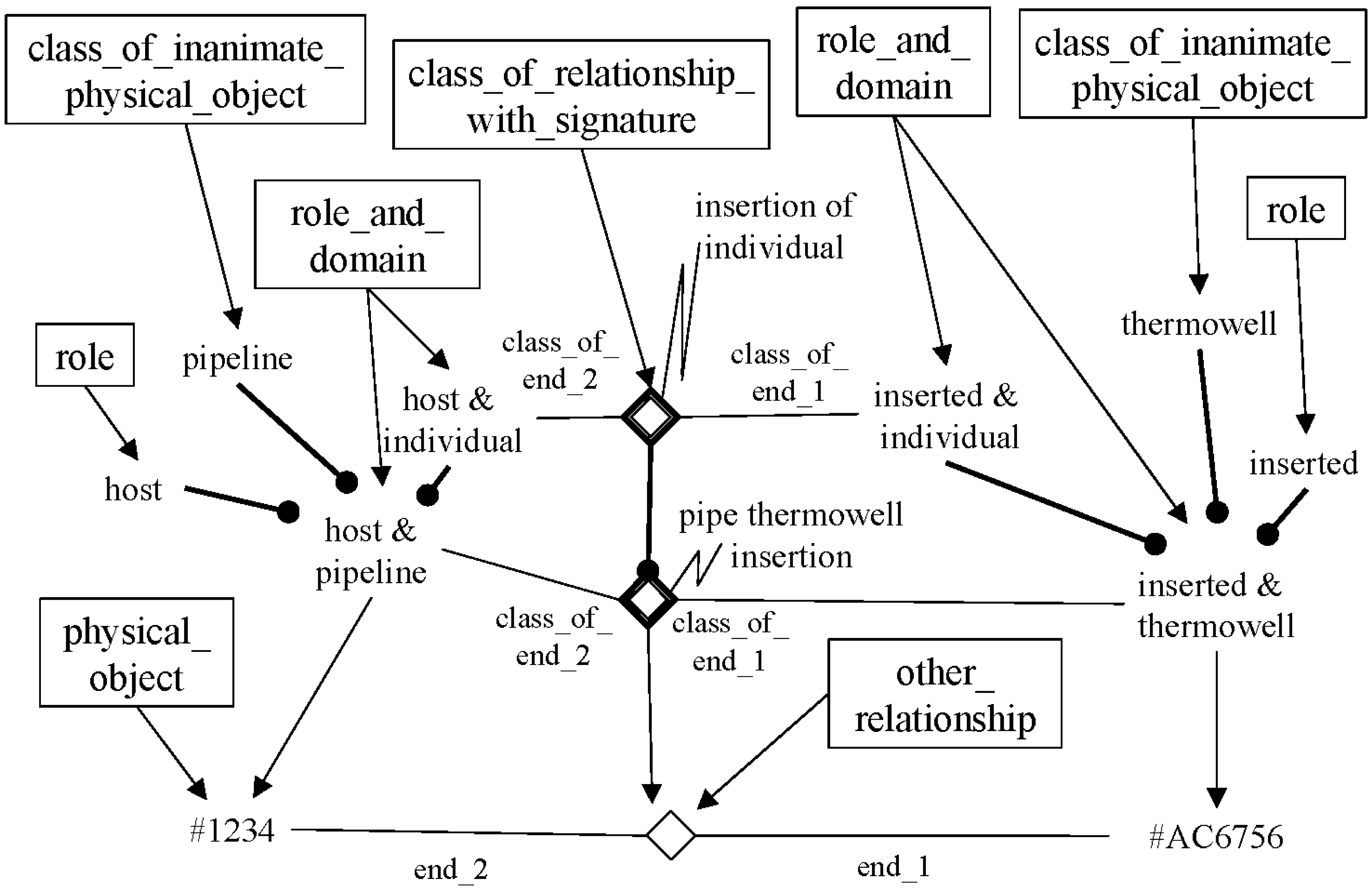


Class_of_relationship_with_signature — класс взаимоотношения с сигнатурой; role — роль; ownership — владение; class_of_end_1 — класс окончания 1; class_of_end_2 — класс окончания 2; owner — собственник; owned — принадлежащий; possible_individual — возможный индивид; other_relationship — другое взаимоотношение; end_1 — окончание 1; end_2 — окончание 2; me, today — я, сегодня; the car, today — автомобиль, сегодня

Рисунок 172 — Пример класса взаимоотношения с сигнатурой

Пример 2 — На рисунке 173 представлен класс взаимоотношения «вставка индивида», смоделированный с использованием класса class_of_relationship_with_signature. Класс class_of_end_1 ссылается на сущность role_and_domain «вставленный и индивид», а класс class_of_end_2 ссылается на сущность role_and_domain «хост и индивид». Сущность other_relationship, связывающая сущности physical_object #1234 и AC6756, является членом класса class_of_relationship «вставка индивида».

Класс class_of_relationship «вставка в трубопровод канала ввода термопары» представлен как специализация «вставка индивида». Эта специализация ограничивает домен класса class_of_end_2 до «трубопровод», а домен класса class_of_end_1 — до «канал для ввода термопар» вместо какого-либо индивида.



Class_of_inanimate_physical_object — класс неодушевленного физического объекта; role_and_domain — роль и домен; class_of_relationship_with_signature — класс взаимоотношения с сигнатурой; role — роль; insertion of individual — вставка индивида; thermowell — термопара; class_of_end_2 — класс окончания 2; pipeline — трубопровод; class_of_end_1 — класс окончания 1; host & individual — хост и индивид; inserted & individual — вставленный и индивид; host — хост; inserted — вставленный; host & pipeline — хост и трубопровод; pipe thermowell insertion — вставка термопары в трубопровод; inserted & thermowell — вставленный и термопара; physical_object — физический объект; other_relationship — другое взаимоотношение; end_2 — окончание 2; end_1 — окончание 1

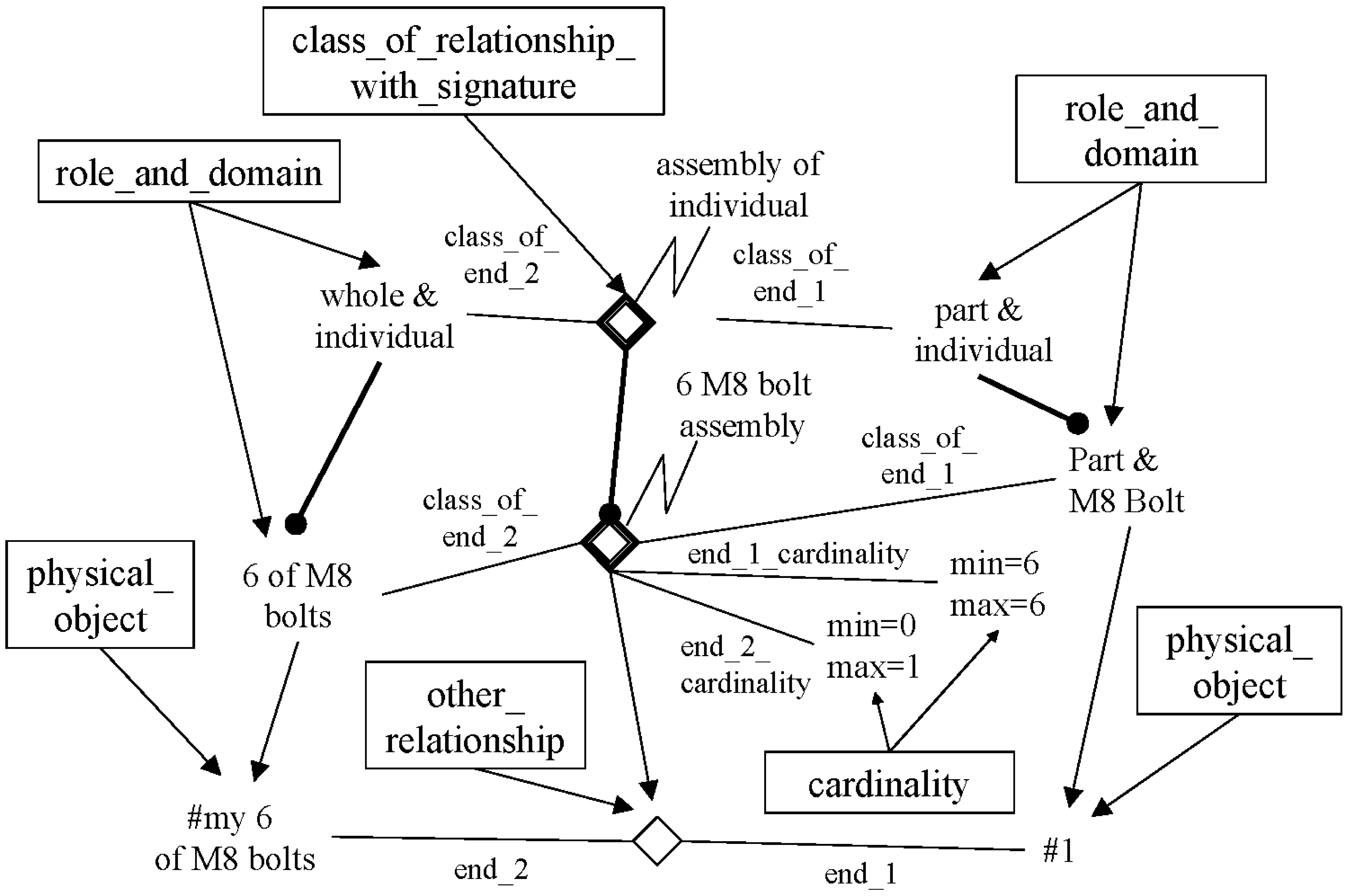
Рисунок 173 — Вставка индивида

Сущность physical_object #1234 является членом сущности role_and_domain «хост и трубопровод», которая представляет собой комбинацию сущности role «хост» и сущности domain «трубопровод». «Хост и трубопровод» есть подмножество (специализация) сущности role_and_domain «хост и индивид». Сущность physical_object # AC6756 есть член роли и домена «вставленный и канал для ввода термопары», являющийся специализацией сущности role «вставленная» и сущности domain «канал для ввода термопары».

4.10.3 Cardinality constraints (ограничения количества элементов)

Ограничения количества элементов множества можно также применять к членам класса class_of_relationship_with_signature.

Пример — На рисунке 174 показано использование количества элементов с классом class_of_relationship_with_signature, чтобы определять класс class_of_inanimate_physical_object «6 болтов M8», в котором каждый член — 6 болтов. Класс class_of_relationship_with_signature «сборка 6 болтов M8» имеет такое количество элементов, что каждые «6 болтов M8» всегда связываются точно шестью взаимоотношениями с разными болтами M8. Класс class_of_relationship_with_signature «сборка 6 болтов M8» есть специализация более общего класса class_of_relationship «сборка индивида». На рисунке также представлено одно из этих взаимоотношений для набора из шести болтов и единичного болта.



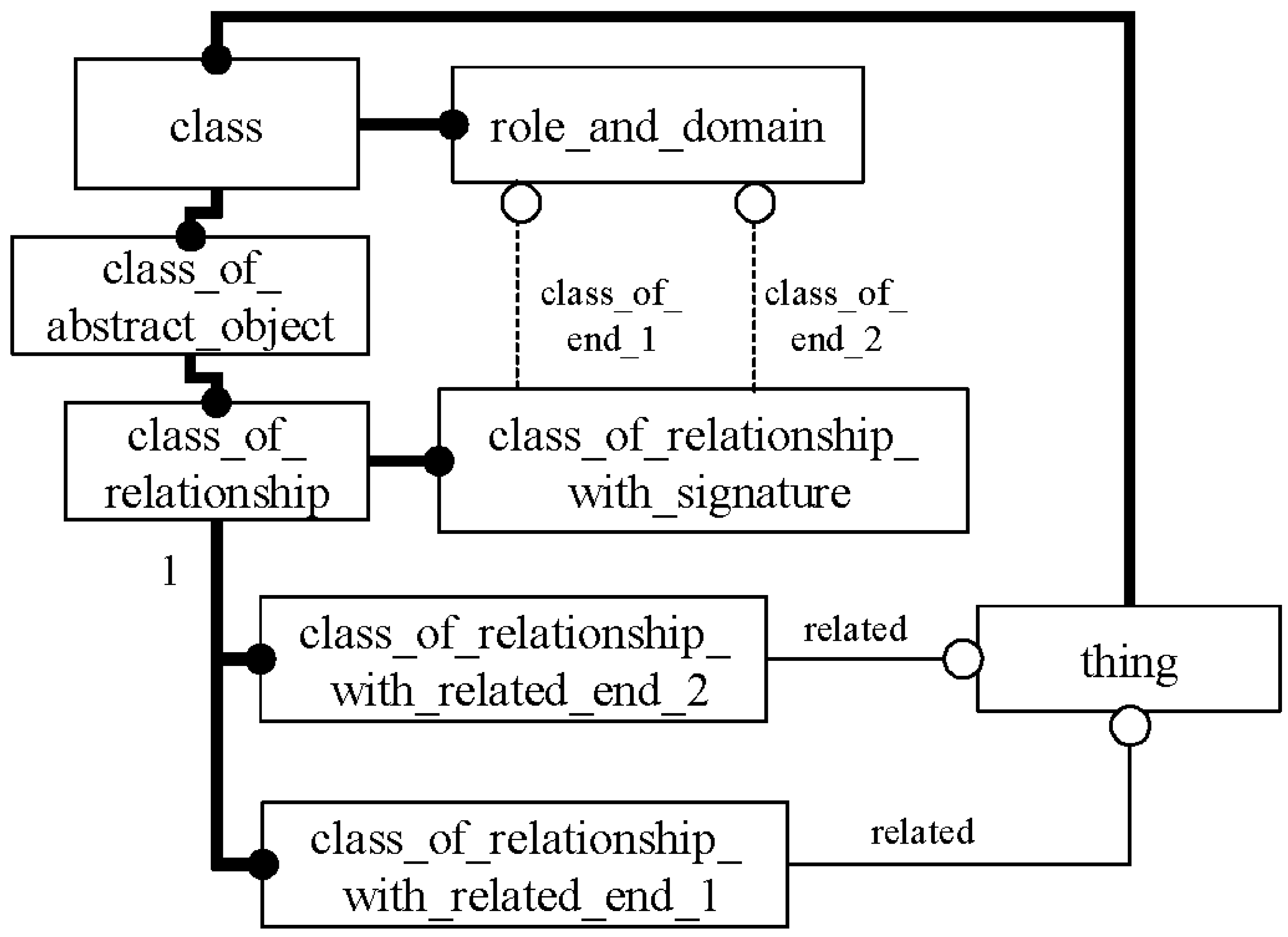
Class_of_relationship_with_signature — класс взаимоотношения с сигнатурой; role_and_domain — роль и домен; assembly of individual — сборка индивида; class_of_end_2 — класс окончания 2; class_of_end_1 — класс окончания 1; whole и individual — целое и индивид; part и individual — часть и индивид; 6 M8 bolt assembly — сборка 6 болтов M8; part и M8 bolt — часть и болт M8; end_1_cardinality — количество элементов на окончании 1; physical_ object — физический объект; 6 of M8 bolts — 6 болтов M8; min = 6 — мин. = 6; max = 6 — макс. = 6; min = 0 — мин. = 0; end_2_cardinality — количество элементов на окончании 2; max = 1 — макс. = 1; other_relationship — другое взаимоотношение; cardinality — количество элементов (отношений); 6 of M8 bolts — 6 болтов M8; end_2 — окончание 2; end_1 — окончание 1

Рисунок 174 — 6 болтов M8

4.10.4 Asymmetric other relationship classes (асимметричные классы других взаимоотношений)

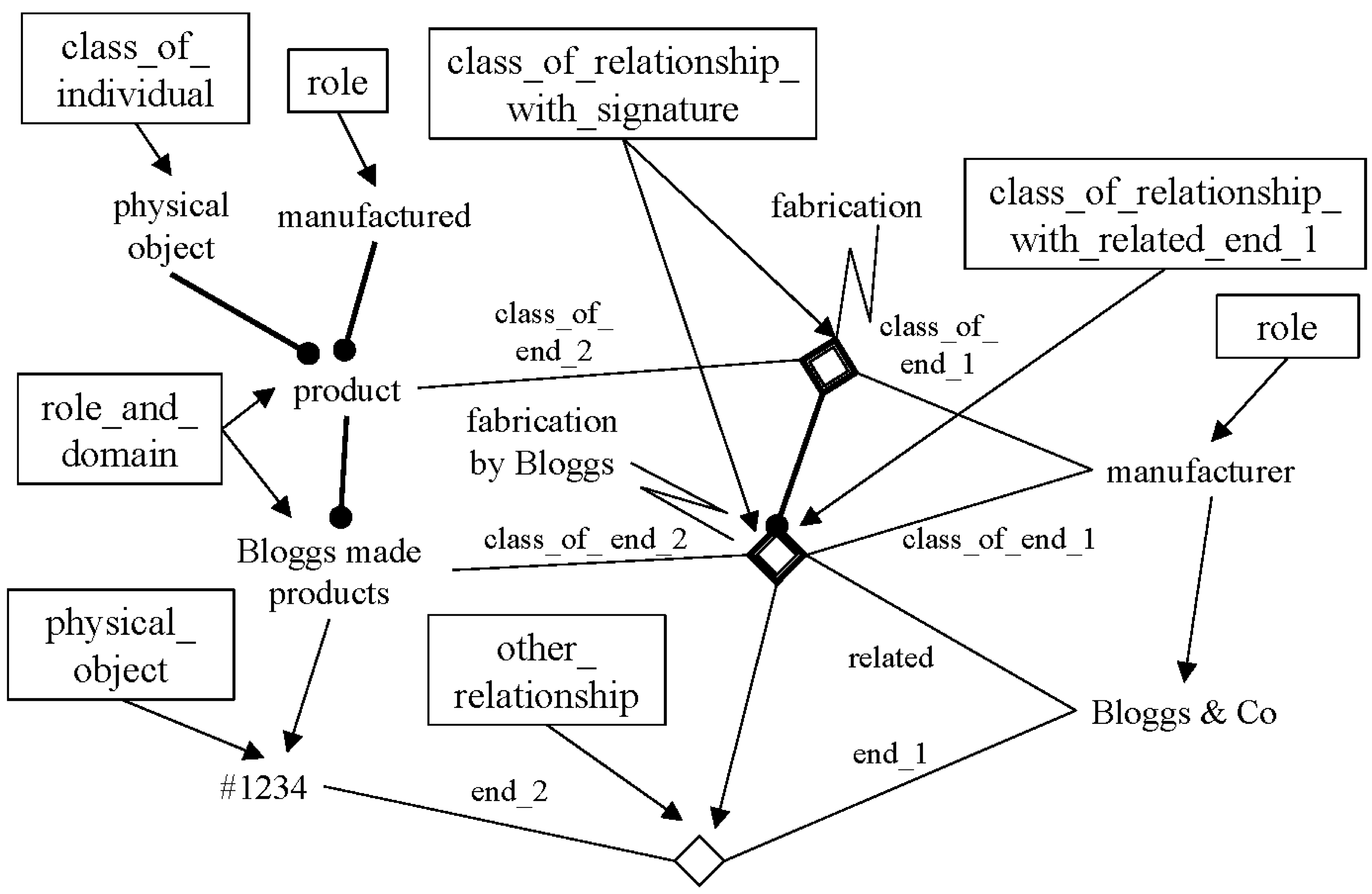
Класс class_of_relationship_with_signature может быть объединен с классом class_of_relationship_with_related_end_1 или классом class_of_relationship_with_related_end_2, чтобы распознавать асимметричные неявные классы class_of_relationship (см. 5.2.12.2, 5.2.12.4, 5.2.13.2 и рисунок 188). Элементы модели представлены на рисунке 175.

Пример — На рисунке 176 показано применение класса class_of_relationship_with_signature с целью определения класса class_of_relationship «изготовление». Изготовление связывает производителя и продукт. Второй класс class_of_relationship_with_signature, являющийся также классом class_of_relationship_with_related_end_1, используется, чтобы определить специализацию взаимоотношения «изготовление» для случая, когда изготовление осуществляется компанией Bloggs & Co. Другое взаимоотношение, связывающее индивиды #1234 и Bloggs & Co, есть член класса class_of_relationship «изготовление компанией Bloggs & Co».



Class — класс; role_and_domain — роль и домен; class_of_abstract_object — класс абстрактного объекта; class_of_end_1 — класс окончания 1; class_of_end_2 — класс окончания 2; class_of_relationship — класс взаимоотношения; class_of_relationship_with_signature — класс взаимоотношения с сигнатурой; class_of_relationship_with_related_end_2 — класс взаимоотношения с родственным окончанием 2; related — родственный; thing — сущность; class_of_relationship_with_related_end_1 — класс взаимоотношения с родственным окончанием 1

Рисунок 175 — Асимметричный класс взаимоотношения с сигнатурой



Class_of_individual — класс индивида; class_of_relationship_with_signature — класс взаимоотношения с сигнатурой; role — роль; class_of_relationship_with_related_end_1 — класс взаимоотношения с родственным окончанием 1; fabrication — изготовление; physical object — физический объект; manufactured — изготовленный; class_of_end_2 — класс окончания 2; class_of_end_1 — класс окончания 1; product — продукт; role_and_domain — роль и домен; fabrication by Bloggs — изготовление компанией Bloggs; manufacturer — производитель; Bloggs made products — продукция компании Bloggs; other_relationship — другое взаимоотношение; related — родственный; Bloggs & Co — компания Bloggs&Co; end_1 — окончание 1; end_2 — окончание 2

Рисунок 176 — Продукция компании Bloggs & Co

5 Схема интеграции жизненного цикла

5.1 Введение

Настоящий раздел задает схему, поддерживающую интеграцию жизненного цикла. Он делится на ряд подразделов. Это деление на подразделы является представительским только по сути. Предметные области, изложенные в каждом подразделе, не являются самостоятельными или разделимыми схемами.

Примечания

1 Распечатка полной схемы на языке EXPRESS, заданной в настоящем стандарте с комментариями или другим объяснительным текстом, доступна в Интернете. См. Приложение В.

2 Данная схема не использует все средства языка EXPRESS. Приложение С предоставляет список неиспользуемых средств.

5.2 Определение схемы

Следующая спецификация на языке EXPRESS представляет сущность lifecycle_integration_schema.

Спецификация на языке EXPRESS:

*)

SCHEMA lifecycle_integration_schema;

(*

```
*)
SCHEMA lifecycle_integration_schema;
(*
```

5.2.1 Сущность (thing)

Настоящий подраздел содержит определение сущности типа данных логических объектов, которая является типом данных корневой логической сущности lifecycle_integration_schema.

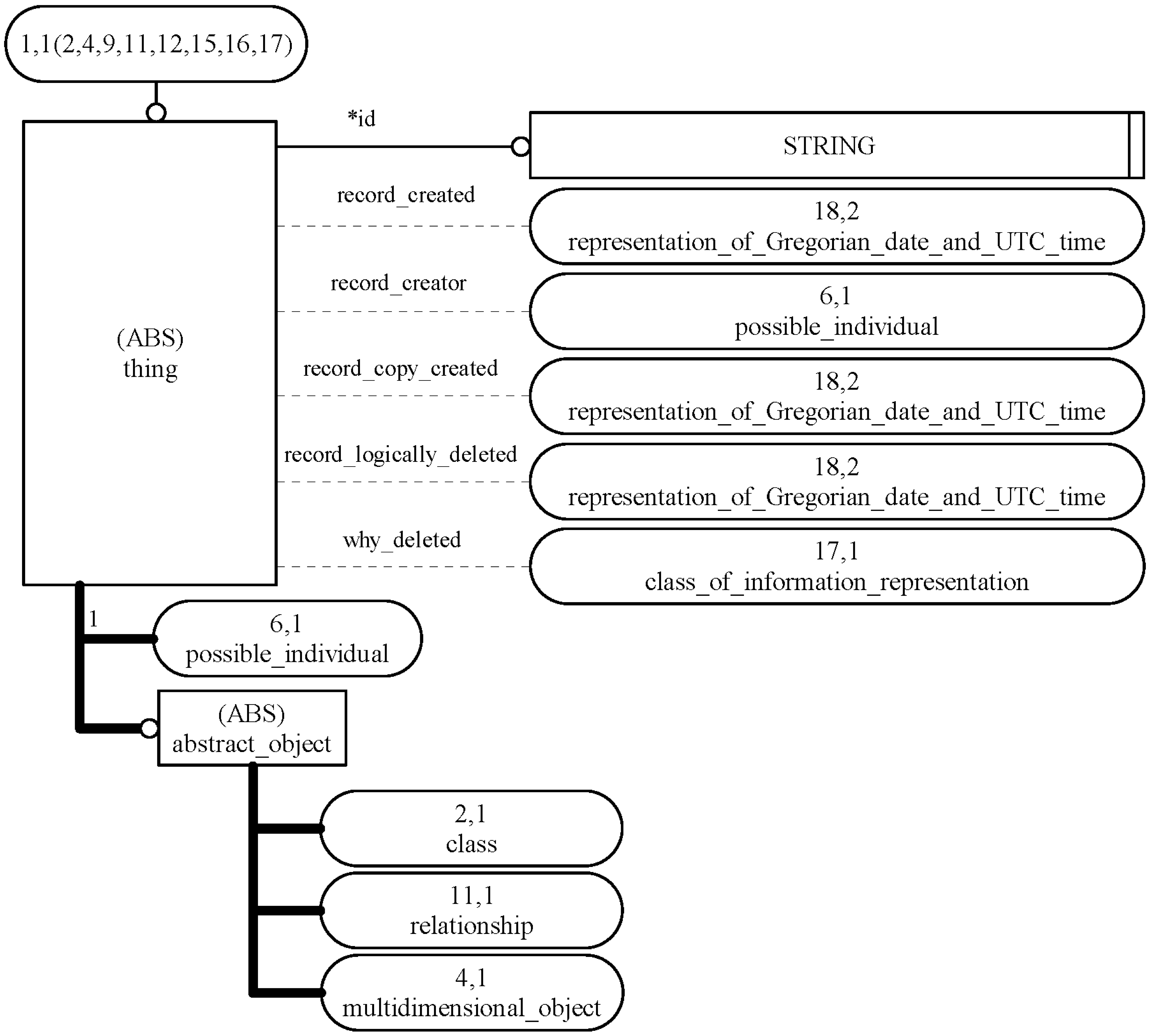
Примечание — На рисунке 177 представлена диаграмма типа(ов) данных логического объекта, определенного(ых) в настоящем подразделе (см. также 4.6.1).

5.2.1.1 Abstract object (абстрактный объект)

Сущность abstract_object есть сущность вне пространства и времени.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY abstract_object
    ABSTRACT SUPERTYPE
    SUBTYPE OF(thing);
  END_ENTITY;
(*
```



Id — идентификатор; string — строка; record_created — запись создана; representation_of_Gregorian_date_and_UTC_time — представление даты по григорианскому календарю и всемирному координированному времени; record_creator — создатель записи; possible_individual — возможный индивид; thing — сущность; record_copy_created — создана копия записи; record_logically_deleted — запись логически удалена; why_deleted — причина удаления; class_of_information_representation — класс отображения информации; abstract_object — абстрактный объект; class — класс; relationship — взаимоотношение; multidimensional_object — многомерный объект

Рисунок 177 — Диаграмма 1 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

5.2.1.2 Сущность (thing)

Сущность — все, что есть, о чем можно подумать или что можно воспринять, включая материальные и нематериальные объекты, идеи и действия.

Каждая сущность является либо сущностью possible_individual, либо сущностью abstract_object.

Примечания

1 Каждая сущность является опознаваемой в пределах системы. Идентификаторы системы, созданные другими системами и принятые как часть обмена данными, могут храниться в запоминающем устройстве для будущей идентификации, ссылаясь на исходящую организацию или систему.

2 Каждый пример, предоставленный для объявленных типов данных другого логического объекта, является также примером сущности.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY thing
    ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF(possible_individual,
                        abstract_object));
    id                  : STRING;
    record_copy_created : OPTIONAL
                          representation_of_Gregorian_date_and_UTC_time;
    record_created      : OPTIONAL
                          representation_of_Gregorian_date_and_UTC_time;
    record_creator      : OPTIONAL possible_individual;
    record_logically_deleted
                        : OPTIONAL
                          representation_of_Gregorian_date_and_UTC_time;
    why_deleted         : OPTIONAL class_of_information_representation;
  UNIQUE
    UR1      :id;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

id: идентификатор сущности для целей управления записями в рамках системы;

record_copy_created: дата и время, когда эта копия записи была создана в текущей системе. Этот атрибут должен иметь значение только тогда, когда текущая система не является порождающей системой;

record_created: дата и время, когда эта запись была создана в первый раз в своей порождающей системе;

record_creator: субъект, организация или система, в первый раз создавшая эту запись в порождающей системе;

record_logically_deleted: дата и время логического удаления этой записи;

why_deleted: причина, почему определенная запись была логически удалена.

Примечание — Логическое удаление означает, что пока запись все еще является доступной в качестве материала исторической регистрации, она не считается общезначимым высказыванием.

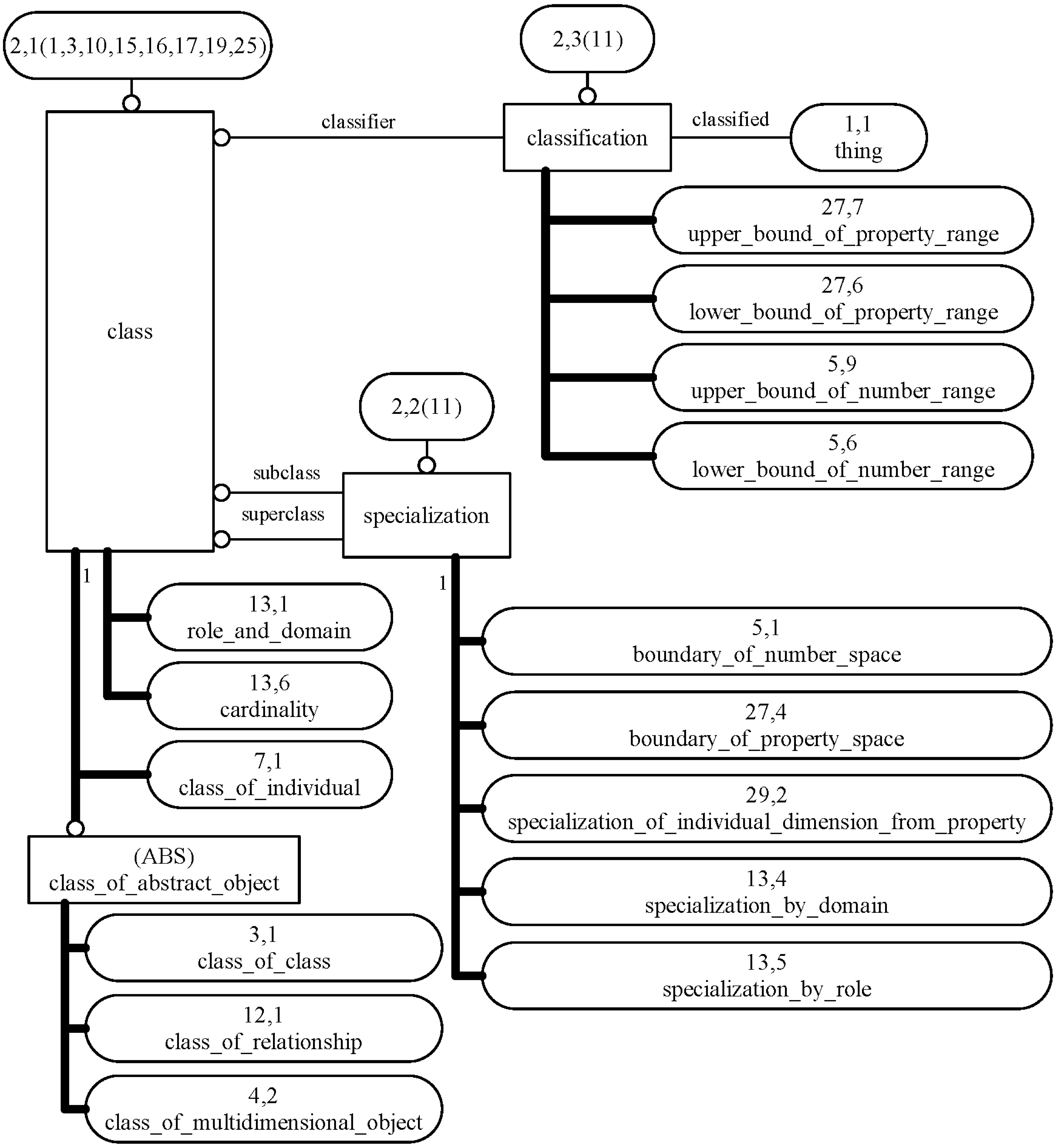
Формальный повод:

UR 1: идентификатор id и сущность должны быть единственными в своем роде в пределах системы.

5.2.2 Классы (classes)

Настоящий подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, которые отображают классы.

Примечание — На рисунке 178 представлена диаграмма типа(ов) данных логического объекта, определенного(ых) в настоящем подразделе (см. также 4.6.3 и 4.8).



Classifier — классификатор; classified — классифицированный; classification — классификация; thing — сущность; upper_bound_of_property_range — верхняя граница диапазона свойства; lower_bound_of_property_range — нижняя граница диапазона свойства; class — класс; upper_bound_of_number_range — верхняя граница диапазона чисел; lower_bound_of_number_range — нижняя граница диапазона чисел; subclass — подкласс; superclass — суперкласс; specialization — специализация; role_and_domain — роль и домен; boundary_of_number_space — граница числового пространства; cardinality — количество элементов (отношений); boundary_of_property_space — граница пространства свойства; class_of_individual — класс индивида; specialization_of_individual_dimension_from_property — специализация единичной размерности по свойству; class_of_abstract_object — класс абстрактного объекта; specialization_by_domain — специализация по домену; class_of_class — класс класса; specialization_by_role — специализация по роли; class_of_relationship — класс взаимоотношения; class_of_multidimensional_object — класс многомерного объекта

Рисунок 178 — Диаграмма 2 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

5.2.2.1 Класс (class)

Класс есть сущность понимания природы вещей, делящая их на члены класса и на другие сущности, которые не соответствуют одному и более критериям. Идентичность класса однозначно определяется ее членами. Нет двух классов одного и того же членства. Однако различие должно быть сделано между классом, имеющим члены, и теми классами, члены которых познаются таким образом, что в рамках информационной системы записанные члены могут изменяться со временем, даже если истинное членство не изменяется.

Примечание 1 — Членство класса изменяется в результате пространственно-временной парадигмы, которая лежит в основе настоящей схемы. В другой парадигме может быть заявлено, что автомобиль красный в одно время и зеленый — в другое, указывая, что класс красных вещей и класс зеленых вещей изменил члены. Однако, используя пространственно-временную парадигму, временная часть автомобиля была красной (заявление 1), а другая временная часть автомобиля — зеленой (заявление 2). Таким образом, члены классов красного и зеленого являются неизменными. Тот же самый принцип применяется к будущим временным частям как к прошлым временным частям, только с большей вероятностью, что их членство неизвестно.

Класс может быть членом другого класса или самого себя.

Примечание 2 — Теория множеств, применяемая к классам в этой модели, является не вполне обоснованной [3] (см. D.2.4). Это позволяет делать заявления, подобные следующему: класс есть член класса, что не похоже на традиционные теории множества, например теорию множества Zermelo-Fraenkel, которую можно найти в текстах стандартов [4].

Существует нулевой класс, не имеющий членов.

Примечание 3 — Известные члены класса идентифицируются благодаря сущности classification.

Примеры

1 «Центробежный насос» есть класс.

2 «Тип механического оборудования» есть класс.

3 «Температура» есть класс.

4 «Коммерческий реактор синтеза» есть класс.

5 «Стоградусная шкала» есть класс.

Примечание 4 — Хотя имеется только один класс, не имеющий членов, может существовать другой класс, который не имеет членов в реальном мире, но который имеет члены в других возможных мирах.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class
    SUPERTYPE OF (role_and_domain ANDOR cardinality ANDOR
                  ONEOF(class_of_individual,
                  class_of_abstract_object))
    SUBTYPE OF(abstract_object);
  END_ENTITY;
 (*
```

5.2.2.2 Class of abstract object (класс абстрактного объекта)

Класс class_of_abstract_object есть класс, члены которого классифицируют члены сущности abstract_object.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_abstract_object
    ABSTRACT SUPERTYPE
    SUBTYPE OF(class);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.2.3 Classification (классификация)

Сущность classification — взаимоотношение, указывающее, что классифицированная сущность является членом класса классификатора. Классификация не является транзитивной.

Примечание — Подтип сущности relationship является транзитивным, когда А имеет отношение к В, а В имеет отношение к С, тогда А обязательно будет иметь отношение к С. Сущности specialization и composition являются примерами транзитивных подтипов взаимоотношения. Однако так как классификация не является транзитивной, это не означает, что А не может быть также связана с С. Но это не следует из связи А с В и В с С.

Примеры

1 Сущность relationship, указывающая, что «Лондон» есть член класса «город-столица», является сущностью classification.

2 Сущность relationship, которая указывает, что «насос» — член класса «тип оборудования», является его сущностью classification.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY classification
    SUBTYPE OF(relationship);
    classified                :thing;
    classifier                :class;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

classified: сущность, являющаяся членом класса классификатора;

classifier: класс, член которого — классифицированная сущность.

5.2.2.4 Specialization (специализация)

Сущность specialization есть взаимоотношение, указывающее, что все члены подкласса являются членами суперкласса. Специализация является транзитивной.

Примечание — Если А есть специализация В и В есть специализация С, тогда А обязательно является специализацией С.

Пример — «Центробежный насос» — сущность specialization насоса.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY specialization
 SUPERTYPE OF (ONEOF(
                boundary_of_number_space,
                boundary_of_property_space,
                specialization_by_domain,
                specialization_by_role,
                specialization_of_individual_dimension_from_property)
                )
    SUBTYPE OF(relationship);
    subclass                :class;
    superclass              :class;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

subclass: класс, который является специализацией класса суперкласса;

superclass: класс, который является обобщением класса подкласса.

5.2.3 Classes of class (классы класса)

Этот подкласс содержит объявления типов данных логических объектов, которые представляют классы класса.

Примечание — На рисунке 179 представлена диаграмма типа(ов) данных логического объекта, определенного(ых) в этом подразделе.

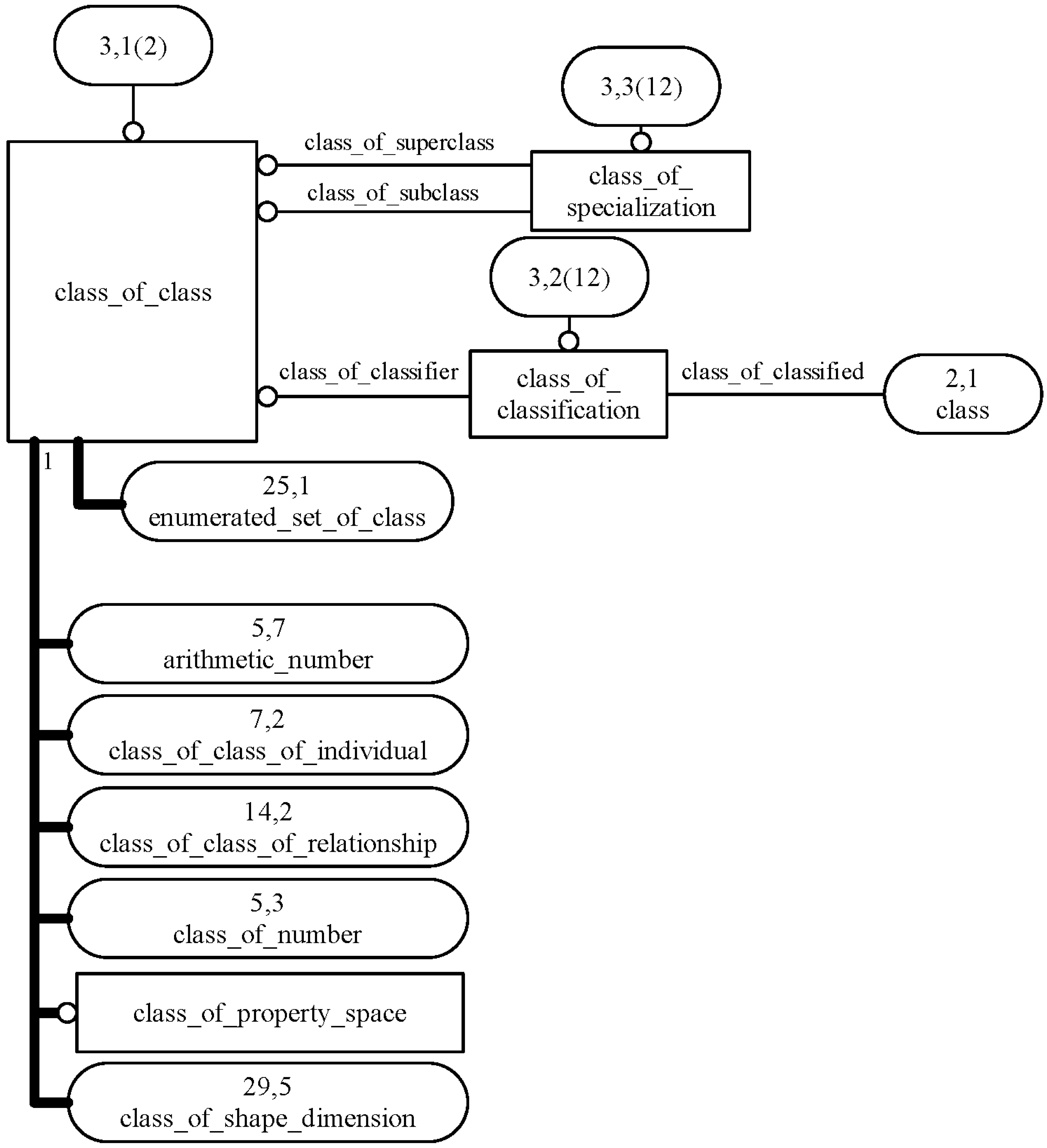
5.2.3.1 Class of class (класс класса)

Класс class_of_class есть класс, чьи члены являются экземплярами класса.

Примечание — Если необходимо классифицировать класс class_of_class, можно использовать другой класс класса. Это возможно потому, что класс класса есть класс.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_class
    SUPERTYPE OF (ONEOF(
                    arithmetic_number,
                    class_of_class_of_individual,
                    class_of_class_of_relationship,
                    class_of_number,
                    class_of_property_space,
                    class_of_shape_dimension)
                    ANDOR enumerated_set_of_class)
    SUBTYPE OF(class_of_abstract_object);
  END_ENTITY;
(*
```



Class_of_superclass — класс суперкласса; class_of_specialization — класс специализации; class_of_subclass — класс подкласса; class_of_class — класс класса; class_of_classifier — класс классификатора; class_of_classification — класс классификации; class_of_classified — класс классифицированный; class — класс; enumerated_set_of_class — перечислимое множество класса; arithmetic_number — арифметическое число; class_of_class_of_individual — класс класса индивида; class_of_class_of_relationship — класс класса взаимоотношения; class_of_number — класс числа; class_of_property_space — класс пространства свойства; class_of_shape_dimension — класс шейповой размерности

Рисунок 179 — Диаграмма 3 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

5.2.3.2 Class of classification (класс классификации)

Класс class_of_classification есть класс class_of_relationship, члены которого являются членами сущности classification. Класс классификации указывает, что член класса class_of_classified_class идентифицируется одним или более членами класса class_of_classifier.

Пример — Связь между классом «центробежный насос» и классом class_of_property RPM, указывающим, что «центробежный насос» есть член по меньшей мере одного класса RPM, может быть примером класса class_of_classification.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_classification
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
    class_of_classified        :class;
    class_of_classifier        :class_of_class;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_classified: класс, который представляет собой класс class_of_classified в классе class_of_classification;

class_of_classifier: класс class_of_class, который является классом class_of_classifier в классе class_of_classification.

5.2.3.3 Class of property space (класс пространства свойства)

Класс class_of_property_space есть класс class_of_class, чьи члены являются членами сущности property_space.

Примеры

1 Кривые свойства, области свойства и объемы свойства разной размерности и степени свободы являются членами класса class_of_property_space.

2 «Кривая рабочей характеристики насоса» есть пример класса class_of_property_space.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_property_space
    SUBTYPE OF(class_of_class);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.3.4 Class of specialization (класс специализации)

Класс class_of_specialization есть класс class_of_relationship, члены которого являются экземплярами сущности specialization. Он указывает, что член класса class_of_subclass есть подкласс члена класса class_of_superclass.

Пример — Класс class_of_specialization, указывающий на то, что члены класса «семейство болтов ASME», например болты 3 дюйма, 2 дюйма, являются специализацией сущности enumerated_property_set «набор болтов по длине», например 3 дюйма или 2 дюйма.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_specialization
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
    class_of_subclass          :class_of_class;
    class_of_superclass        :class_of_class;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_subclass: класс class_of_class, члены которого являются подклассом в членах класса class_of_specialization;

class_of_superclass: класс класса, члены которого являются суперклассом в членах class_of_ specialization.

5.2.4 Multidimensional objects (многомерные объекты)

Настоящий подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, которые представляют многомерные объекты.

Примечание — На рисунке 180 представлена диаграмма типа(ов) данных логического объекта, определенного(ых) в настоящем подразделе (см. также 4.6.5, 4.8.4.3.6 и 4.8.5.2.3).

5.2.4.1 Class of multidimensional object (класс многомерного объекта)

Класс class_of_multidimensional_object есть класс, члены которого являются экземплярами сущности multidimensional_object. Роль, которую играет каждая позиция в классифицированном многомерном объекте, задается в той же самой позиции в атрибутах сущностей role. Постоянные значения, которые применяются к любой позиции в ролях, задаются в той же самой позиции атрибута сущностей parameter. Количество элементов для атрибута сущностей role и cardinality задается в одной и той же позиции.

Пример — Определение ввода в функцию y = a + bx для преобразования градусов Цельсия в градусы Фаренгейта с ролями [a; b; x], определяющими сущность multidimensional_object и список параметров [32; 1,8] со списком сущности parameter_position [1; 2], является примером класса class_of_multidimensional_object.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_multidimensional_object
    SUBTYPE OF(class_of_abstract_object);
    cardinalities               : OPTIONAL LIST [1:?] OF cardinality;
    optional_element            : LIST [1:?] OF BOOLEAN;
    parameters                  : OPTIONAL LIST [1:?] OF thing;
    parameter_position          : OPTIONAL LIST [1:?] OF INTEGER;
    roles                       : LIST [1:?] OF role_and_domain;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

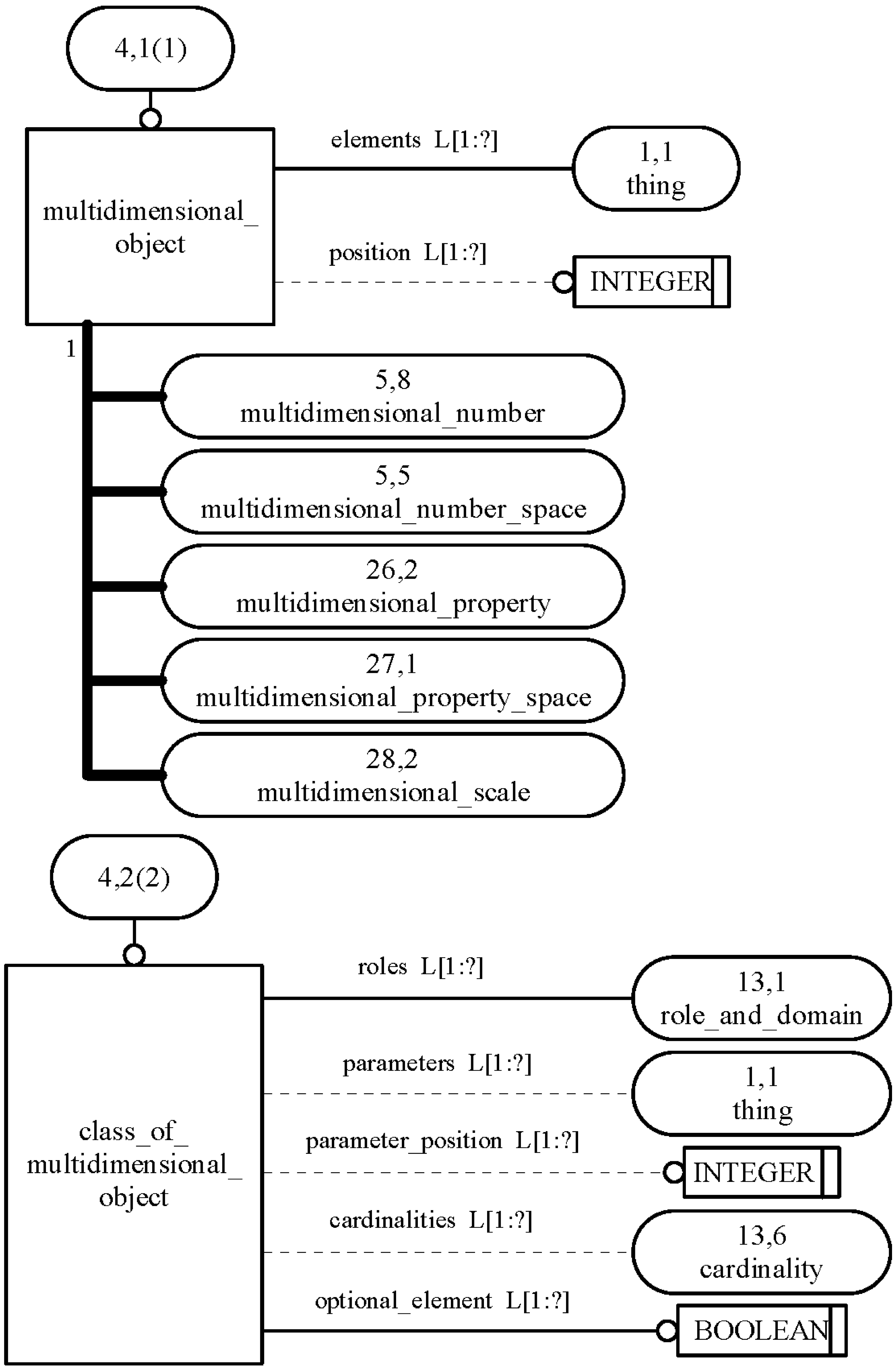
cardinalities: количество элементов, которое применяется к ролям. Если количество элементов не задается, ограничивающих условий нет. Если количество элементов задается, то оно должно быть задано для всех ролей;

optional_element: указывает, что элемент в этой позиции списка в многомерном объекте, член класса многомерного объекта, является необязательным (или обязательным). Значение TRUE означает, что элемент является необязательным, а значение FALSE означает, что он является обязательным;

paramaters: список параметров, ассоциированных с ролями;

parameter_position: список позиций, относящихся к ролям для списка параметров;

roles: роли, ассоциированные с классифицированным многомерным объектом.



Elements L[1:?] — элементы L[1:?]; thing — сущность; multidimensional_object — многомерный объект; position L[1:?] — позиция L[1:?]; integer — целочисленный тип; multidimensional_number — многомерное число; multidimensional_number_space — многомерное числовое пространство; multidimensional_property — многомерное свойство; multidimensional_property_space — пространство многомерного свойства; multidimensional_scale — многомерная шкала; roles L[1:?] — роли L[1:?]; role_and_domain — роль и домен; parameters L[1:?] — параметры L[1:?]; class_of_multidimensional_object — класс многомерного объекта; parameter_position L[1:?] — позиция параметра L[1:?]; cardinalities L[1:?] — количество элементов (отношений) L[1:?]; cardinality — количество элементов (отношений); optional_element L[1:?] — выборочный элемент L[1:?]; Boolean — Булево выражение

Рисунок 180 — Диаграмма 4 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

5.2.4.2 Multidimensional object (многомерный объект)

Сущность multidimensional_object есть абстрактный объект, являющийся упорядоченным списком сущностей. Значимость многомерного объекта устанавливается через его членство в классе class_of_multidimensional_object, указывающем роль каждого из его элементов.

Примечание — Сущность multidimensional_object [A, B, C] отличается от [B, C, A].

Пример — [32; 1,8; 20] есть сущность multidimensional_object, которая может быть задана, чтобы стать параметром ввода для функции y = a + bx для преобразования 20 градусов Цельсия в градусы по Фаренгейту.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
   ENTITY multidimensional_object
     SUPERTYPE OF (ONEOF(multidimensional_property_space,
                         multidimensional_number,
                         multidimensional_property,
                         multidimensional_number_space,
                         multidimensional scale))          --

     SUBTYPE OF(abstract_object);
     elements                  : LIST [1:?] OF thing;
     position                  : OPTIONAL LIST [1:?] OF INTEGER;
   END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

elements: перечень сущностей, составляющих сущность multidimensional_object. Роль каждой сущности устанавливается путем классифицирования класса class_of_multidimensional_object;

position: позиция элемента относительно списка ролей в классифицируемом классе многомерного объекта. Данные элементы должны быть перечислены в порядке возрастания. Этот атрибут требуется при исчезновении некоторых элементов. Тип данных списка на языке EXPRESS не допускает отсутствия элементов в списке. Данный атрибут предоставляет отображение информации.

5.2.5 Numbers (числа)

Этот подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, которые представляют числа.

Примечание — На рисунке 181 представлена диаграмма типа(ов) данных логического объекта, определенного(ых) в этом подразделе (см. также 4.8.5).

5.2.5.1 Arithmetic number (арифметическое число)

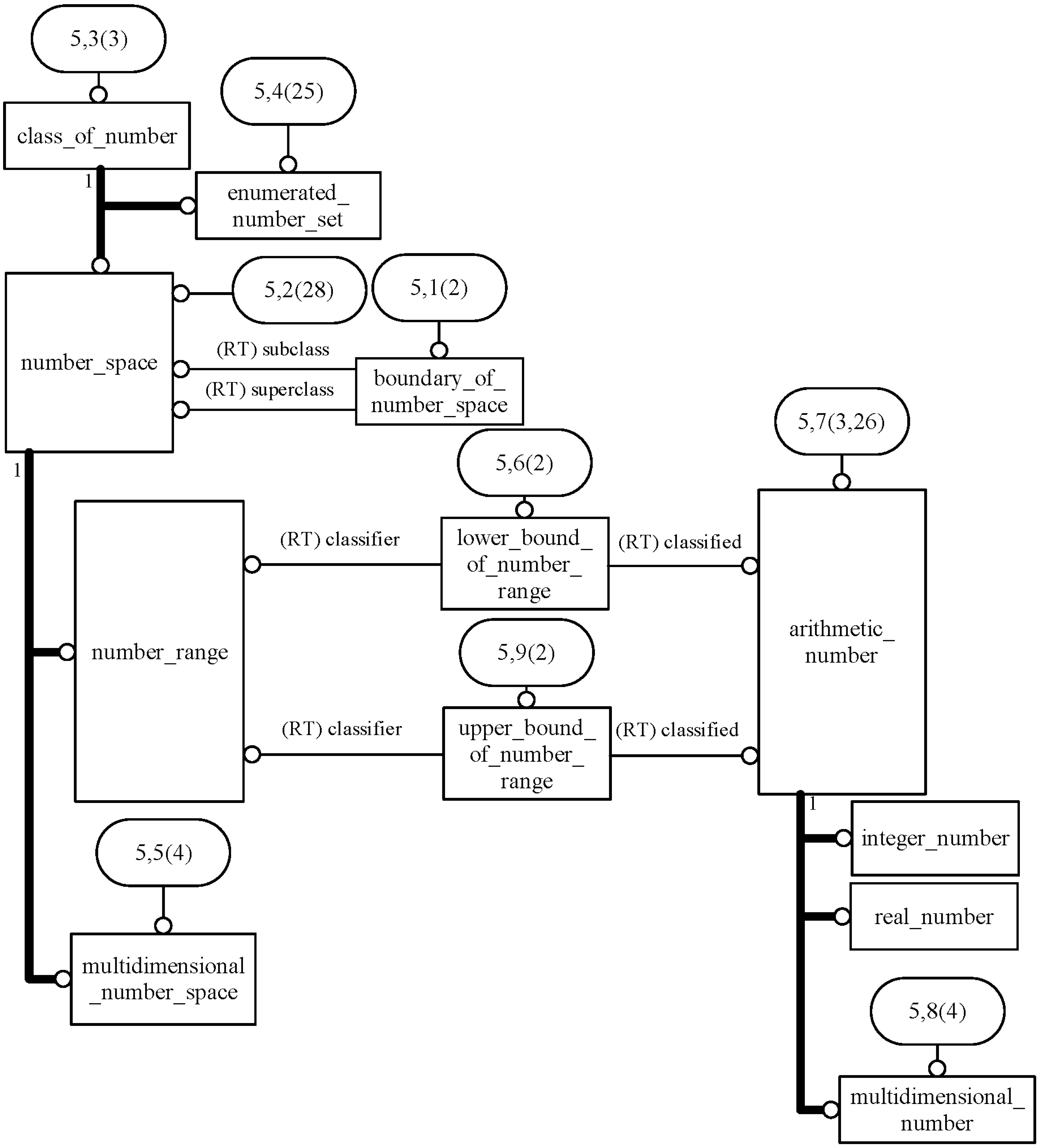
Сущность arithmetic_number есть класс, чьи члены имеют одинаковый знак и счет или модуль. Арифметическое число — само число, а не какое-либо его представление.

Примечание — Сущность integer_number не является подтипом сущности real_number. Члены целого числа не являются частью континуума, отличного от членов вещественного числа, но являются изоморфными по отношению к его подмножеству.

Примеры

1 Числа 2 и 2,0 могут быть представлены экземплярами сущности arithmetic_number.

2 Пятнадцать, само число, а не английское слово “fifteen”, является арифметической сущностью arithmetic_number. Оно могло быть представлено целым числом на языке EXPRESS (EXPRESS_integer) или могло быть отображено как XV, или в двоичном коде или в шестнадцатеричном представлении.



Class_of_number — класс числа; enumerated_number_set — перечислимое числовое множество; (RT) subclass — (RT) подкласс; number_space — числовое пространство; boundary_of_number_space — граница числового пространства; (RT) superclass — (RT) суперкласс; lower_bound_of_number_range — нижняя граница диапазона чисел; (RT) classifier — (RT) классификатор; (RT) classified — (RT) классифицированный; arithmetic_number — арифметическое число; number_range — числовой диапазон; upper_bound_of_number_ range — верхняя граница диапазона чисел; integer_number — целое число; real_number — вещественное число; multidimensional_number_space — многомерное числовое пространство; multidimensional_number — многомерное число

Рисунок 181 — Диаграмма 5 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY arithmetic_number
    SUPERTYPE OF (ONEOF(real_number, integer_number,
                        multidimensional_number))
    SUBTYPE OF(class_of_class);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.5.2 Boundary of number space (граница числового пространства)

Сущность boundary_of_number_space есть сущность specialization, указывающая на то, что сущность number_space является границей другого числового пространства.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY boundary_of_number_space
    SUBTYPE OF(specialization);
    SELF\specialization.subclass: number_space;
    SELF\specialization.superclass      :     number_space;
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.5.3 Class of number (класс числа)

Класс class_of_number есть класс class_of_class, члены которого являются членами сущности arithmetic_number.

Пример — Класс простых чисел может быть представлен экземпляром класса class_of_number.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_number
    SUPERTYPE OF (ONEOF(number_space, enumerated_number_set))
    SUBTYPE OF(class_of_class);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.5.4 Enumerated number set (перечислимое числовое множество)

Сущность enumerated_number_set есть класс class_of_number и сущность enumerated_set_of_class.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY enumerated_number_set
    SUBTYPE OF(class_of_number, enumerated_set_of_class);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.5.5 Integer number (целое число)

Сущность integer_number есть сущность arithmetic_number, являющаяся целым числом.

Пример — 1, 2 и 10 являются представлениями сущности integer_numbers.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY integer_number
    SUBTYPE OF(arithmetic_number);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.5.6 Lower bound of number range (нижняя граница диапазона чисел)

Сущность lower_bound_of_number_range есть взаимоотношение, указывающее, что сущность arithmetic_number является наименьшим значением сущности number_range.

Пример — 3,1 есть нижняя граница диапазона [3,1–5,3].

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY lower_bound_of_number_range
    SUBTYPE OF(classification);
    SELF\classification.classified      :     arithmetic_number;
    SELF\classification.classifier      :     number_range;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

classified: классифицированная сущность arithmetic_number, являющаяся нижней границей сущности number_range;

classifier: сущность number_range, которая в качестве классификатора ограничивается сущностью arithmetic_number.

5.2.5.7 Multidimensional number (многомерное число)

Сущность multidimensional_number есть сущность arithmetic_number, являющаяся также сущностью multidimensional_object.

Пример — [3,2; 5,4; 55,6] есть сущность multidimensional_number.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY multidimensional_number
    SUBTYPE OF(arithmetic_number, multidimensional_object);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.5.8 Multidimensional number space (многомерное числовое пространство)

Сущность multidimensional_number_space есть сущность number_space и сущность multidimensional_object.

Пример — R3, пространство, определенное как все тройные вещественные числа (например, 1,0; 2,1; 5,4), есть сущность multidimensional_number_space.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY multidimensional_number_space
    SUBTYPE OF(number_space, multidimensional_object);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.5.9 Number range (диапазон чисел)

Сущность number_range есть одномерная сущность number_space.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY number_range
    SUBTYPE OF(number_space);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.5.10 Number space (числовое пространство)

Сущность number_space есть класс class_of_number, то есть континуум.

Пример — Целые числа от 1 до 5 и вещественные числа от 0,000 до 1,000 являются примерами сущности number_space.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY number_space
    SUPERTYPE OF (ONEOF(number_range, multidimensional_number_space))
    SUBTYPE OF(class_of_number);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.5.11 Real number (вещественное число)

Сущность real_number есть сущность arithmetic_number, являющаяся действительным числом.

Пример — 3,2146 есть представление сущности real_number.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY real_number
    SUBTYPE OF(arithmetic_number);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.5.12 Upper_bound_of_number_range (верхняя граница диапазона чисел)

Сущность upper_bound_of_number_range есть сущность relationship, указывающая, что сущность arithmetic_number является самым большим значением сущности number_range.

Пример — 5,3 есть верхняя граница диапазона [3,1—5,3].

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY upper_bound_of_number_range
    SUBTYPE OF(classification);
    SELF\classification.classified     :     arithmetic_number;
    SELF\classification.classifier     :     number_range;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

classified: сущность arithmetic_number, которая в качестве классифицированного числа ограничивается сущностью upper_bound_of_number_range;

classifier: сущность number_range, которая в качестве классификатора ограничивается сущностью upper_bound_of_number_range.

5.2.6 Possible individuals (возможные индивиды)

Этот подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, которые представляют возможные индивиды.

Примечание — На рисунке 182 представлена диаграмма типа(ов) данных логического объекта, определенного(ых) в этом подразделе (см. также 4.6.2 и 4.7).

5.2.6.1 Actual individual (фактический индивид)

Сущность actual_individual есть сущность possible_individual, являющаяся частью пространственно-временного континуума, в котором мы живем.

Примечание — Вещи, которые мы планируем, только считаются частью некой воображаемой вселенной до тех пор, пока они не происходят.

Примеры

1 Эйфелева башня является сущностью actual_individual.

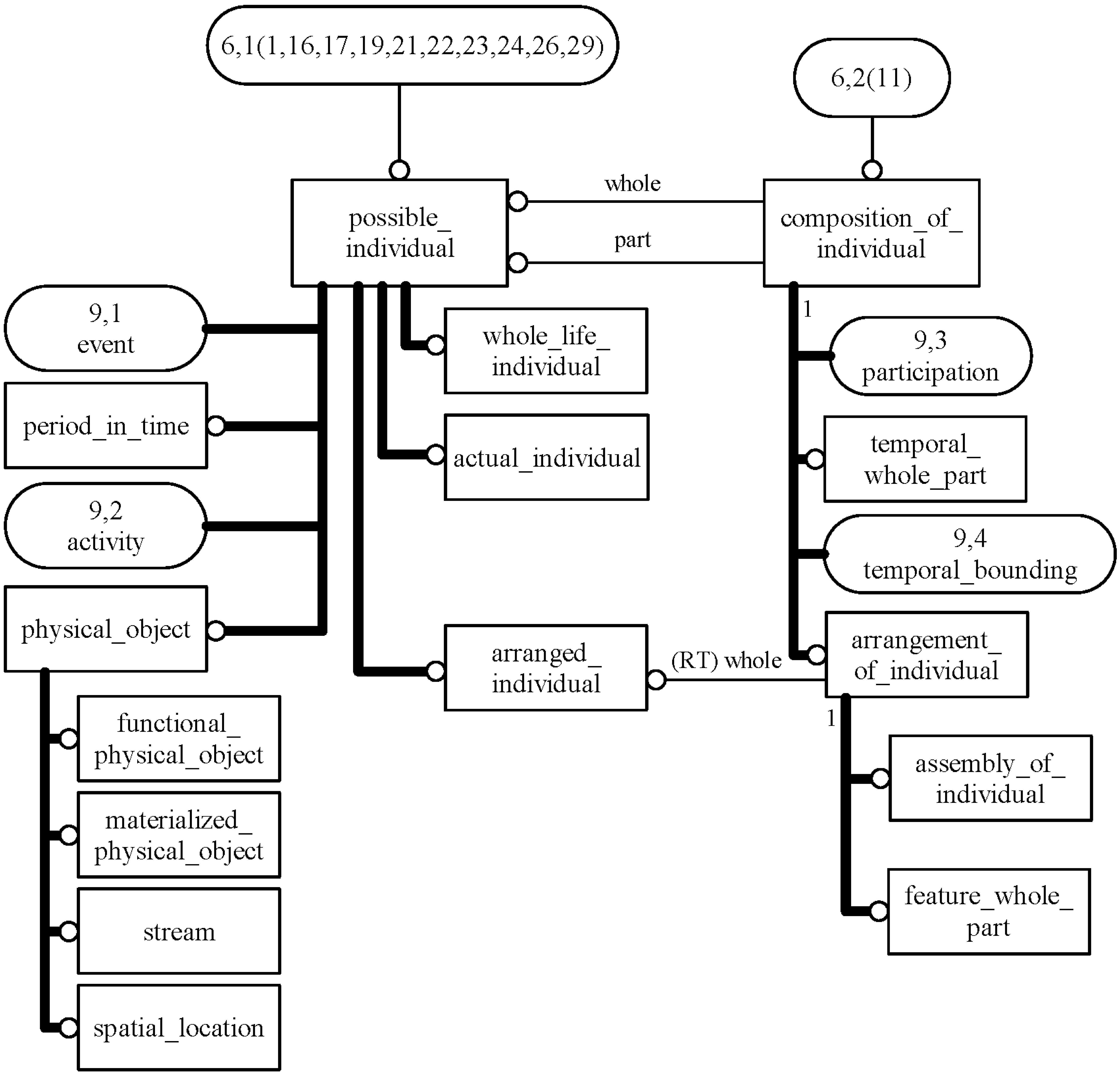
2 Компьютер, используемый для редактирования настоящего стандарта, является сущностью actual_individual.

3 Вымышленная личность Шерлок Холмс — возможный индивид, не является сущностью actual_individual.

4 Земля в 2300 г. (допуская, что она все еще будет существовать) является сущностью actual_individual.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY actual_individual
    SUBTYPE OF(possible_individual);
  END_ENTITY;
(*
```



Whole — целое; possible_individual — возможный индивид; composition_of_individual — состав индивида; part — часть; event — событие; whole_life_individual — индивид всей жизни; participation — участие; period_ in_time — период времени; temporal_whole_part — временная часть целого; actual_individual — реальный индивид; activity — действие; temporal_bounding — временное ограничение; physical_object — физический объект; arrangement_of_individual — расположение индивида; arranged_individual — упорядоченный индивид; (RT) whole — (RT) целое; functional_physical_object — функциональный физический объект; assembly_of_individual — сборка индивида; materialized_physical_object — материализованный физический объект; feature_whole_part — признак части целого; stream — поток; spatial_location — пространственное расположение

Рисунок 182 — Диаграмма 6 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

5.2.6.2 Arranged individual (упорядоченный индивид)

Сущность arranged_individual есть сущность possible_individual, имеющая части, которые играют разные роли в отношении целого. Качество сущности arranged_individual отличается от качества его частей.

Примеры

1 Сосуд с серийным номером V-1234 — сущность arranged_individual.

2 Компания Blogss & Co — сущность arranged_individual.

3 Портативный компьютер, состоящий из основной части со сменным CD-ROM, дисководом гибкого диска и кабелями подачи питания, — сущность arranged_individual.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY arranged_individual
    SUBTYPE OF(possible_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.6.3 Arrangement of individual (расположение индивида)

Сущность arrangement_of_individual есть состав индивида, указывающий, что часть является частью сущности arranged_individual. Временной экстент части есть часть целого. Расположение индивида может быть сущностью assembly_of_individ.

Примечания

1 Терм «упорядоченный» подразумевает, что части играют частные роли в отношении целого.

2 Природа отношений к другим частям целого не задается отношением расположения. На это могли бы указывать взаимоотношения, подобные сущностям connection_of_individual и relative_location.

Примеры

1 Взаимоотношение, указывающее, что определенный самолет летит как часть строя, может быть представлено экземпляром сущности arrangement_of_individual.

2 Взаимоотношение, указывающее, что частный бункер на товарном складе есть часть расположения склада, может быть представлено экземпляром сущности arrangement_of_individual.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY arrangement_of_individual
    SUPERTYPE OF (ONEOF(assembly_of_individual, feature_whole_part))
    SUBTYPE OF(composition_of_individual);
    SELF\composition_of_individual.whole     :     arranged_individual;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

whole: сущность arranged_individual есть целое в сущности arrangement_of_individual.

5.2.6.4 Assembly of individual (сборка индивида)

Сущность assembly_of_ndividual есть сущность arrangement_of_individual, указывающая, что часть прямо или косвенно соединяется с другими частями целого. Части и целые объекты являются супермолекулярными объектами.

Примечание — Состав молекул и меньших частиц представляется через экземпляры класса class_of_ arrangement_of_individual.

Пример — Отношение, указывающее, что временная часть рабочего колеса есть часть насоса в сборе, является экземпляром сущности assembly_of_individual.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY assembly_of_individual
    SUBTYPE OF(arrangement_of_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.6.5 Composition of individual (состав индивида)

Сущность composition_of_individual есть сущность relationship, указывающая, что часть сущности possible_individual является частью целого возможного индивида.

Примечание — Простой состав означает, например, что упорядочение частей необязательно или не подразумевается. Расположение частей определено сущностью arrangement_of_individual, которая, будучи подтипом, подразумевает также простой состав.

Пример — Песчинка, будучи частью кучи песка, является примером сущности composition_of_individual.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY composition_of_individual
    SUPERTYPE OF (ONEOF(arrangement_of_individual, temporal_whole_part,
                    participation, temporal_bounding))
    SUBTYPE OF(relationship);
    part                        :possible_individual;
    whole                       :possible_individual;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

part: сущность possible_individual, являющаяся частью целого возможного индивида;

whole: возможный индивид, являющийся целым в сущности composition_of_individual.

5.2.6.6 Feature whole part (признак части целого)

Сущность feature_whole_part есть сущность arrangement_of_individual, указывающая, что часть является неотделимой, непрерывной частью целого.

Примечание — Это понятие включает целое, которое не может быть разобрано без разрушения и вновь собрано, например литой впускной фланец насоса.

Пример — Отношение, указывающее, что лицевая поверхность фланца является частью фланца, может быть представлено экземпляром сущности feature_whole_part.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY feature_whole_part
    SUBTYPE OF(arrangement_of_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.6.7 Functional physical object (функциональный физический объект)

Сущность functional_physical_object есть сущность physical_object, имеющая скорее функциональную, чем материальную непрерывность в качестве базиса для идентичности. Смежные временные части сущности functional_physical_object не нуждаются в общем веществе или энергии при условии, что вещество или энергия каждой временной части выполняет ту же самую функцию.

Пример — Система теплообменника тэг Е-4507, являющаяся частью системы передачи дистиллята, может служить примером экземпляра сущности functional_physical_object, что является отличием от ES/1234 — номера производства кожухотрубного теплообменника, установленного как Е-4507, когда установка была первый раз смонтирована и позднее удалена как изношенная, чтобы заменить ее новым теплообменником с другим серийным номером. ES/1234 — номер производства кожухотрубного теплообменника и его замена с другим номером может быть представлена экземплярами сущности materialized_physical_object. Когда ES/1234 устанавливается как Е-4507, то имеется временная часть ES/1234, которая также является временной частью Е-4507.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY functional_physical_object
    SUBTYPE OF(physical_object);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.6.8 Materialized physical object (материализованный физический объект)

Сущность materialized_physical_object есть сущность physical_object, имеющая непрерывность вещества и (или) энергии в качестве базиса для идентичности. Непрерывность вещества или энергии требует, чтобы вещество или энергия были общими со смежными временными частями сущности materialized_physical_object. Замена некоторых компонентов не создает новую идентичность.

Пример — Кожухотрубный теплообменник с производственным серийным номером ES/1234 может быть представлен в качестве экземпляра сущности materialized_physical_object.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY materialized_physical_object
    SUBTYPE OF(physical_object);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.6.9 Period in time (период времени)

Сущность period_in_time есть сущность possible_individual, являющаяся всем пространством для части времени — временной части вселенной.

Примеры

1 «Июль 2000 г.» есть экземпляр сущности period_in_time.

2 «Период всеобщего координированного времени с 06:00 21.11.00 до 11:53 21.11.00» является экземпляром сущности period_in_time, соответствующим ИСО 8601.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY period_in_time
    SUBTYPE OF(possible_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.6.10 Physical object (физический объект)

Сущность physical_object есть сущность possible_individual, являющаяся распределением вещества, энергии или того и другого.

Примеры

1 «Кусок металла» является сущностью physical_object.

2 «Дерево» является сущностью physical_object.

3 «Вещь, идентифицированная тегом P101», является сущностью physical_object.

4 «Луч света» является сущностью physical_object.

5 «Резервуар, который сооружается и демонтируется на участке строительства», является как сущностью materialized_physical_object, так и сущностью functional_physical_object.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY physical_object
    SUBTYPE OF(possible_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.6.11 Possible individual (возможный индивид)

Сущность possible_individual — сущность, существующая в пространстве и времени. Это понятие включает следующее:

– сущности в том случае, если пространственно-временные размеры являются исключительно малыми;

– то, что является либо всем пространством в любое время, либо всем временем в любом пространстве;

– целостность всего пространственно-временного;

– реально существующие или существовавшие сущности;

– сущности, которые являются вымыслом или гипотезой либо возможно существовали в прошлом, существуют в настоящем или будут существовать в будущем;

– временные части (заявления) других индивидов;

– сущности, имеющие особую позицию, но нулевое протяжение в одном или больше размерах, например точки, линии и поверхности.

В этом контексте существование базируется на сути воображаемого индивида в рамках некоторой последовательной логики, включая действительные, гипотетические, запланированные, ожидаемые или требуемые индивиды.

Пример — «Насос с серийным номером ABC 123», «электростанция «Баттерси», «сэр Джозеф Витворт», «Шекспир» и «судно «Энтерпрайз» являются экземплярами сущности possible_individual.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY possible_individual
    SUBTYPE OF(thing);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.6.12 Spatial location (пространственное расположение)

Сущность spatial_location есть сущность physical_object, имеющая непрерывность относительного положения.

Пример — «Географические данные», «лицензионный блок», «зона строительства», «страна», «воздушный коридор», «зона морского судоходства», «зона управления риском», «четырехмерные точки», «линии», «плоскости», «твердые тела».

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY spatial_location
    SUBTYPE OF(physical_object);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.6.13 Stream (поток)

Сущность stream есть сущность physical_object, являющаяся материей или энергией, которые перемещаются по некоторому пути, если путь является базисом идентичности и может быть ограничен. Сущность stream состоит из временных частей тех объектов, которые находятся в потоке до момента выхода из него.

Примеры

1 «Течение» — это четырехмерная ограниченная сущность stream, когда путь пересекает поверхность.

2 «Сырая нефть, текущая в трубопроводе между установкой по сырой перегонке нефти и добывающей платформой», является сущностью stream.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY stream
    SUBTYPE OF(physical_object);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.6.14 Temporal whole part (временная часть целого)

Сущность temporal_whole_part есть сущность composition_of_individual, указывающая, что сущность possible_individual является частью другой сущности possible_individual. Пространственная протяженность временной части есть сущность temporal_whole_part за период существования временной части.

Взаимоотношения, которые, применяясь к целой сущности possible_individual, также применяются к временным частям сущности possible_individual, за исключением случаев, когда взаимоотношения относятся к сущности temporal_whole_part. Например, если объединяется сущность possible_individual, то объединяются все ее временные части, но существование сущности whole_life_individual не наследуется его временными частями.

Примечание — Так как сущность temporal_whole_part является транзитивной, иерархия временных частей предполагает установление на самом верху сущности whole_life_individual.

Примеры

1 Отношение, указывающее, что период эксплуатации насоса является временной частью насоса, которая может быть представлена экземпляром сущности temporal_whole_part.

2 Взаимоотношение, указывающее, что период времени, известный как март 1999 г., является частью I квартала 1999 г., и может быть представлен экземпляром сущности temporal_whole_part.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY temporal_whole_part
    SUBTYPE OF(composition_of_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.6.15 Whole life individual (индивид целой жизни)

Сущность whole_life_individual есть сущность possible_individual, которая является членом класса class_of_individual и не является временной частью любой другой сущности possible_individual, которая является также членом одного и того же класса индивида. Сущность whole_life_individual содержит свое прошлое и будущее.

Примеры

1 «Пластмассовый стаканчик» (заключенный в границы моментами его создания и разрушения) может быть представлен экземпляром сущности whole_life_individual. «Стаканчик, пока еще стоящий на столе», является временной частью этой сущности.

2 «Вселенная» во все времена является сущностью whole_life_individual.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY whole_life_individual
    SUBTYPE OF(possible_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.7 Class of individual (классы индивида)

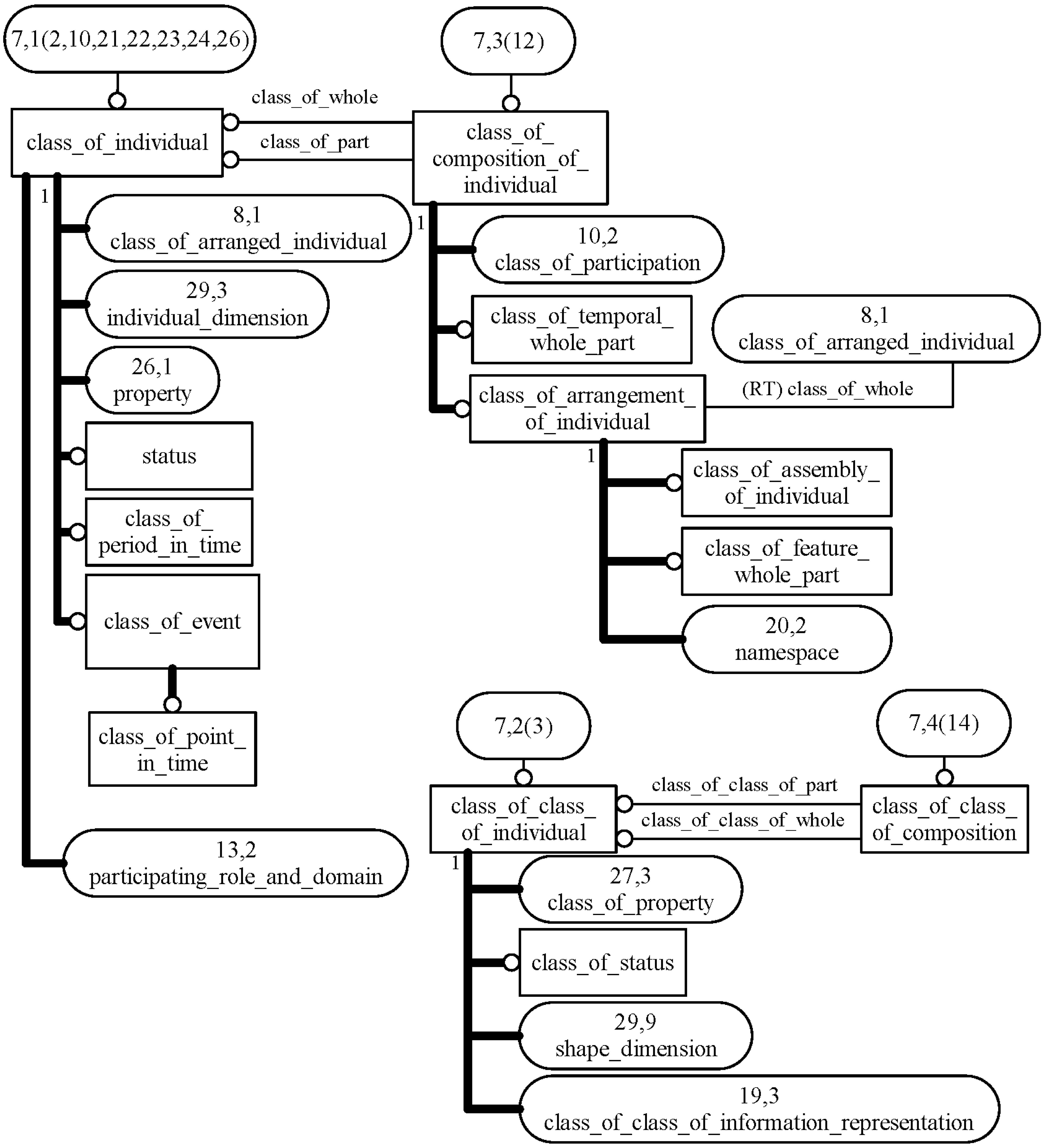
Настоящий подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, которые представляют классы индивида.

Примечание — На рисунке 183 представлена диаграмма типа(ов) данных логического объекта, определенного(ых) в этом подразделе (см. также 4.8.4 и 4.8.4.10).

5.2.7.1 Class of arrangement of individual (класс расположения индивида)

Класс class_of_arrangement_of_individual есть класс состава индивида, члены которого являются экземплярами расположения индивида.

Пример — Тот факт, что вода состоит из молекул H_2O, является экземпляром класса class_of_arrangement_of_individual.



Class_of_whole — класс целого; class_of_composition_of_individual — класс состава индивида; class_of_individual — класс индивида; class_of_part — класс части; class_of_arranged_individual — класс упорядоченного индивида; class_of_participation — класс участия; individual_dimension — единичная размерность; class_of_temporal_whole_part — класс временной части целого; property — свойство; class_of_arrangement_of_individual — класс расположения индивида; (RT) class_of_whole — (RT) класс целого; status — статус; class_of_assembly_of_individual — класс сборки индивида; class_of_period_in_time — класс периода времени; class_of_feature_whole_part — класс признака части целого; class_of_event — класс события; namespace — пространство имен; class_of_point_in_time — класс момента времени; class_of_class_of_part — класс класса части; class_of_class_of_individual — класс класса индивида; class_of_class_of_composition — класс класса состава; class_of_class_of_whole — класс класса целого; participating_role_and_domain — участвующие роль и домен; class_of_property — класс свойства; class_of_status — класс статуса; shape_dimension — шейповая размерность; class_of_class_of_information_representation — класс класса отображения информации

Рисунок 183 — Диаграмма 7 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_arrangement_of_individual

    SUPERTYPE OF (ONEOF(class_of_feature_whole_part,
                        class_of_assembly_of_individual, namespace))
    SUBTYPE OF(class_of_composition_of_individual);
    SELF\class_of_composition_of_individual.class_of_whole    :
                                   class_of_arranged_individual;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_whole: класс class_of_arranged_individual, являющийся классом class_of_whole в классе class_of_arrangement_of_individual.

5.2.7.2 Class of assembly of individual (класс сборки индивида)

Класс class_of_assembly_of_individual есть класс расположения индивида, члены которого являются экземплярами сущности assembly_of_individual.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_assembly_of_individual
    SUBTYPE OF(class_of_arrangement_of_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.7.3 Class of class of composition (класс класса состава)

Класс class_of_class_of_composition есть класс class_of_relationship, члены которого являются экземплярами класса class_of_composition. Он указывает, что член члена класса class_of_class_of_part является частью члена экземпляра класса class_of_class_of_whole.

Пример — Описание токсичности есть класс class_of_class_of_part карты данных материала в том случае, когда замечание «имеет канцерогенные компоненты» есть класс части на карте данных безопасности материала “Mogas”, а копия #5 этой карты содержит фразу «имеет канцерогенные компоненты» как часть.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_class_of_composition
    SUBTYPE OF(class_of_class_of_relationship);
    class_of_class_of_part      :class_of_class_of_individual;
    class_of_class_of_whole     :class_of_class_of_individual;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_class_of_part: класс class_of_class_of_individual (класс класса индивида), являющийся классом class_of_class_of_part в классе class_of_class_of_composition;

class_of_class_of_whole: класс class_of_class_of_individual, являющийся классом class_of_class_of_whole в классе class_of_class_of_composition.

5.2.7.4 Class of class of individual (класс класса индивида)

Класс class_of_class_of_individual есть класс class_of_class, члены которого являются экземплярами класса class_of_individual.

Пример — «Первосортный продукт» является классом class_of_class_of_individual, который в качестве члена содержит класс class_of_individual “Mogas”.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_class_of_individual
    SUPERTYPE OF (ONEOF(class_of_class_of_information_representation,
                        class_of_property, class_of_status,
                        shape_dimension))
    SUBTYPE OF(class_of_class);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.7.5 Class of composition of individual (класс состава индивида)

Класс class_of_composition_of_individual это класс class_of_relationship, члены которого являются членами сущности composition_of_individual.

Пример — «Куча песка, состоящая из песчинок», является примером класса class_of_composition_of_individual.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_composition_of_individual
    SUPERTYPE OF (ONEOF(class_of_arrangement_of_individual,
                        class_of_temporal_whole_part,
                        class_of_participation))
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
    class_of_part              :class_of_individual;
    class_of_whole             :class_of_individual;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_part: класс class_of_individual, являющийся классом class_of_part в классе class_of_composition_of_individual;

class_of_whole: класс class_of_individual, являющийся классом class_of_whole в классе class_of_composition_of_individual.

5.2.7.6 Class of event (класс события)

Класс class_of_event есть класс class_of_individual, члены которого являются членами сущности event.

Пример — «Непрерывное» и «мгновенное» являются экземплярами класса class_of_event. Непрерывным событием является, например, ограничение потока в трубопроводе.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_event
    SUBTYPE OF(class_of_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.7.7 Class of feature whole part (класс признака части целого)

Класс class_of_feature_whole_part есть класс class_of_arrangement_of_individual, члены которого являются экземплярами сущности feature_whole_part.

Пример — «Карман термопары» имеет «стержни», «столы» имеют «верхние части» — это примеры класса class_of_feature_whole_part.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_feature_whole_part
    SUBTYPE OF(class_of_arrangement_of_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.7.8 Class of individual (класс индивида)

Класс class_of_individual есть класс, члены которого являются экземплярами сущности possible_individual.

Пример — Класс, известный как «инженер», члены которого люди, имеющие квалификацию или знающие технологические принципы и практические способы их воплощения, может представлять экземпляр class_of_individual.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_individual
    SUPERTYPE OF (ONEOF(
                    class_of_event,
                    class_of_arranged_individual,
                    class_of_period_in_time,
                    individual_dimension,
                    property,
                    status
                    )
                    ANDOR participating_role_and_domain)
    SUBTYPE OF(class);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.7.9 Class of period in time (класс периода времени)

Класс class_of_period_in_time есть класс class_of_individual, члены которого являются экземплярами сущности period_in_time.

Пример — «Понедельник» и «июль» — примеры class_of_period_in_time.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_period_in_time
    SUBTYPE OF(class_of_individual);


  END_ENTITY;
(*
```

5.2.7.10 Class of point in time (класс момента времени)

Класс class_of_point_in_time есть класс class_of_event, члены которого являются членами сущности point_in_time.

Пример — «Полночь» есть класс class_of_point_in_time.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_point_in_time
    SUBTYPE OF(class_of_event);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.7.11 Class of status (класс статуса)

Класс class_of_status есть класс class_of_class_of_individual, члены которого являются сущностью status.

Пример — Примером класса class_of_status является «одобрение», имеющее следующие члены: «нет оценки», «одобрено», «отклонено».

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_status
    SUBTYPE OF(class_of_class_of_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.7.12 Class of temporal whole part (класс временной части целого)

Класс class_of_temporal_whole_part есть класс class_of_composition_of_individual, члены которого являются членами сущности temporal_whole_part.

Пример — Класс, указывающий, что установки по перегонке сырой нефти могут иметь максимальный режим выдачи нафты (тяжелого бензина), может быть представлен в качестве экземпляра класса class_of_temporal_whole_part.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_temporal_whole_part
    SUBTYPE OF(class_of_composition_of_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.7.13 Status (статус)

Сущность status есть класс class_of_individual, являющийся характеристикой или качеством с дискретным описанием.

Пример — Классы «открытый», «окрашенный», «одобренный», «старый», «новый», «изношенный», «рискованный», «безопасный», «опасный», «счастливый», «печальный» и «ржавый» могут быть представлены экземплярами сущности status.

Примечание — Степень открытости или окрашенности определяется как экземпляр сущности property, а не сущности status.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY status
    SUBTYPE OF(class_of_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.8 Classes of arranged individual (классы упорядоченного индивида)

В настоящем подразделе содержатся объявления типов данных логических объектов, которые представляют классы упорядоченного индивида.

Примечание — На рисунке 184 представлена диаграмма типа(ов) данных логического объекта, определенного(ых) в настоящем подразделе (см. также 4.7.9 и 4.8.4.1).

5.2.8.1 Class of arranged individual (класс упорядоченного индивида)

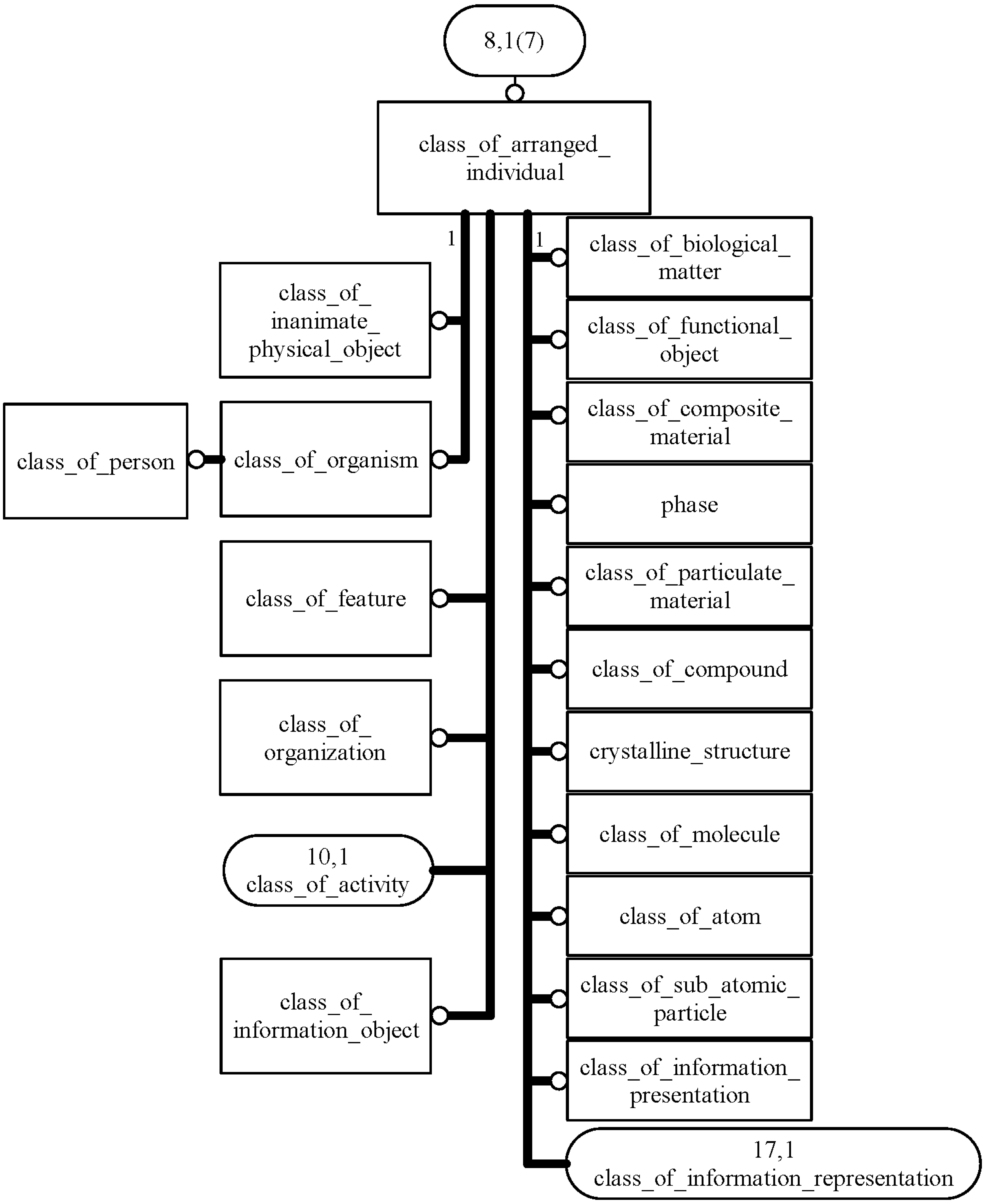
Класс class_of_arranged_individual есть класс class_of_individual, члены которого характеризуются расположением компонентов.

Пример — «Робот-полицейский» есть класс class_of_arranged_individual, который имеет части, являющиеся частями некоторого класса class_of_inanimate_physical_object и частями — членами некоторого класса class_of_organism.

Примечания

1 Ограничение EXPRESS ONE OF на некоторые подтипы не препятствует частной сущности possible_individual быть, например, членом сущности arranged_individual, относящейся к классу биологического вещества, и членом частного класса class_of_composite_material.

2 Спецификации и описания полезных объектов часто являются пересечениями нескольких классов расположения, допуская возможность ограничения аспектов как формы, так и материала. В настоящем стандарте такие пересечения являются членами класса class_of_arranged_individual, класса class_of_feature, класса class_of_inanimate_physical_object, класса class_of_organization, класса class_of_activity, класса class_of_organism или класса class_of_information_object.



Class_of_arranged_individual — класс упорядоченного индивида; class_of_biological_matter — класс биологического вещества; class_of_inanimate_physical_object — класс неодушевленного физического объекта; class_of_functional_object — класс функционального объекта; class_of_composite_material — класс композиционного материала; class_of_person — класс субъекта; class_of_organism — класс организма; phase — фаза; class_of_particulate_material — класс зернистого материала; class_of_feature — класс признака; class_of_compound — класс структурного состава; class_of_organization — класс организации; crystalline_structure — кристаллическая структура; class_of_molecule — класс молекул; class_of_activity — класс действия; class_of_atom — класс атома; class_of_sub_atomic_particle — класс субатомной частицы; class_of_information_object — класс информационного объекта; class_of_information_presentation — класс представления информации; class_of_information_representation — класс отображения информации

Рисунок 184 — Диаграмма 8 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_arranged_individual
    SUPERTYPE OF (ONEOF(
                        class_of_atom,
                        class_of_biological_matter,
                        class_of_composite_material,
                        class_of_compound,
                        class_of_functional_object,
                        class_of_information_presentation,
                        class_of_information_representation,
                        class_of_molecule,
                        class_of_particulate_material,
                        class_of_sub_atomic_particle,
                        crystalline_structure,
                        phase)
                        ANDOR class_of_organization
                        ANDOR class_of_activity
                        ANDOR class_of_information_object
                        ANDOR class_of_feature
                        ANDOR ONEOF(class_of_organism,
                        class_of_inanimate_physical_object))
    SUBTYPE OF(class_of_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.8.2 Class of atom (класс атома)

Класс class_of_atom есть класс упорядоченного индивида, члены которого являются атомами.

Пример — Все вводы в Периодическую таблицу элементов могут быть представлены экземплярами класса атома.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_atom
    SUBTYPE OF(class_of_arranged_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.8.3 Class of biological matter (класс биологического вещества)

Класс class_of_biological_matter есть класс class_of_arranged_individual, члены которого являются частными типами клетки или скопления клеток.

Пример — Классы, известные как «кровь», «ферменты» и «плазма», могут быть представлены как экземпляры класса class_of_biological_matter.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_biological_matter
    SUBTYPE OF(class_of_arranged_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.8.4 Class of composite material (класс композиционного материала)

Класс class_of_composite_material есть класс class_of_arranged_individual, члены которого имеют общее расположение отделяемых компаундов.

Примеры

1 Слоистые материалы, например «фанера», «стекловолокно» или «углеродное волокно», могут быть представлены в качестве экземпляров класса class_of_composite_material.

2 «Дерево», «мускул» и «кожа» могут быть представлены в качестве экземпляров класса class_of_composite_material.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_composite_material
    SUBTYPE OF(class_of_arranged_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.8.5 Class of compound (класс компаунда)

Класс class_of_compound есть класс class_of_arranged_individual, члены которого состоят из молекул одинаковых или разных типов, связанных вместе молекулярными силами. Это относится как к смесям, так и к сплавам.

Пример — «Вода», «серная кислота», «песок», «известняк» и «сталь» могут быть представлены в качестве экземпляров класса class_of_compound.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_compound
    SUBTYPE OF(class_of_arranged_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.8.6 Class of feature (класс признака)

Класс class_of_feature есть класс class_of_arranged_individual, члены которого являются непрерывными, неотделяемыми частями некоторого возможного индивида и имеют неопределенную границу.

Пример — Классы, известные как «гора», «канавка», «обод», «сопло», «носовая часть» и «выступающая лицевая поверхность», могут быть представлены в качестве экземпляров класса class_of_feature.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_feature
    SUBTYPE OF(class_of_arranged_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.8.7 Class of functional object (класс функционального объекта)

Класс class_of_functional_object есть класс class_of_arranged_individual, указывающий функцию или цель объекта.

Пример — «Насос», «клапан» и «автомобиль» являются примерами класса class_of_functional_object. «Особые модели насоса», «клапана» и «автомобиля» являются экземплярами класса class_of_inanimate_physical_object и специализациями экземпляров класса class_of_functional_object.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_functional_object
    SUBTYPE OF(class_of_arranged_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.8.8 Class of inanimate physical object (класс неодушевленного физического объекта)

Класс class_of_inanimate_physical_object есть класс упорядоченного индивида, члены которого неживые объекты.

Пример — Класс, известный как «нефть», может быть представлен в качестве экземпляра класса class_of_inanimate_physical_object.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_inanimate_physical_object
    SUBTYPE OF(class_of_arranged_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.8.9 Class of information object (класс объекта информации)

Класс class_of_information_object есть класс class_of_arranged_individual, члены которого являются членами нулевого или больше чем нулевого класса class_of_information_presentation.

Примечание — Обычно сущность physical_object (подобный документу на бумажном носителе) характеризуется как класс class_of_information_object.

Пример — «Газета» есть класс class_of_information_object.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_information_object

    SUBTYPE OF(class_of_arranged_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.8.10 Class of information presentation (класс представления информации)

Класс class_of_information_presentation есть класс class_of_arranged_individual, различающий стили для представления информации.

Пример — «Буквенные стили», «жирный шрифт», «курсив», «Times News Roman» и «16 pt» являются экземплярами класса class_of_information_presentation.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_information_presentation
    SUBTYPE OF(class_of_arranged_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.8.11 Class of molecule (класс молекулы)

Класс class_of_molecule есть класс class_of_arranged_individual, члены которого являются молекулами.

Пример — «H_2O», «H_2SO_4» и «ДНК» могут быть представлены экземплярами класса class_of_molecule.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_molecule
    SUBTYPE OF(class_of_arranged_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.8.12 Class of organism (класс организма)

Класс class_of_organism есть класс class_of_arranged_individual, члены которого являются живыми организмами.

Пример — «Человек», «овца», «земляной червяк» и «бактерии» являются экземплярами класса class_of_organism.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_organism
    SUBTYPE OF(class_of_arranged_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.8.13 Class of organization (класс организации)

Класс class_of_organization есть класс class_of_arranged_individual, члены которого являются экземплярами сущности physical_object, организуемыми с определенной целью.

Пример — «Компания», «правительство» или «группа проектирования» могут быть представлены в качестве экземпляров класса class_of_organization.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_organization
    SUBTYPE OF(class_of_arranged_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.8.14 Class of particulate material (класс сыпучего материала)

Класс class_of_particulate_material есть класс class_of_arranged_individual, члены которого являются упорядоченными величинами объектов супермолекулярного размера одних и тех же или разных типов.

Пример — «Куча песка», «смесь песка и цемента», «мешок болтов», «каталитический наполнитель для реактора» являются примерами класса class_of_particulate_material.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_particulate_material
    SUBTYPE OF(class_of_arranged_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.8.15 Class of person (класс субъекта)

Класс class_of_person есть класс class_of_organism, члены которого — люди.

Пример — «Инженер», «менеджер завода», «студент», «мужчина», «женщина», «пожилой человек», «взрослый человек», «девочка» или «мальчик» могут быть представлены в качестве экземпляров класса class_of_person. «Инженер», «менеджер завода», «студент» являются также экземплярами класса class_of_functional_object.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_person
    SUBTYPE OF(class_of_organism);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.8.16 Class of sub atomic particle (класс субатомной частицы)

Класс class_of_sub_atomic_particle есть класс class_of_arranged_individual, члены которого являются частицами, составляющими атомы.

Пример — «Протон», «электрон», «мезон», «нейтрон», «позитрон», «мюон», «кварк» и «нейтрино» могут быть представлены в качестве экземпляров класса class_of_sub_atomic_particle.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_sub_atomic_particle
    SUBTYPE OF(class_of_arranged_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.8.17 Crystalline structure (кристаллическая структура)

Сущность crystalline_structure есть класс class_of_arranged_individual, то есть форма, в которую под действием природного сродства периодически объединяются многие простые элементы и их компаунды. Она имеет определенную природную структуру с внешней формой твердого вещества, окруженного симметрично расположенными плоскими поверхностями, и разнообразие видов, начиная с куба и заканчивая более сложными геометрическими телами.

Пример — «Ферритные», «мартенситные» и «аустенитные структуры» являются примерами сущности crystalline_structure.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY crystalline_structure
    SUBTYPE OF(class_of_arranged_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.8.18 Phasa (фаза)

Сущность phasa есть класс class_of_arranged_individual на основе природы граничного поведения материала в результате его атомного и молекулярного соединения.

Пример — Классы, известные как «жидкость» и «твердое вещество», могут быть представлены в качестве экземпляров фазы.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY phase
    SUBTYPE OF(class_of_arranged_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.9 Activities and events (действия и события)

Настоящий подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, отображающих действия и события.

Примечание — На рисунке 185 представлена диаграмма типа(ов) данных логических объектов, определенного(ых) в настоящем подразделе (см. также 4.7.10 и 4.7.17).

5.2.9.1 Activity (действие)

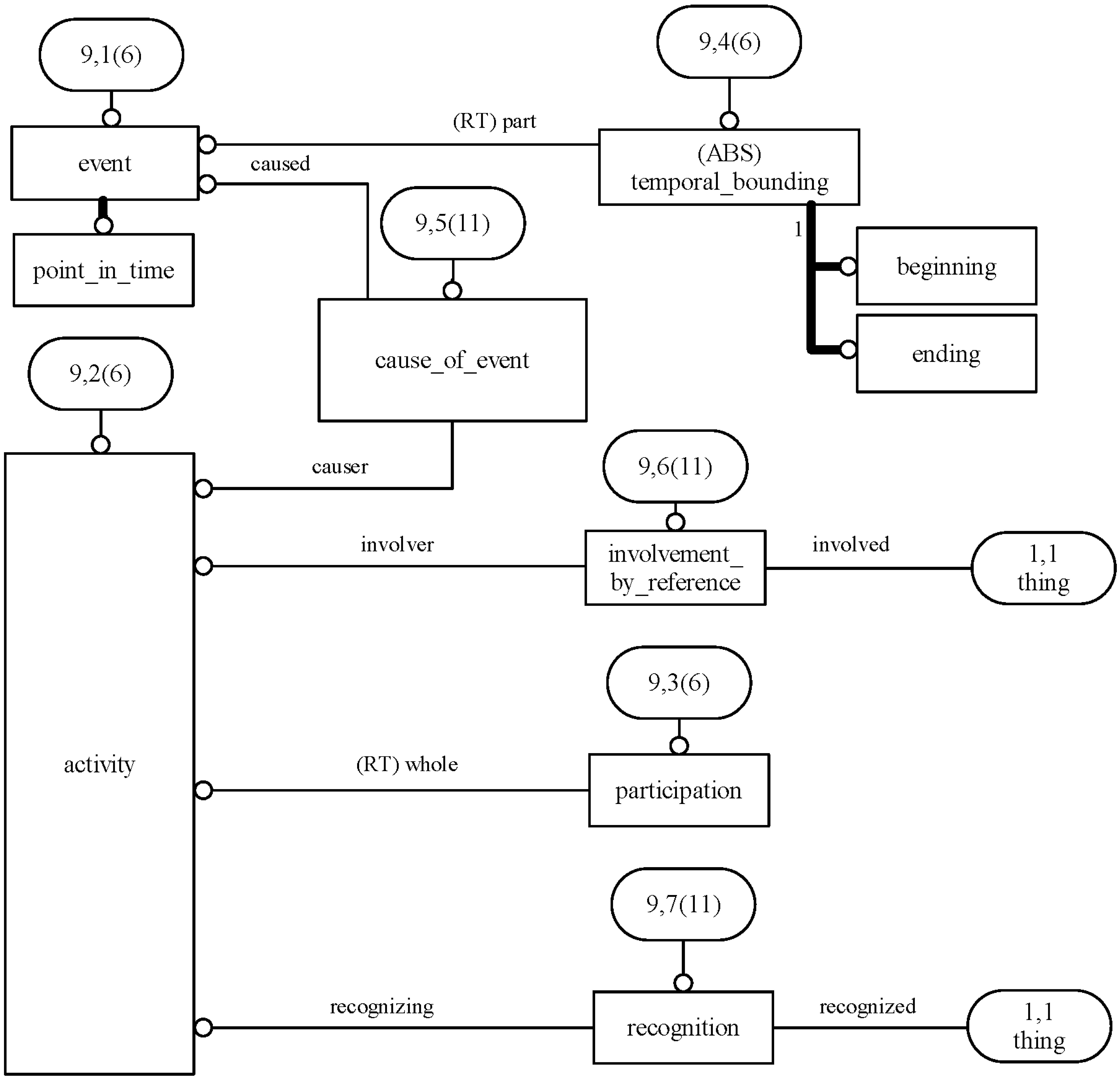
Сущность activity есть сущность possible_individual, осуществляющая изменение, мотивированное сущностью event, которая отмечает начало и окончание сущности possible_individual.

Действие состоит из временных частей тех членов возможного индивида, которые участвуют в этом действии. Участие временных частей будет классифицироваться сущностью participating_role_and_domain, которая указывает роль временной части в определенном действии.

Пример — «Перекачивание флюида механическим насосом» может быть представлено экземпляром действия.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY activity
    SUBTYPE OF(possible_individual);
  END_ENTITY;
(*
```



(RT) part — (RT) часть; event — событие; caused — вызванный; temporal_bounding — временное ограничение; beginning — начало; point_in_time — момент времени; ending — окончание; cause_of_event — причина события; causer — виновник; involver — вовлекающий; involved — вовлеченный; involvement_by_reference — вовлечение по ссылке; thing — сущность; activity — действие; (RT) whole — (RT) целое; participation — участие; recognizing — распознающий; recognized — распознанный; recognition — распознавание

Рисунок 185 — Диаграмма 9 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

5.2.9.2 Beginning (начало)

Сущность beginning есть сущность temporal_bounding, которая отмечает временной старт сущности possible_individual.

Примеры

1 Отношение, указывающее, что сущность point_in_time 00.00 часов 1 июля 1999 UTC, есть начало сущности period_in_time, известной как всеобщее координированное время — июль 1999 г., может быть представлено в качестве экземпляра сущности beginning.

2 Отношение, указывающее, что сущность event «завершить погрузку», отмечает старт сущности possible_ individual «бездействующая загрузочная установка», может быть представлено в качестве экземпляра сущности beginning.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY beginning
    SUBTYPE OF(temporal_bounding);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.9.3 Cause of event (причина события)

Сущность cause_of_event есть сущность relationship, указывающая, что возникновение сущности event связано с совершением действия.

Пример — Отношение, указывающее, что деятельность по загрузке танкера, вызванная событием, которое характеризуется как «резервуар наполнен жидкостью до предельного уровня», может быть представлено в качестве экземпляра сущности cause_of_event.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY cause_of_event
    SUBTYPE OF(relationship);
    caused                      :event;
    causer                      :activity;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

caused: сущность event, которая вызывается по причине события;

causer: сущность activity, которая является причиной события.

5.2.9.4 Ending (окончание)

Сущность ending есть сущность temporal_bounding, которая отмечает окончание сущности possible_individual.

Примеры

1 Отношение, указывающее, что момент времени, известный как 00.00 часов 1 июля 1999 GMT, являющийся окончанием периода времени, известного как среднее время по Гринвичу июнь 1999 г., может быть представлено в качестве экземпляра сущности ending.

2 Отношение, указывающее, что событие «завершить погрузку», отмечает окончание возможного индивида «первый период работы загружающей установки» (временная часть загружающей установки), является примером сущности ending.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY ending
    SUBTYPE OF(temporal_bounding);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.9.5 Event (событие)

Сущность event есть сущность possible_individual с нулевой протяженностью во времени. Событие есть временная граница одной или более сущностей possible_individual, хотя знания о них могут отсутствовать.

Пример — Подсоединение электропитания к насосу есть событие, которое отмечает начало временной части этого насоса.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY event
    SUBTYPE OF(possible_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.9.6 Involvement by reference (вовлечение по ссылке)

Сущность involvement_by_reference есть взаимоотношение, указывающее, что на сущность ссылаются при совершении действия.

Примечание — Этот логический тип служит для вовлечений, которые указывают на непрямое участие сущности possible_individual, например вовлечение класса, исторической или будущей временной части возможного индивида.

Пример — Беседа, в ходе которой ссылаются на факты из истории Римской империи, есть действие, имеющее отношение к Римской империи путем вовлечения по ссылке.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY involvement_by_reference
    SUBTYPE OF(relationship);
    involved                    :thing;
    involver                    :activity;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

involved: сущность, которая вовлекается в действие, указанное ссылкой;

involver: действие, в которое вовлекается сущность, указанная ссылкой.

5.2.9.7 Participation (участие)

Сущность participation есть сущность composition_of_individual, указывающая, что сущность possible_individual участвует в действии.

Примечание — Сущность possible_individual, являющаяся частью сущности participation, может быть временной частью сущности whole_life_individual, которая классифицируется сущностью role_and_domain.

Пример — Взаимоотношение между временной частью P 1234 осуществляемой разгрузки теплохода “Murex” 2 декабря 2002 г. и действием «разгрузка теплохода» является сущностью participation.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY participation
    SUBTYPE OF(composition_of_individual);
    SELF\composition_of_individual.whole     :     activity;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

whole: сущность activity, являющаяся целой частью сущности participation.

5.2.9.8 Point in time (момент времени)

Сущность point_in_time есть сущность event, являющаяся целым пространственным расширением с нулевой протяженностью во времени.

Примечание — При использовании настоящего стандарта сущность point_in_time следует отображать представлением даты григорианского календаря и всеобщего координированного времени.

Пример — «Время, известное как UTC 1999-05-13T16:31:23,56», есть сущность point_in_time.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY point_in_time
    SUBTYPE OF(event);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.9.9 Recognition (признание)

Сущность recognition есть сущность relationship, указывающая, что сущность распознается через сущность activity.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY recognition
    SUBTYPE OF(relationship);
    recognized                 :thing;
    recognizing                :activity;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

recognized: сущность, распознаваемая сущностью activity;

recognizing: сущность activity, результатом которой является сущность recognition.

5.2.9.10 Temporal bonding (временное ограничение)

Сущность temporal_bonding есть сущность assembly_of_individual, указывающая, что частичное событие является временной границей сущности possible_individual.

Спецификация на языке EXPRESS:
```
*)
  ENTITY temporal_bounding
    ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF(ending, beginning))
    SUBTYPE OF(composition_of_individual);
    SELF\composition_of_individual.part :     event;
  END_ENTITY;
(*
```
Определения атрибутов:

part: сущность event, являющаяся частью сущности temporal_bounding.

5.2.10 Classes of activity (классы действия)

Настоящий подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, представляющих классы действия.

Примечание — На рисунке 186 представлена диаграмма типа(ов) данных логических объектов, определенного(ых) в настоящем подразделе (см. также 4.8.4.9).

5.2.10.1 Class of activity (класс действия)

Класс class_of_activity есть класс уполномоченного индивида, члены которого являются экземплярами сущности activity.

Пример — «Сверление», «дистилляция» и «процесс одобрения» могут быть представлены в качестве экземпляров класса class_of_activity.

Примечание — Поведение — термин для описания класса class_of_activity в том случае, когда имеются предварительные условия и класс class_of_activity является откликом на эти условия (например, реакция на прикосновение к горячей поверхности), или если возникновение действия характеризуется некоторым свойством или функцией (например, поток флюида характеризуется вязкостью этого флюида).

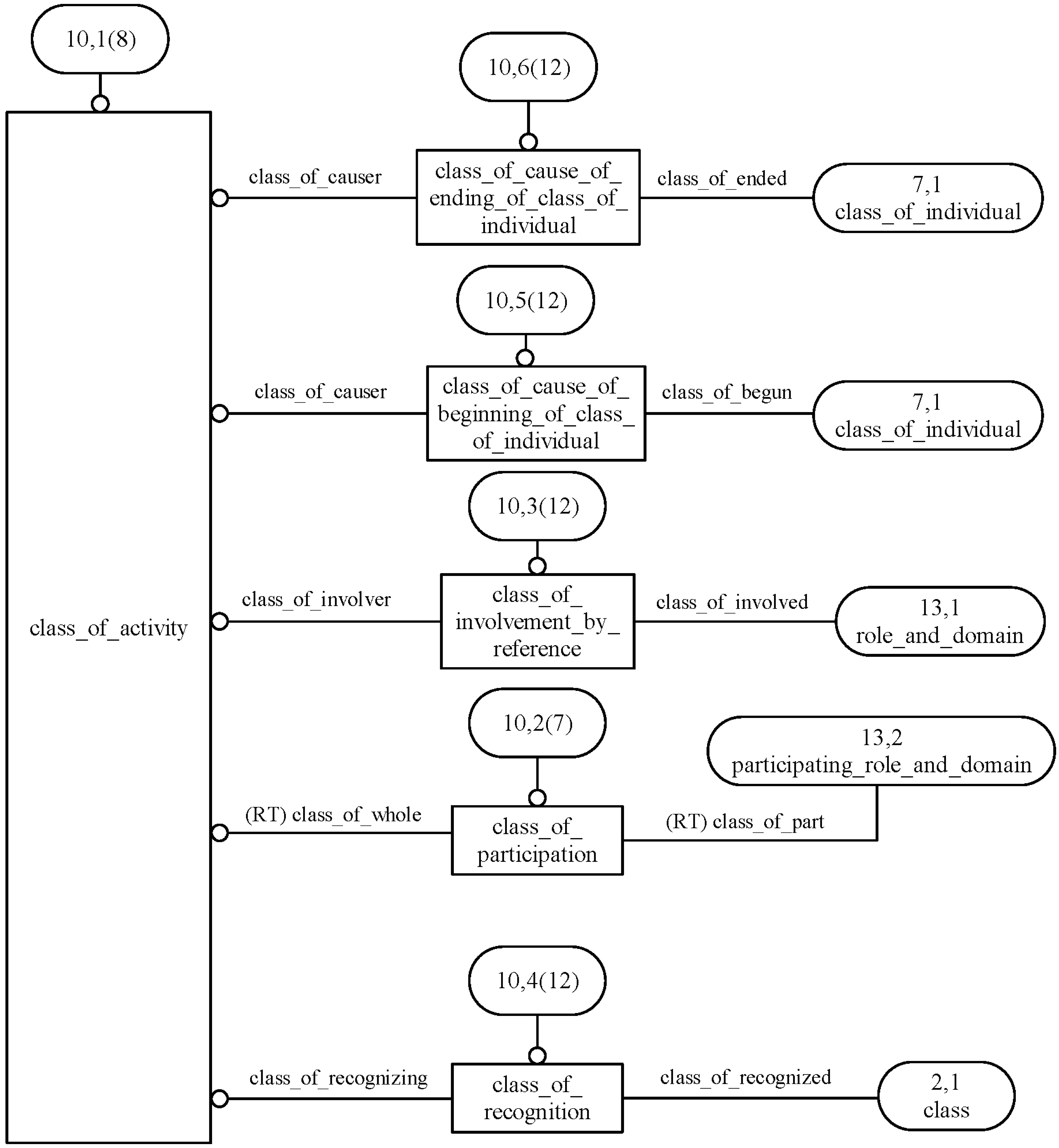
Спецификация на языке EXPRESS:
```
*)
  ENTITY class_of_activity
    SUBTYPE OF(class_of_arranged_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.10.2 Class of cause of beginning of class of individual (класс причины начала класса индивида)

Класс class_of_cause_of_beginning_of_class_of_individual есть класс class_of_relationship, указывающий, что член класса class_of_activity вызывает начало члена класса class_of_individual.

Пример — Производство автомобиля — начало жизненного цикла автомобиля.

Спецификация на языке EXPRESS:
```
*)
  ENTITY class_of_cause_of_beginning_of_class_of_individual
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
    class_of_begun             :class_of_individual;
    class_of_causer            :class_of_activity;
  END_ENTITY;
(*
```



Class_of_cause_of_ending_of_class_of_individual — класс причины окончания класса индивида; class_of_causer — класс виновника; class_of_ended — класс оконченного; class_of_individual — класс индивида; class_of_cause_of_beginning_of_class_of_individual — класс причины начала класса индивида; class_of_begun — класс начатого; class_of_involvement_by_reference — класс вовлечения по ссылке; class_of_involver — класс вовлекающего; class_of_involved — класс вовлеченного; class_of_activity — класс действия; role_and_domain — роль и домен; participating_role_and_domain — участвующие роль и домен; (RT) class_of_whole — (RT) класс целого; (RT) class_of_part — (RT) класс части; class_of_participation — класс участия; class_of_recognizing — класс распознающего; class_of_recognized — класс распознанного; class_of_recognition — класс распознавания; class — класс

Рисунок 186 — Диаграмма 10 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

Определения атрибутов:

class_of_begun: класс class_of_individual, член которого характеризуется членом класса class_of_activity;

class_of_causer: класс class_of_activity, члены которого вынуждают член класса class_of_individual осуществлять начало чего-либо.

5.2.10.3 Class of cause of ending of class of individual (класс причины окончания класса индивида)

Класс class_of_cause_of_ending_of_class_of_individual есть класс class_of_relationship, указывающий, что член класса class_of_activity вызывает окончание члена класса class_of_individual.

Пример — Утилизация автомобиля вызывает окончание срока службы (жизненного цикла) автомобиля.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_cause_of_ending_of_class_of_individual
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
    class_of_causer            :class_of_activity;
    class_of_ended             :class_of_individual;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_causer: класс class_of_activity, член которого вызывает завершение жизненного цикла члена класса class_of_individual;

class_of_ended: класс class_of_individual, член которого заканчивается членом класса class_of_activity.

5.2.10.4 Class of involvement by reference (класс вовлечения по ссылке)

Класс class_of_involvement_by_reference есть класс class_of_relationship, члены которого являются экземплярами сущности involvement_by_reference.

Пример — «Обсуждение исторических событий» является примером класса class_of_involvement_by_reference.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_involvement_by_reference
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
    class_of_involved          :role_and_domain;
    class_of_involver          :class_of_activity;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_involved: сущность role_and_domain, содержащая класс class_of_involvement_by_reference;

class_of_involver: класс class_of_activity, содержащий класс class_of_involvement_by_reference.

5.2.10.5 Class of participation (класс участия)

Класс class_of_participation есть класс class_of_composition_of_individual, указывающий на сущность participating_role_and_domain члена класса class_of_activity.

Пример — «Дирижер музыкального спектакля» — пример класса class_of_participation.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_participation
    SUBTYPE OF(class_of_composition_of_individual);
    SELF\class_of_composition_of_individual.class_of_part      :
                                   participating_role_and_domain;
    SELF\class_of_composition_of_individual.class_of_whole     :
                                   class_of_activity;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_part: сущность participating_role_and_domain, содержащая класс class_of_participation;

class_of_whole: класс class_of_activity, содержащий класс class_of_participation.

5.2.10.6 Class of recognition (класс распознавания)

Класс class_of_recognition есть класс class_of_relationship, указывающий, что член класса class_of_activity может способствовать признанию члена класса.

Пример — Результатом измерительного действия может стать признание классификации возможного индивида по свойству.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_recognition
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
    class_of_recognized        :class;
    class_of_recognizing       :class_of_activity;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_recognized: класс, члены которого распознаются членами класса class_of_activity;

class_of_recognizing: класс class_of_activity, члены которого выполняют распознавание класса.

5.2.11 Relationship (взаимоотношение)

Настоящий подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, которые представляют взаимоотношения.

Примечание — На рисунок 187 представлена диаграмма типа(ов) данных логических объектов, определенного(ых) в настоящем подразделе (см. также 4.6.4 и 4.10.1).

5.2.11.1 Other relationship (другое взаимоотношение)

Сущность other_relationship есть сущность relationship, не являющаяся членом других явных подтипов взаимоотношения. Смысл другого взаимоотношения задается сущностью classification по экземпляру класса class_of_relationship_with_signature.

Пример — Взаимоотношение, указывающее, что автомобиль производства фирмы Ford может быть представлен экземпляром сущности other_relationship.

Роль и домен, которые классифицируют атрибуты сущностей end_1 и end_2, соответствуют атрибутам класса class_of_end_1 и класса class_of_end_2 соответственно, для класса class_of_relationship_with_signature, классифицирующего сущность other_relationship. В том случае, когда класс взаимоотношения с сигнатурой также является классом взаимоотношения с родственным окончанием 1 или классом взаимоотношения с родственным окончанием 2, окончание 1 и окончание 2 другого взаимоотношения должны получить значение, заданное родственным атрибутом.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY other_relationship
    SUBTYPE OF(relationship);
    end_1                        :thing;
    end_2                        :thing;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

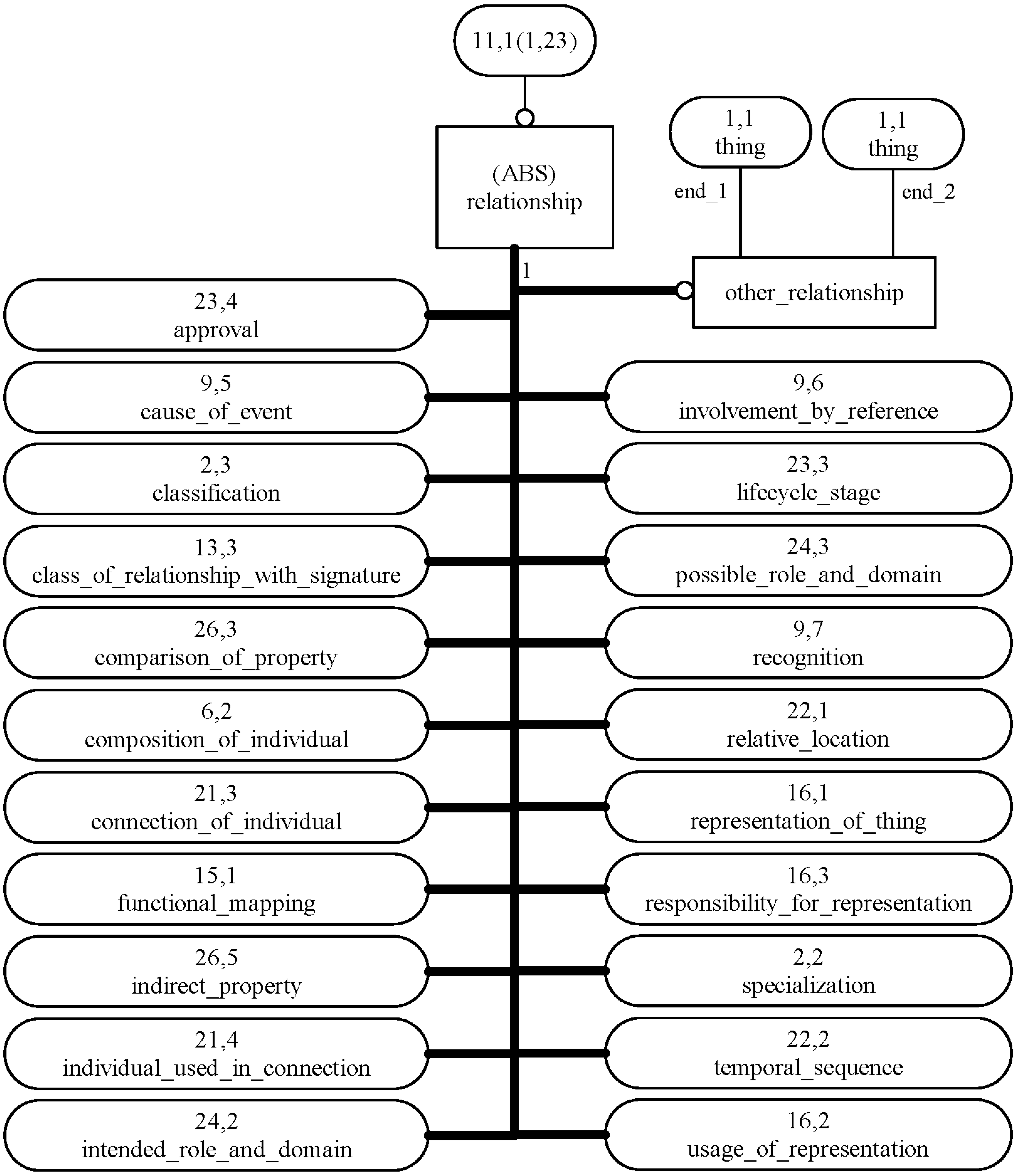
end_1: первый из двух экземпляров сущности, являющейся родственной;

end_2: второй из двух экземпляров сущности, являющейся родственной.

5.2.11.2 Relationship (взаимоотношение)

Сущность relationship есть сущность abstract_object, указывающая на действие по отношению к другому объекту.

Примечание — Поддерживаются только классы взаимоотношения в двоичном коде. Более сложные объекты могут быть поддержаны с использованием сущности multidimensional_object или класса class_of_multidimensional_object.



Thing — сущность; end_1 — окончание 1; end_2 — окончание 2; relationship — взаимоотношение; other_relationship — другое взаимоотношение; approval — одобрение; cause_of_event — причина события; involvement_by_reference — вовлечение по ссылке; classification — классификация; lifecycle_stage — стадия жизненного цикла; class_of_relationship_with_signature — класс взаимоотношения с сигнатурой; possible_role_and_domain — возможные роль и домен; comparison_of_property — сравнение свойства; recognition — распознавание; composition_of_individual — состав индивида; relative_location — относительное местоположение; connection_of_individual — соединение индивида; representation_of_thing — отображение сущности; functional_mapping — функциональное отображение; responsibility_for_representation — ответственность за отображение; indirect_property — косвенное свойство; specialization — специализация; individual_used_in_connection — индивид, использованный в соединении; temporal_sequence — временная последовательность; intended_role_and_domain — предназначенные роль и домен; usage_of_representation — применение отображения

Рисунок 187 — Диаграмма 11 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY relationship
    ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF(
                            approval,
                            cause_of_event,
                            class_of_relationship_with_signature,
                            classification,
                            comparison_of_property,
                            composition_of_individual,
                            connection_of_individual,
                            functional_mapping,
                            indirect_property,
                            individual_used_in_connection,
                            intended_role_and_domain,
                            involvement_by_reference,
                            lifecycle_stage,
                            other_relationship,
                            possible_role_and_domain,
                            recognition,
                            relative_location,
                            representation_of_thing,
                            responsibility_for_representation,
                            specialization,
                            temporal_sequence,
                            usage_of_representation))
    SUBTYPE OF(abstract_object);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.12 Classes of relationship (классы взаимоотношения)

Настоящий подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, представляющих классы взаимоотношений.

Примечание — На рисунке 188 представлена диаграмма типа(ов) данных логических объектов, определенного(ых) в настоящем подразделе (см. также 4.8.3.3).

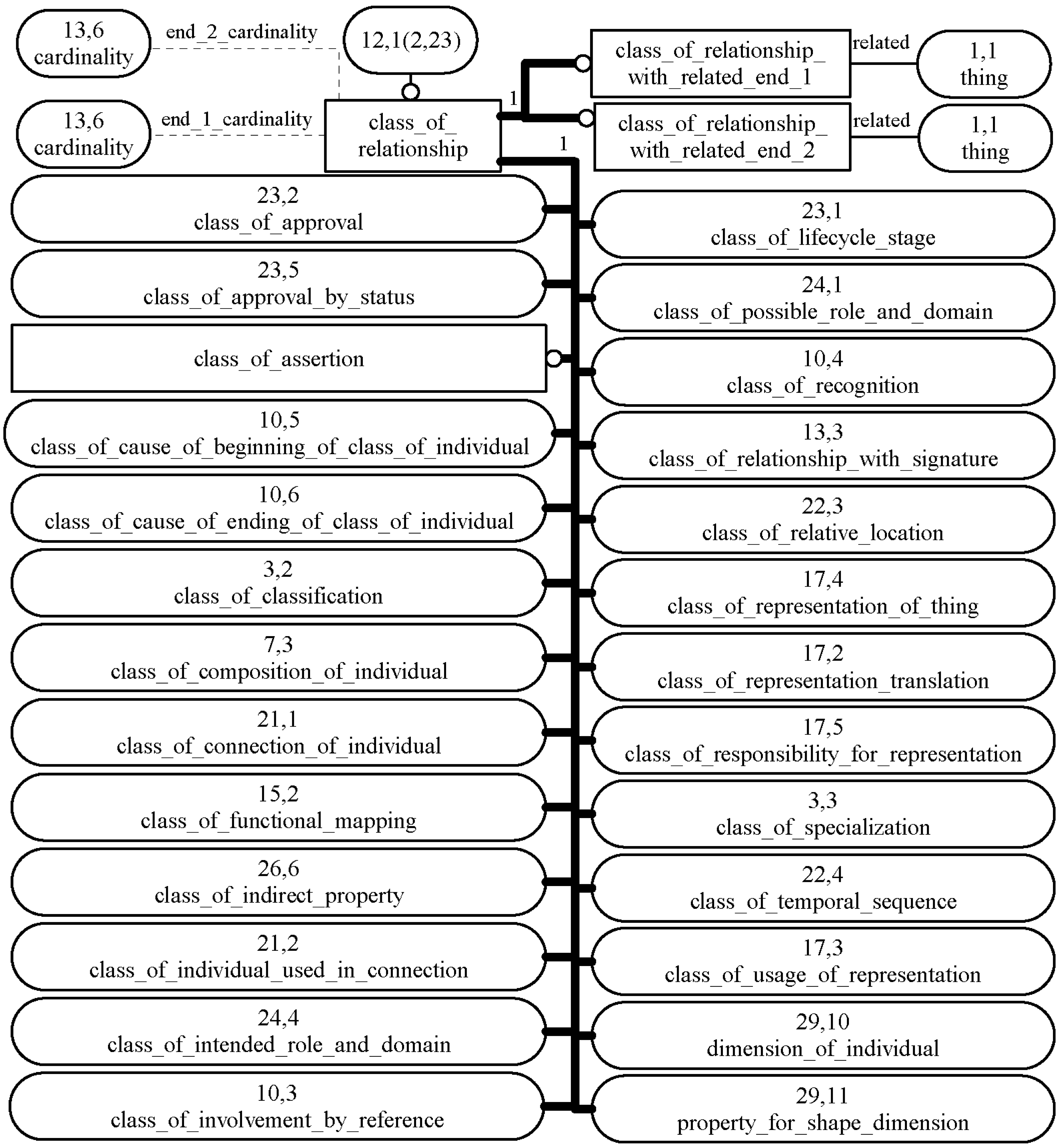
5.2.12.1 Class of assertion (класс формального утверждения)

Класс class_of_assertion есть класс class_of_relationship, предоставляющий описание утвердительной природы отношений между членами.

Пример — «Утверждающее», «отклоняющее» или «вероятностное» могут быть представлены в качестве экземпляров класса class_of_assertion.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_assertion
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
  END_ENTITY;
(*
```



End_2_cardinality — количество элементов на окончании 2; related — родственный; class_of_relationship_with_related_end_1 — класс взаимоотношения с родственным окончанием 1; cardinality — количество элементов (отношений); thing — сущность; end_1_cardinality — количество элементов на окончании 1; class_of_relationship — класс взаимоотношения; class_of_relationship_with_related_end_2 — класс взаимоотношения с родственным окончанием 2; class_of_approval — класс одобрения; class_of_lifecycle_stage — класс стадии жизненного цикла; class_of_approval_by_status — класс одобрения по статусу; class_of_possible_role_and_domain — класс возможных роли и домена; class_of_assertion — класс формального утверждения; class_of_recognition — класс распознавания; class_of_cause_of_beginning_of_class_of_individual — класс причины начала класса индивида; class_of_relationship_with_signature — класс взаимоотношения с сигнатурой; class_of_cause_of_ending_of_class_of_individual — класс причины окончания класса индивида; class_of_relative_location — класс относительного местоположения; class_of_classification — класс классификации; class_of_representation_of_thing — класс отображения сущности; class_of_composition_of_individual — класс состава индивида; class_of_representation_translation — класс перевода отображения; class_of_connection_of_individual — класс соединения индивида; class_of_responsibility_for_representation — класс ответственности за отображение; class_of_functional_mapping — класс функционального отображения; class_of_specialization — класс специализации; class_of_indirect_property — класс косвенного свойства; class_of_temporal_sequence — класс временной последовательности; class_of_individual_used_in_connection — класс индивида, использованного в соединении; class_of_usage_of_representation — класс применения отображения; class_of_intended_role_and_domain — класс предназначенных роли и домена; dimension_of_individual — размерность индивида; class_of_involvement_by_reference — класс вовлечения по ссылке; property_for_shape_dimension — свойство для шейповой размерности

Рисунок 188 — Диаграмма 12 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

5.2.12.2 Class of relationship (класс взаимоотношения)

Класс class_of_relationship есть класс class_of_abstract_object, члены которого являются членами сущности relationship.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
 ENTITY class_of_relationship
 SUPERTYPE OF (ONEOF(
                    class_of_approval,
                    class_of_approval_by_status,
                    class_of_cause_of_beginning_of_class_of_individual,
                    class_of_cause_of_ending_of_class_of_individual,
                    class_of_classification,
                    class_of_composition_of_individual,
                    class_of_connection_of_individual,
                    class_of_functional_mapping,
                    class_of_indirect_property,
                    class_of_individual_used_in_connection,
                    class_of_intended_role_and_domain,
                    class_of_involvement_by_reference,
                    class_of_lifecycle_stage, class_of_assertion,
                    class_of_possible_role_and_domain,
                    class_of_recognition,
                    class_of_relationship_with_signature,
                    class_of_relative_location,
                    class_of_representation_of_thing,
                    class_of_representation_translation,
                    class_of_responsibility_for_representation,
                    class_of_specialization,
                    class_of_temporal_sequence,
                    class_of_usage_of_representation,
                    dimension_of_individual,
                    property_for_shape_dimension
                    )
                    ANDOR
                    ONEOF(class_of_relationship_with_related_end_1,
                    class_of_relationship_with_related_end_2))
   SUBTYPE OF(class_of_abstract_object);
   end_1_cardinality          :OPTIONAL cardinality;
   end_2_cardinality          :OPTIONAL cardinality;
 END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

end_1_cardinality: максимальное и минимальное количество элементов для первого атрибута класса class_of_relationship.

Если количество элементов не задается, ограничения не существует;

end_2_cardinality: максимальное и минимальное количество элементов для второго атрибута класса взаимоотношения.

Если количество элементов не задается, ограничения не существует.

5.2.12.3 Class of relationship with related end 1 (класс взаимоотношения с родственным окончанием 1)

Класс class_of_relationship_with_related_end_1 есть класс class_of_relationship, когда конкретная сущность является скорее родственной по отношению к классу взаимоотношения, чем членом класса. Родственная сущность определяет роль и домен, указанные классом class_of_end_1.

Пример — Продукция компании Bloggs & Co есть класс class_of_relationship, указывающий на компанию Bloggs & Co как на родственную сущность.

Спецификация на языке EXPRESS:

EXPRESS specification:

```
*)
  ENTITY class_of_relationship_with_related_end_1
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
    related                   :thing;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

related: конкретная сущность, являющаяся родственной, а не каким-либо членом класса, на который она может ссылаться.

5.2.12.4 Class of relationship with related end 2 (класс взаимоотношения с родственным окончанием 2)

Класс class_of_relationship_with_related_end_2 есть класс class_of_relationship, когда конкретная сущность является скорее родственной к классу взаимоотношения, чем к членам класса. Родственная сущность определяет роль и домен, указанные классом окончания 2.

Пример — Навыки сварки, которыми обладает Джон Доэ, являются примером класса class_of_relationship_with_related_end_2 в том случае, когда Джон Доэ является родственной (связанной) сущностью.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_relationship_with_related_end_2
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
    related                   :thing;
  END_ENTITY;
(*
```

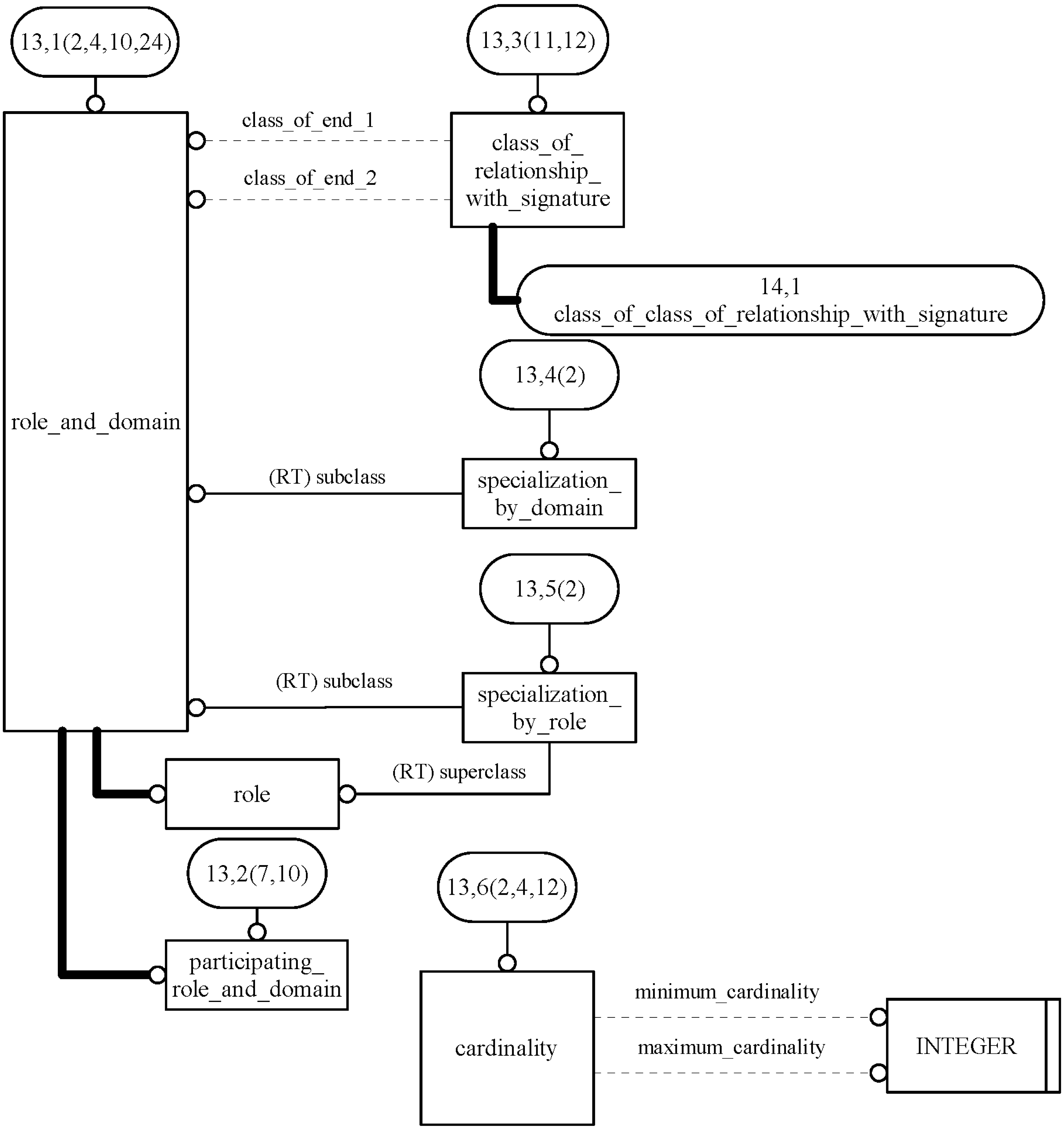
Определения атрибутов:

related: конкретная сущность, являющаяся родственной (связанной), а не каким-либо членом класса, на который она может ссылаться.

5.2.13 Roles and domains (роли и домены)

Настоящий подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, которые представляют роли и домены.

Примечание — На рисунке 189 представлена диаграмма типа(ов) данных логических объектов, определенного(ых) в этом подразделе (см. также 4.8.4.8).



Class_of_end_1 — класс окончания 1; class_of_relationship_with_signature — класс взаимоотношения с сигнатурой; class_of_end_2 — класс окончания 2; class_of_class_of_relationship_with_signature — класс класса взаимоотношения с сигнатурой; role_and_domain — роль и домен; (RT) subclass — (RT) подкласс; specialization_by_domain — специализация по домену; specialization_by_role — специализация по роли; (RT) superclass — (RT) суперкласс; role — роль; participating_role_and_domain — участвующие роль и домен; minimum_cardinality — минимальное количество отношений; integer — целочисленный тип; cardinality — количество элементов (отношений); maxitum_cardinality — максимальное количество отношений

Рисунок 189 — Диаграмма 13 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

5.2.13.1 Cardinality (количество элементов (отношений))

Сущность cardinality есть класс, являющийся максимальным и (или) минимальным числом раз, когда сущность может играть частную роль в классе class_of_relationship или в классе class_of_multidimensional_object.

Пример — Минимум 1 и максимум 1 означает, что имеется только одно взаимоотношение или один многомерный объект этого типа для каждого объекта.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY cardinality
    SUBTYPE OF(class);
    maximum_cardinality         :OPTIONAL INTEGER;
    minimum_cardinality         :OPTIONAL INTEGER;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

maximum_cardinality: максимальное число раз, когда член домена может участвовать в заданной роли.

Если сущность maximum_cardinality не задается — нет максимального ограничения;

Примечание 1 — Общими значениями для maximum_cardinality являются «один» и «много». «Много» есть результат специфицирования отсутствия значения.

minimum_cardinality: минимальное число раз, когда член класса домена может участвовать в заданной роли.

Если сущность minimum_cardinality не задается, то должно быть принято нулевое значение.

Примечание 2 — Общими значениями для сущности maximum_cardinality являются «ноль» и «один».

5.2.13.2 Class of relationship with signature (класс взаимоотношения с сигнатурой)

Класс class_of_relationship_with_signature есть класс class_of_relationship, который может иметь сущность role_and_domain, заданную для каждого окончания.

Примечание — Класс class_of_relationship_with_signature является аналоговым для простого атрибута на языке EXPRESS и его инверсии. Более сложные объекты могут быть смоделированы с многомерным объектом и классом многомерного объекта.

Пример — «Женатый (замужняя)» — класс class_of_relationship, если класс class_of_end_1 является сущностью role_and_domain «муж», а класс class_of_end_2 является сущностью role_and_domain «жена».

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_relationship_with_signature
    SUBTYPE OF(class_of_relationship, relationship);
    class_of_end_1              :OPTIONAL role_and_domain;
    class_of_end_2              :OPTIONAL role_and_domain;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_end_1: спецификация атрибута end_1 членов класса class_of_relationship;

class_of_end_2: спецификация атрибута end_2 членов класса class_of_relationship.

5.2.13.3 Participating role and domain (участвующие роль и домен)

Сущность participating_role_and_domain есть сущность role_and_domain, являющиеся классом class_of_individual, который указывает участвующую роль в сущности activity.

Пример — «Исполнитель» и «работник, обслуживающий насос», являются примерами сущности participating_role_and_domain.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY participating_role_and_domain
    SUBTYPE OF(role_and_domain, class_of_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.13.4 Role (роль)

Сущность role есть сущность role_and_domain, указывающая, каким образом некая сущность должна поступать с сущностями activity, relationship или multidimensional_object.

Примеры

1 «Работник по найму» — роль, указывающая, каким образом временная часть субъекта должна взаимодействовать с отношением занятости.

2 «Работник, обслуживающий насос» — роль, указывающая, каким образом временная часть насоса должна выполнять действие перекачивания.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY role
    SUBTYPE OF(role_and_domain);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.13.5 Role and domain (роль и домен)

Сущность role_and_domain есть класс, задающий роль и домен для конца класса class_of_relationship или класса class_of_multidimensional_object.

Примечание — Сущность role_and_domain является аналоговой для специфицирования EXPRESS-атрибута или его инверсии.

Пример — «Муж» и «мужчина» и «жена» и «женщина» являются примерами сущности role_and_domain.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY role_and_domain
    SUBTYPE OF(class);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.13.6 Specialization_by_domain (специализация по домену)

Сущность specialization_by_domain есть сущность specialization, указывающая, что член сущности role_and_domain является специализацией класса домена.

Пример — «Производственная компания» есть специализация домена «компания».

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY specialization_by_domain
    SUBTYPE OF(specialization);
    SELF\specialization.subclass: role_and_domain;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

subclass: сущность role_and_domain, являющаяся подклассом класса.

5.2.13.7 Specialization by role (специализация по роли)

Сущность specialization_by_role есть сущность specialization, указывающая, что сущность role_and_domain являются сущностью role, предписанной суперклассом.

Пример — «Производственная компания» есть специализация по роли «производитель».

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY specialization_by_role
    SUBTYPE OF(specialization);
    SELF\specialization.subclass: role_and_domain;
    SELF\specialization.superclass      :     role;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

subclass: сущность role_and_domain, являющаяся подклассом сущности specialization_by_role;

superclass: сущность role, являющаяся суперклассом сущности specialization_by_role.

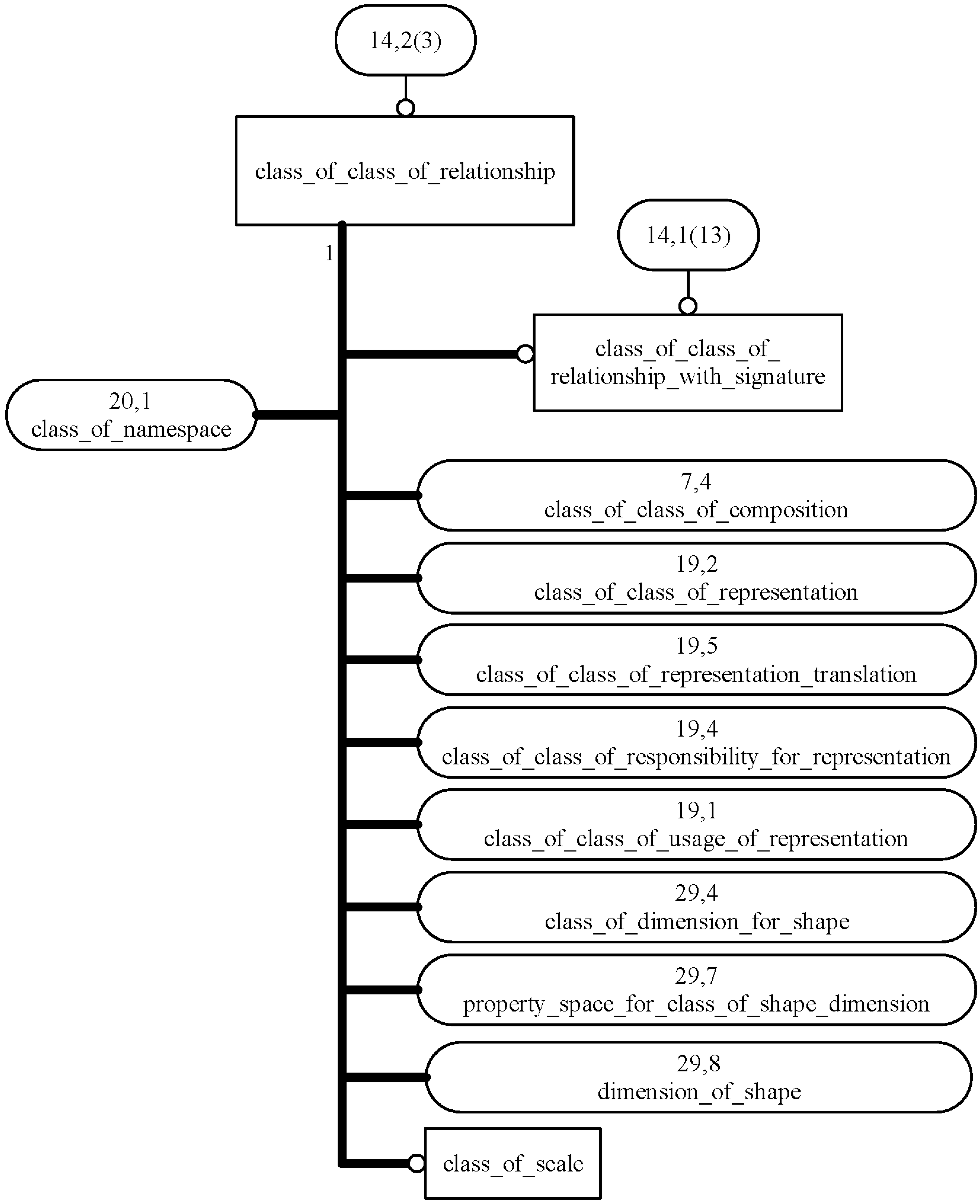
5.2.14 Classes of class of relationship (классы класса взаимоотношения)

Настоящий подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, которые представляют класс взаимоотношения.

Примечание — На рисунке 190 представлена диаграмма типа(ов) данных логических объектов, определенного(ых) в этом подразделе.

5.2.14.1 Class_of_class_of_relationship (класс класса взаимоотношения)

Класс class_of_class_of_relationship есть класс class_of_class, члены которого являются экземплярами класса class_of_relationship.



Class_of_class_of_relationship — класс класса взаимоотношения; class_of_class_of_relationship_with_signature — класс класса взаимоотношения с сигнатурой; class_of_namespace — класс пространства имени; class_of_class_of_composition — класс класса состава; class_of_class_of_representation — класс класса отображения; class_of_class_of_representation_translation — класс класса перевода отображения; class_of_class_of_responsibility_for_representation — класс класса ответственности за отображение; class_of_class_of_usage_of_representation — класс класса применения отображения; class_of_dimension_for_shape — класс размера для формы; property_space_for_class_of_shape_dimension — пространство свойства для класса шейповой размерности; dimension_of_shape — размерность формы; class_of_scale — класс шкалы

Рисунок 190 — Диаграмма 14 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_class_of_relationship
 SUPERTYPE OF (ONEOF(
                      class_of_class_of_composition,
                      class_of_class_of_relationship_with_signature,
                      class_of_class_of_representation,
                      class_of_class_of_representation_translation,
                      class_of_class_of_responsibility_for_representation,
                      class_of_class_of_usage_of_representation,
                      class_of_dimension_for_shape,
                      class_of_namespace,
                      class_of_scale,
                      dimension_of_shape,
                      property_space_for_class_of_shape_dimension
                      ))
    SUBTYPE OF(class_of_class);
  END_ENTITY;
(*
```

5.4.14.2 Class of class of relationship with signature (класс класса взаимоотношения с сигнатурой)

Класс class_of_class_of_relationship_with_signature есть класс class_of_class_of_relationship и класс class_of_relationship_with_signature. Назначение класса class_of_class_of_relationship_with_signature заключается в том, чтобы предоставить возможность другим типам классов взаимоотношения (в настоящем стандарте явно не определенным) быть определенными в качестве ссылочных данных.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_class_of_relationship_with_signature
    SUBTYPE OF(class_of_class_of_relationship,
                    class_of_relationship_with_signature);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.14.3 Class of scale (класс шкалы)

Класс class_of_scale есть класс class_of_class_of_relationship, члены которого являются экземплярами сущности scale.

Пример — Единица измерения в системе СИ является примером класса class_of_scale.

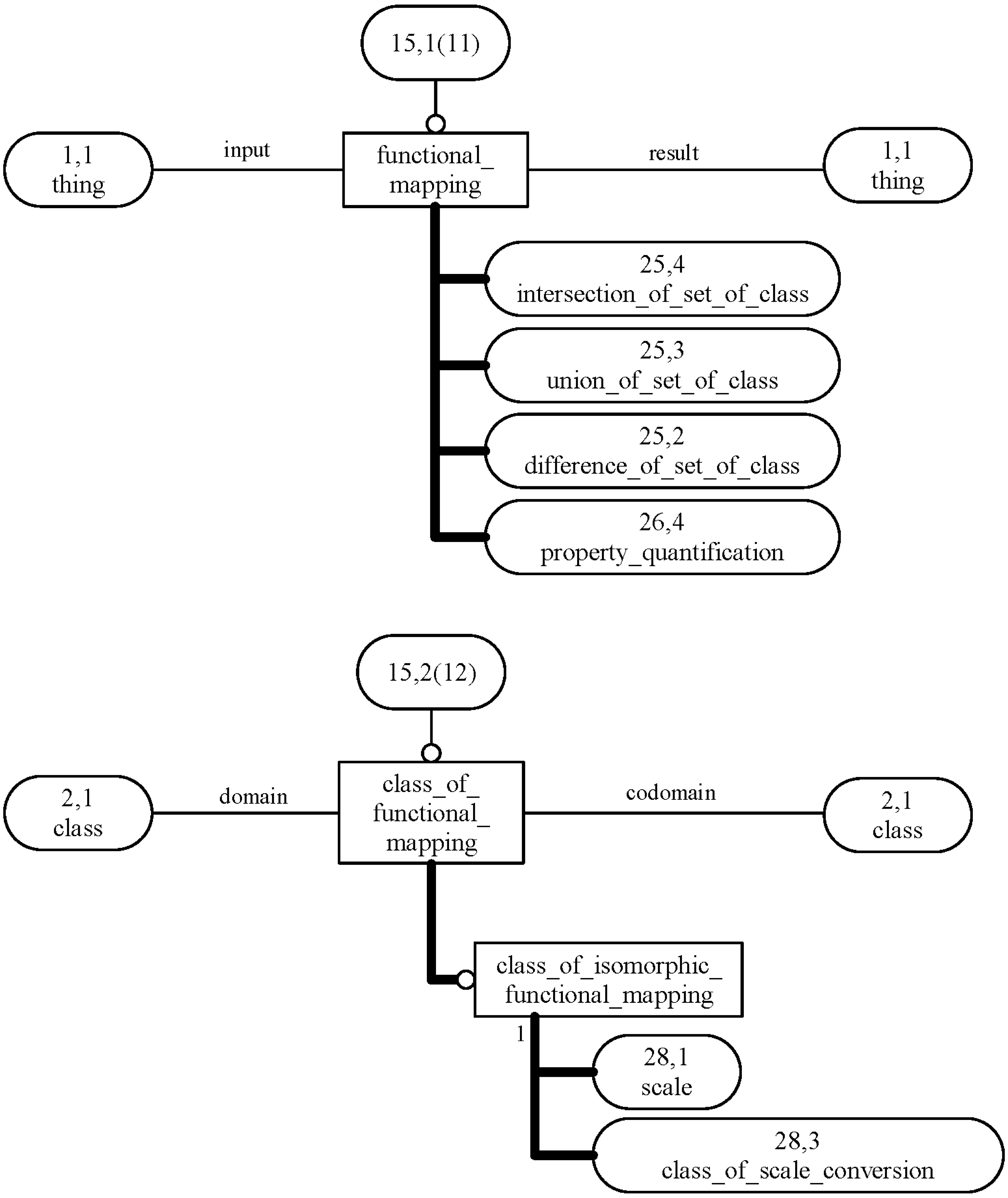
Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_scale
    SUBTYPE OF(class_of_class_of_relationship);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.15 Functions (функции)

Этот подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, представляющих функции.

Примечание — На рисунке 191 представлена диаграмма типа(ов) данных логических объектов, определенного(ых) в этом подразделе (см. также 4.9).



Functional_mapping — функциональное отображение; input — ввод; result — результат; thing — сущность; intersection_of_set_of_class — пересечение множества класса; union_of_set_of_class — объединение множества класса; difference_of_set_of_class — разность множества класса; property_quantification — квантификация свойства; class_of_functional_mapping — класс функционального отображения; domain — домен; codomain — область значений; class — класс; class_of_isomorphic_functional_mapping — класс изоморфного функционального отображения; scale — шкала; class_of_scale_conversion — класс преобразования шкалы

Рисунок 191 — Диаграмма 15 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

5.2.15.1 Class of functional mapping (класс функционального отображения)

Класс class_of_functional_mapping есть класс class_of_relationship, являющийся отображением в виде карты распределения многих к одному. Класс class_of_functional_mapping является функцией.

Примечания

1 Этот тип логических объектов мог бы называться функцией, но это есть резервное слово на языке EXPRESS.

2 Значимость функции в отображении многого сводится к тому, что всегда получается один и тот же ответ. Так, например, 5 минус 3 всегда равно 2. Функция «минус» относительно двух других аргументов может также равняться 2.

3 Когда имеются несколько аргументов к функции, они отображаются в сущности multidimensional_object.

Пример — «Минус» есть пример класса class_of_functional_mapping.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_functional_mapping
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
    codomain                    :class;
    domain                      :class;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

codomain: результат приложения функции к домену;

domain: совокупность сущностей, к которым прилагается определенная функция.

5.2.15.2 Class of isomorphic functional mapping (класс изоморфного функционального отображения)

Класс class_of_isomorphic_functional_mapping есть класс class_of_functional_mapping, который является изоморфным.

Пример — Функция натурального логарифма есть класс class_of_isomorphic_functional_mapping.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_isomorphic_functional_mapping
    SUPERTYPE OF (ONEOF(scale, class_of_scale_conversion))
    SUBTYPE OF(class_of_functional_mapping);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.15.3 Functional mapping (функциональное отображение)

Сущность functional_mapping есть сущность relationship, указывающая, что ввод представляет результат, установленный классифицирующим классом class_of_functional_mapping.

Пример — Отображение в виде [5; 3] к 2, сгруппированное функцией «минус», является примером сущности functional_mapping.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY functional_mapping
    SUBTYPE OF(relationship);
    input                    :thing;
    result                   :thing;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

input: ввод для отображения;

result: результат приложения функции к вводу.

5.2.16 Representation of things (отображение сущностей)

Этот подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, представляющих взаимоотношения сущностей.

Примечание — На рисунке 192 представлена диаграмма типа(ов) данных логических объектов, определенного(ых) в этом подразделе (см. также 4.8.4.2).

5.2.16.1 Definition (определение)

Сущность definition есть сущность representation_of_thing, указывающая, что класс определяется признаком сущности possible_individual.

Пример — Взаимоотношение между копией предшествующего предложения и заголовком перед ним является сущностью definition.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY definition
    SUBTYPE OF(representation_of_thing);

    SELF\representation_of_thing.represented :     class;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

represented: класс (class), сформулированный сущностью definition.

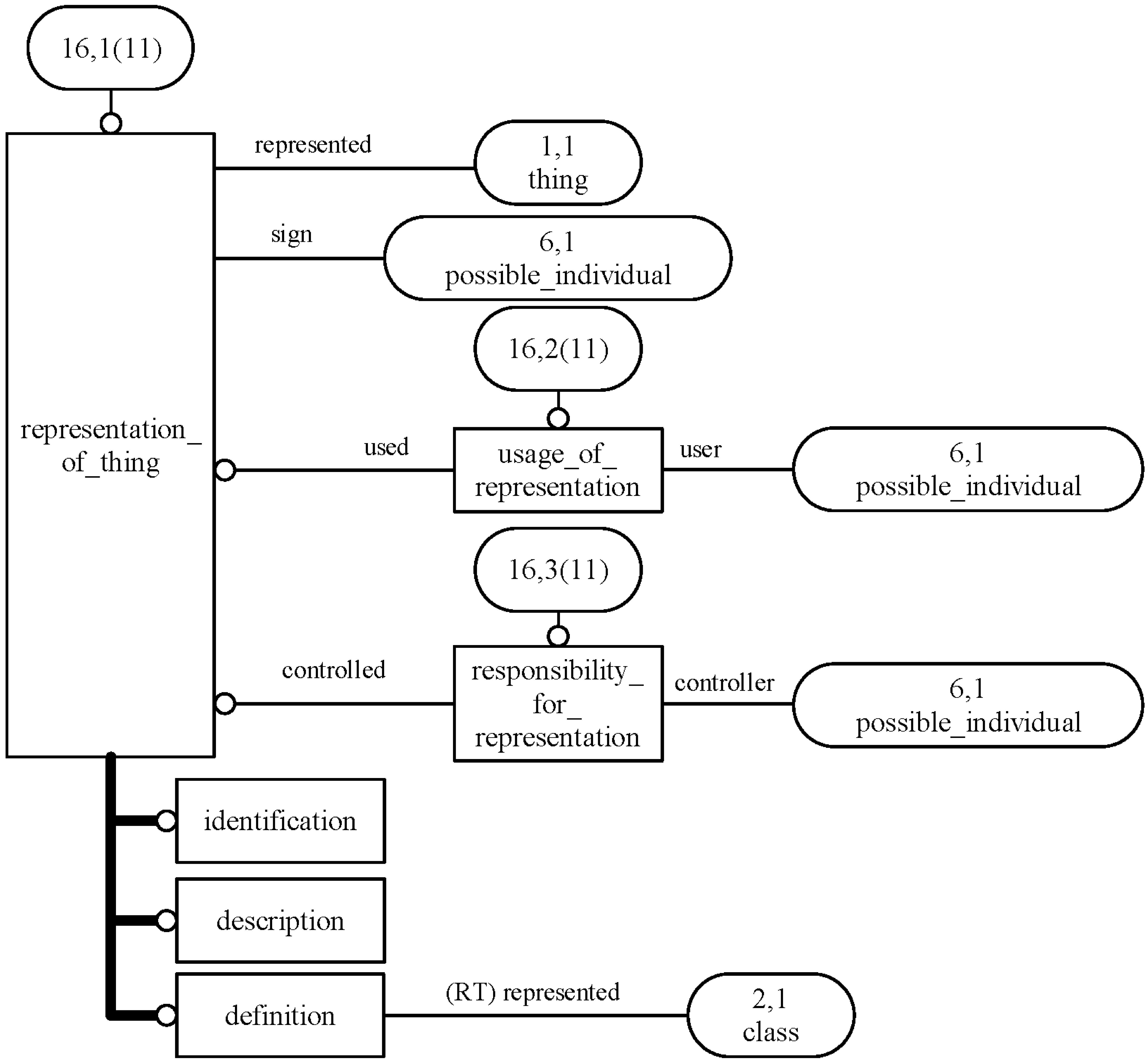
5.2.16.2 Description (описание)

Сущность description есть сущность representation_of_thing, указывающая, что сущность possible_individual предоставляет описание этой сущности.

Пример — Копия схемы трубопровода и инструментального оснащения для установки 1 перегонки сырой нефти на нефтеперерабатывающем заводе X имеет описание взаимоотношения с определенным заводом.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY description
    SUBTYPE OF(representation_of_thing);
  END_ENTITY;
(*
```



Represented — отображенный; thing — сущность; sign — знак; possible_individual — возможный индивид; representation_of_thing — отображение сущности; used — использованный; usage_of_representation — применение отображения; user — пользователь; controlled — управляемый; responsibility_for_representation — ответственность за отображение; controller — управляющий; identification — идентификация; description — описание; (RT) represented — (RT) отображенный; definition — определение; class — класс

Рисунок 192 — Диаграмма 16 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

5.2.16.3 Identification (идентификация)

Сущность identification есть сущность representation_of_thing, указывающая, что сущность possible_individual является идентификатором идентифицированной сущности.

Примеры

1 Взаимоотношение между текстом P101 печатной копии таблицы данных насоса и приемлемым функциональным физическим объектом является примером идентификации.

2 Взаимоотношение между именным тегом и наемным рабочим, который носит этот тег, является примером идентификации.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY identification
    SUBTYPE OF(representation_of_thing);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.16.4 Representation of thing (отображение сущности)

Сущность representation_of_thing есть сущность relationship, указывающая, что сущность possible_individual является признаком сущности.

Пример — Взаимоотношение между техническим паспортом с серийным номером и другими данными и конкретным сосудом, работающим под давлением, то есть сущностью materialized_physical_object, — пример сущности representation_of_thing, которая является идентификацией.

Примечание — Вообще, это класс class_of_representation_of_thing, который более характеризуется заинтересованностью, чем представлением сущности.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY representation_of_thing
    SUBTYPE OF(relationship);
    represented              :thing;
    sign                     :possible_individual;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

represented: сущность, которая является сущностью representation_of_thing;

sign: сущность possible_individual, являющаяся знаком в отображении сущности.

5.2.16.5 Responsibility for representation (ответственность за отображение)

Сущность responsibility_for_representation есть сущность relationship, указывающая, что контроллер — сущность possible_individual, руководит управляемой сущностью representation_of_thing.

Пример — Ответственность за разработку настоящего стандарта возложена на ИСО.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY responsibility_for_representation
    SUBTYPE OF(relationship);
    controlled               :representation_of_thing;
    controller               :possible_individual;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

controlled: сущность representation_of_thing, управляемая в пределах сущности responsibility_for_representation;

controller: сущность possible_individual, являющаяся контроллером сущности responsibility_for_representation.

5.2.16.6 Usage of representation (применение отображения)

Сущность usage_of_representation есть взаимоотношение, указывающее, что сущность representation_of_thing применяется сущностью possible_individual. Применение не предполагает ответственности.

Пример — Знак P101 используется компанией XYZ, чтобы представлять конкретный насос в проекте.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY usage_of_representation
    SUBTYPE OF(relationship);
    used                        :representation_of_thing;
    user                        :possible_individual;

  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

used: сущность representation_of_thing, применяемая одним и тем же пользователем или группой пользователей;

user: сущность possible_individual, являющаяся пользователем или группой пользователей отображения сущности.

5.2.17 Classes of representation (классы представления)

Этот подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, определяющих классы представления.

Примечание — На рисунке 193 представлена диаграмма типа(ов) данных логических объектов, определенного(ых) в этом подразделе (см. также 4.8.4.2).

5.2.17.1 Class of definition (класс определения)

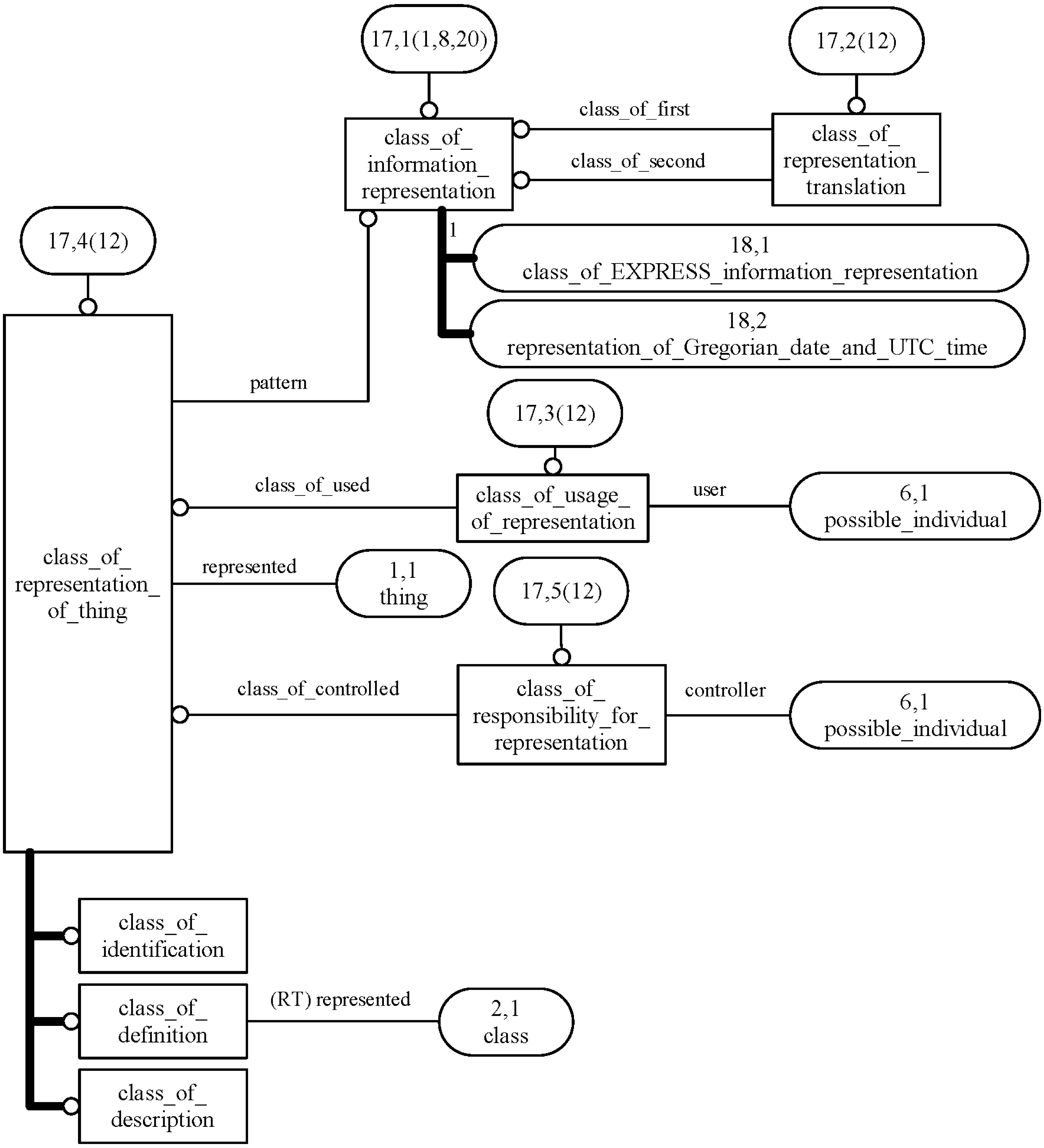
Класс class_of_definition есть класс class_of_representation_of_thing, указывающий, что образец является определением отображенного класса.

Пример — Связь между образцом «нечто, что перемещает жидкость», и классом, которому присвоено имя “pump” на английском языке, может быть представлена в качестве примера класса class_of_definition.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_definition

    SUBTYPE OF(class_of_representation_of_thing);
    SELF\class_of_representation_of_thing.represented    :    class;
  END_ENTITY;
(*
```



Class_of_first — класс первого; class_of_information_representation — класс отображения информации; class_of_representation_translation — класс перевода отображения; class_of_second — класс второго; class_of_ EXPRESS_information_representation — класс отображения информации на языке EXPRESS; representation_of_ Gregorian_date_and_UTC_time — представление григорианской даты и всемирного координированного времени; pattern — шаблон; class_of_used — класс используемого; class_of_usage_of_representation — класс применения отображения; user — пользователь; possible_individual — возможный индивид; class_of_representation_of_ thing — класс отображения сущности; represented — отображенный; thing — сущность; class_of_controlled — класс управляемого; class_of_responsibility_for_representation — класс ответственности за отображение; controller — управляющий; class_of_identification — класс идентификации; (RT) represented — (RT) отображенный; class_of_definition — класс определения; class — класс; class_of_description — класс описания

Рисунок 193 — Диаграмма 17 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

Определения атрибутов:

represented: класс, который определяется членами ссылочного класса class_of_information_representation.

5.2.17.2 Class of description (класс описания)

Класс class_of_description есть класс class_of_representation_of_thing, указывающий, что образец является описанием отображенной сущности.

Пример — Связь между образцом «старый трюмный насос» и конкретным насосом может быть представлена в качестве примера класса class_of_description.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_description
    SUBTYPE OF(class_of_representation_of_thing);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.17.3 Class identification (класс идентификации)

Класс class_identification есть класс class_of_representation_of_thing, указывающий, что образец используется для ссылки на отображенную сущность.

Пример — Связь между образцом АС-1234 и конкретным насосом, указывающая, что члены АС-1234 используются для ссылки на этот насос, может быть представлена в качестве примера класса class_of_identification.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_identification
    SUBTYPE OF(class_of_representation_of_thing);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.17.4 Class of information representation (класс отображения информации)

Класс class_of_information_representation есть класс class_of_arranged_individual, определяющий образец, который отображает информацию.

Пример — Тексты, сформированные с применением образца символа “s”, соединенного с “u” и “n”, являются членами класса class_of_information_representation “sun”.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_information_representation
    SUPERTYPE OF (ONEOF(class_of_EXPRESS_information_representation,
                    representation_of_Gregorian_date_and_UTC_time))
    SUBTYPE OF(class_of_arranged_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.17.5 Class of representation of thing (класс отображения сущности)

Класс class_of_representation_of_thing есть класс class_of_relationship, указывающий, что все члены класса class_of_information_representation представляют сущность.

Пример — Класс class_of_relationship, указывающий, что случаи применения образца, отмеченного названием "London", характеризуют понятие «столица Соединенного Королевства», является примером класса class_of_information_representation.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_representation_of_thing
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
    pattern                    :class_of_information_representation;
    represented                :thing;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

pattern: класс class_of_information_representation, чьи члены определяют сущность, на которую ссылаются;

represented: сущность, определяемая членами класса class_of_information_representation, на которые имеется ссылка.

5.2.17.6 Class of representation translation (класс перевода отображения)

Класс class_of_representation_translation есть класс class_of_relationship, указывающий перевод двух экземпляров класса class_of_information_representation.

Пример — Связь, указывающая, что отображения F и 15 являются эквивалентными (понятие пятнадцати в шестнадцатеричном и восьмеричном форматах соответственно), может быть представлена в качестве примера класса class_of_information_representation.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_representation_translation
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
    class_of_first             :class_of_information_representation;
    class_of_second            :class_of_information_representation;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_first: первый экземпляр класса class_of_information_representation в переводе;

class_of_second: второй экземпляр класса class_of_information_representation в переводе.

6.2.17.7 Class of responsibility for representation (класс ответственности за отображение)

Класс class_of_responsibility_for_representation есть класс class_of_relationship, члены которого указывают, что сущность possible_individual (как правило, организация) полагает, что члены-образцы могут быть использованы в качестве отображенной сущности.

Пример — Связь между идентификацией насоса #1234 и корпорацией XYZ, указывающая, что корпорация XYZ контролирует эту идентификацию, может быть представлена в качестве примера класса class_of_responsibility_for_representation.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_responsibility_for_representation
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
    class_of_controlled        :class_of_representation_of_thing;
    controller                 :possible_individual;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_controlled: класс class_of_representation_of_thing, который контролируется эталонной сущностью possible_individual;

controller: сущностью possible_individual, контролирующая справочный класс class_of_representation_of_thing.

5.2.17.8 Class of usage of representation (класс применения отображения)

Класс class_of_usage_of_representation есть класс class_of_relationship, члены которого указывают, что сущность possible_individual (обычно организация) читает или иным образом применяет члены образца как представление отображенной сущности.

Пример — Связь между идентификацией насоса #1234 и подрядчиком ABC Ltd, который указывает, что ABC Ltd использует эту идентификацию, может быть представлена классом class_of_usage_of_representation.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_usage_of_representation
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
    class_of_used              :class_of_representation_of_thing;
    user                       :possible_individual;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

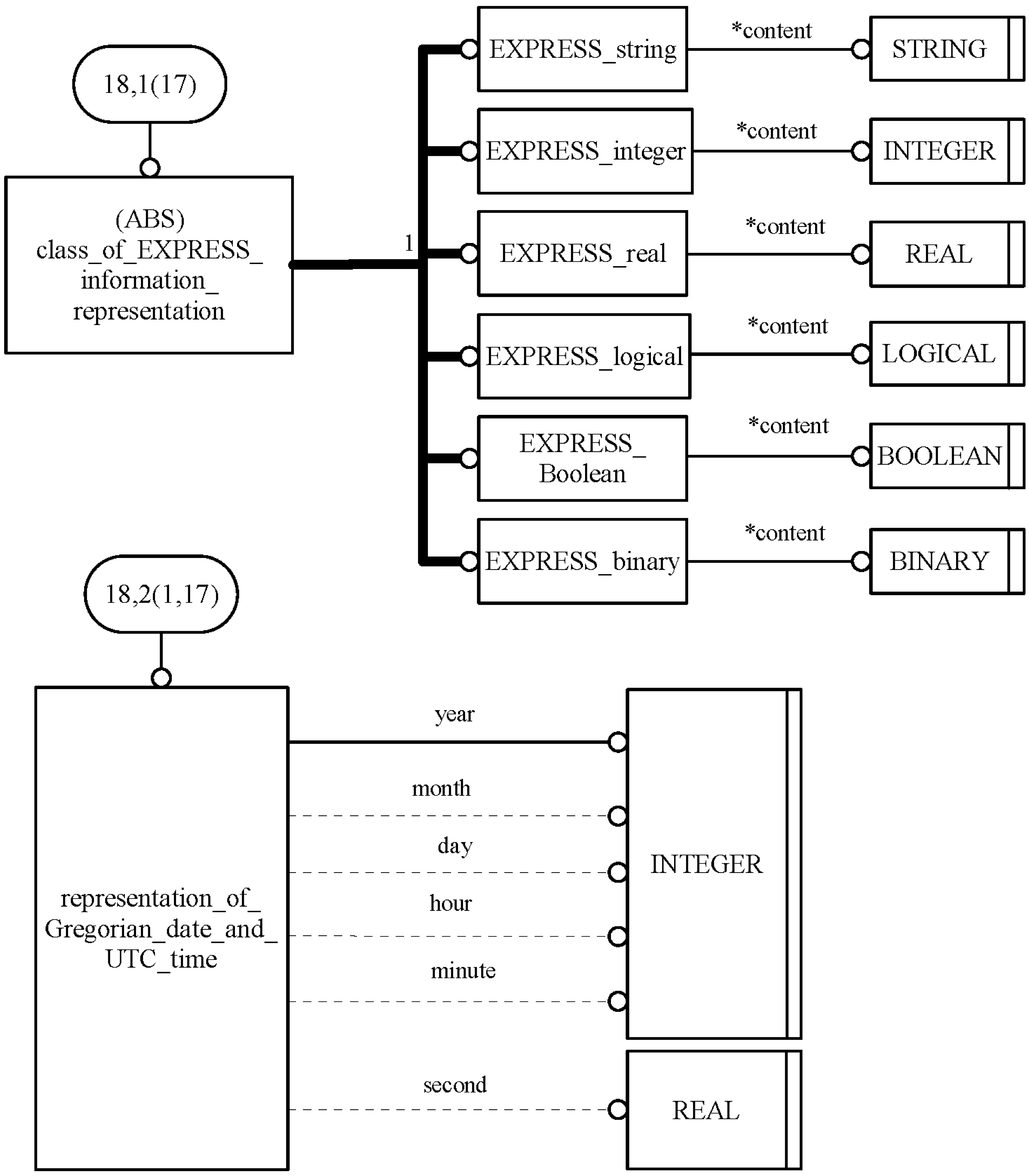
class_of_used: класс class_of_representation_of_thing, который используется эталонной (смысловой) сущностью possible_individual;

user: сущность possible_individual, использующая эталонный (смысловой) класс class_of_representation_of_thing.

5.2.18 EXPRESS and UTC representations (отображения EXPRESS и UTC)

Этот подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, которые представляют отображения EXPRESS и UTC (всеобщее координированное время).

Примечание — На рисунке 194 представлена диаграмма типа(ов) данных логических объектов, определенного(ых) в этом подразделе.



Content — содержание; EXPRESS_string — строковый тип EXPRESS; string — строка; EXPRESS_integer — целочисленный тип EXPRESS; integer — целочисленный тип; class_of_EXPRESS_information_representation — класс отображения информации на языке EXPRESS; EXPRESS_real — вещественный тип EXPRESS; real — вещественное значение; EXPRESS_logical — логический тип EXPRESS; logical — логическое выражение; EXPRESS_Boolean — Булев тип EXPRESS; Boolean — Булево выражение; EXPRESS_binary — двоичный тип EXPRESS; binary — двоичное значение; year — год; month — месяц; day — день; representation_of_Gregorian_date_and_UTC_time — представление григорианской даты и всемирного координированного времени; hour — час; minute — минута; second — секунда

Рисунок 194 — Диаграмма 18 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

5.2.18.1 EXPRESS Boolean (Булев тип EXPRESS)

Сущность EXPRESS_Boolean есть класс class_of_EXPRESS_information_representation, отображающий Булево значение, как определено в ИСО 10303-11:1994, 8.1.5.

Примечание — Правило UNIQUE (однозначно определяемое) устанавливает, что любое значение фиксируется только один раз.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY EXPRESS_Boolean
    SUBTYPE OF(class_of_EXPRESS_information_representation);
    content                       :BOOLEAN;
  UNIQUE
    rule_1   :content;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

content: значение EXPRESS_Boolean.

Формальный предлог:

rule_1: содержание должно быть единственным в своем роде в пределах системы.

5.2.18.2 EXPRESS binary (двоичный тип EXPRESS)

Сущность EXPRESS_binary есть класс class_of_EXPRESS_information_representation, отображающий двоичное значение, как определено в ИСО 10303-11:1994, 8.1.7.

Примечание — Правило UNIQUE (однозначно определяемое) устанавливает фиксирование любого значения только один раз.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY EXPRESS_binary
    SUBTYPE OF(class_of_EXPRESS_information_representation);
    content                       :BINARY;
  UNIQUE
    rule_1   :content;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

content: значение EXPRESS_binary.

Формальный предлог:

rule_1: содержание должно быть единственным в своем роде в пределах системы.

5.2.18.3 EXPRESS integer (целочисленный тип EXPRESS)

Сущность EXPRESS_integer есть класс class_of_EXPRESS_information_representation, отображающий целое число, как определено в ИСО 10303-11:1994, 8.1.3.

Примечание — Правило UNIQUE (однозначно определяемое) устанавливает фиксирование любого значения только один раз.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY EXPRESS_integer
    SUBTYPE OF(class_of_EXPRESS_information_representation);
    content                       :INTEGER;
  UNIQUE
    rule_1   :content;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

content: значение EXPRESS_integer.

Формальный предлог:

rule_1: содержание должно быть единственным в своем роде в пределах системы.

5.2.18.4 EXPRESS logical (логический тип EXPRESS)

Сущность EXPRESS_logical есть класс class_of_EXPRESS_information_representation, отображающий логическое число, как определено в ИСО 10303-11:1994, 8.1.4.

Примечание — Правило UNIQUE (однозначно определяемое) устанавливает фиксирование любого значения только один раз.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY EXPRESS_logical
    SUBTYPE OF(class_of_EXPRESS_information_representation);
    content                     :LOGICAL;
  UNIQUE
    rule_1   :content;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

content: значение EXPRESS_logical.

Формальный предлог:

rule_1: содержание должно быть единственным в своем роде в пределах системы.

5.2.18.5 EXPRESS real (вещественный тип EXPRESS)

Сущность EXPRESS_real есть класс class_of_EXPRESS_information_representation, отображающий вещественное число, как определено в ИСО 10303-11:1994, 8.1.2.

Примечание — Правило UNIQUE (однозначно определяемое) обеспечивает фиксирование любого значения только один раз.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY EXPRESS_real
    SUBTYPE OF(class_of_EXPRESS_information_representation);
    content                     :REAL;
  UNIQUE
    rule_1   :content;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

content: значение EXPRESS_real

Формальный предлог:

rule_1: содержание должно быть единственным в своем роде в пределах системы.

5.2.18.6 EXPRESS string (строка на языке EXPRESS)

Сущность EXPRESS_string есть класс class_of_EXPRESS_information_representation отображения информации на языке EXPRESS, который отображает строку, как определено в ИСО 10303-11:1994, 8.1.6.

Примечание — Правило UNIQUE (однозначно определяемое) устанавливает фиксирование любого значения только один раз.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY EXPRESS_string
    SUBTYPE OF(class_of_EXPRESS_information_representation);
    content                    :STRING;
  UNIQUE
    rule_1   :content;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

content: значение EXPRESS_string.

Формальный предлог:

rule_1: содержание должно быть единственным в своем роде в пределах системы.

5.2.18.7 Class of EXPRESS information representation (класс отображения информации на языке EXPRESS)

Класс class_of_EXPRESS_information_representation есть класс class_of_information_representation, который определяется ИСО 10303-11.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_EXPRESS_information_representation
    ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF(EXPRESS_string, EXPRESS_integer,
                        EXPRESS_real, EXPRESS_logical, EXPRESS_Boolean,
                        EXPRESS_binary))
    SUBTYPE OF(class_of_information_representation);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.18.8 Representation_of_Gregorian_date_and_UTC_time (представление григорианской даты и всеобщего координированного времени)

Сущность representation_of_Gregorian_date_and_UTC_time есть класс class_of_information_representation, члены которого являются отображением времени с применением UTC — системы идентификации времени, как определено в ИСО 8601:2000, вместе с григорианской системой представления дат.

Все время должно быть представлено с использованием UTC-системы. Даты должны следовать григорианскому календарю.

Примечания

1 Всеобщее координированное время (UTC) есть базис для дискретного времени во всем мире и следует точно международному атомному времени (TAI), за исключением целого числа секунд (32). Эти високосные секунды используются на основе рекомендации Международной службы контроля вращения Земли (IERS) (http://hpiers.obspm.fr) для гарантии, что Солнце находится в зените в 12:00:00 UTC по Гринвичу в течение 0,9 секунды. Таким образом, UTC является современным преемником среднего времени по Гринвичу (GMT), которое использовалось, когда единицей времени был солнечный средний день. Международное атомное время рассчитывается по BIPM из показаний более чем 200 атомных часов, находящихся в институтах метрологии и обсерваториях более чем 30 стран по всему миру. TAI сообщается каждый месяц в BIMP Circular T (ftp://62.161.69.5/pub/tai/publication). Оно рассчитывается так, что TAI не теряет и не получает в отношении воображаемых совершенных часов более чем около 1/10 микросекунды в год.

2 ИСО 8601 допускает два представления для полночного часа — 00:00 и 24:00, однако настоящий стандарт ограничивает представление до 00:00.

Пример — Значение секунды до 61, не включая 61, допускает скачок на 2 секунды. Среднее солнечное время устанавливается по вращению Земли. Високосные секунды добавляются или вычитаются по требованию, как правило, в середине или в конце года. Этим обеспечивается то, что дискретное время не отличается от неоднородного среднего солнечного времени более, чем на одну секунду, несмотря на изменения в скорости вращения Земли.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY representation_of_Gregorian_date_and_UTC_time
    SUBTYPE OF(class_of_information_representation);
    year                        :INTEGER;
    month                       :OPTIONAL INTEGER;
    day                         :OPTIONAL INTEGER;
    hour                        :OPTIONAL INTEGER;
    minute                      :OPTIONAL INTEGER;
    second                      :OPTIONAL REAL;
  WHERE
    valid_month                 : {1<= month <= 12};
    valid_day                   : {1<= day <= 31};
    valid_hour                  : {0<= hour <= 23};
    valid_minute                : {0<= minute <= 59};
    valid_second                : {0.0 <= second < 61.0};
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

year (год): год определяется по григорианскому календарю. Год должен быть полностью и явно задан с использованием стольких цифр, сколько необходимо, чтобы однозначно переводить столетие и год в пределах столетия. Члены усеченного года не должны применяться;

month (месяц): позиция заданного месяца в году, как определено в ИСО 6601:2000, 5.2.1;

day (день): значение дня, как определено в ИСО 6601:2000, 5.2.1;

hour (час): элемент часа заданного времени на часах со шкалой 24 часа;

minute (минута): элемент минуты заданного времени;

second (секунда): элемент секунды заданного времени.

Формальные предлоги:

valid_month: месяц должен быть между 1 до 12 включительно;

valid_day: день должен быть между 1 и 31 включительно;

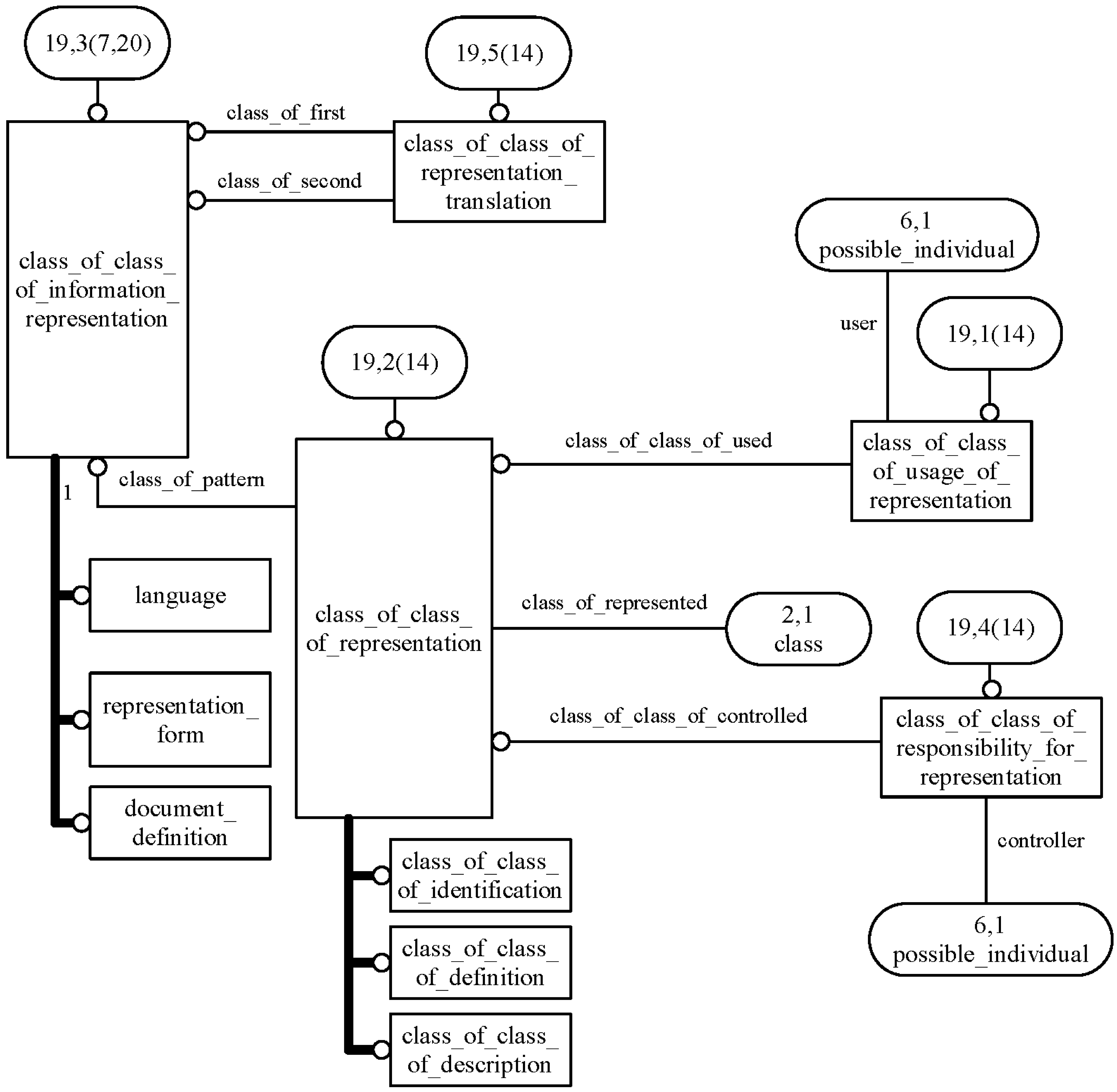
valid_hour: час должен быть между 0 и 23 включительно;

valid_minute: минута должна быть между 0 и 59 включительно;
valid_second: секунда должна быть от 0,0 и до 61,0, не включая 61,0.

5.2.19 Classes of class of representation (классы класса отображения)

Этот подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, которые представляют классы класса представления.

Примечание — На рисунке 195 представлена диаграмма типа(ов) данных логических объектов, определенного(ых) в этом подразделе.



Class_of_first — класс первого; class_of_class_of_representation_translation — класс класса перевода отображения; class_of_second — класс второго; possible_individual — возможный индивид; class_of_class_of_information_representation — класс класса отображения информации; user — пользователь; class_of_class_of_used — класс класса использованного; class_of_class_of_usage_of_representation — класс класса применения отображения; class_of_pattern — класс шаблона; language — язык; class_of_represented — класс отображенного; class_of_class_of_representation — класс класса отображения; class — класс; representation_form — форма отображения; class_of_class_of_controlled — класс класса управляемого; class_of_class_of_responsibility_for_representation — класс класса ответственности за отображение; document_definition — определение документа; controller — управляющий; class_of_class_of_identification — класс класса идентификации; class_of_class_of_definition — класс класса определения; class_of_class_of_description — класс класса описания

Рисунок 195 — Диаграмма 19 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

5.2.19.1 Class of class of definition (класс класса определения)

Класс class_of_class_of_definition есть класс class_of_class_of_representation, члены которого являются членами класса class_of_definition.

Пример — «Норматив» является классом class_of_class_of_definition.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_class_of_definition
    SUBTYPE OF(class_of_class_of_representation);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.19.2 Class of class of description (класс класса описания)

Класс class_of_class_of_description есть класс class_of_class_of_representation, члены которого являются членами класса class_of_description.

Пример — «Описание услуги» является классом class_of_class_of_description.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_class_of_description
    SUBTYPE OF(class_of_class_of_representation);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.19.3 Class of class of identification (класс класса идентификации)

Класс class_of_class_of_identification есть класс class_of_class_of_representation, члены которого являются членами класса class_of_identification.

Пример — Связь между классом «семейство изготовленных частей» и формой представления «ИСО 13584 „Базовая семантическая единица“», указывающая, что семейство частей возможно идентифицировать благодаря применению ИСО 13584, может быть представлена в качестве примера класса class_of_class_of_identification.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_class_of_identification
    SUBTYPE OF(class_of_class_of_representation);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.19.4 Класс класса отображения информации (class_of_class_of_information_representation)

Класс class_of_class_of_information_representation есть класс class_of_class_of_individual, который формирует классы отображения информации.

Пример — «Восьмеричное целое число» есть класс class_of_class_of_representation, все члены которого являются классами представления информации, соответствующими восьмеричным форматированным целым числам.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_class_of_information_representation
    SUPERTYPE OF (ONEOF(representation_form, language,
                    document_definition))
    SUBTYPE OF(class_of_class_of_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.19.5 Class of class of representation (класс класса отображения)

Класс class_of_class_of_representation есть класс class_of_class_of_relationship, члены которого являются экземплярами класса class_of_representation_of_thing.

Пример — Связь, указывающая, что члены класса «документ» могут быть представлены образцами класса "XML", — пример класса class_of_class_of_representation.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_class_of_representation
    SUBTYPE OF(class_of_class_of_relationship);
    class_of_pattern    :class_of_class_of_information_representation;
    class_of_represented       :class;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_pattern: класс class_of_class_of_information_representation, члены которого могут отображать члены ссылочного класса;

class_of_represented: класс, члены которого могут быть представлены членами ссылочного класса class_of_class_of_information_representation.

5.2.19.6 Class of class of representation translation (класс класса перевода отображения)

Класс class_of_class_of_representation_translation есть класс class_of_class_of_relationship, члены которого являются членами класса class_of_representation_translation.

Пример — Класс "ASCII", члены которого включают все классы перевода между членами двоичного кода ASCII и классами представления текста в коде "ASCII", есть класс class_of_class_of_representation_translation.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_class_of_representation_translation
    SUBTYPE OF(class_of_class_of_relationship);
    class_of_first     : class_of_class_of_information_representation;
    class_of_second    : class_of_class_of_information_representation;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_first: первый класс class_of_class_of_information_representation, для которого определяется перевод;

class_of_second: второй класс class_of_class_of_information_representation, для которого определяется перевод.

5.2.19.7 Class of class of responsibility for representation (класс класса ответственности за отображение)

Класс class_of_class_of_responsibility_for_representation есть класс class_of_class_of_relationship, члены которого являются членами класса class_of_class_of_responsibility_for_representation, связывающего контроллера с набором отображений.

Пример — Связь между водосливом, насосами водослива и их серийными номерами указывает, что идентификация насосов и их серийных номеров определяется водосливом.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_class_of_responsibility_for_representation
    SUBTYPE OF(class_of_class_of_relationship);
    class_of_class_of_controlled: class_of_class_of_representation;
    controller                   :possible_individual;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_class_of_controlled: класс class_of_class_of_representation, который контролируется ссылочной сущностью possible_individual;

controller: сущность possible_individual, контролирующая ссылочный класс class_of_class_of_ representation.

5.2.19.8 Class of class of usage of representation (класс класса применения отображения)

Класс class_of_class_of_usage_of_representation есть класс class_of_class_of_relationship, члены которого являются членами класса class_of_usage_of_representation, связывающего пользователя с набором отображений.

Пример — Связь между компанией пользователя и идентификацией, установленной между насосами водослива и серийными номерами, указывающими, что компания пользователя использует идентификаторы водослива, может быть представлена в качестве примера класса class_of_class_of_usage_of_representation.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_class_of_usage_of_representation
    SUBTYPE OF(class_of_class_of_relationship);
    class_of_class_of_used     :class_of_class_of_representation;
    user                       :possible_individual;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_class_of_used: класс class_of_class_of_representation, который используется ссылочной сущностью possible_individual;

user: сущность possible_individual, использующая класс class_of_class_of_representation.

5.2.19.9 Document definition (определение документа)

Сущность document_definition есть класс class_of_class_of_information_representation, определяющий содержание и (или) структуру документов.

Пример — «Таблица данных о безопасности материалов корпорации XYZ» является сущностью document_definition.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY document_definition

    SUBTYPE OF(class_of_class_of_information_representation);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.19.10 Language (язык)

Сущность language есть класс class_of_class_of_information_representation, все члены которого являются отображением информации, подготовленной на определенном языке.

Пример — Английский, французский, С++ и Java могут быть представлены в качестве экземпляров языка.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY language
    SUBTYPE OF(class_of_class_of_information_representation);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.19.11 Representation form (форма отображения)

Сущность representation_form есть класс class_of_class_of_information, различающий форму отображения.

Пример — «Шестнадцатеричный текст», «рукописный шрифт», «символ», «рисунок», «диаграмма», «семафор», «код Морзе», «музыкальные знаки», «формат файла MIDI и XML» могут быть представлены в качестве экземпляров сущности representation_form.

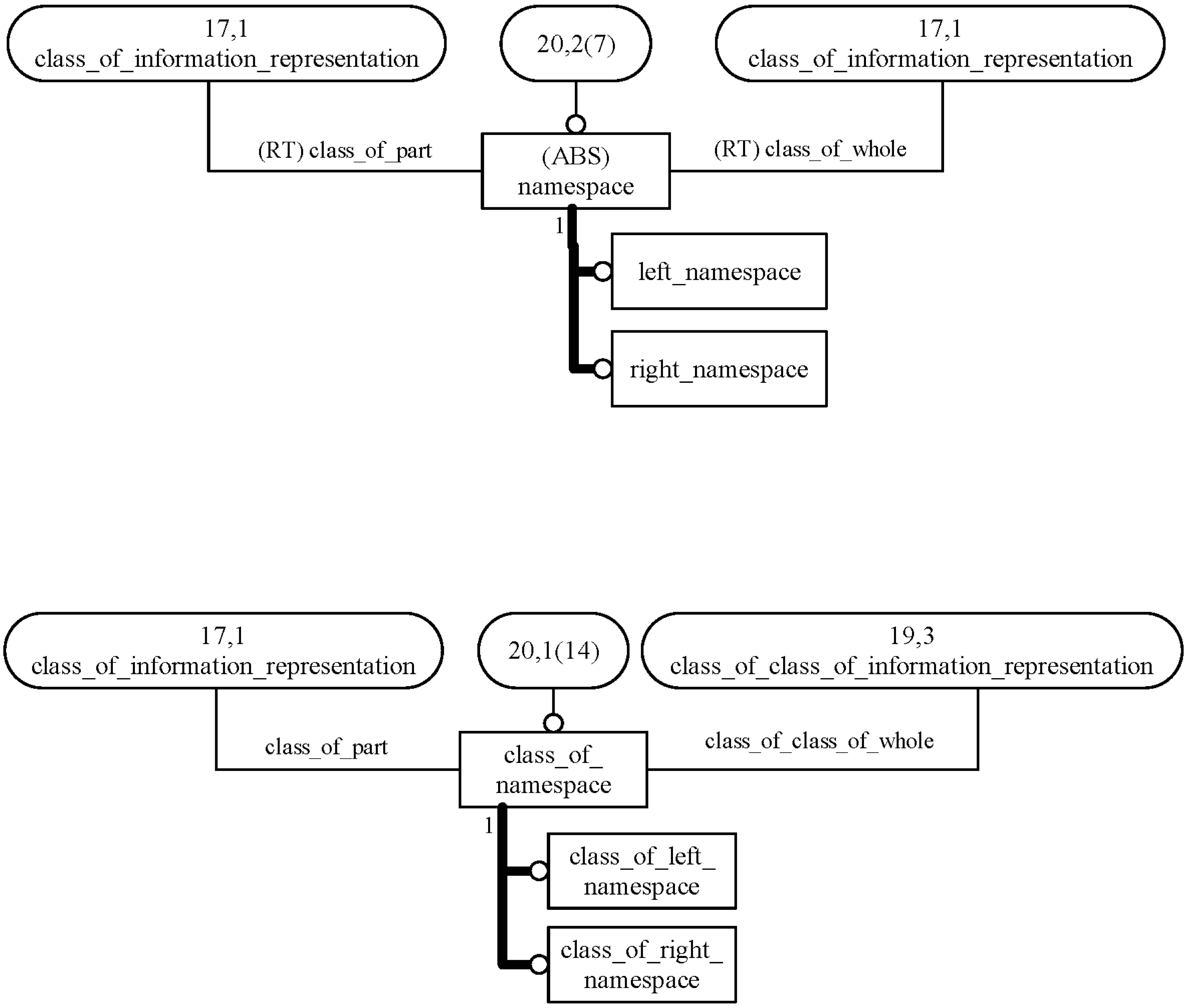
Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY representation_form
    SUBTYPE OF(class_of_class_of_information_representation);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.20 Namespaces (пространства имен)

Этот подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, которые представляют пространства (присваиваемых) имен.

Примечание — На рисунке 196 есть диаграмма типа(ов) данных логических объектов, определенного(ых) в этом подразделе (см. 4.8.4.2.5).



Class_of_information_representation — класс отображения информации; (RT) class_of_part — (RT) класс части; (RT) class_of_whole — (RT) класс целого; namespace — пространство имен; left_namespace — левое пространство имени; right_namespace — правое пространство имени; class_of_class_of_information_representation — класс класса отображения информации; class_of_part — класс части; class_of_namespace — класс пространства имени; class_of_class_of_whole — класс класса целого; class_of_left_namespace — класс левого пространства имени; class_of_right_namespace — класс правого пространства имени

Рисунок 196 — Диаграмма 20 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

5.2.20.1 Class of left namespace (класс левого пространства имени)

Класс class_of_left_namespace есть класс class_of_namespace, указывающий, что класс class_of_part является сущностью left_namespace для членов класса class_of_class_of_whole.

Пример — WC1: есть сущность left_namespace для идентификаторов места покупателей для Водной компании 1.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_left_namespace
    SUBTYPE OF(class_of_namespace);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.20.2 Class of namespace (класс пространства имени)

Класс class_of_namespace есть класс class_of_class_of_relationship, указывающий, что класс class_of_information_representation является классом class_of_part, применяемым по отношению к каждому члену класса class_of_class_of_information_representation, который в свою очередь является классом class_of_class_of_whole.

Пример — WC1: используется в качестве пространства имени для набора идентификаторов Водной компании.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_namespace
    SUPERTYPE OF (ONEOF(class_of_left_namespace,
                        class_of_right_namespace))
    SUBTYPE OF(class_of_class_of_relationship);
    class_of_class_of_whole     :
                          class_of_class_of_information_representation;
    class_of_part               :class_of_information_representation;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_class_of_whole: класс class_of_class_of_information_representation, члены которого содержат пространство имени;

class_of_part: класс class_of_information_representation, являющийся пространством имени.

5.2.20.3 Class of right namespace (класс правого пространства имени)

Класс class_of_right_namespace есть класс class_of_namespace, если класс class_of_part является пространством имен для членов класса class_of_class_of_whole.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_right_namespace
    SUBTYPE OF(class_of_namespace);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.20.4 Left namespace (левое пространство имени)

Сущность left_namespace есть сущность namespace, если класс class_of_part является левой частью класса class_of_whole.

Пример — В случае если WC1: является пространством имени в WC1:1234, то оно является сущностью left_namespace.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY left_namespace
    SUBTYPE OF(namespace);
  END_ENTITY;
 (*
```

5.2.20.5 Namespace (пространство имени)

Сущность namespace есть класс class_of_arrangement_of_individual, если класс class_of_whole и класс class_of_part являются членами класса class_of_information_representation и часть является самой значимой частью целого, то есть пространством имени.

Пример — Строка STRING WC1: является пространством имени в идентификаторе WC1:1234.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY namespace
    ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF(right_namespace, left_namespace))
    SUBTYPE OF(class_of_arrangement_of_individual);
    SELF\class_of_composition_of_individual.class_of_part      :
                                 class_of_information_representation;
    SELF\class_of_arrangement_of_individual.class_of_whole     :
                                 class_of_information_representation;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_part: класс class_of_information_representation, который является пространством имени;

class_of_whole: класс class_of_information_representation), содержащий класс class_of_part в качестве пространства имени.

5.2.20.6 Right namespace (правое пространство имени)

Сущность right_namespace есть сущность namespace, указывающая, что класс class_of_part является самой удаленной правой частью класса class_of_whole.

Пример — Если ZH есть пространство имени 5367ZH, то это указывает на сущность right_namespace во взаимоотношениях между ними.

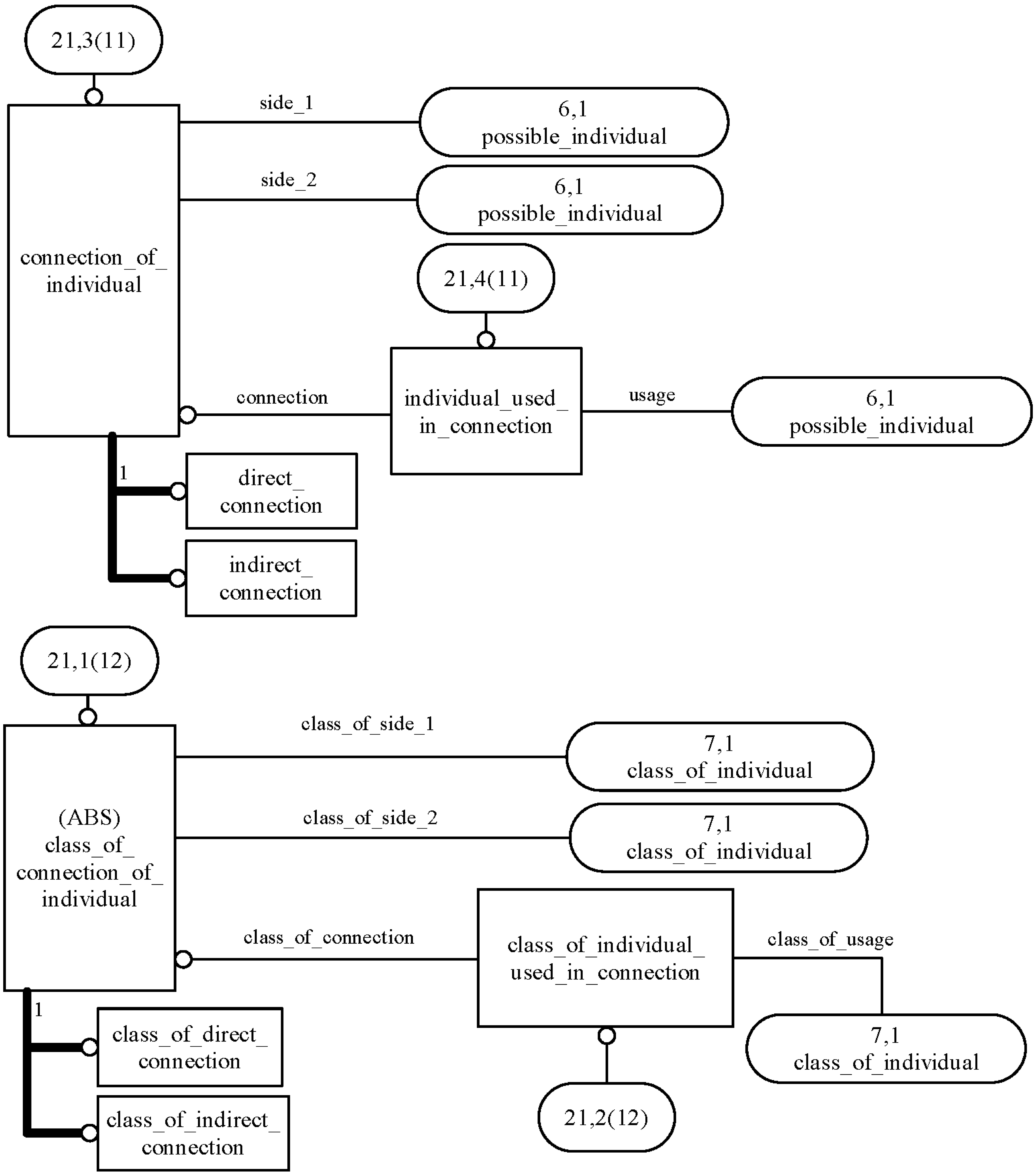
Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY right_namespace
    SUBTYPE OF(namespace);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.21 Connections (соединения)

Этот подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, которые представляют соединения.

Примечание — На рисунке 197 представлена диаграмма типа(ов) данных логических объектов, определенного(ых) в этом подразделе (см. 4.7.3).



Side_1 — сторона 1; possible_individual — возможный индивид; side_2 — сторона 2; connection_of_individual — соединение индивида; connection — соединение; individual_used_in_connection — индивид, использованный в соединении; usage — использование; direct_connection — прямое соединение; indirect_connection — косвенное соединение; class_of_side_1 — класс стороны 1; class_of_individual — класс индивида; class_of_side_2 — класс стороны 2; class_of_connection_of_individual — класс соединения индивида; class_of_connection — класс соединения; class_of_usage — класс использования; class_of_individual_used_in_connection — класс индивида, использованного в соединении; class_of_direct_connection — класс прямого соединения; class_of_indirect_connection — класс косвенного соединения

Рисунок 197 — Диаграмма 21 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

5.2.21.1 Class of connection of individual (класс соединения индивида)

Класс class_of_connection_of_individual есть класс class_of_relatioship, члены которого являются членами сущности connection_of_individual. Она указывает, что член класса class_of_side_1 class_of_individual может быть подсоединен к члену класса class_of_side_2 class_of_individual.

Примечания

1 Класс class_of_side_1 и класс class_of_side_2 указывает класс class_of_individual, являющиеся сущностями side_1 и side_2 соответственно в сущности connection_of_individual, которая в свою очередь является членом класса class_of_connection_of_individual.

2 «Гибкое», «жесткое» и «сварное» не могут быть представлены как экземпляры класса class_of_connection_of_individual. Это классы материалов, соединенных или использованных в определенном соединении.

Пример — «Электрическое соединение между проводами» есть класс class_of_connection_of_individual.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_connection_of_individual
    ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF(class_of_direct_connection,
                      class_of_indirect_connection))
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
    class_of_side_1           :class_of_individual;
    class_of_side_2           :class_of_individual;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_side_1: класс class_of_individual, члены которого определяют роль сущности side_1 в членах класса class_of_connection_of_individual;

class_of_side_2: класс class_of_individual, члены которого определяют роль сущности side_2 в членах класса соединения индивида.

5.2.21.2 Class of direct connection (класс прямого соединения)

Класс class_of_direct_connection есть класс class_of_connection_of_individual, члены которого являются членами сущности direct_connection.

Пример — «Трехштырьковая электрическая вилка в соответствующей розетке» есть пример класса class_of_direct_connection.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_indirect_connection
    SUBTYPE OF(class_of_connection_of_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.21.3 Class of indirect connection (класс косвенного соединения)

Класс class_of_indirect_connection есть класс class_of_connection_of_individual, члены которого являются членами сущности indirect_connection.

Пример — «Трубка для спуска жидкости, косвенно подсоединенная к спусковой воронке», является примером класса class_of_indirect_connection.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_indirect_connection
    SUBTYPE OF(class_of_connection_of_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.21.4 Class of individual used in connection (класс индивида, использованного в соединении)

Класс class_of_individual_used_in_connection есть класс class_of_relationship, члены которого являются членами сущности individual_used_in_connection. Он указывает, что член класса class_of_individual используется в классе class_of_connection_of_individual.

Пример — Связь между классом class_of_connection_of_individual, указывающим, что балки типа B12 соединяются с трубными подвесками, и классом индивида «болт диаметром 20 мм», указывающим, что четыре болта диаметром 20 мм используются в соединении трубной подвески с балкой типа B12, может быть представлена в качестве примера класса class_of_individual_involved_in_connection.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_individual_used_in_connection
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
    class_of_connection        :class_of_connection_of_individual;
    class_of_usage             :class_of_individual;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_connection: класс class_of_connection_of_individual, члены которого являются соединениями в членах класса class_of_individual_involved_in_connection;

class_of_usage: класс индивида, члены которого используются в членах класса class_of_individual_involved_in_connection.

5.2.21.5 Connection of individual (соединение индивида)

Сущность connection_of_individual есть сущность relationship, указывающая, что вещество, энергия или то и другое могут быть переданы между членами сущности possible_individual, которые соединяются прямо или косвенно. Упорядочение двух связанных экземпляров возможного индивида не имеет значения. Имена сущностей side_1 и side_2 служат только для того, чтобы различать атрибуты.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY connection_of_individual
    SUPERTYPE OF (ONEOF(direct_connection, indirect_connection))
    SUBTYPE OF(relationship);
    side_1                    :possible_individual;
    side_2                    :possible_individual;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

side_1: первая сущность possible_individual, которая вовлекается в сущность connection_of_individual;

side_2: вторая сущность possible_individual, которая вовлекается в сущность connection_of_individual.

5.2.21.6 Direct connection (прямое соединение)

Сущность direct_connection есть сущность connection_of_individual, указывающая, что сущности side_1 и side_2 являются напрямую соединенными через общую пространственную границу.

Пример — Отношение, которое указывает, что вилка, заканчивающаяся серийным кабелем электросвязи, соединяется с розеткой на блоке компьютерной аппаратуры, может быть представлено в качестве примера сущности direct_connection.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY direct_connection
    SUBTYPE OF(connection_of_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.21.7 Indirect connection (косвенное соединение)

Сущность indirect_connection есть сущность connection_of_individual, указывающая, что сущности side_1 и side_2 соединяются через другие индивиды.

Пример — Отношение, указывающее, что имеется железнодорожное сообщение между Лондоном и Парижем, может быть представлено в качестве примера сущности indirect_connection.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY indirect_connection
    SUBTYPE OF(connection_of_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.21.8 Individual used in connection (индивид, использованный в соединении)

Сущность individual_used_in_connection есть сущность relationship, указывающая, что сущность possible_individual используется в сущности connection_of_individual.

Пример — Взаимоотношение между фланцевым соединением концов двух труб и временной частью болтов, гаек, набора шайб и прокладок, что указывает на участие болта и набора прокладок в соединении, может быть представлено в качестве примера сущности individual_used_in_connection.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY individual_used_in_connection
    SUBTYPE OF(relationship);
    connection                  :connection_of_individual;
    usage                       :possible_individual;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

connection: сущность connection_of_individual, в которой участвует ссылочная сущность possible_individual;

usage: сущность possible_individual, участвующая в ссылочном соединении индивида.

5.2.22 Relative locations and sequences (относительные местоположения и последовательности)

Этот подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, которые представляют относительные местоположения и последовательности.

Примечание — На рисунке 198 представлена диаграмма типа(ов) данных логических объектов, определенного(ых) в этом подразделе (см. также 4.7.4).

5.2.22.1 Class of containment of individual (класс ограничения распространения индивида)

Класс class_of_containment_of_individual есть класс class_of_relative_location, члены которого являются экземплярами ограничения сущности containment_of_individual. Он указывает, что член класса class_of_locator class_of_individual может ограничивать член класса class_of_located class_of_individual.

Пример — «Антифриз, который может содержаться в пластмассовой бутылке с завинчивающейся крышкой емкостью 1500 мл» является class_of_containment_of_individual.

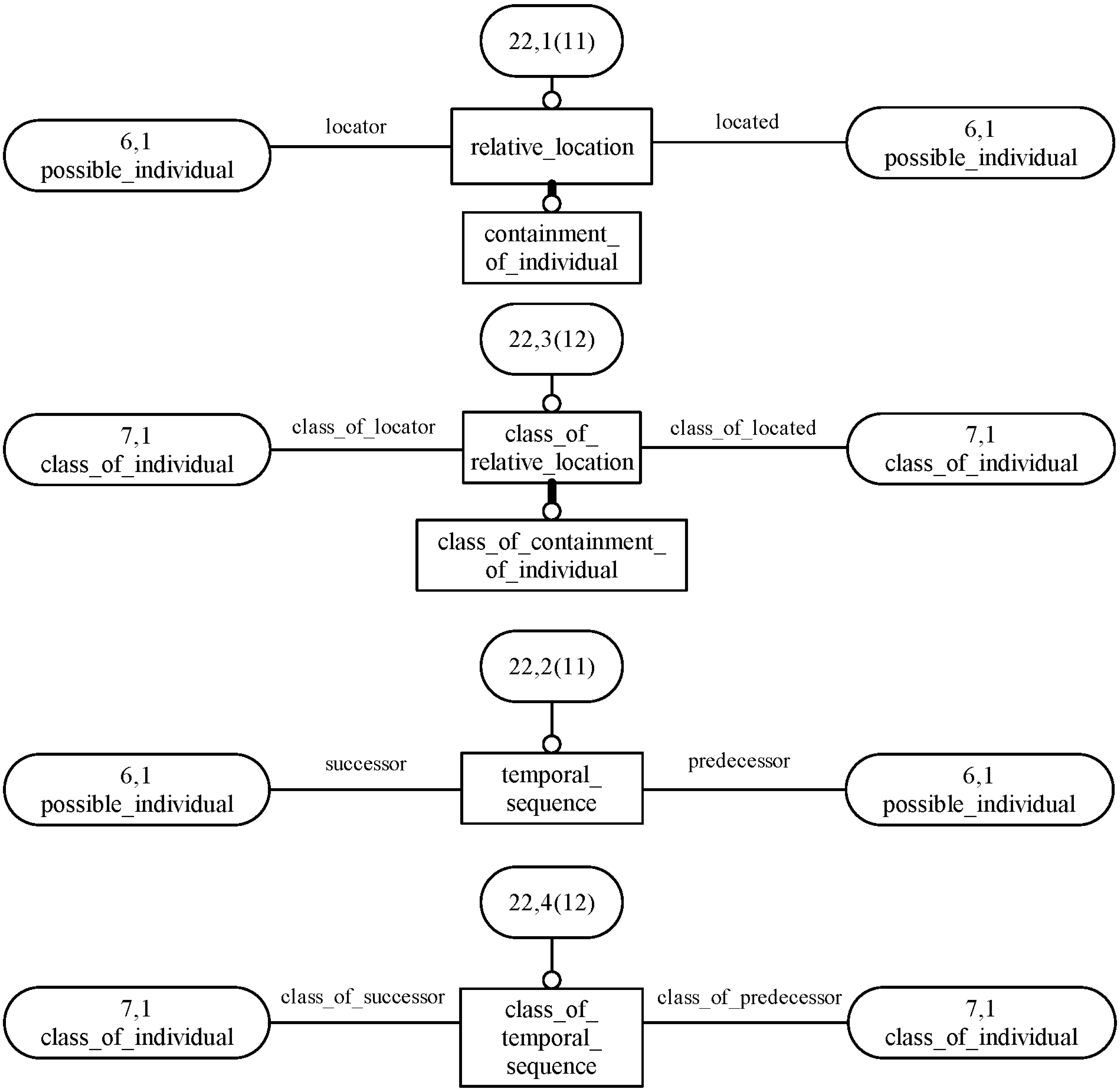
Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_containment_of_individual
    SUBTYPE OF(class_of_relative_location);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.22.2 Class of relative location (класс относительного местоположения)

Класс class_of_relative_location есть класс class_of_relationship, члены которого являются экземплярами сущности relative_location.

Пример — «Около», «выше» или «ниже» являются примерами класса class_of_relative_location.



Locator — устройство обнаружения; located — обнаруженный; relative_location — относительное местоположение; possible_individual — возможный индивид; containment_of_individual — ограничение распространения индивида; class_of_locator — класс устройства обнаружения; class_of_located — класс обнаруженный; class_of_relative_location — класс относительного местоположения; class_of_individual — класс индивида; class_of_containment_of_individual — класс ограничения распространения индивида; successor — преемник; predecessor — предшественник; temporal_sequence — временная последовательность; class_of_successor — класс преемника; class_of_predecessor — класс предшественника; class_of_temporal_sequence — класс временной последовательности

Рисунок 198 — Диаграмма 22 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_relative_location
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
    class_of_located           :class_of_individual;
    class_of_locator           :class_of_individual;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_located: класс class_of_individual, члены которого являются членами класса устройства обнаружения класса class_of_individual;

class_of_locator: класс class_of_individual, члены которого действуют как устройство обнаружения для членов класса обнаруженного класса class_of_individual.

5.2.22.3 Class of temporal sequence (класс временной последовательности)

Класс class_of_temporal_sequence есть класс class_of_relationship, если последовательность имеет временный характер.

Примеры

1 Связь, указывающая, что члены класса «июль» следуют за членами класса «июнь», может быть представлена в качестве экземпляра класса class_of_temporal_sequence.

2 Связь, указывающая, что действия по опорожнению цистерны предваряют действия очистки, может быть представлена в качестве экземпляра класса class_of_sequence.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_temporal_sequence
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
    class_of_predecessor       :class_of_individual;
    class_of_successor         :class_of_individual;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_predecessor: класс class_of_individual, члены которого являются предшественниками среди членов класса class_of_sequence;

class_of_successor: класс class_of_individual, члены которого являются преемниками среди членов класса class_of_sequence.

5.2.22.4 Containment of individual (ограничение распространения индивида)

Сущность containment_of_individual есть сущность relative_location, если обнаруженная сущность possible_individual ограничивается устройством обнаружения возможного индивида, но не является частью данного индивида.

Пример — «Содержимое сосуда, находящееся внутри него», может быть представлено в качестве экземпляра сущности containment_of_individual.

Примечание — Ограничение распространения отличается от состава; в составе целое состоит из всех его частей вместе с ограничением распространения, а то, что ограничивается, не является частью целого.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY containment_of_individual
    SUBTYPE OF(relative_location);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.22.5 Relative location (относительное местоположение)

Сущность relative_location есть сущность relationship, указывающая, что позиция одной сущности possible_individual является относительной к позиции другого.

Примечание — Сущность classification сущности relative_location указывает на ее характер, например выше, ниже, около.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY relative_location
    SUBTYPE OF(relationship);
    located                   :possible_individual;
    locator                   :possible_individual;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

located: сущность possible_individual, которую можно обнаружить;

locator: сущность possible_individual, являющаяся ссылочным местоположением для обнаруженного возможного индивида.

5.2.22.6 Temporal sequence (временная последовательность)

Сущность temporal_sequence есть сущность relationship, указывающая, что одна сущность possible_individual предшествует другой с точки зрения времени.

Примеры

1 Взаимоотношение, указывающее, что возможный индивид, который является фазой строительства завода, предшествует возможному индивиду, являющемуся фазой ввода завода в эксплуатацию, может быть представлено в качестве экземпляра сущности temporal_sequence.

2 Взаимоотношение, указывающее, что период времени, известный как промышленная революция, предшествует периоду времени, известному как информационная революция, может быть представлено в качестве экземпляра сущности temporal_sequence.

Спецификация на языке EXPRESS:

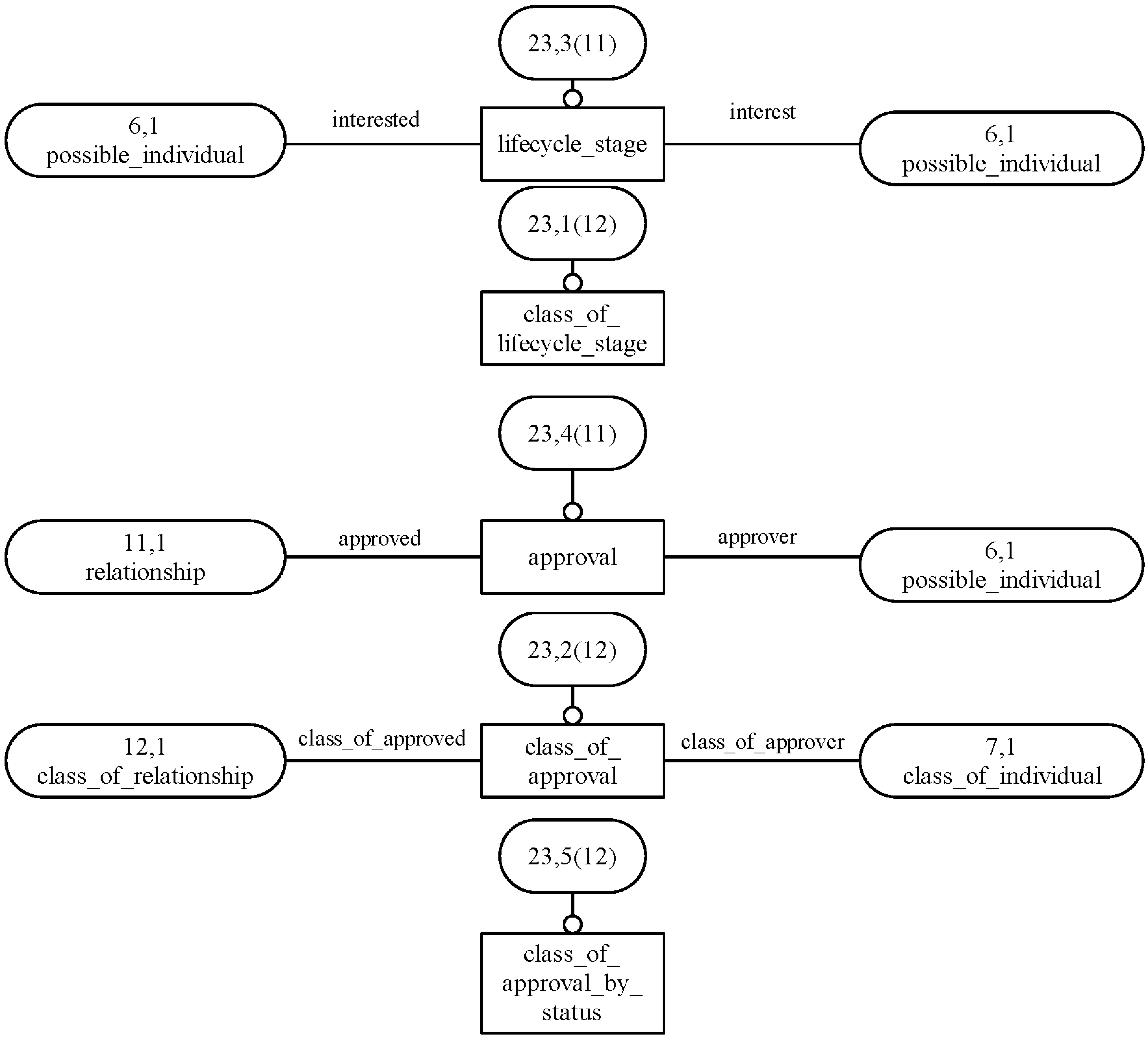
```
*)
  ENTITY temporal_sequence
    SUBTYPE OF(relationship);
    predecessor               :possible_individual;
    successor                 :possible_individual;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:
predecessor: сущность possible_individual, являющаяся предшественницей в последовательности;
successor: сущность possible_individual, являющаяся преемницей в последовательности.

5.2.23 Lifecycle stages and approval (стадии жизненного цикла и одобрения)

Этот подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, которые представляют стадии жизненного цикла и одобрения.

Примечание — На рисунке 199 представлена диаграмма типа(ов) данных логических объектов, определенного(ых) в этом подразделе (см. 4.7.7 и 4.7.18).



Interested — заинтересованный; interest — интерес; lifecycle_stage — стадия жизненного цикла; possible_individual — возможный индивид; class_of_lifecycle_stage — класс стадии жизненного цикла; approved — одобренный; approver — одобряющий; relationship — взаимоотношение; approval — одобрение; class_of_approved — класс одобренного; class_of_approver — класс одобряющего; class_of_approval — класс одобрения; class_of_relationship — класс взаимоотношения; class_of_individual — класс индивида; class_of_approval_by_status — класс одобрения по статусу

Рисунок 199 — Диаграмма 23 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

5.2.23.1 Approval (одобрение)

Сущность approval есть сущность relationship, указывающая, что взаимоотношение одобрено сущностью possible_individual, которая является одобряющей сущностью.

Примечание — Следует соблюдать осторожность в отношении того, что одобряется. Высказывание может не иметь отношения к насосу, который одобряется, а относиться к определенному действию или члену некоторого класса class_of_activity.

Пример — Примером одобрения является сущность вовлечения по ссылке проекта завода, которая связана со строительной деятельностью, одобряемой менеджером строительного участка.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY approval
    SUBTYPE OF(relationship);
    approved                 :relationship;

    approver                 :possible_individual;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

approved: сущность relationship, являющаяся одобряемой;

approver: сущность possible_individual, являющаяся одобряющей.

5.2.23.2 Class of approval (класс одобрения)

Класс class_of_approval есть класс class_of_relationship, члены которого являются членами сущности approval, указывающей, что члены класса class_of_individual являются одобряющими для членов класса, который одобрен.

Пример — То, что менеджеры строительной площадки одобряют технические условия проекта строительства (класс вовлечения по ссылке) является примером класса class_of_approval.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_approval
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
    class_of_approved        :class_of_relationship;
    class_of_approver        :class_of_individual;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_approved: класс class_of_relationship, члены которого одобряются членами класса class_of_approver (класс одобряющего);

class_of_approver: класс class_of_individual, члены которого являются одобряющими одобренного класса class_of_relationship.

5.2.23.3 Class of approval by status (класс одобрения по статусу)

Класс class_of_approval_by_status есть класс class_of_relationship, указывающий статус одобрения, который является независимым от того, что и кем одобряется.

Пример — «Одобренный», «одобренный с комментариями», «не санкционировано с комментариями» могут быть представлены в качестве экземпляров класса class_of_approval_by_status.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_approval_by_status
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.23.4 Class of lifecycle stage (класс стадии жизненного цикла)

Класс class_of_lifecycle_stage есть класс class_of_relationship, члены которого являются членами сущности lifecycle_stage.

Пример — «Запланированный», «требуемый», «ожидаемый» и «предложенный» могут быть представлены в качестве экземпляров класса class_of_lifecycle_stage.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_lifecycle_stage
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.23.5 Lifecycle stage (стадия жизненного цикла)

Сущность lifecycle_stage есть сущность relationship, указывающая на интерес, который сущность possible_individual проявляет к другому возможному индивиду.

Пример — Отношение, которое связывает возможное строительство с временной частью корпорации XYZ, может быть представлено экземпляром сущности lifecycle_stage. Характер этой сущности (например, «плановый») может быть выражен путем классифицирования с приемлемым классом class_of_lifecycle_stage.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY lifecycle_stage
    SUBTYPE OF(relationship);
    interest                    :possible_individual;
    interested                  :possible_individual;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

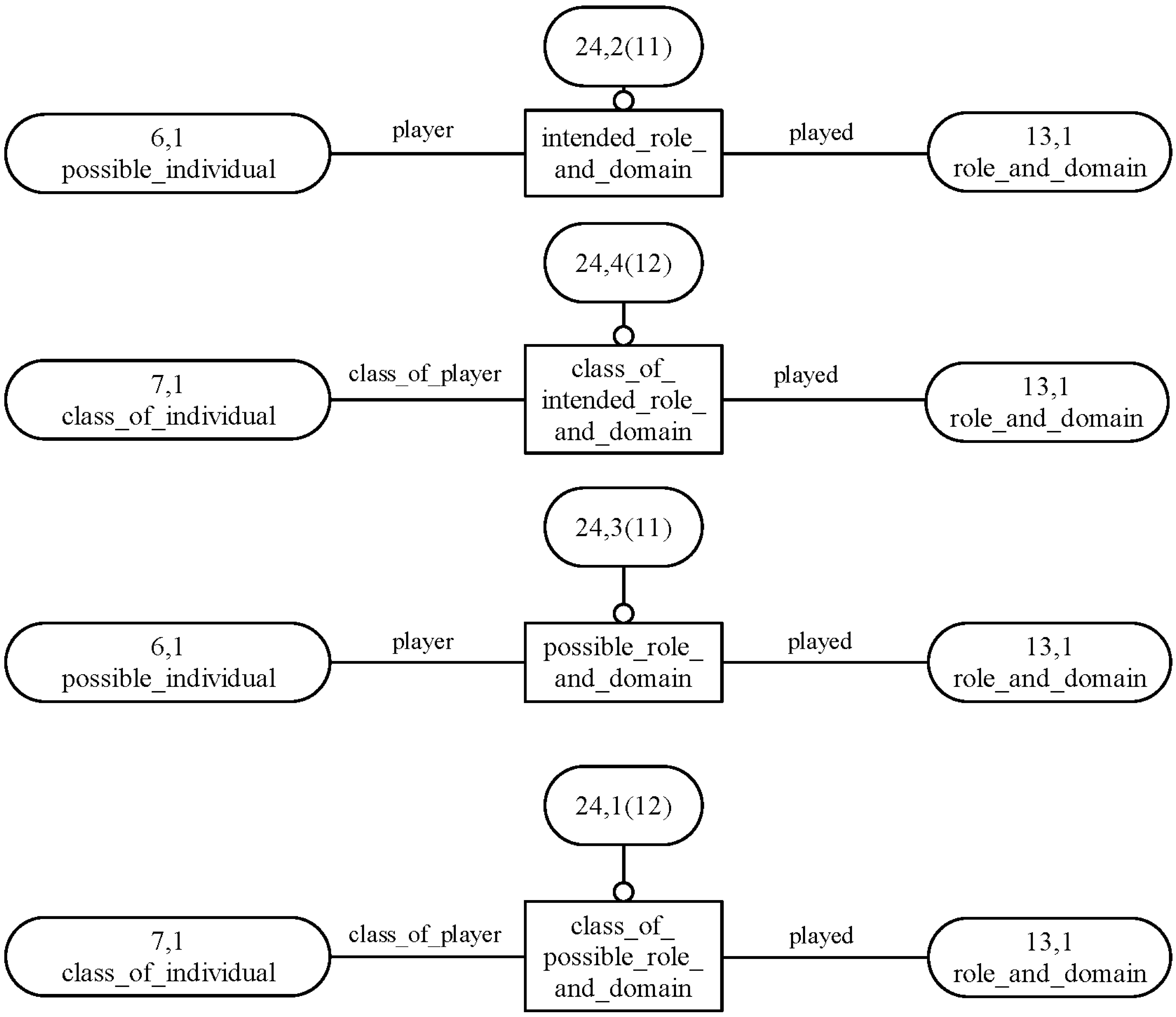
interest: сущность possible_individual, вызывающая интерес ссылочного возможного индивида;

interested: сущность possible_individual, которая заинтересована в ссылочном возможном индивиде.

5.2.24 Possible and intended role (возможная и предназначенная роли)

Этот подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, которые представляют возможные и предназначенные роли.

Примечание — На рисунке 200 представлена диаграмма типа(ов) данных логических объектов, определенного(ых) в этом подразделе (см. 4.8.4.8.1).



Player — игрок; played — исполненный; intended_role_and_domain — предназначенные роль и домен; possible_individual — возможный индивид; role_and_domain — роль и домен; class_of_intended_role_and_domain — класс предназначенных роли и домена; class_of_player — класс игрока; class_of_individual — класс индивида; possible_role_and_domain — возможные роль и домен; class_of_possible_role_and_domain — класс возможных роли и домена

Рисунок 200 — Диаграмма 24 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

5.2.24.1 Class of intended role and domain (класс предназначенных роли и домена)

Класс class_of_intended_role_and_domain есть класс class_of_relationship, указывающий, что член класса class_of_individual намеревается действовать в качестве сущности role_and_domain.

Пример — Насосы действуют в качестве роли и домена исполнителя в некоторой деятельности по перекачиванию.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_intended_role_and_domain
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
    class_of_player            :class_of_individual;
    played                     :role_and_domain;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_player: класс class_of_individual, члены которого могут определять роль сущности role_and_domain;

played: роль и домен, которые могут быть определены членами класса индивида.

5.2.24.2 Class of possible role and domain (класс возможной роли и домена)

Класс class_of_possible_role_and_domain есть класс class_of_relationship, указывающий сущность role_and_domain, которую может играть член класса class_of_individual в некотором действии.

Пример — Насосы могут играть роль якоря (хотя они не предназначены для этого).

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_possible_role_and_domain
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
    class_of_player            :class_of_individual;
    played                     :role_and_domain;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_player: класс class_of_individual, члены которого могут играть роль ссылочной сущности role_and_domain;

played: роль и домен, которые могут играть члены ссылочного класса class_of_individual.

5.2.24.3 Intended role and domain (предназначенные роль и домен)

Сущность intended_role_and_domain есть сущность relationship, указывающая на сущность role_and_domain, которую некоторая временная часть сущности possible_individual определяет в отношении некоторого действия.

Пример — Некоторая сущность possible_individual, классифицированная как насос, определяет сущность role_and_domain исполнителя в некоторой деятельности по перекачиванию.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY intended_role_and_domain
    SUBTYPE OF(relationship);
    played                   :role_and_domain;
    player                   :possible_individual;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

played: сущность role_and_domain, которую намерена играть ссылочная сущность possible_individual;

player: сущность possible_individual, которая намеревается играть ссылочную сущность role_and_domain.

5.2.24.4 Possible role and domain (возможные роль и домен)

Сущность possible_role_and_domain есть сущность relationship, указывающая, что игрок — сущность possible_individual предположительно сумеет определить сущность role_and_domain.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY possible_role_and_domain
    SUBTYPE OF(relationship);
    played                   :role_and_domain;
    player                   :possible_individual;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

played: сущность role_and_domain, которую сущность possible_individual может выполнить;

player: сущность possible_individual, которую может выполнить роль и домен.

5.2.25 Set operations (операции с множествами)

Этот подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, которые представляют операции с множествами.

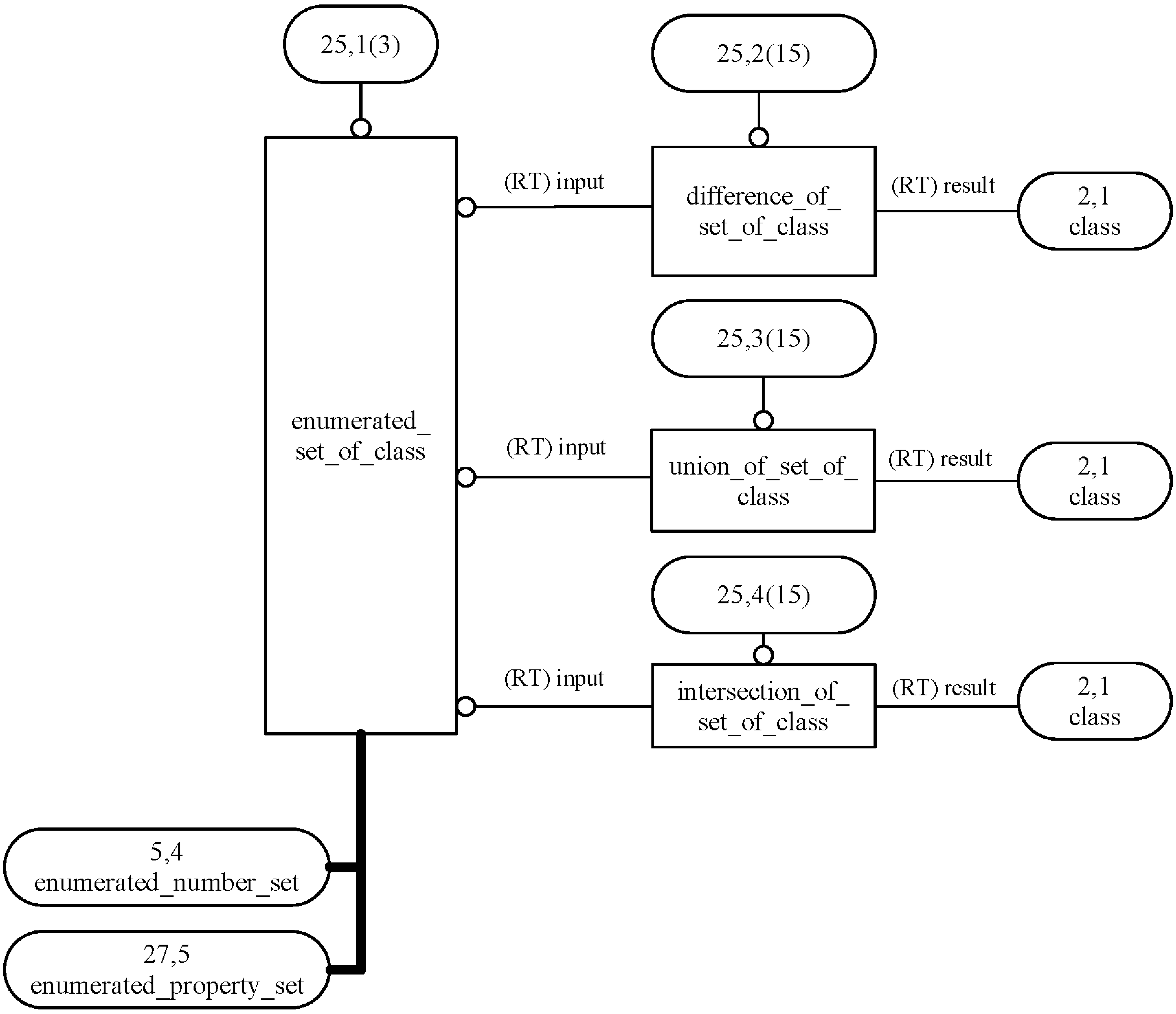
Примечание — На рисунке 201 представлена диаграмма типа(ов) данных логических объектов, определенного(ых) в этом подразделе (см. 4.8.5.2.1 и 4.9).

5.2.25.1 Difference of set of class (разность множества классов)

Сущность difference_of_set_of_class есть сущность functional_mapping, указывающая, что членство класса отличается от членства объединения классов, которые являются членами перечислимого набора классов и их пересечения.

Примечание — Если сущность enumerated_set_of_class состоит из класса и другого класса, являющегося подклассом первого класса, тогда разница между ними есть дополнение подкласса.

Пример — Различие сущностей enumerated_set_of_class [(A, B, C), (B, C, D), (C, D, E)] есть (A, B, C, D, E).



(RT) input — (RT) ввод; (RT) result — (RT) результат; difference_of_set_of_class — разность множества класса; class — класс; enumerated_set_of_class — перечислимое множество класса; union_of_set_of_class — объединение множества класса; intersection_of_set_of_class — пересечение множества класса; enumerated_number_set — перечислимое числовое множество; enumerated_property_set — перечислимый набор свойств

Рисунок 201 — Диаграмма 25 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY difference_of_set_of_class
    SUBTYPE OF(functional_mapping);
    SELF\functional_mapping.input :     enumerated_set_of_class;
    SELF\functional_mapping.result      :     class;
  END_ENTITY;
 (*
```

Определения атрибутов:
input: сущность enumerated_set_of_class, которая является доменом разностной функции;
result: класс, который является диапазоном разностной функции.

5.2.25.2 Enumerated set of class (перечислимое множество классов)

Сущность enumerated_set_of_class есть класс class_of_class, являющийся перечислимым набором экземпляров класса. «Перечислимое» означает, что задается полное множество членов.

Пример — [пластмасса, 1,2 кг, рама] есть сущность enumerated_set_of_class. В более общем виде [(A, B ,C), (B, C, D), (C, D, E)] также является сущностью enumerated_set_of_class.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY enumerated_set_of_class
    SUBTYPE OF(class_of_class);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.25.3 Intersection of set of class (пересечение множества классов)

Сущность intersection_of_set_of_class есть сущность functional_mapping, указывающая что класс результатов состоит из тех членов классов сущности enumerated_set_of_class, которые являются общими для каждого класса.

Пример — Пересечение перечислимого набора классов [(A, B, C), (B, C, D), C, D, E)] есть C.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY intersection_of_set_of_class
    SUBTYPE OF(functional_mapping);
    SELF\functional_mapping.input :     enumerated_set_of_class;
    SELF\functional_mapping.result      :     class;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

input: сущность enumerated_set_of_class, члены которой пересекаются;

result: класс, который представляет пересечение членов перечислимого набора классов.

5.2.25.4 Union of set of class (объединение наборов классов)

Сущность union_of_set_of_class) есть сущность functional_mapping, указывающая, что членство класса результатов является объединением членов сущности enumerated_set_of_class.

Пример — Объединение сущности enumerated_set_of_class [(A, B, C), (B, C, D), (C, D, E)] есть (A, B, C, D, E).

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY union_of_set_of_class
    SUBTYPE OF(functional_mapping);
    SELF\functional_mapping.input :     enumerated_set_of_class;
    SELF\functional_mapping.result      :     class;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

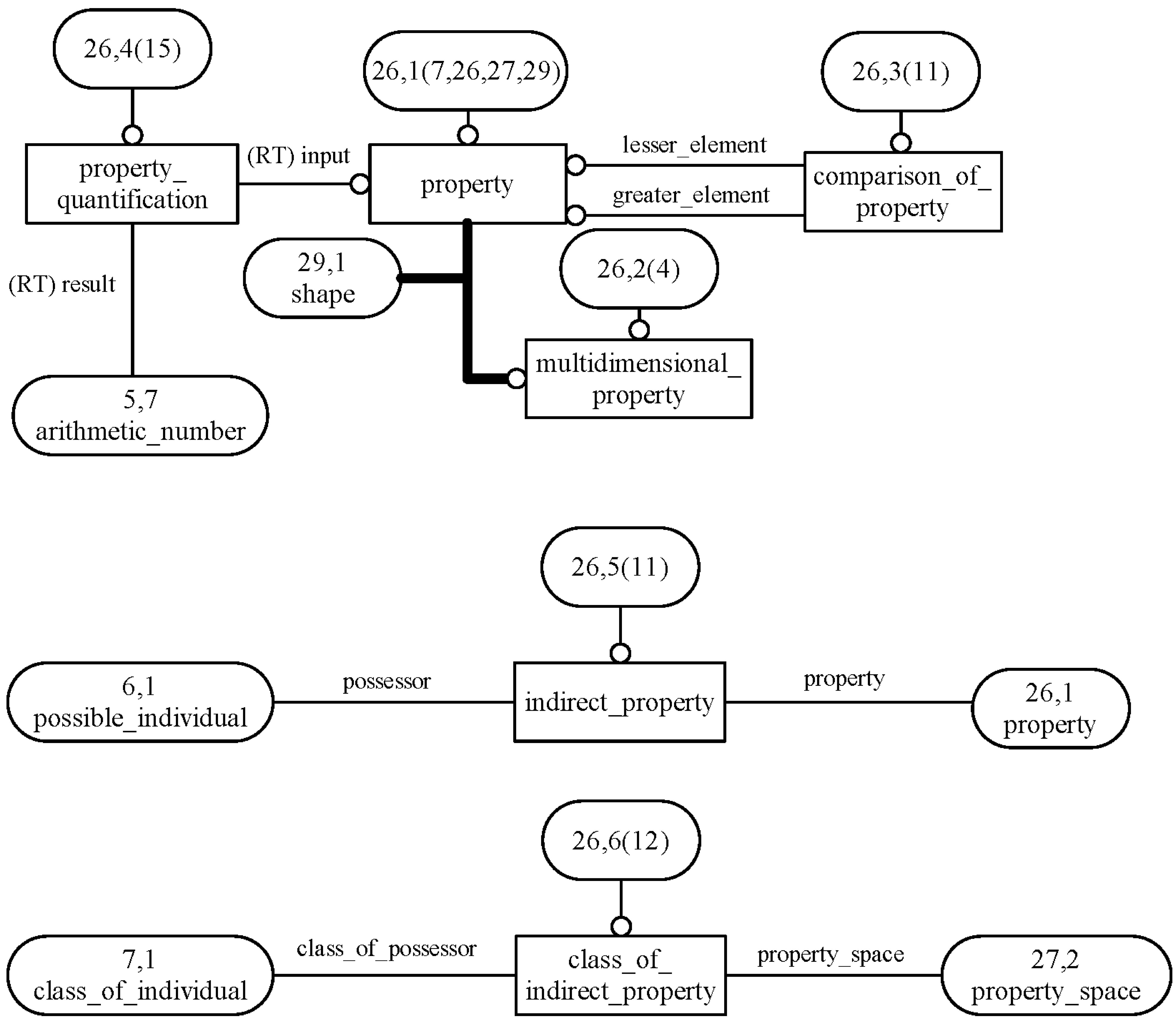
input: сущность enumerated_set_of_class, являющаяся доменом функции объединения;

result: класс, являющийся диапазоном функции объединения.

5.2.26 Properties (свойства)

Этот подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, которые представляют свойства.

Примечание — На рисунке 202 представлена диаграмма типа(ов) данных логических объектов, определенного(ых) в этом подразделе (см. 4.8.4.3).



Lesser_element — меньший элемент; (RT) input — (RT) ввод; property_quantification — квантификация свойства; property — свойство; comparison_of_property — сравнение свойства; greater_element — больший элемент; (RT) result — (RT) результат; shape — форма; multidimensional_property — многомерное свойство; arithmetic_number — арифметическое число; possessor — обладатель; indirect_property — косвенное свойство; possible_individual — возможный индивид; class_of_possessor — класс обладателя; property_space — пространство свойства; class_of_indirect_property — класс косвенного свойства; class_of_individual — класс индивида

Рисунок 202 — Диаграмма 26 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

5.2.26.1 Class of indirect property (класс косвенного свойства)

Класс class_of_indirect_property есть класс relationship, указывающий, что член класса class_of_individual может владеть членом класса class_of_property в качестве сущности indirect_property.

Пример — «Максимальное допустимое рабочее давление» есть класс косвенного свойства, обозначаемого посредством единиц давления, которое может сохраняться внутри сосуда, работающего под давлением.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_indirect_property
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
    class_of_possessor          :class_of_individual;
    property_space              :property_space;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_possessor: класс class_of_individual, экземпляры которого могут содержать элементы сущности property_space;

property_space: пространство свойства, элемент которого может содержаться в элементе класса class_of_individual.

5.2.26.2 Comparison of property (сравнение свойства)

Сущность comparison_of_property есть сущность relationship, указывающая, что величина одной сущности property больше, чем величина другой сущности property.

Пример — Температура в комнате, меньшая, чем в печи, может быть представлена экземпляром сущности comparison_of_property.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY comparison_of_property
    SUBTYPE OF(relationship);
    greater_element            :property;
    lesser_element             :property;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

greater_element: сущность property, являющаяся бóльшим элементом в сущности comparison_of_property;

lesser_element: сущность property, являющаяся меньшим элементом в сущности comparison_of_property.

5.2.26.3 Indirect property (косвенное свойство)

Сущность indirect_property есть взаимоотношение между свойством и сущностью possible_individual. Природа косвенного свойства определяется его классификацией с помощью класса class_of_indirect_property.

Свойство является косвенным, если оно не применяется непосредственно к возможному индивиду, но выводится из некоторого процесса.

Примечание — Свойство является косвенным, потому что оно не применяется напрямую. У предмета может быть только одна температура (в некоторый момент времени), так что максимальная допустимая рабочая температура является не его температурой, а косвенным свойством, выведенным по результатам испытаний или вычислений, выполненных с целью установления его значения (в противовес текущему измерению). Именно это делает свойство косвенным.

Пример — Максимальное допустимое рабочее давление 50 бар (А) для V101 задается сущностью indirect_property между давлением 50 бар (А) и V101, классифицированным классом косвенного свойства «максимальное допустимое рабочее давление».

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY indirect_property
    SUBTYPE OF(relationship);

    possessor                  :possible_individual;
    property                   :property;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

possessor: сущность possible_individual, обладающая сущностью indirect_property;

property: сущность property, которой косвенно владеет сущность possible_individual.

5.2.26.4 Multidimensional property (многомерное свойство)

Сущность multidimensional_property есть сущность property, которая также является сущностью multidimensional_object.

Пример — «Характеристика напора потока в насосе» является сущностью multidimensional_object. Она состоит из континуума пар свойств Q, H, где Q есть расход и H есть разность динамического напора. Каждая пара свойств Q_a и H_a, где Q_a — частный расход и H_a — частный напор, является сущностью multidimensional_property [Q_a, H_a].

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY multidimensional_property
    SUBTYPE OF(property, multidimensional_object);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.26.5 Property (свойство)

Сущность property есть класс class_individual, который является членом континуума класса class_of_property Свойство может быть квантифицировано путем отображения числа на шкале.

Примечания

1 Член сущности property есть сущность possible_individual (возможный индивид), имеющая такую же степень или величину качества или характеристики, представленной свойством, как и другие члены.

2 Типы характеристик или качества, например температура или плотность, являются экземплярами класса class_of_property.

3 Не следует создавать в пределах хранилища одинаковых данных дублированные свойства (например, карту к одному и тому же числу на одной и той же шкале).

Пример — «Особая степень жары» может быть представлена как экземпляр сущности property.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY property
    SUBTYPE OF(class_of_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.26.6 Property quantification (квантификация свойства)

Сущность property_quantification есть сущность functional_mapping, члены которой преображают сущность property в сущность arithmetic_number.

Пример — «Связь, которая преображает определенную массу в число 4,2», может быть представлена экземпляром сущности property_quantification.

Примечания

1 Реальное представление числа основывается на связи сущности arithmetic_number с классом class_of_EXPRESS_information representation через класс class_of_representation_of_thing.

2 Единица измерения или масштаб квантификации задается путем классифицирования сущности property_of_quantification по шкале.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY property_quantification
    SUBTYPE OF(functional_mapping);
    SELF\functional_mapping.input       :     property;
    SELF\functional_mapping.result      :     arithmetic_number;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

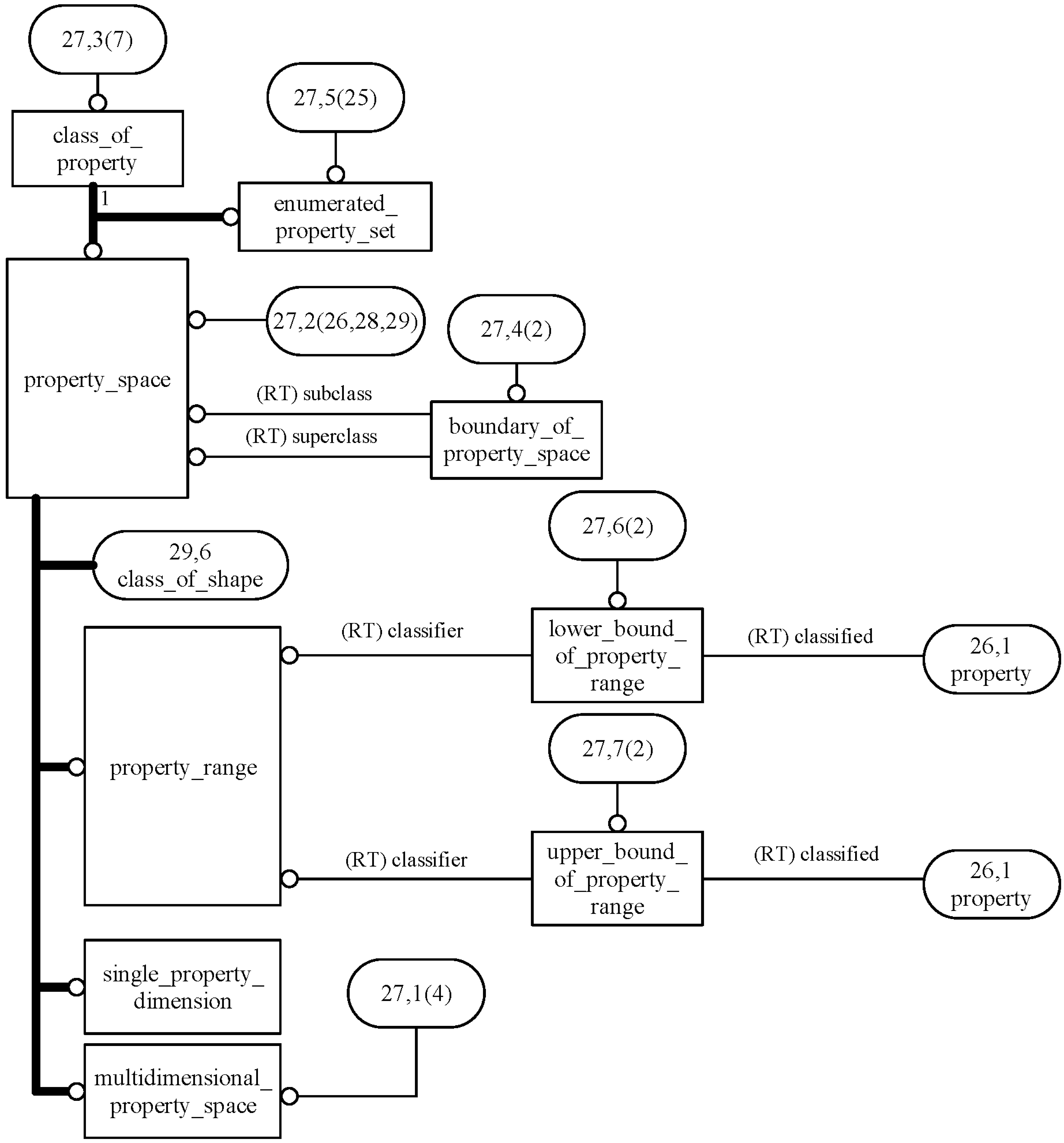
input: сущность property, которая квантифицируется ссылочной сущностью arithmetic_number;

result: сущность arithmetic_number, которая квантифицирует сущность property, указанную ссылкой.

5.2.27 Classes of property (классы свойства)

Этот подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, которые представляют классы свойства.

Примечание — На рисунке 203 представлена диаграмма типа(ов) данных логических объектов, определенного(ых) в этом подразделе (см. 4.8.4.3).



Class_of_property — класс свойства; enumerated_property_set — перечислимый набор свойств; property_space — пространство свойства; (RT) subclass — (RT) подкласс; boundary_of_property_space — граница пространства свойства; (RT) superclass — (RT) суперкласс; class_of_shape — класс формы; lower_bound_of_property_range — нижняя граница диапазона свойства; (RT) classifier — (RT) классификатор; (RT) classified — (RT) классифицированный; property — свойство; property_range — диапазон свойства; upper_bound_of_property_range — верхняя граница диапазона свойства; single_property_dimension — размерность единичного свойства; multidimensional_property_space — пространство многомерного свойства

Рисунок 203 — Диаграмма 27 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

5.2.27.1 Boundary of property space (граница пространства свойства)

Сущность boundary_of_property_space есть сущность specialization, указывающая члены подкласса, которые образуют границу суперкласса.

Пример — Сущность property_space, которая соответствует кривой максимальной скорости напора потока, является сущностью boundary_of_property_space, соответствующей рабочему диапазону насоса.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY boundary_of_property_space

    SUBTYPE OF(specialization);
    SELF\specialization.subclass: property_space;
    SELF\specialization.superclass      :     property_space;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

subclass: сущность property_space, члены которой формируют границу пространства свойства, на которое ссылается атрибут суперкласса;

superclass: сущность property_space, ограничивающаяся членами пространства свойства, на которое ссылается атрибут подкласса.

5.2.27.2 Class of property (класс свойства)

Класс class_of_property есть класс class_of_class_individual, члены которого являются экземплярами сущности property.

Пример — «Температура» является примером класса class_of_property.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_property
    SUPERTYPE OF (ONEOF(property_space, enumerated_property_set))
    SUBTYPE OF(class_of_class_of_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.27.3 Enumerated property set (перечислимый набор свойств)

Сущность enumerated_property_set есть класс class_of_property и сущность enumerated_set_of_ class, члены которой являются перечислимым набором свойств одной и той же сущности single_ property_dimension или сущности multidimensional_property_space.

Пример — «115 вольт», «240 вольт» являются примером сущности enumerated_property_set.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY enumerated_property_set
    SUBTYPE OF(class_of_property, enumerated_set_of_class);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.27.4 Lower bound of property range (нижняя граница диапазона свойства)

Сущность lower_bound_of_property_range есть класс class_of_classification, который указывает, что сущность property является сущностью lower_bound_of_property_range.

Пример — «Минус 10 °С» есть нижний предел диапазона от минус 10 °С до плюс 20 °С.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY lower_bound_of_property_range
    SUBTYPE OF(classification);
    SELF\classification.classified      :     property;

    SELF\classification.classifier      :     property_range;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

classified: сущность property, являющаяся пределом в lower_bound_of_property_range;

classifier: сущность property_range, ограничивающаяся в качестве классификатора сущностью lower_bound_of_property_range.

5.2.27.5 Multidimensional property space (пространство многомерного свойства)

Сущность multidimensional_property_space есть сущности property_space и multidimensional_object, члены которых являются свойствами, и каждое из них соответствует более чем одному значению. Каждое свойство должно состоять из элементов одинаковых размерностей.

Пример — «Кривая расхода рабочей характеристики насоса» и «дифференциальный напор» являются сущностью multidimensional_property_space.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY multidimensional_property_space
    SUBTYPE OF(property_space, multidimensional_object);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.27.6 Property range (диапазон свойства)

Сущность property_range есть сущность property_space, являющаяся непрерывным подмножеством сущности single_property_dimension.

Пример — От минус 10 °С до плюс 20 °С есть диапазон температуры свойства.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY property_range
    SUBTYPE OF(property_space);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.27.7 Property space (пространство свойства)

Сущность property_space есть класс class_of_property, члены которого являются когерентным континуумом свойства.

Примеры

1 «Набор температурных свойств, известных как температура», есть сущность property_space.

2 Члены класса class_of_property «давление» и «расход» (показатели, которые можно отразить на характеристической кривой конкретного насоса) являются сущностью property_space.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY property_space
    SUBTYPE OF(class_of_property);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.27.8 Single property dimension (размерность единичного свойства)

Сущность single_property_dimension, являющаяся единственным и полным континуумом свойств, каждое из которых устанавливает соответствие с одним числом.

Пример — «Температура», «давление», «вязкость» и «длина» — примеры сущности single_property_dimension.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY single_property_dimension
    SUBTYPE OF(property_space);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.27.9 Upper bound of property range (верхняя граница диапазона свойства)

Сущность upper_bound_of_property_range есть класс class_of_classification, указывающий, что сущность property является сущностью upper_bound_of_property_range.

Пример — Плюс 20 °C — верхняя граница диапазона от минус 10 °C до плюс 20 °C.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY upper_bound_of_property_range
    SUBTYPE OF(classification);
    SELF\classification.classified      :     property;
    SELF\classification.classifier      :     property_range;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

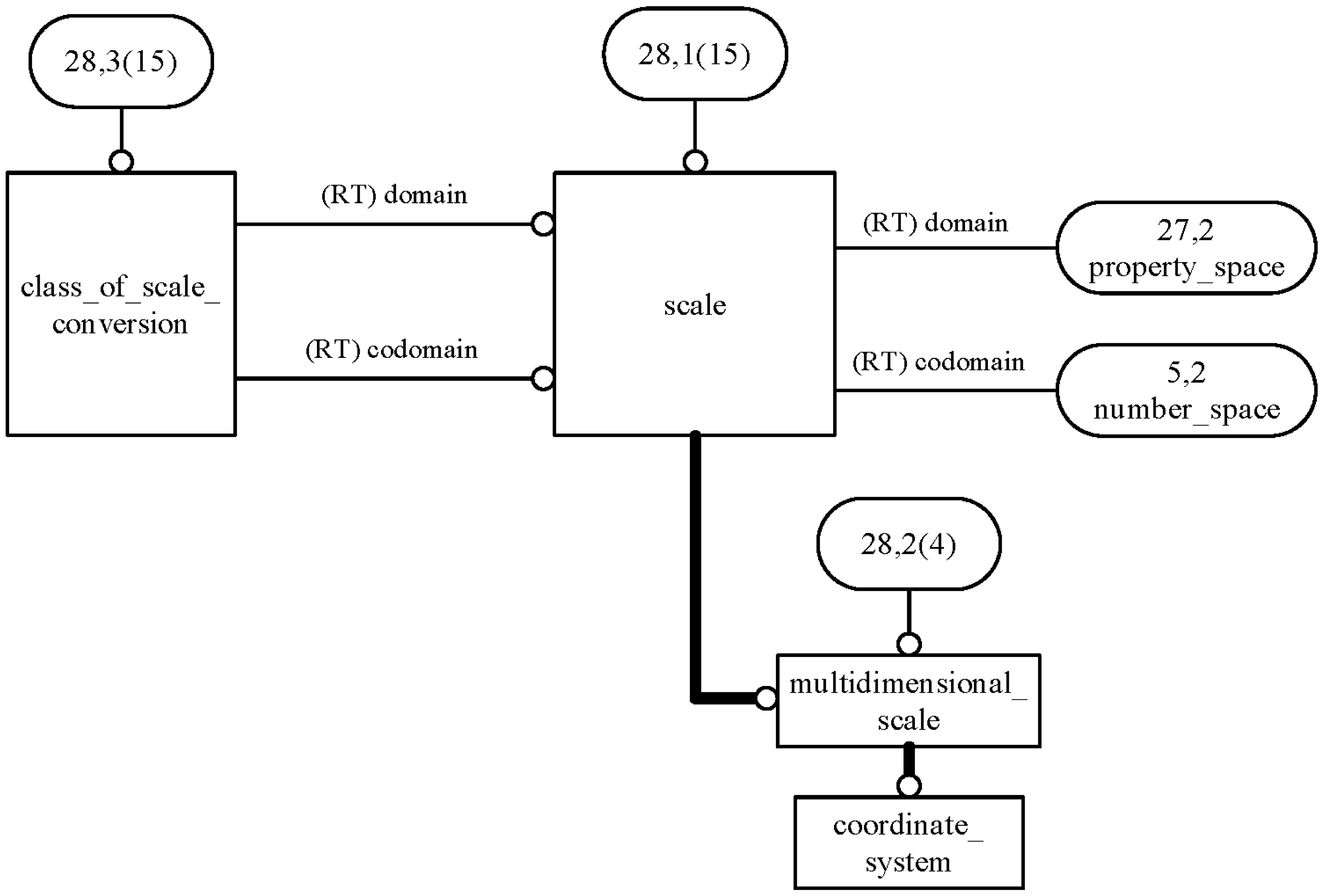
classified: сущность property, классифицированная в сущности upper_bound_of_property_range;

classifier: сущность property_range — классификатор, имеющий верхний предел, заданный в верхней границе диапазона свойства.

5.2.28 Scale conversion (преобразование шкалы)

Этот подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, которые представляют преобразования шкалы.

Примечание — На рисунке 204 представлена диаграмма типа(ов) данных логических объектов, определенного(ых) в этом подразделе (см. также 4.8.4.3.2).



(RT) domain — (RT) домен; property_space — пространство свойства; class_of_scale_conversion — класс преобразования шкалы; scale — шкала; (RT) codomain — (RT) область значений; number_space — числовое пространство; multidimensional_scale — многомерная шкала; coordinate_system — система координат

Рисунок 204 — Диаграмма 28 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

5.2.28.1 Class of scale conversion (класс преобразования шкалы)

Класс class_of_scale_conversion есть класс class_of_isomorphic_functional_mapping, определяющий изменение между двумя разными масштабами единиц измерения, использованных для квантификации свойств.

Пример — «Шкала Фаренгейта» и «шкала Цельсия» могут быть представлены экземплярами сущности scale (шкала). Преобразование между этими шкалами может быть представлено экземпляром класса class_of_scale_conversion.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_scale_conversion
    SUBTYPE OF(class_of_isomorphic_functional_mapping);
    SELF\class_of_functional_mapping.codomain:     scale;
    SELF\class_of_functional_mapping.domain   :     scale;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:
codomain: вторая шкала, для которой утверждается изменение;
domain: первая шкала, для которой утверждается изменение.

5.2.28.2 Coordinate system (система координат)

Сущность coordinate_system есть сущность multidimensional_scale для определения местоположения сущности possible_individual в n-мерном пространстве, в котором произвольные геометрические преобразования являются действительными.

Пример — «Система координат XYZ строительной площадки» есть пример координатной системы.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY coordinate_system
    SUBTYPE OF(multidimensional_scale);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.28.3 Multidimensional scale (многомерная шкала)

Сущность multidimensional_scale есть сущность scale, которая также является сущностью multidimensional_object.

Пример — Шкала A (Цельсий, секунды) есть сущность multidimensional_scale, на которой можно отметить колебания температуры во времени.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY multidimensional_scale
    SUBTYPE OF(scale, multidimensional_object);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.28.4 Scale (шкала)

Сущность scale есть класс isomorphic_functional_mapping, члены которого являются членами сущности property_quantification. Он указывает сущность number_space, приводящую сущность property_space в соответствие с рассматриваемой шкалой.

Пример — Связь, известная как шкала Цельсия между классом class_of_number [−273... бесконечность] и классом class_of_property «температура», может быть представлена в качестве экземпляра шкалы.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY scale
    SUBTYPE OF(class_of_isomorphic_functional_mapping);
    SELF\class_of_functional_mapping.codomain :     number_space;
    SELF\class_of_functional_mapping.domain   :     property_space;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

codomain: сущность number_space, члены которой могут квантифицировать члены ссылочной сущности property_space;

domain: класс class_of_property, члены которого могут быть квантифицированы членами ссылочной сущности number_space.

5.2.29 Shapes (формы)

Этот подраздел содержит объявления типов данных логических объектов, которые представляют формы.

Примечание — На рисунке 205 представлена диаграмма типа(ов) данных логических объектов, определенного(ых) в этом подразделе (см. также 4.8.4.5).

5.2.29.1 Class of dimension for shape (класс размера для формы)

Класс class_of_dimension_for_shape есть класс class_of_class_of_relationship, указывающий, что члены класса class_of_shape имеют размер, который является членом класса class_of_dimension.

Пример — Предписание, что члены класса «круг» содержат члены класса «диаметр», является экземпляром класса class_of_dimension_for_shape.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_dimension_for_shape
    SUBTYPE OF(class_of_class_of_relationship);
    class_of_dimension          :class_of_shape_dimension;
    class_of_shape              :class_of_shape;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_dimension: класс class_of_shape_dimension в классе class_of_domension_for_shape;

class_of_shape: класс class_of_shape в классе class_of_domension_for_shape.

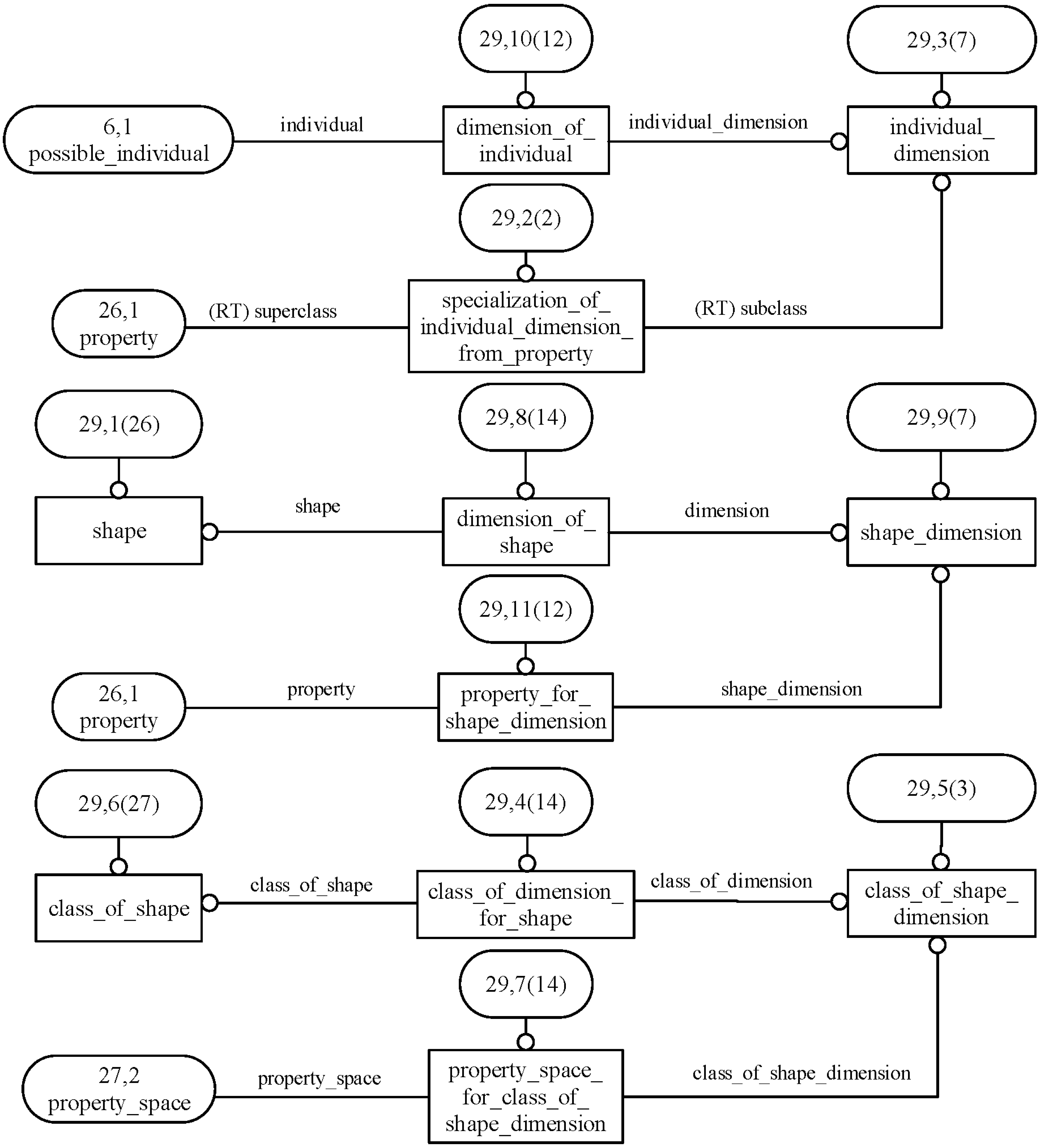
5.2.29.2 Class of shape (класс формы)

Класс class_of_shape есть сущность property_space, которая в качестве членов содержит экземпляры формы.

Пример — «Правильные геометрические формы», например «линия», «круг», «квадрат», «цилиндр», «сфера» и «конус», могут быть представлены экземплярами класса class_of_form.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_shape
    SUBTYPE OF(property_space);
  END_ENTITY;
(*
```



Individual — индивид; dimension_of_individual — размерность индивида; individual_dimension — единичная размерность; possible_individual — возможный индивид; specialization_of_individual_dimension_from_property — специализация единичной размерности по свойству; (RT) superclass — (RT) суперкласс; (RT) subclass — (RT) подкласс; property — свойство; shape — форма; dimension — размерность; dimension_of_shape — размерность формы; shape_dimension — шейповая размерность; property_for_shape_dimension — свойство для шейповой размерности; class_of_shape — класс формы; class_of_dimension — класс размера; class_of_dimension_for_shape — класс размера для формы; class_of_shape_dimension — класс шейповой размерности; property_space_for_class_of_shape_dimension — пространство свойства для класса шейповой размерности; property_space — пространство свойства

Рисунок 205 — Диаграмма 29 из 29 для EXPRESS-G схемы интеграции жизненного цикла

5.2.29.3 Class of shape dimension (класс шейповой размерности)

Класс class_of_shape_dimension есть класс class_of_class, являющийся размером класса class_of_shape.

Пример — «Диаметр», «высота» и «ширина» (скорее общая, чем частная величина) являются примерами класса class_of_shape_dimension.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY class_of_shape_dimension
    SUBTYPE OF(class_of_class);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.29.4 Dimension of individual (размерность индивида)

Сущность dimension_of_individual есть класс class_of_relationship, указывающий, что каждый член множества линий, являющихся сущностью dimension_of_individual, — размер сущности possible_of_individual.

Пример — Все линии, которые проходят через центр определенного круга и заканчиваются на его окружности, являются размером (диаметром) этого круга. Частный размер указывается размером формы, группирующим размеры индивида.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY dimension_of_individual
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
    individual                  :possible_individual;
    individual_dimension        :individual_dimension;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

individual: сущность possible_individual, обладающая отдельным размером в сущности dimension_of_individual;

individual_dimension: отдельный размер для сущности possible_individual в сущности dimension_of_individual.

5.2.29.5 Dimension of shape (размерность формы)

Сущность dimension_of_shape есть класс class_of_class_of_relationship, указывающий, что члены сущности shape_dimension являются размерами членов сущности shape.

Пример — Множества линий длиной 10 м, которые являются десятиметровыми диаметрами кругов, есть пример сущности dimension_of_shape.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY dimension_of_shape
    SUBTYPE OF(class_of_class_of_relationship);
    dimension                   :shape_dimension;
    shape                       :shape;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

dimension: сущность shape_dimension, определенная формой;

shape: форма, обладающая сущностью shape_dimension.

5.2.29.6 Individual dimension (единичная размерность)

Сущность individual_dimension есть класс class_of_individual, члены которого характеризуют конкретную сущность possible_individual.

Пример — Множество линий, каждая из которых является диаметром определенного круга.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY individual_dimension
    SUBTYPE OF(class_of_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.29.7 Property for shape dimension (свойство для шейповой размерности)

Сущность property_for_shape_dimension есть класс class_of_class_of_relationship, указывающий, что члены сущности shape_dimension являются свойством.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY property_for_shape_dimension
    SUBTYPE OF(class_of_relationship);
    property                    :property;
    shape_dimension             :shape_dimension;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

property: свойство для сущности property_for_shape_dimension;

shape_dimension: сущность shape_dimension, члены которой являются специализациями определенного свойства в сущности property_for_shape_dimension.

5.2.29.8 Property space for class of shape dimension (пространство свойства для класса шейповой размерности)

Сущность property_space_for_class_of_shape_dimension есть класс class_of_class_of_relationship, указывающий пространство свойства, которое формирует класс class_of_shape_dimension.

Пример — Значение диаметра определяется его длиной.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY property_space_for_class_of_shape_dimension
    SUBTYPE OF(class_of_class_of_relationship);
    class_of_shape_dimension   :class_of_shape_dimension;
    property_space             :property_space;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

class_of_shape_dimension: класс class_of_shape_dimension, члены которого имеют свойство в ссылочной сущности property_space;

property_space: сущность property_space, для которой класс class_of_shape_dimension является формой.

5.2.29.9 Shape (форма)

Сущность shape есть сущность property, зависящая от постоянных отношений позиции и пропорционального расстояния среди всех точек, составляющих очертание формы или ее внешнюю поверхность.

Примеры

1 Круг диаметром 20 мм и круги диаметром 10—20 мм являются примерами формы.

2 Неправильные формы, например наружное очертание модели насоса, может быть представлено экземплярами формы.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY shape
    SUBTYPE OF(property);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.29.10 Shape dimension (шейповая размерность)

Сущность shape_dimension есть класс class_of_class_of_individual, являющийся множеством сущностей individual_dimension, определяющих аспект формы.

Пример — «Диаметр 5 м», «высота 3 м» и «ширина 10 см» являются членами сущности shape_dimension.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY shape_dimension
    SUBTYPE OF(class_of_class_of_individual);
  END_ENTITY;
(*
```

5.2.29.11 Specialization of individual dimension from property (специализация единичной размерности по свойству)

Сущность specialization_of_individual_dimension_from_property есть сущность specialization, указывающая, что члены размера являются членами определенного свойства.

Пример — Диаметр 10 м есть длина 10 м.

Спецификация на языке EXPRESS:

```
*)
  ENTITY specialization_of_individual_dimension_from_property
    SUBTYPE OF(specialization);
    SELF\specialization.subclass: individual_dimension;
    SELF\specialization.superclass     :    property;
  END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

subclass: сущность individual_dimension, являющаяся специализацией;

superclass: сущность property, являющаяся обобщением.

Приложение А
(справочное)

Регистрация информационного объекта

А.1 Идентификация документа

Чтобы обеспечить однозначную идентификацию информационного объекта в открытой системе, идентификатор объекта

{ISO standard 15926 part (2) version (1)}

назначается для настоящего стандарта. Смысл этого значения определяется в ИСО/МЭК 8824 1, а его описание — в ИСО 15926-1.

Примечание — Это идентификатор объекта, который должен применяться к опубликованной версии (IS) настоящего стандарта.

А.2 Идентификация схемы

Чтобы обеспечить однозначную идентификацию сущности process_plant_lifecycle_scheme в открытой информационной системе, идентификатор объекта

{ISO standard 15926 part (2) version (1) object (1) lifecycle-integration-scheme(1)}

назначается к сущности lifecycle_integration_scheme (см. раздел 5).

Смысл этого значения определяется в ИСО/МЭК 8824-1, а его описание — в ИСО 15926-1.

Примечание — Это идентификатор объекта, который должен применяться к опубликованной версии (IS) данной схемы.

Приложение В
(справочное)

Распечатки, интерпретируемые компьютером

Настоящее дополнение дает ссылку на распечатку схемы EXPRESS, заданной в настоящем стандарте, без комментариев или другого пояснительного текста. Эта распечатка имеется в интерпретируемой компьютером форме в Интернете:

http://www.tc184-sc4.orig/EXPRESS/

Если доступ к этому узлу связи затруднен, обратитесь в Центральный секретариат ИСО или непосредственно в секретариат ИСО ТК 184/ПК 4 по адресу: sc4sec@tc184-sc4.org.

Примечание — Информация, предоставленная в интерпретируемой компьютером форме на URL, является информативной. Информация, которая содержится в основном тексте настоящего стандарта, является нормативной.

Приложение С
(справочное)

Использование EXPRESS ИСО 10303-11

Модель данных, определенная в разделе 5, задается с использованием языка EXPRESS, определенного в ИСО 10303-11. Однако не все ключевые характеристики этого языка используются. Из настоящей спецификации модели данных исключены следующие логические структуры EXPRESS:

– типы искусственных (тестовых) данных;
– типы данных общего назначения;
– типы данных выборки;
– типы данных параметров;
– составные типы матрицы и множества с повторяющимися элементами;
– выведенные атрибуты;
– инверсные атрибуты;
– правила домена (в том случае, когда имеет место условное выражение);
– общие правила;
– алгоритмы;
– константы.

Типы логических объектов и имена атрибутов соответствуют ИСО 10303-11 с дополнительными ограничениями.

Приложение D
(справочное)

Некоторые заметки по теории множеств в ИСО 15926

D.1 Введение

Настоящее дополнение объясняет некоторые принципы теории множеств, которые поддерживаются настоящим стандартом.

D.1.1 Что есть множество?

Множество — сущность, содержащая члены и определяемая своим членством (нулевое множество есть совокупность, которая не имеет членов). Если два множества содержат одинаковые члены, то они являются одним и тем же множеством. Если они содержат разные члены, то они являются разными множествами. Пока множество определяется своим членством, то может быть, что в любой момент времени не все члены множества являются известными.

D.1.2 Множества и ИСО 15926

Парадигма, использованная в пространственно-временных расширениях ИСО 15926, означает, что объекты не изменяются, так как изменение обрабатывается через сущности possible_individuals (возможный индивид) — временные части сущности whole_life_individual (индивид целой жизни), представляющие состояние чего-либо. Этим задается модель скорее точки зрения «вне времени», чем точки зрения «в текущий момент», и означает, что все вещи не изменяются.

Так, например, вместо того, чтобы иметь автомобиль, который в одно время красного цвета, а в другое — голубого (имеется в виду, что автомобиль изменил свое членство множества), вы имеете два состояния автомобиля, одно из которых «красное», а другое — «голубое». Эти членства множества не изменяются в зависимости от того, когда вы смотрите на них — в прошлом, настоящем или будущем. Даже когда вы заглядываете вперед, будущее состояние автомобиля все еще остается голубым, только, вероятно, вы не знаете об этом.

D.2 Некоторые виды теории множеств

Множество — сущность, содержащая члены и определяемая своим членством (нулевое множество есть совокупность, которая не имеет членов). Если два множества содержат одинаковые члены, то они являются одним и тем же множеством. Если они содержат разные члены, то они являются разными множествами. Пока множество определяется своим членством, то может быть, что в любой момент времени не все члены множества являются известными.

D.2.1 Одноуровневые множества

Одноуровневые множества представляют систему, если имеются множества и члены множеств, но сами множества не могут быть членами множеств. Эта ситуация является свойственной в случае с моделями Entity — Relationship (логический объект — взаимоотношение), если типы логических объектов не могут быть членами других типов логических объектов. Это проиллюстрировано на рисунке D.1.

D.2.2 Иерархические множества

В случае иерархических множеств возникает ситуация, когда множества на одном уровне могут быть членами множеств на более высоком уровне, но эти уровни не должны пересекаться. Это проиллюстрировано на рисунке D.2.

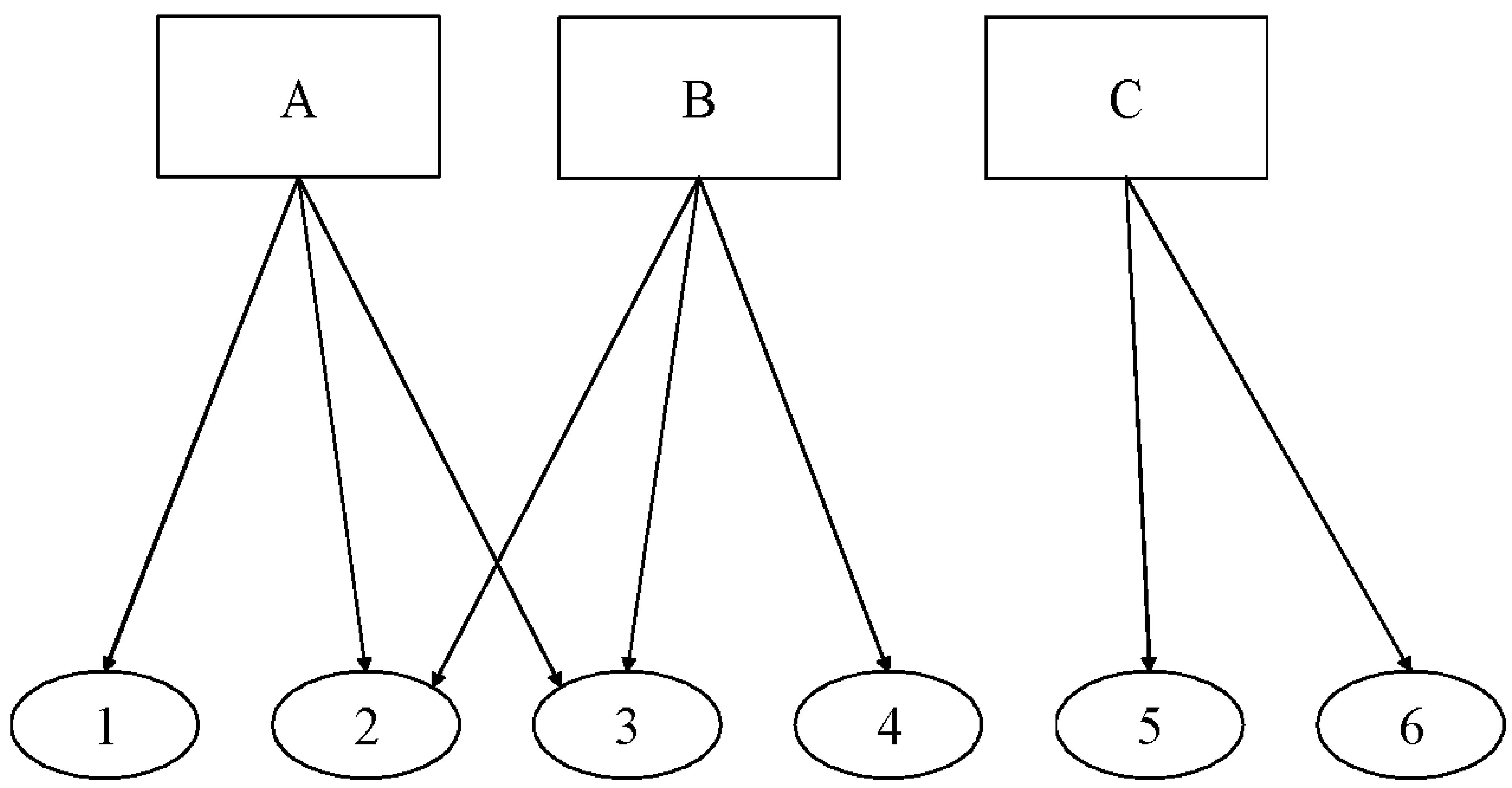


Рисунок D.1 — Одноуровневые множества

В некоторых случаях даже не разрешается, чтобы конкретные члены были членами более чем одного множества.

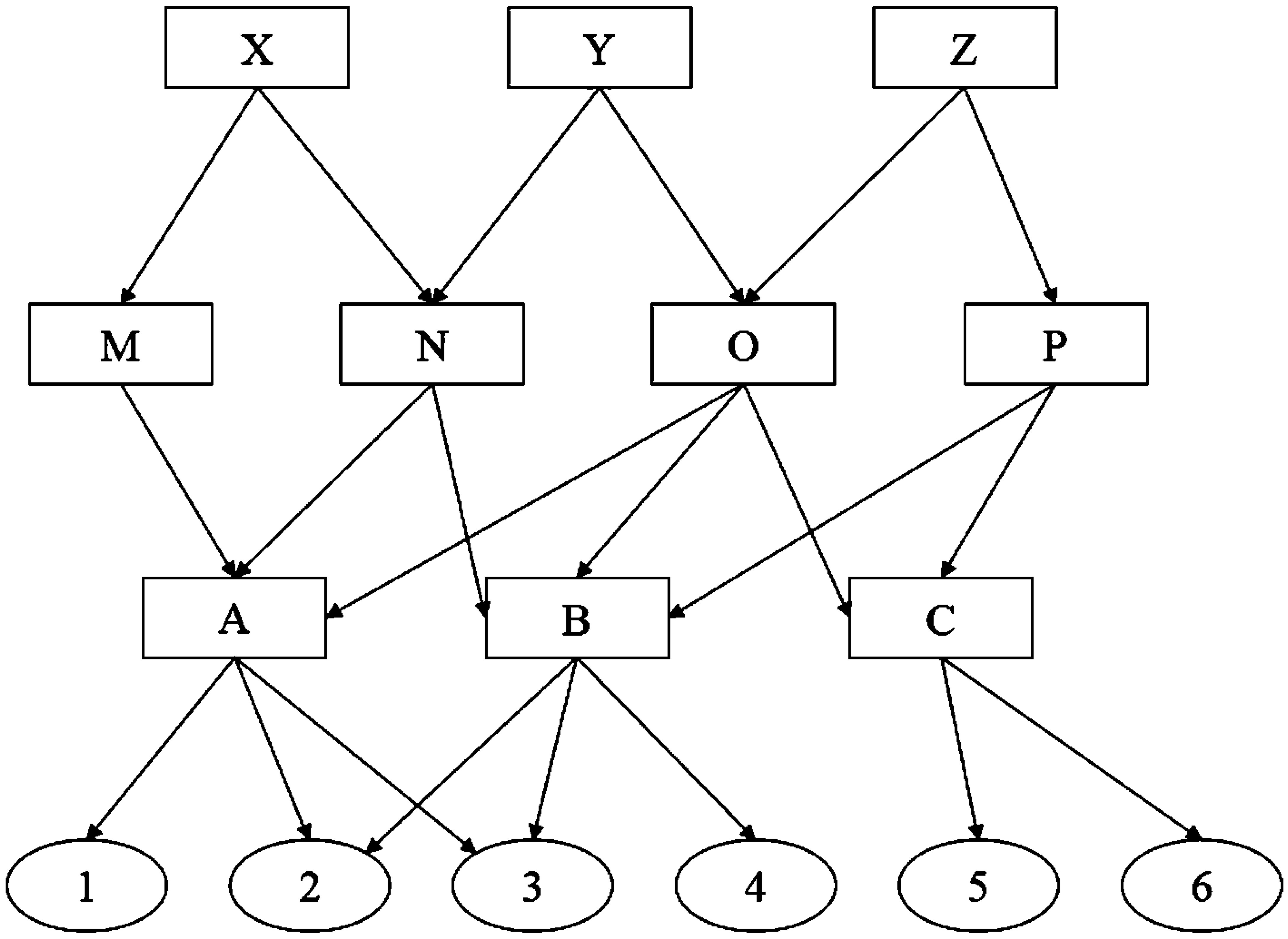


Рисунок D.2 — Пример иерархических множеств

Представленный пример иерархических множеств используется в подходах к модели данных, метамодели, метаметамодели. Иерархические модели возникают естественно. Их можно найти в настоящем стандарте в типах логических объектов, подобных individual, class_of_individual и class_of_class_of_individual.

D.2.3 Обоснованные множества

Обоснованные множества есть множества теорий множеств “standard”, например теория множеств Zermelo-Fraenkel или von Neumen, Bernays, Goedel (VNBG), которые могут быть найдены в стандартных текстах. Обоснованные множества могут использовать члены из любого уровня ниже своего собственного, однако не допускается создание замкнутых цепей членства (например, множество, само являющееся членом). Рисунок D.3 демонстрирует пример системы обоснованных множеств.

Эта форма теории множеств была в основном разработана в ответ на парадокс Рассела, который показал, что если бы множества сами могли быть членами, то при определенных обстоятельствах могли бы возникать парадоксы (например, множество всех множеств, не содержащихся в нем, не может существовать).

D.2.4 Недостаточно обоснованные множества

Сущность недостаточно обоснованной теории множеств заключается в том, чтобы разрешать множествам самим быть членами в том случае, если можно построить графики членства. Это проиллюстрировано на рисунке D.4.

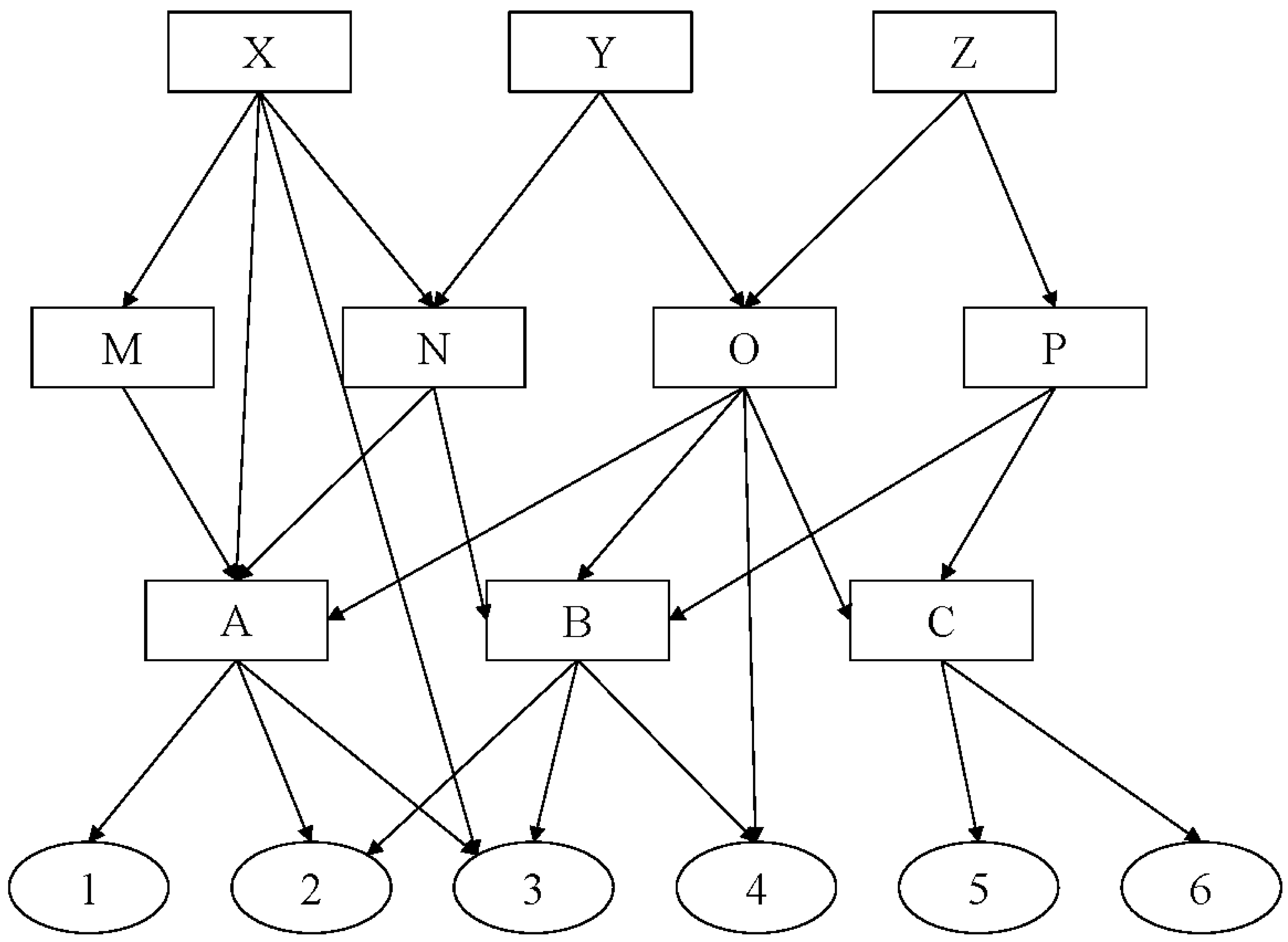


Рисунок D.3 — Пример хорошо обоснованных множеств

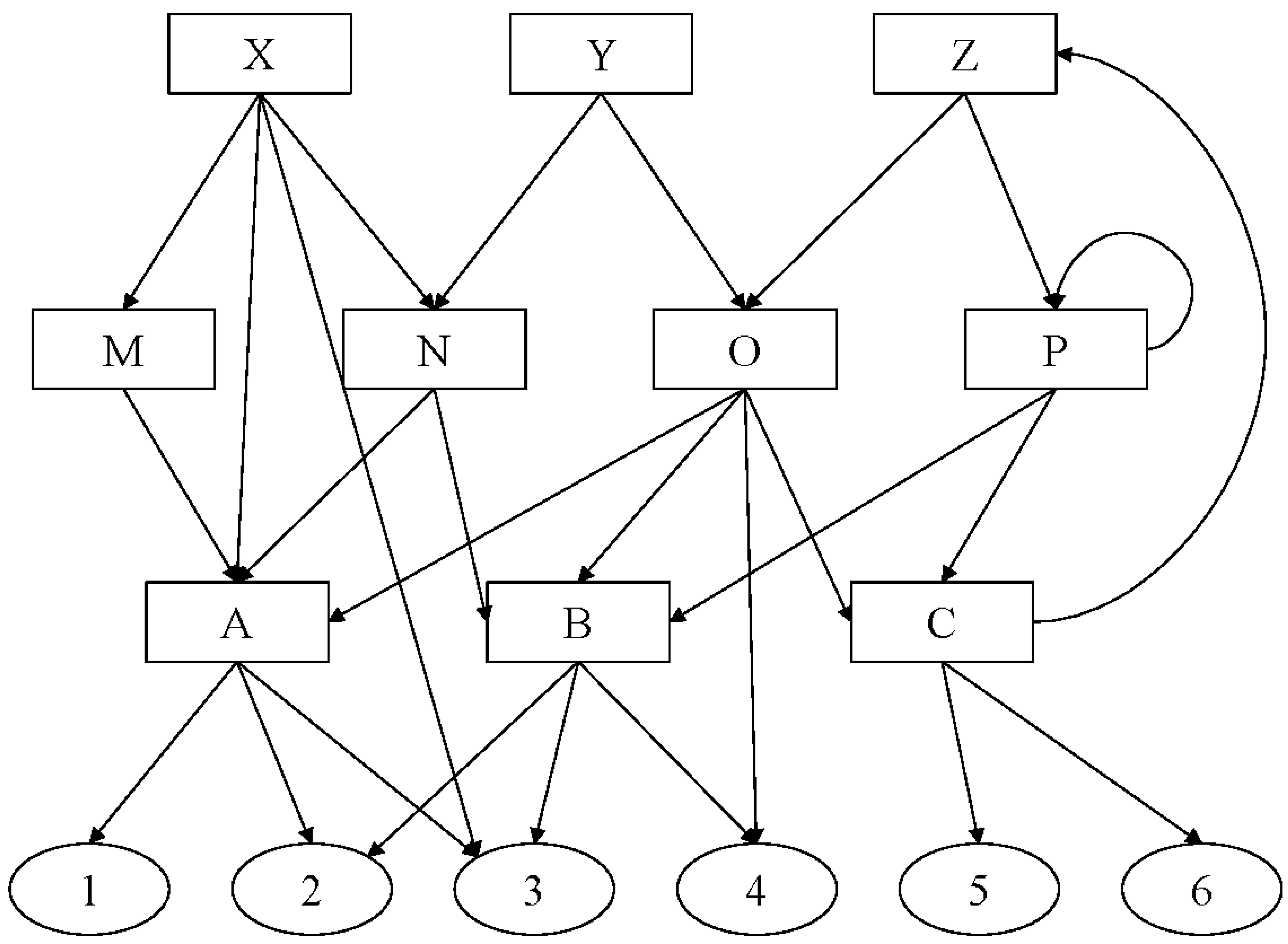


Рисунок D.4 — Пример недостаточно обоснованных множеств

Утверждение, что множества могут быть сконструированы, позволяет оспорить парадокс Рассела, но предполагает, что хорошо обоснованные множества, подобные таким, как “class is class”, ”thing is class”, “class is a thing”, могут иметь место.

D.3 Комментарий

Следует заметить, что каждый тип множества является подмножеством последующих типов множества, а так как ИСО 15926 разрешает недостаточно обоснованные множества, то он поддерживает все другие типы множеств, также упомянутые здесь.

Приложение Е
(справочное)

Анализ применения и смыслового содержания ассоциаций

Е.1 Введение

Исторически многие модели данных использовали одномоментную характеристику мира, а это означает, что, когда имеет место изменение, история теряется, потому что она переписывается. EPISTLE (the European Process Industries STEP Technical Liaison Executive) предполагает разработку моделей данных, которые способны управлять информацией о перерабатывающем предприятии на протяжении его жизненного цикла. Это означает способность удерживать информацию о прошлом, настоящем и будущем.

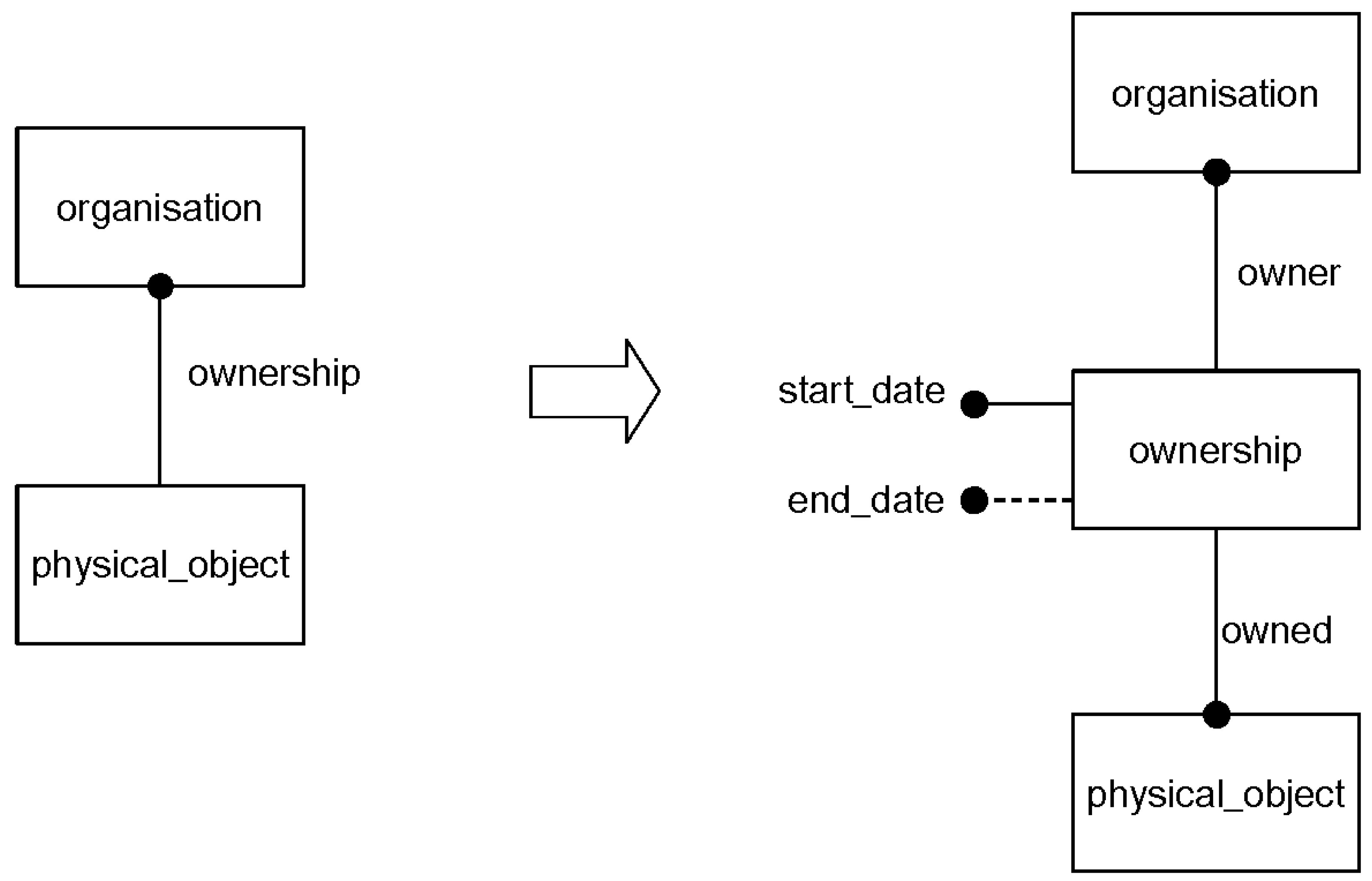
Модель ядра EPISTLE (ECM) прошла через ряд версий. В ранних версиях история поддержана путем использования ассоциаций. Ассоциация — способ удержания исторической информации о взаимоотношении, которое может изменяться во времени. Взаимоотношение (логический объект «взаимоотношение») заменяется типом логических объектов, который включает атрибуты, предоставляющие начальную и исходную даты для достоверности взаимоотношения. Этот тип типа логических объектов называется ассоциацией. Данный подход излагается в [5].

Недавно способ обработки изменений в модели ядра EPISTLE изменился. Предпринимаемый подход — это управление изменением через распознавание разных состояний отдельных сущностей и их взаимоотношений, которые являются действительными в определенный период времени. Контур этого подхода представляется в [6]. Этот подход применяется в концептуальной модели в разделе 5. Доводы для такого изменения находятся за пределами области применения этого дополнения. Однако настоящее дополнение рассматривает отношение двух подходов друг к другу. В частности, мы обнаружили четыре основных шаблона того, как ассоциации переводятся в состояния и вневременные взаимоотношения, и подход для проведения анализа ассоциаций.

Примечание — Не все имена типов логических объектов, использованных в этом документе, можно найти в разделе 5 или модели ядра EPISTLE.

Е.2 От мгновенных взаимоотношений к ассоциациям

На рисунке Е.1 представлены два пути моделирования принадлежности физического объекта организации. Первый путь моделирует собственность как взаимоотношение между организацией и физическим объектом. Проблема возникает при изменениях права собственности. Либо изменение не разрешается, либо атрибут существующего права собственности на физический объект переписывается. Это означает, что история предыдущего права собственности теряется.



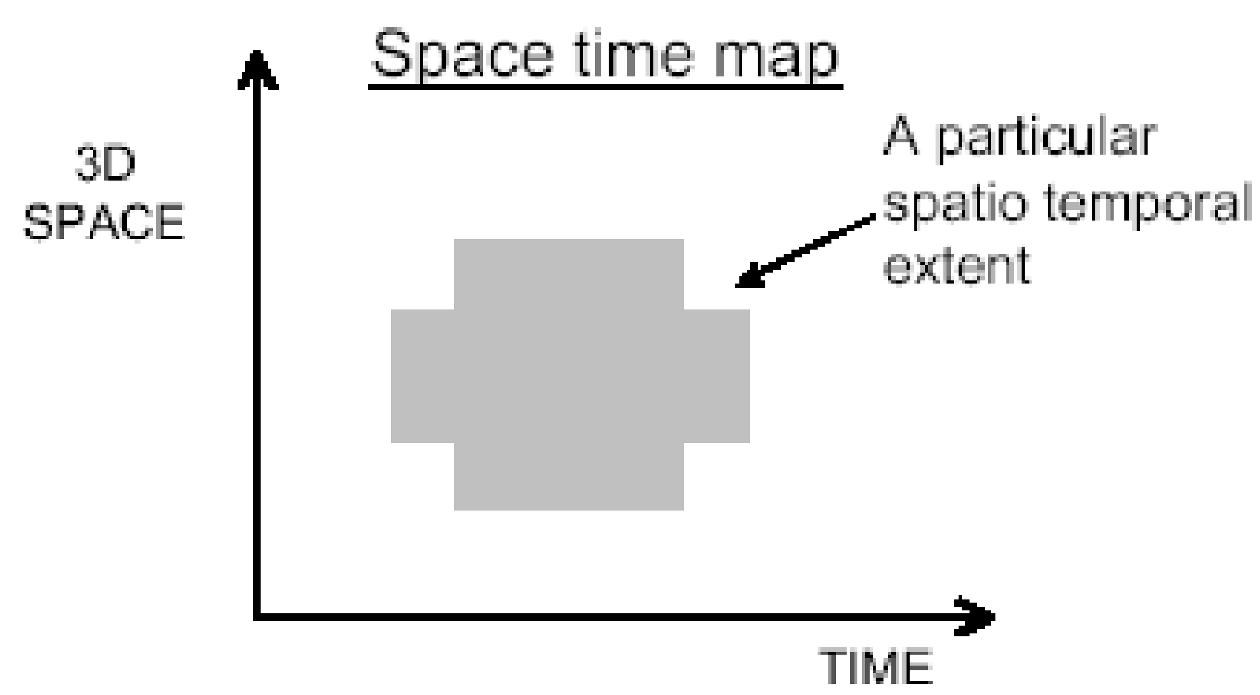
Organization — организация; owner — собственник; ownership — принадлежность; start_date — дата начала; end_date — дата окончания; physical_object — физический объект; owned — принадлежащий

Рисунок Е.1 — Перемещение от моментальной модели к модели с использованием ассоциаций

Второй путь моделирует принадлежность как тип логических объектов ассоциации. В этом случае имеются даты начала и окончания в качестве атрибутов, а также ссылки на то, что является собственностью и собственником. Теперь, когда право собственности изменяется, конечная дата предыдущего отношения собственности получает дату окончания и создается запись нового права собственности.

Е.3 От ассоциаций к взаимоотношениям между состояниями и классами

Пока использование ассоциаций кажется решением проблемы, дальнейший анализ предполагает, что некоторая информация скрывается. Для того чтобы ее найти, необходимо рассмотреть отдельные сущности как пространственно-временные расширения, а состояния — как временные части этих расширений, для которых некоторое взаимоотношение является истинным. Чтобы помочь в этом, используются пространственно-временные карты, проиллюстрированные на рисунке Е.2.



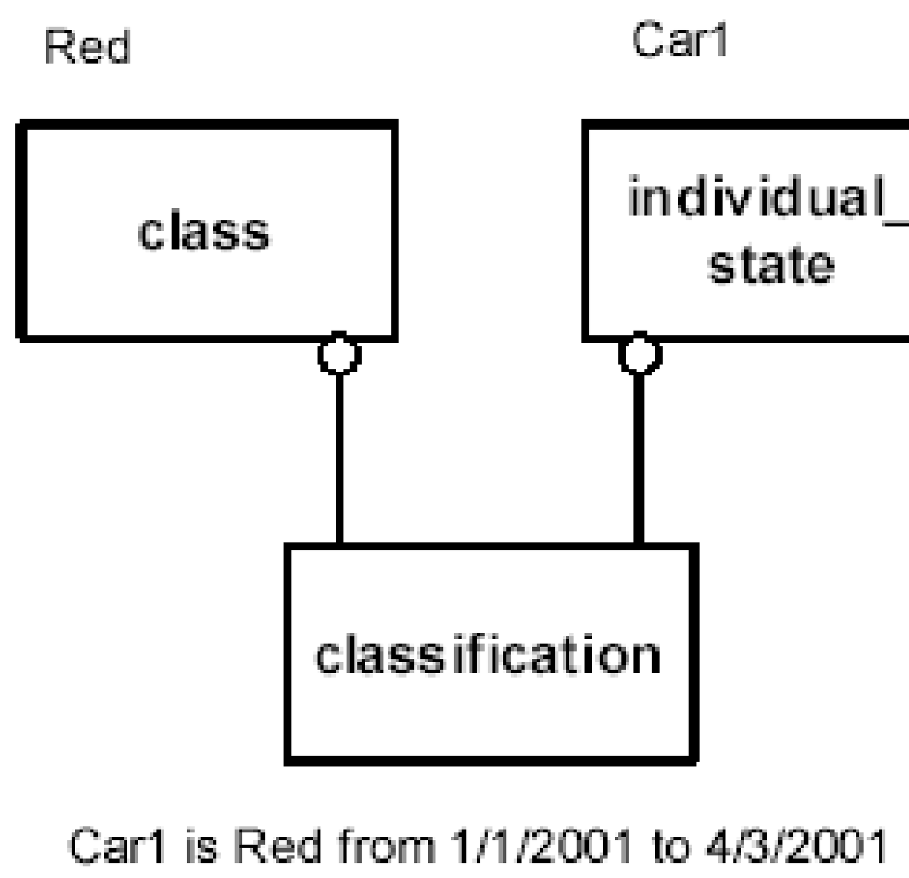
Space-time map — пространственно-временная карта; a particular spatio temporal extent — частное пространственно-временное расширение; 3D space — трехмерное пространство; time — время

Рисунок Е.2 — Пространственно-временная карта

В отношении того, какие разные виды ассоциации являются изображением в пространственно-временных термах, найдено пять разных образцов. Они иллюстрируются в следующих подразделах.

Е.3.1 Образец 1: взаимоотношение между состоянием индивида и классом

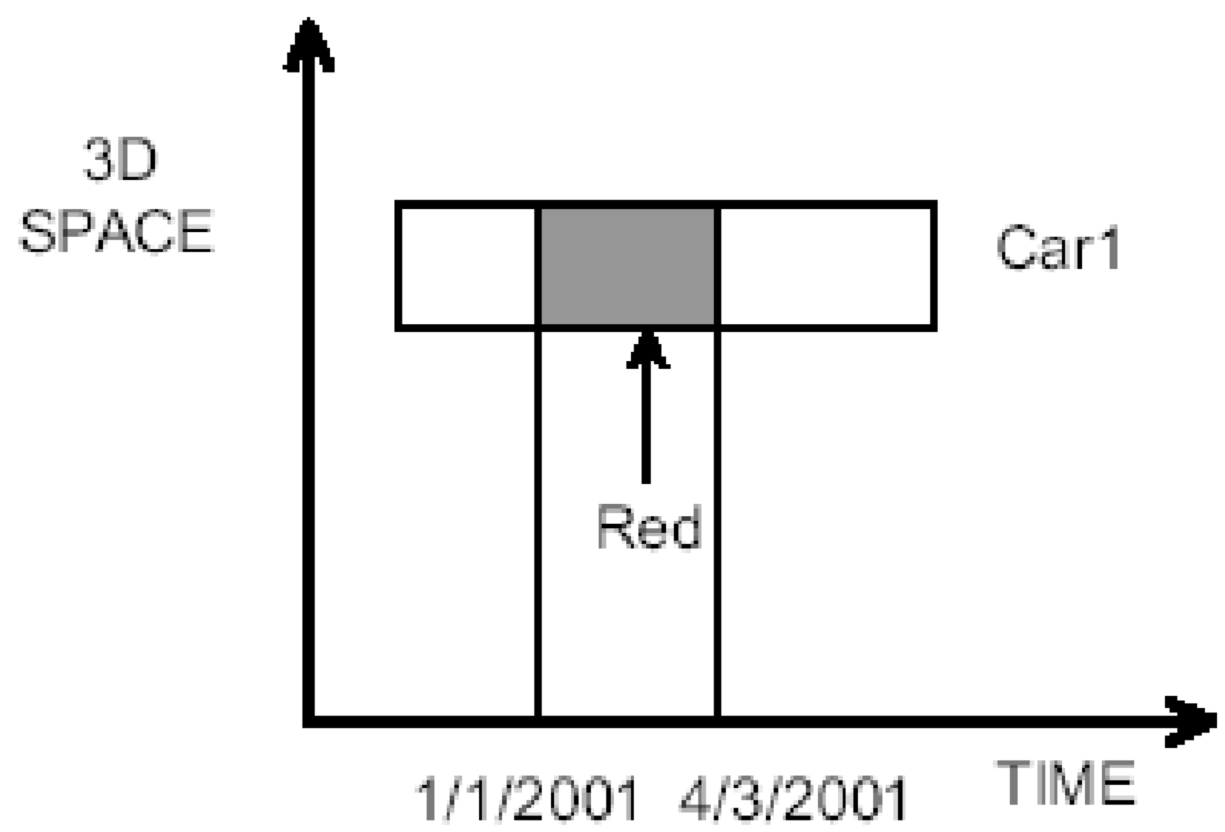
На рисунке Е.3 представлен образец классификации. Пример дается для случая, если состояние car 1 индивида individual state классифицируется как «красный» в период с 01.01.01 по 04.03.01.



Car 1 — автомобиль 1; red — красный; individual_state — состояние индивида; class — класс; classification — классификация

Рисунок Е.3 — Пример ассоциации классификации

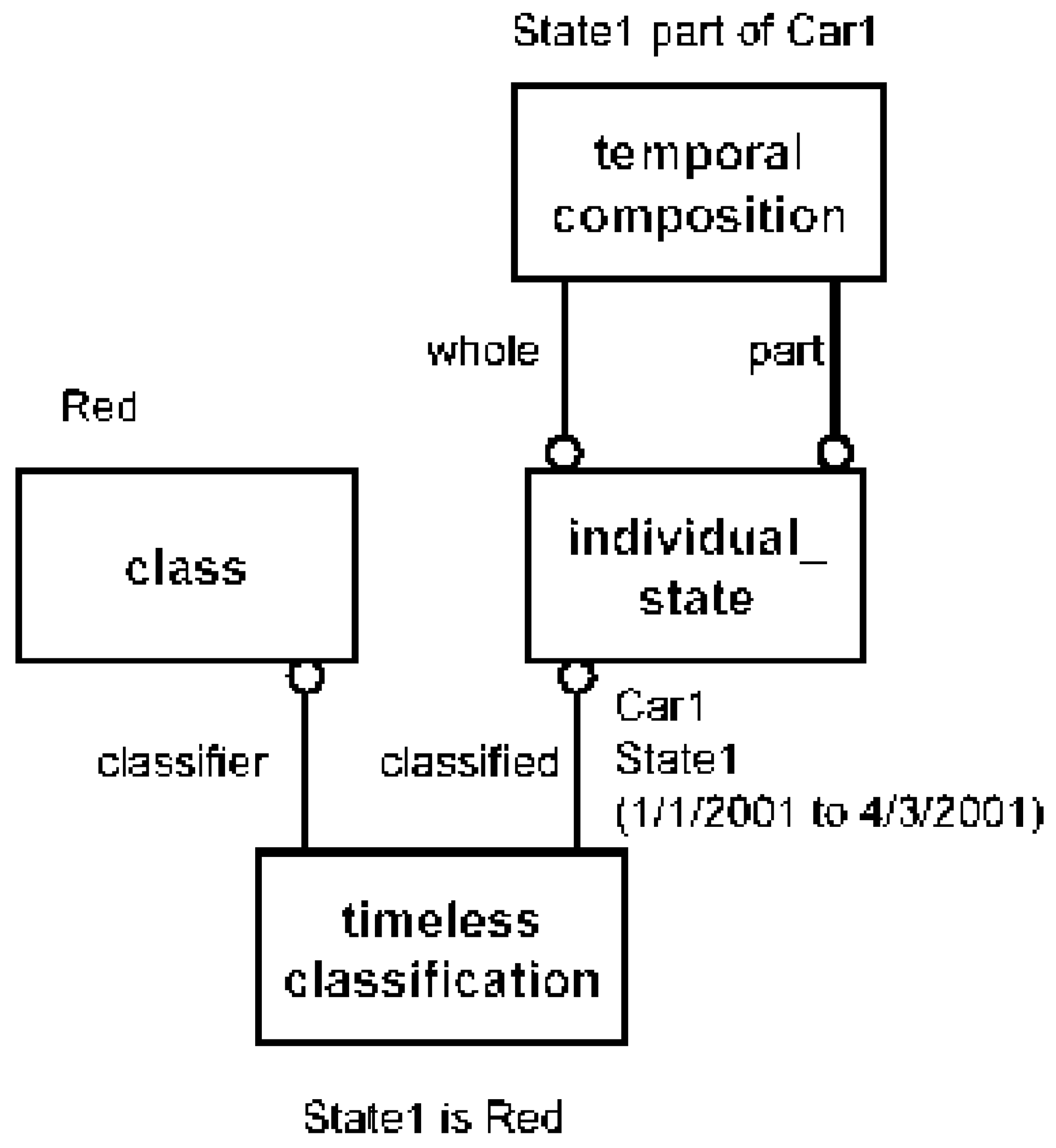
Если посмотреть, что происходит в этом случае при использовании пространственно-временной карты (рисунок Е.4), то видно, что состояние индивида car 1 классифицируется покраской в красный цвет (затемненный участок рисунка).



3D space — трехмерное пространство; car 1 — автомобиль 1; red — красный; time — время

Рисунок Е.4 — Пространственно-временная карта для классификации индивида

Модель данных, отображающая эту пространственно-временную диаграмму, представлена на рисунке Е.5.



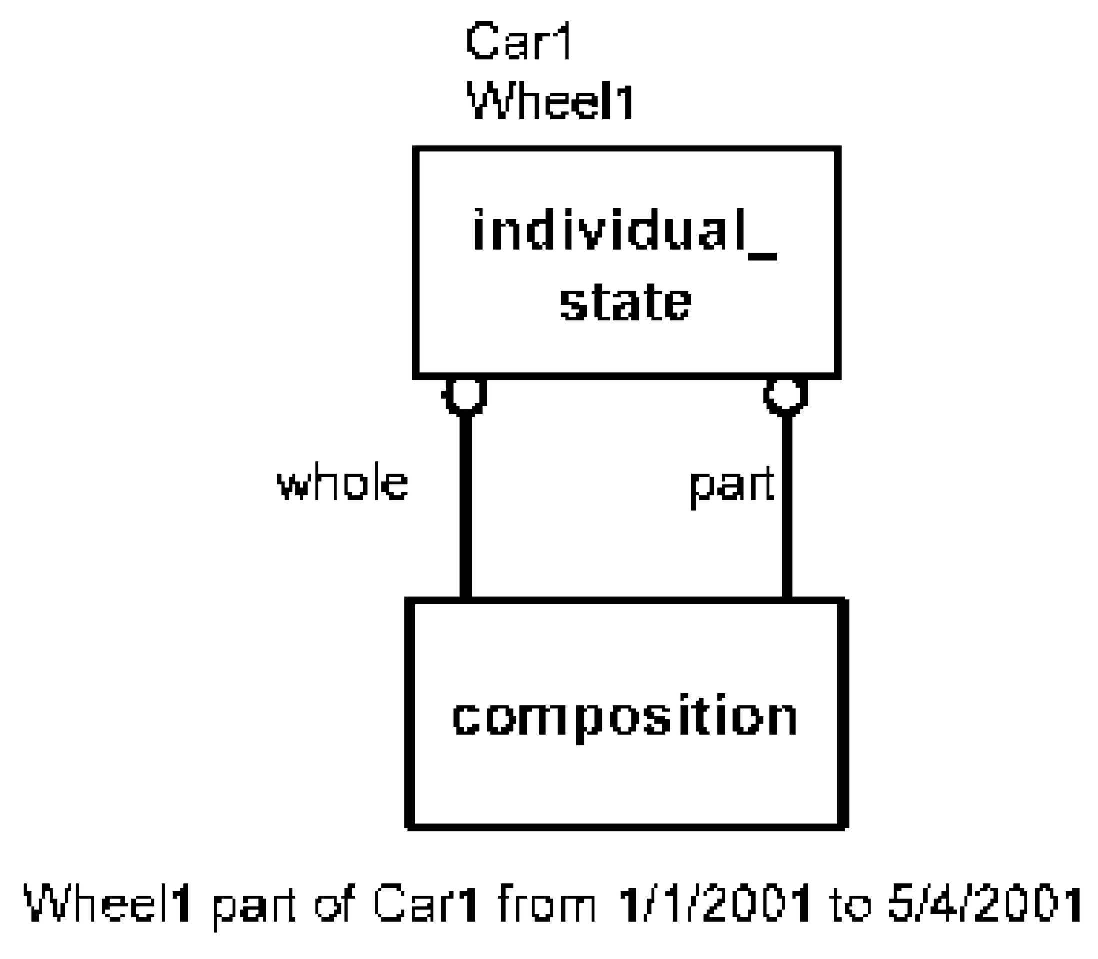
State 1 part of car 1 — состояние 1 части автомобиля 1; temporal composition — временной состав; whole — целое; part — часть; red — красный; individual_state — состояние индивида; class — класс; classifier — классификатор; classified — классифицированный; car 1 state 1 (1/1/2001 to 4/3/2001) — автомобиль 1 в состоянии 1 с 01.01.01 по 04.03.01; timeless classification — классификация, не относящаяся к определенному времени; state 1 is red — состояние 1 — красное

Рисунок Е.5 — Классификация с использованием состояния

В данном случае состояние автомобиля моделируется более точно по сравнению с тем, когда он является частью ассоциации классификации. Его состояние показано как временная часть целого и классификация покраски в красный цвет. Взаимоотношение классификации теперь не относится к определенному времени, так как период «красного» состояния является явным в классифицируемом состоянии.

Е.3.2 Образец 2: взаимоотношение между двумя состояниями индивида

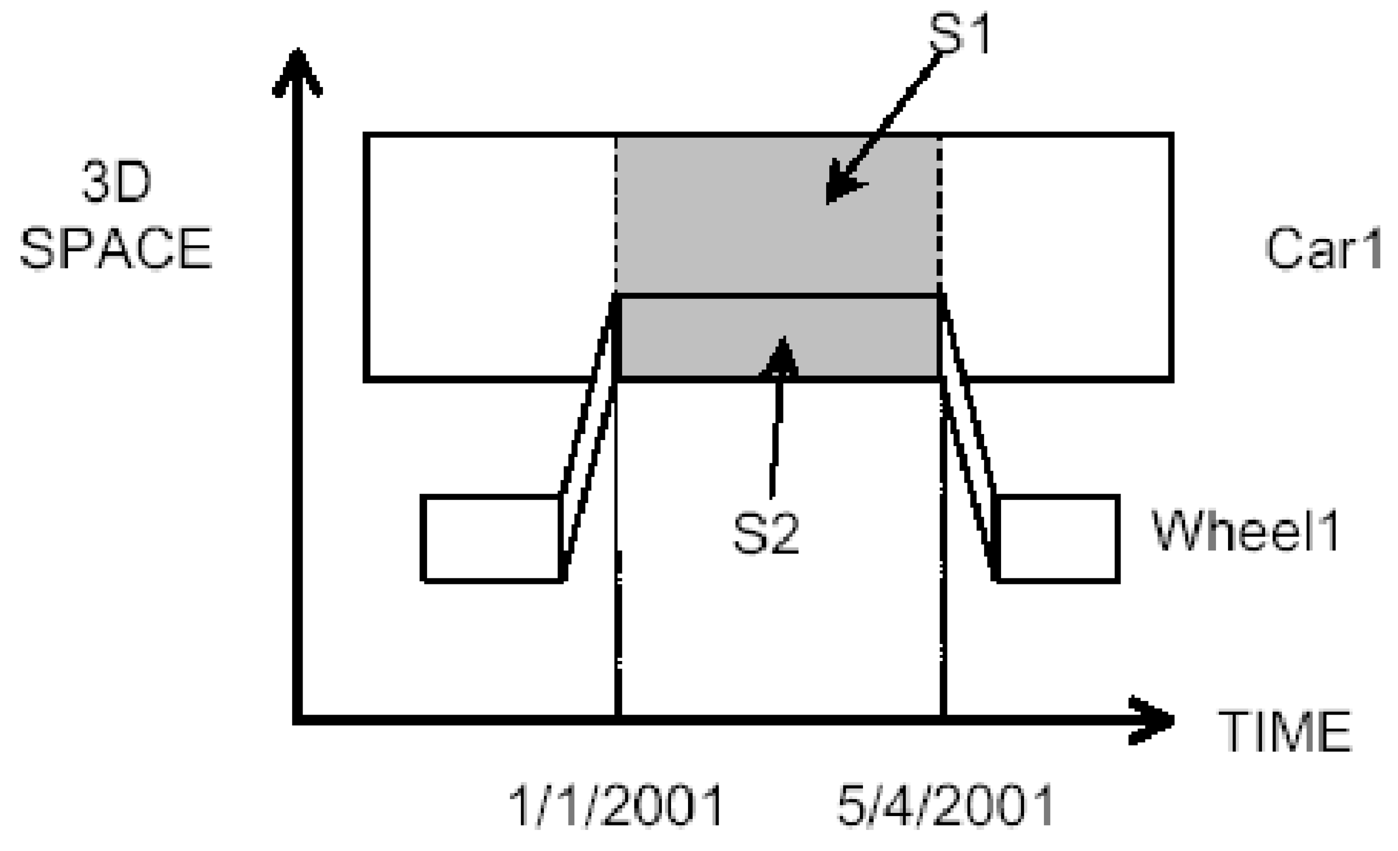
На рисунке Е.6 представлен случай, когда классификация отображает взаимоотношение между двумя состояниями индивидуальных предметов. Чтобы проиллюстрировать модель, предлагается следующий пример: колесо wheel 1 является частью автомобиля car 1 в период с 01.01.01 по 05.04.01.



Car 1 wheel 1 — автомобиль 1 колесо 1; individual_state — состояние индивида; whole — целое; part — часть; composition — состав; wheel 1 part of car 1 from 1/1/2001 to 5/4/2001 — колесо 1, часть автомобиля 1 с 01.01.01 по 05.04.01

Рисунок Е.6 — Ассоциация между двумя индивидами

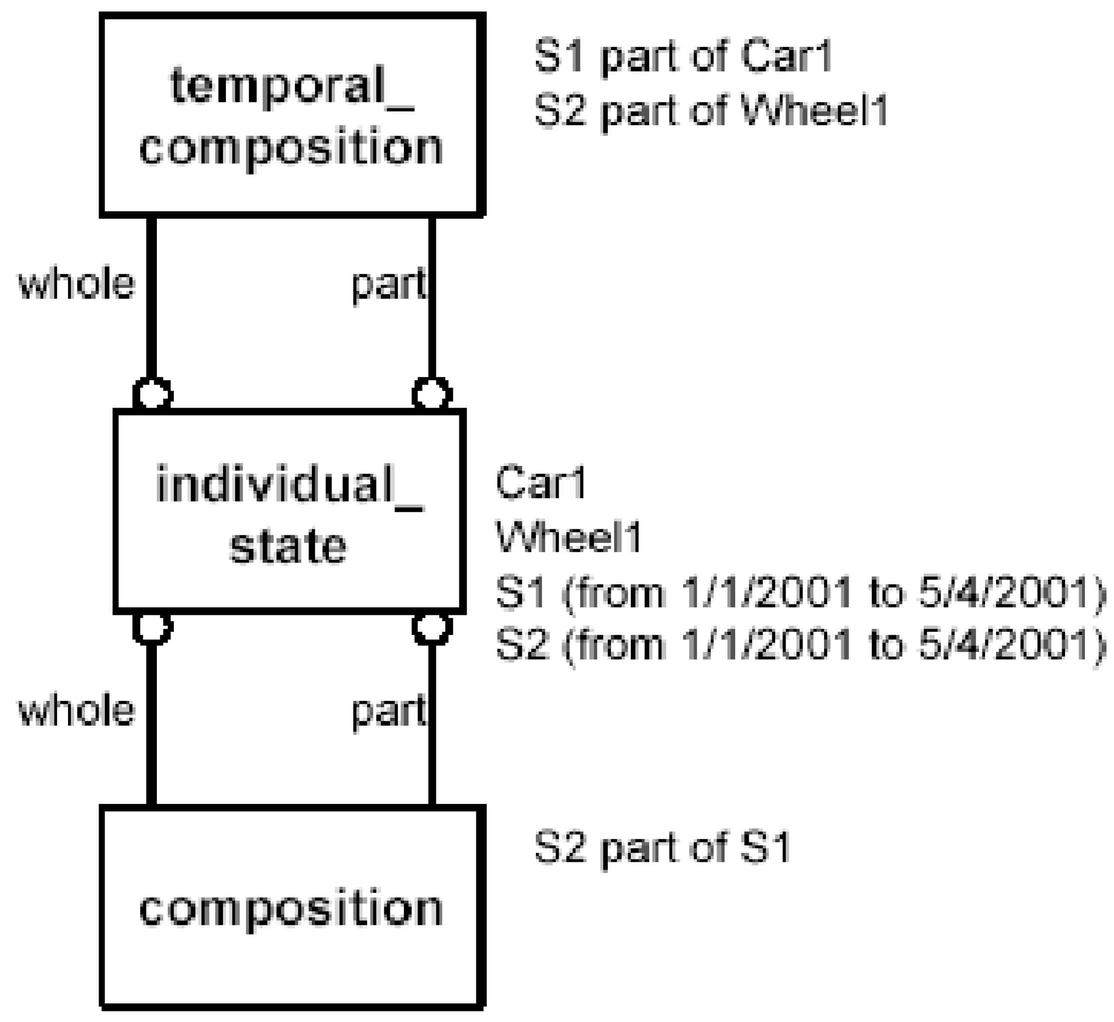
На рисунке Е.7 показан пример того, как пространственно-временная карта отображает разные состояния автомобиля и колеса, а также весь срок эксплуатации (жизненный цикл) автомобиля и колеса.



S1 — S1; 3D space — трехмерное пространство; car 1 — автомобиль 1; S2 — S2; wheel 1 — колесо 1; time — время

Рисунок Е.7 — Пространственно-временная карта для состава

Диаграмма показывает, что в этом случае имеется состояние S1 автомобиля car 1 и состояние S2 колеса wheel 1, в одном и том же состоянии и с единой датой окончания, а также S2 как часть S1. На рисунке Е.8 показан результат детальной модели пространственно-временной карты.



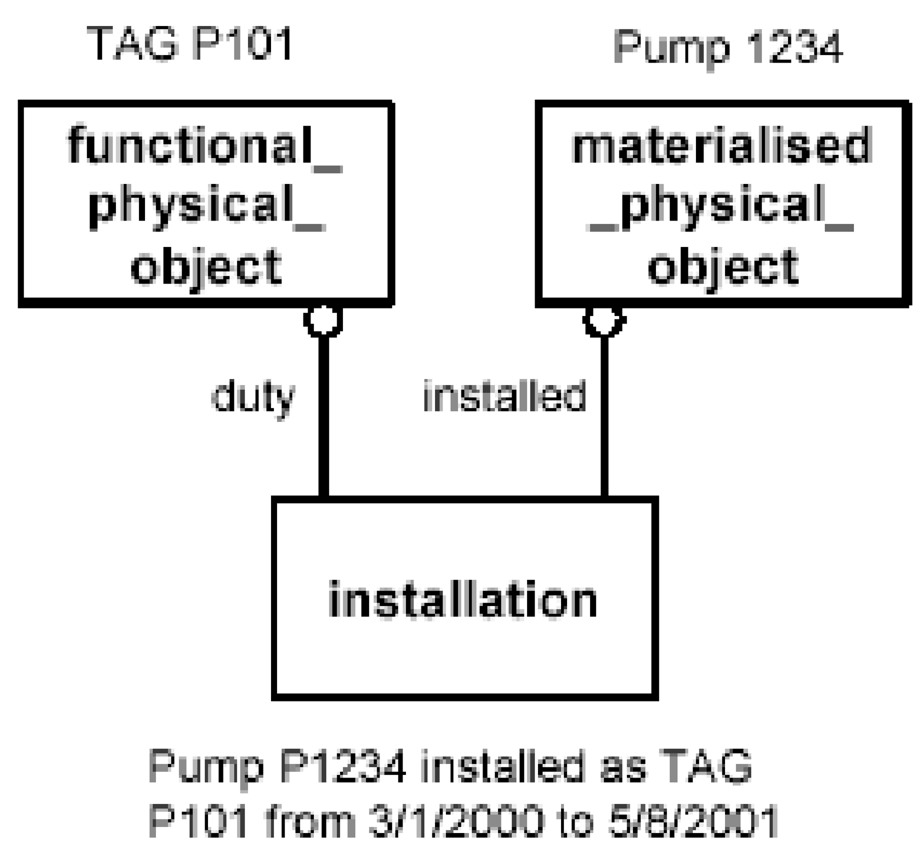
S1 part of car 1 — часть S1 автомобиля 1; temporal_composition — временной состав; S2 part of wheel 1 — часть S2 колеса 1; whole — целое; part — часть; individual_state — состояние индивида; car 1 — автомобиль 1; wheel 1 — колесо 1; S1 (from 1/1/2001 to 5/4/2001) — S1 (на период с 01.01.01 по 05.04.01); S2 (from 1/1/2001 to 5/4/2001) — S2 (на период с 01.01.01 по 05.04.01); S2 part of S1 — S2 часть S1; composition — состав

Рисунок Е.8 — Состав с использованием состояний

В данном случае индивидуальные состояния S1 и S2 моделируются детально. S1 является временной частью автомобиля car 1, а S2 — временной частью колеса wheel 1 и S2 является также частью S1.

Е.3.3 Образец 3: совпадающие индивиды

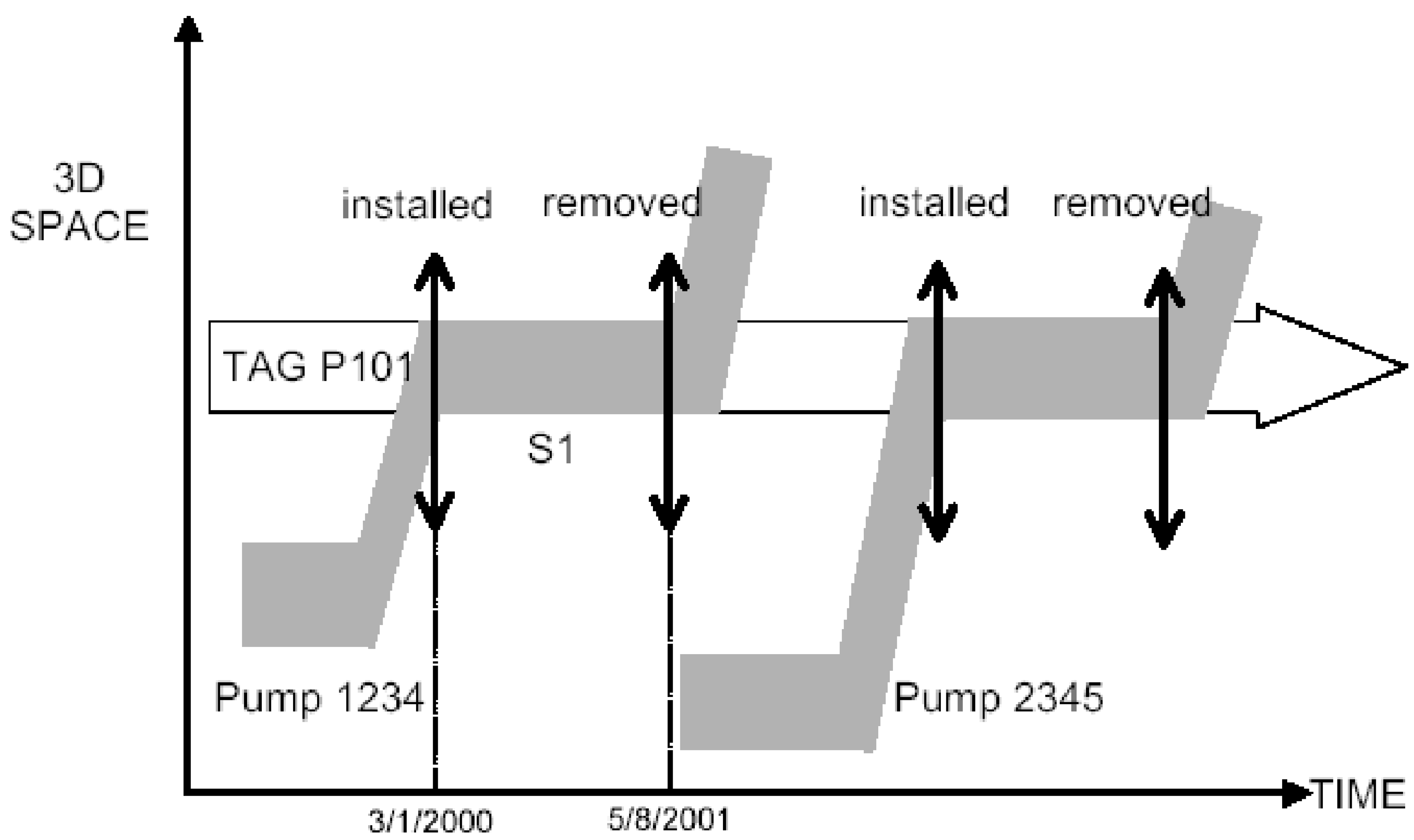
На рисунке Е.9 показано, как определенный насос pump 1234 устанавливается для выполнения конкретной работы, тэг Р101, в период времени с 03.01.00 по 05.08.01. В конце этого периода насос демонтируется и заменяется другим, выполняющим ту же самую работу.



Tag P101 — тэг P101; pump 1234 — насос 1234; functional_physical_object — функциональный физический объект; materialized_physical_object — материализованный физический объект; duty — работа; installed — установленный; installation — установка; pump P1234 installed as tag P101 from 3/1/2000 to 5/8/2001 — насос P1234 установлен как тэг P101 на период с 03.01.2000 по 05.08.01

Рисунок Е.9 — Совпадающие индивиды

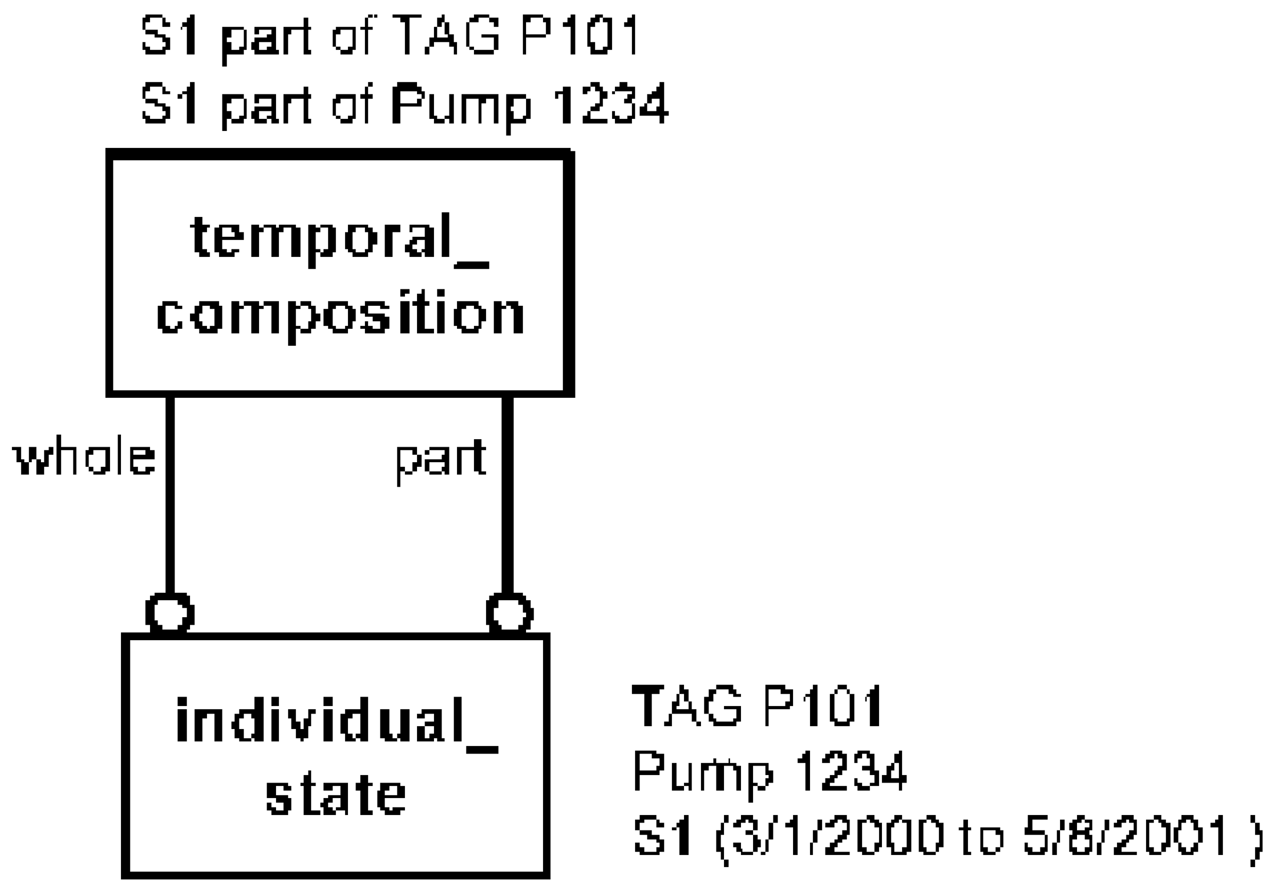
На рисунке Е.10 показан пример использования пространственно-временной карты. В данном случае можно видеть, что работа, отображенная как тэг P101, и насос pump 1234 совпадают на период установки, то есть состояние S1 насоса pump 1234, который устанавливается как тэг P101, является на самом деле также состоянием тэга P101. Действительно, тэг P101 состоит из тех же состояний насосов, которые устанавливаются в этом месте.



3D space — трехмерное пространство; installed — установленный; removed — удален; tag P101 — тэг P101; S1 — S1; pump 1234 — насос 1234; pump 2345 — насос 2345; time — время

Рисунок Е.10 — Пространственно-временная карта для совпадающих индивидов

Когда этот случай моделируется детально, а не в качестве ассоциации, результатом является модель, представленная на рисунке Е.11. Здесь показано, что S1 является временной частью как тэга P101, так и насоса pump 1234.

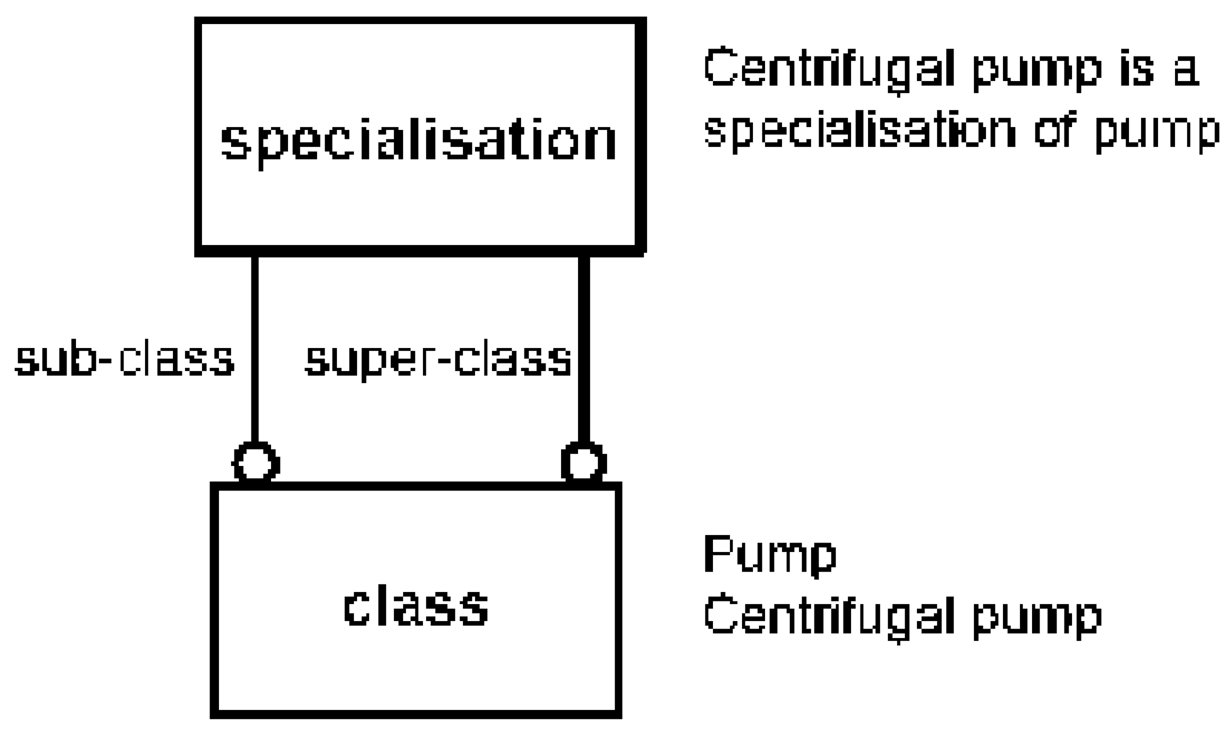


S1 part of tag P101 — часть S1 тэга P101; S1 part of pump 1234 — часть S1 насоса 1234; temporal_composition — временной состав; whole — целое; part — часть; individual_state — состояние индивида; tag P101 pump 1234 S1 (3/1/2000 to 5/8/2001) — тэг P101 насоса 1234 S1 (с 03.01.2000 по 05.08.01)

Рисунок Е.11 — Совпадающие индивиды, использующие состояния

Е.3.4 Образец 4: взаимоотношение между двумя классами

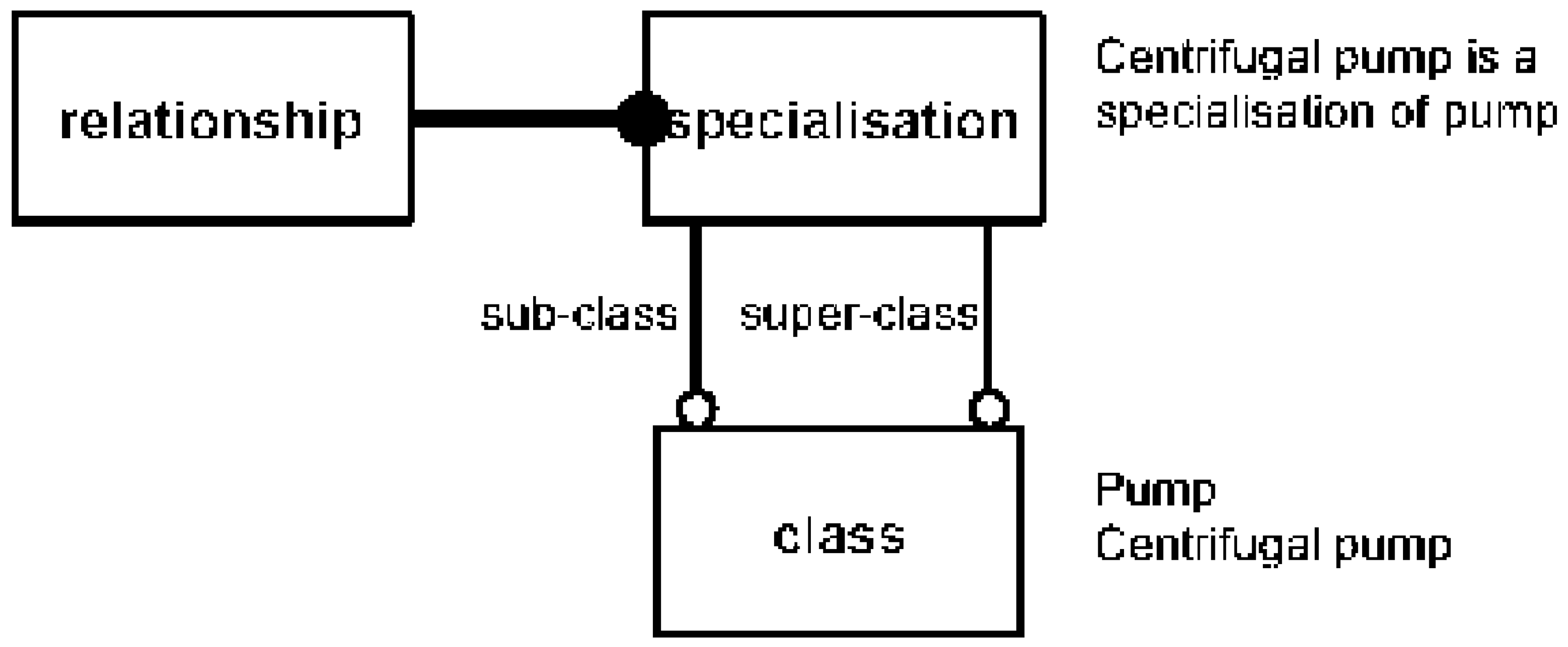
На рисунке Е.12 показана ассоциация спецификации и представлен пример центробежного насоса, являющегося специализацией насоса. Ассоциация автоматически предполагает начало и окончание специализации, но на самом деле классы не относятся к определенному времени и не существует такого времени, когда центробежный насос не является специализацией насоса.



Centrifugal pump is a specialization of pump — центробежный насос есть специализация насоса; specialization — специализация; subclass — подкласс; superclass — суперкласс; pump — насос; class — класс; centrifugal pump — центробежный насос

Рисунок Е.12 — Взаимоотношение между двумя классами

В этом случае нет пространственно-временной карты, так как все объекты существуют вне времени. Однако можно проверить, что означает ассоциация специализации. И в этом случае можно установить, что ассоциация специализации указывает: каждый член подкласса является также членом суперкласса. Поэтому специализация идентифицируется как подтип взаимоотношения, как это представлено на рисунке Е.13.

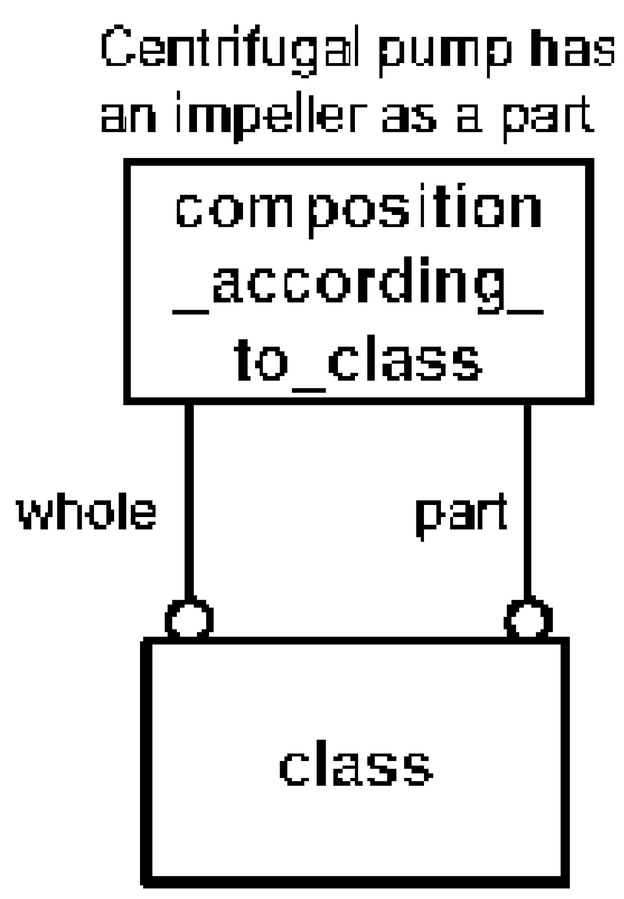


Centrifugal pump is a specialization of pump — центробежный насос есть специализация насоса; relationship — взаимоотношение; specialization — специализация; subclass — подкласс; superclass — суперкласс; pump — насос; class — класс; centrifugal pump — центробежный насос

Рисунок Е.13 — Анализ взаимоотношения между двумя классами

Е.3.5 Образец 5: класс взаимоотношения между двумя классами

На рисунке Е.14 представлена ассоциация между двумя классами, отображаемая другим образцом. Ассоциация есть композиция согласно классу composition_according_to_class, используемая с целью демонстрации того, что член целого класса имеет член части класса в качестве части. В примере задается, что центробежный насос имеет рабочее колесо как часть. Хотя ассоциация может иметь даты начала и окончания, ни то ни другое к этому случаю не применяется, так как заявление предполагает истинность утверждения.

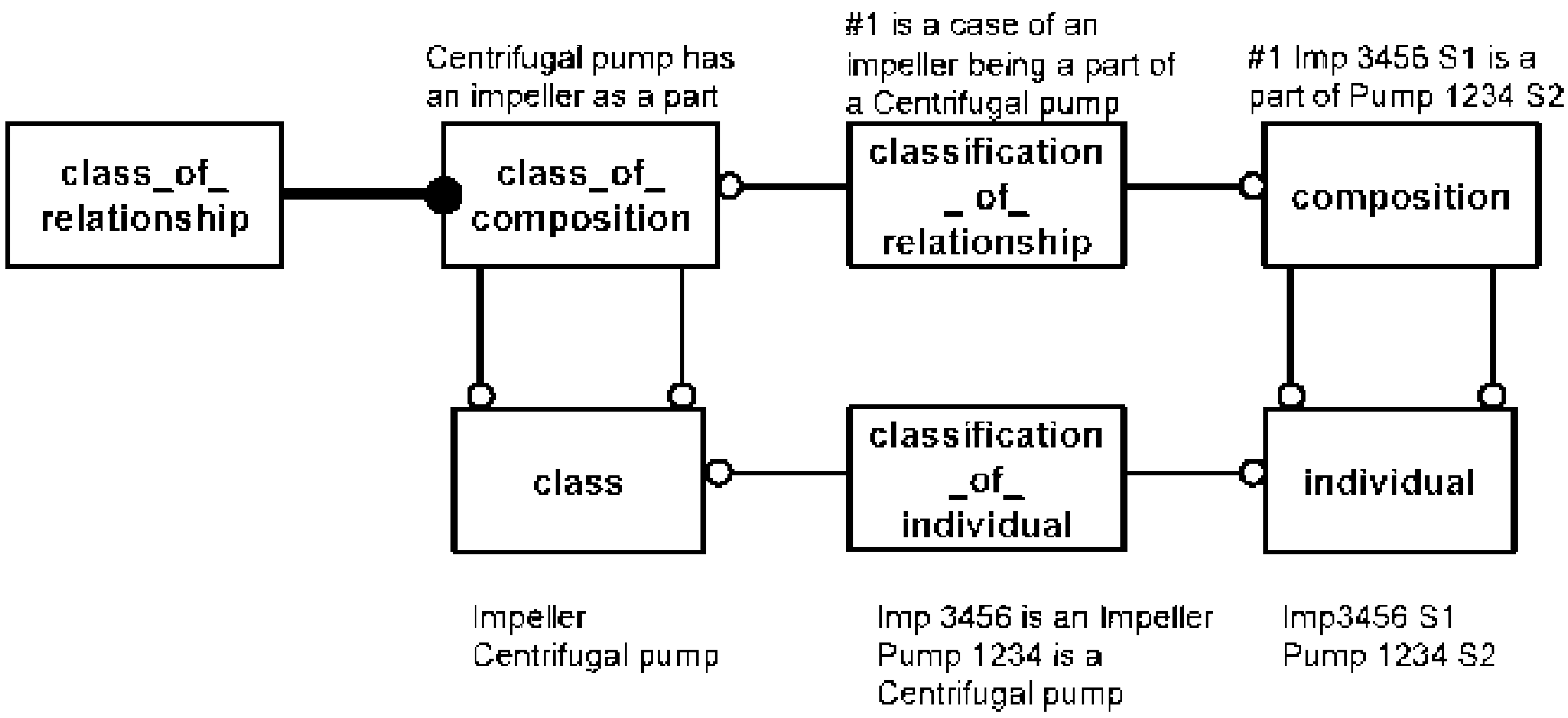


Centrifugal pump has an impeller as a part — центробежный насос имеет рабочее колесо как часть; composition_according_to_class — состав согласно классу; whole — целое; part — часть; class — класс; impeller — рабочее колесо; centrifugal pump — центробежный насос

Рисунок Е.14 — Класс взаимоотношения

Пространственно-временная карта отсутствует, но анализ выявляет другой образец по сравнению с предыдущим примером. Ассоциация снова отображает правило. В этом случае правило гласит, что каждый член целого класса может иметь член класса части как часть. Поэтому каждый центробежный насос может иметь рабочее колесо как часть. Также в этом случае должно быть определено взаимоотношение между конкретными рабочими колесами и центробежными насосами, являющимися экземплярами упомянутого правила. Следовательно, эта ассоциация представляет класс class_of_relationship.

Это иллюстрируется рисунком Е.15. В данном случае добавляются взаимоотношения композиции и взаимоотношения классификации, демонстрирующие, как упомянутое выше правило применяется к определенным экземплярам. Состояние S1 рабочего колеса imp 3456 классифицируется как рабочее колесо; состояние S2 насоса pump 1234 классифицируется как насос; отношение composition #1 показывает, что S1 рабочего колеса imp 3456 есть часть S2 насоса pump 1234, а классификация взаимоотношения показывает, что #1 есть кожух рабочего колеса, который является частью центробежного насоса.



Is a case of an impeller being a part of a centrifugal pump — есть кожух рабочего колеса, который является частью центробежного насоса; centrifugal pump has an impeller as a part — центробежный насос имеет рабочее колесо как часть; imp 3456 S1 is a part of pump 1234 S2 — imp 3456 S1 есть часть S2 насоса 1234; classification_of_relationship — классификация взаимоотношения; class_of_relationship — класс взаимоотношения; class_of_composition — класс состава; composition — состав; classification_of_individual — классификация индивида; class — класс; individual — индивид; impeller — рабочее колесо; imp 3456 is an impeller — imp 3456 есть рабочее колесо; imp 3456 S1 — imp 3456 S1; centrifugal pump — центробежный насос; pump 1234 is a centrifugal pump — насос 1234 есть центробежный насос; pump 1234 S2 — насос 1234 S2

Рисунок Е.15 — Анализ класса взаимоотношения

Е.4 Заключение

Ассоциации — мощное средство для оказания помощи в управлении историей как противоположности текущему состоянию домена. Однако анализ, представленный в этом документе, показывает, что значимый элемент скрывается логической структурой ассоциации. Этот документ демонстрирует, что предпринятый пространственно-временной анализ ассоциаций допускает разработку более точной модели, которая выявляет скрытый элемент. В частности, идентифицированы и представлены пять образцов того, как ассоциации могут отображаться в пространственно-временных термах.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 8601:2000	IDT	ГОСТ ИСО 8601:2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Представление дат и времени. Общие требования»
ИСО/МЭК 8824-1	IDT	ГОСТ Р ИСО/МЭК 8824-1:2001 «Информационная технология. Абстрактная синтаксическая нотация версии один (АСН.1). Часть 1. Спецификация основной нотации»
ИСО 10303-1	IDT	ГОСТ Р ИСО 10303-1:99 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1. Общие представления и основополагающие принципы»
ИСО 10303-11:1994	IDT	ГОСТ Р ИСО 10303-11:2000 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 11. Методы описания. Справочное руководство по языку EXPRESS»
ИСО 15926-1:2004	IDT	ГОСТ Р ИСО 15926-1:2008 «Системы промышленной автоматизации и интеграция. Интеграция данных жизненного цикла для перерабатывающих предприятий, включая нефтяные и газовые производственные предприятия. Часть 1. Обзор и основополагающие принципы»

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

IDT — идентичные стандарты.

Приложение ДБ
(справочное)

Словарь терминов, применяемых в настоящем стандарте

Термин	Перевод
(RT) class of part	(RT) класс части
(RT) class of whole	(RT) класс целого
(RT) classified	(RT) классифицированный
(RT) classifier	(RT) классификатор
(RT) codomain	(RT) область значений
(RT) domain	(RT) домен
(RT) input	(RT) ввод
(RT) part	(RT) часть
(RT) represented	(RT) отображенный
(RT) result	(RT) результат
(RT) subclass	(RT) подкласс
(RT) subtype	(RT) подтип
(RT) superclass	(RT) суперкласс
(RT) supertype	(RT) супертип
(RT) whole	(RT) целое
10 am 2002/11/17	по состоянию на 10 часов утра 17.11.02
10 cm circle	круг 10 см
10 cm diameter	диаметр 10 см
2000-11-17T10:00 UTC	10 часов утра 17.11.2000 по всемирному координированному времени
25 gpm pump	насос 25 галлон/мин
3D space	трехмерное пространство
6 M8 bolt assembly	сборка 6 болтов M8
a class of relationship, where “id” is its identifier	класс взаимоотношения, где “id” является идентификатором
a class that is a model entity type, where “id” is its identifier	класс, являющийся типом логического объекта модели, где “id” является идентификатором
a class, where “id” is its identifier	класс, где “id” является идентификатором

Термин	Перевод
a classification relationship, the arrow head indicates the member of the class	взаимоотношение классификации, стрелка указывает на член класса
a entity	сущность *a*
a particular spatio temporal extent	частное пространственно-временное расширение
a possible individual temporal part, where “id” is its identifier	возможная временная часть индивида, где “id” является идентификатором
a relationship that cannot be modelled using EXPRESS	взаимоотношение, которое не может быть смоделировано, с применением языка EXPRESS
a relationship that is not a classification or a specialization, role1 and role2 are the role names of the relationship	взаимоотношение, не являющееся классификацией или спецификацией, роль 1 и роль 2 — названия ролей в этом взаимоотношении
a space-time extension	пространственно-временное расширение
a specialization relationship, the circle indicates the subclass	взаимоотношение специализации, круг указывает подкласс
ABC Oil Co	нефтяная компания АВС
abstract object	абстрактный объект
activity	действие
actual individual	реальный индивид
actual pump #1234- 28 gpm	реальный насос #1234 — 28 галлон/мин
approval	одобрение
approved	одобренный
approver	одобряющий
arithmetic number	арифметическое число
arranged individual	упорядоченный индивид
arrangement of individual	расположение индивида
arrangements of	компоновка
assembly of individual	сборка индивида
battle of Hastings	битва при Гастингсе
beginning	начало
beginning of cup	начало формовки стаканчика
binary	двоичное значение
Bloggs made products	продукция компании *Bloggs*
Bloggs & Co	компания *Bloggs & Co*

Термин	Перевод
blue	голубой
bold	жирный
Boolean	Булево выражение
boundary of number space	граница числового пространства
boundary of property space	граница пространства свойства
cardinalities L[1:?]	количество элементов (отношений) L[1:?]
cardinality	количество элементов (отношений)
cause	причина
cause of event	причина события
caused	вызванный
causer	виновник
Celsius	по Цельсию
centrifugal pump	центробежный насос
centrifugal pump has an impeller as a part	центробежный насос имеет рабочее колесо как часть
centrifugal pump is a specialization of pump	центробежный насос есть специализация насоса
changing shape	изменяющаяся форма
choke valve	воздушный клапан
circle	круг
class	класс
class A ship	судно класса А
class of abstract object	класс абстрактного объекта
class of activity	класс действия
class of approval	класс одобрения
class of approval by status	класс одобрения по статусу
class of approved	класс одобренного
class of approver	класс одобряющего
class of arranged individual	класс упорядоченного индивида
class of arrangement of individual	класс расположения индивида
class of assembly of individual	класс сборки индивида
class of assertion	класс формального утверждения
class of atom	класс атома

Термин	Перевод
class of begun	класс начатого
class of biological matter	класс биологического вещества
class of cause of beginning of class of individual	класс причины начала класса индивида
class of cause of ending of class of individual	класс причины окончания класса индивида
class of causer	класс виновника
class of class	класс класса
class of class of composition	класс класса состава
class of class of controlled	класс класса управляемого
class of class of definition	класс класса определения
class of class of description	класс класса описания
class of class of identification	класс класса идентификации
class of class of individual	класс класса индивида
class of class of information representation	класс класса отображения информации
class of class of part	класс класса части
class of class of relationship	класс класса взаимоотношения
class of class of relationship with signature	класс класса взаимоотношения с сигнатурой
class of class of representation	класс класса отображения
class of class of representation translation	класс класса перевода отображения
class of class of responsibility for representation	класс класса ответственности за отображение
class of class of responsibility of representation	класс класса ответственности отображения
class of class of usage of representation	класс класса применения отображения
class of class of used	класс класса использованного
class of class of whole	класс класса целого
class of classification	класс классификации
class of classified	класс классифицированного
class of classifier	класс классификатора
class of composite material	класс композиционного материала
class of composition	класс состава
class of composition of individual	класс состава индивида
class of compound	класс структурного состава
class of connection	класс соединения

Термин	Перевод
class of connection of individual	класс соединения индивида
class of containment of individual	класс ограничения распространения индивида
class of controlled	класс управляемого
class of controller	класс управляющего
class of definition	класс определения
class of description	класс описания
class of dimension	класс размера
class of dimension for shape	класс размера для формы
class of direct connection	класс прямого соединения
class of end 1	класс окончания 1
class of end 2	класс окончания 2
class of ended	класс оконченного
class of event	класс события
class of EXPRESS information representation	класс отображения информации на языке EXPRESS
class of feature	класс признака
class of feature whole part	класс признака части целого
class of first	класс первого
class of functional mapping	класс функционального отображения
class of functional object	класс функционального объекта
class of identification	класс идентификации
class of inanimate physical object	класс неодушевленного физического объекта
class of indirect connection	класс косвенного соединения
class of indirect property	класс косвенного свойства
class of individual	класс индивида
class of individual used in connection	класс индивида, использованного в соединении
class of information object	класс информационного объекта
class of information presentation	класс представления информации
class of information representation	класс отображения информации
class of intended role and domain	класс предназначенных роли и домена
class of involved	класс вовлеченного
class of involvement by reference	класс вовлечения по ссылке

Термин	Перевод
class of involver	класс вовлекающего
class of isomorphic functional mapping	класс изоморфного функционального отображения
class of left namespace	класс левого пространства имени
class of lifecycle stage	класс стадии жизненного цикла
class of located	класс обнаруженного
class of locator	класс устройства обнаружения
class of molecule	класс молекул
class of multidimensional object	класс многомерного объекта
class of namespace	класс пространства имени
class of number	класс числа
class of organism	класс организма
class of organization	класс организации
class of part	класс части
class of participation	класс участия
class of particulate material	класс зернистого материала
class of pattern	класс шаблона
class of period in time	класс периода времени
class of person	класс субъекта
class of played	класс играющих
class of player	класс игрока
class of point in time	класс момента времени
class of possessor	класс обладателя
class of possible role and domain	класс возможных роли и домена
class of predecessor	класс предшественника
class of property	класс свойства
class of property space	класс пространства свойства
class of recognition	класс распознавания
class of recognized	класс распознанного
class of recognizing	класс распознающего
class of relation with related end 1	класс отношения с родственным окончанием 1
class of relationship	класс взаимоотношения

Термин	Перевод
class of relationship with related end 1	класс взаимоотношения с родственным окончанием 1
class of relationship with related end 2	класс взаимоотношения с родственным окончанием 2
class of relationship with signature	класс взаимоотношения с сигнатурой
class of relative location	класс относительного местоположения
class of representation of thing	класс отображения сущности
class of representation translation	класс перевода отображения
class of represented	класс отображенного
class of responsibility for representation	класс ответственности за отображение
class of responsibility of representation	класс ответственности отображения
class of right namespace	класс правого пространства имени
class of scale	класс шкалы
class of scale conversion	класс преобразования шкалы
class of second	класс второго
class of shape	класс формы
class of shape dimension	класс шейповой размерности
class of side 1	класс стороны 1
class of side 2	класс стороны 2
class of specialization	класс специализации
class of status	класс статуса
class of sub atomic particle	класс субатомной частицы
class of subclass	класс подкласса
class of successor	класс преемника
class of superclass	класс суперкласса
class of temporal sequence	класс временной последовательности
class of temporal whole part	класс временной части целого
class of usage	класс использования
class of usage of representation	класс применения отображения
class of used	класс используемого
class of whole	класс целого
classes of represented	классы отображенного
classification	классификация

Термин	Перевод
classification of individual	классификация индивида
classification of relationship	классификация взаимоотношения
classified	классифицированный
classifier	классификатор
codomain	область значений
colour	цвет
comparison of property	сравнение свойства
complex number	комплексное число
composition	состав
composition according to class	состав согласно классу
composition of individual	состав индивида
conceptual level	концептуальный уровень
conceptual model	концептуальная модель
connection	соединение
connection of individual	соединение индивида
connection of type A shaft to seal	соединение вала типа А с уплотнением
container	контейнер
containment of individual	ограничение распространения индивида
content	содержание
continuous event	непрерывное событие
controlled	управляемый
controller	управляющий
controller person	управляющий субъект
coordinate system	система координат
corroded bit	корродированная часть
crushed plastic	отходы
crystalline structure	кристаллическая структура
cup	стаканчик
cup pressing run	выдавливание стаканчика
day	день
definition	определение

Термин	Перевод
dented	зубчатое
description	описание
diameter	диаметр
differand	дифферанд
difference	разность
difference inputs	входные значения разности
difference of set of class	разность множества класса
difference output	выходное значение разности
dimension	размерность
dimension of individual	размерность индивида
dimension of shape	размерность формы
direct connection	прямое соединение
document definition	определение документа
domain	домен
down stream	исходящий поток
duty	работа
elements	элементы
elements L[1:?]	элементы L[1:?]
end	окончание
end 1 cardinality	количество элементов на окончании 1
end 2 cardinality	количество элементов на окончании 2
end date	дата окончания
end of stationary period	окончание неподвижного периода
end of stationary state	окончание неподвижного состояния
ending	окончание
ending of plastic blank	окончание существования пластмассовой заготовки
enumerated number set	перечислимое числовое множество
enumerated property set	перечислимый набор свойств
enumerated set of class	перечислимое множество класса
event	событие
EXPRESS binary	двоичный тип EXPRESS

Термин	Перевод
EXPRESS Boolean	Булев тип EXPRESS
EXPRESS integer	целочисленный тип EXPRESS
EXPRESS logical	логический тип EXPRESS
EXPRESS real	вещественный тип EXPRESS
EXPRESS string	строковый тип EXPRESS
external level	внешний уровень
external models or views	внешние модели или представления
fabrication	изготовление
fabrication by Bloggs	изготовление компанией *Bloggs*
feature whole part	признак части целого
fluid	жидкость
fluid pressure	давление жидкости
fluid pressure measurement with instrument type 167	измерение давления жидкости прибором типа 167
formed cup	формованый стаканчик
forming activity	действие формования
functional mapping	функциональное отображение
functional physical object	функциональный физический объект
gouged	выдолбленная
greater element	бóльший элемент
H2O molecule	молекула воды
host	хост
hour	час
hydrogen atoms	атомы водорода
id	идентификатор
identification	идентификация
imaginary part	воображаемая часть
impeller	рабочее колесо
inanimate physical object	неодушевленный физический объект
indirect connection	косвенное соединение
indirect property	косвенное свойство
individual	индивид

Термин	Перевод
individual dimension	единичная размерность
individual state	состояние индивида
individual used in connection	индивид, использованный в соединении
infinity	бесконечность
input	ввод
inserted	вставленная
inserted & individual	вставленный & индивид
inserted & thermowell	вставленный & термопара
insertion of individual	вставка индивида
installation	установка
installed	установленный
instrument type 167	прибор типа 167
integer	целочисленный тип
integer number	целое число
intended role and domain	предназначенные роль и домен
interest	интерес
interested	заинтересованный
internal level	внутренний уровень
internal or physical models	внутренние или физические модели
intersection of set of class	пересечение множества класса
involved	вовлеченный
involvement by reference	вовлечение по ссылке
involver	вовлекатель
july	июль
june	июнь
label	метка
language	язык
left namespace	левое пространство имени
length	длина
lesser element	меньший элемент
lifecycle stage	стадия жизненного цикла
located	обнаруженный

Термин	Перевод
locator	устройство обнаружения
logical	логическое выражение
lower bound of number range	нижняя граница числового диапазона
lower bound of number space	нижняя граница числового пространства
lower bound of property range	нижняя граница диапазона свойства
manufactured	изготовленный
manufacturer	производитель
materialized physical object	материализованный физический объект
maximum allowable working pressure	максимальное допустимое рабочее давление
maximum cardinality	максимальное количество отношений
measured	измеренная
measured & fluid	измеренная жидкость
measurement	измерение
measurer	измеритель
measurer & type 167 instrument	измеритель и прибор типа 167
midnight	полночь
midnight take off	взлет в полночь
minimum cardinality	минимальное количество отношений
month	месяц
moving state of pig	состояние движения скребка
multidimensional number	многомерное число
multidimensional number space	многомерное числовое пространство
multidimensional object	многомерный объект
multidimensional property	многомерное свойство
multidimensional property space	пространство многомерного свойства
multidimensional scale	многомерная шкала
my bearing temporal part	временная часть подшипника
my circle	круг
my circle diameters	диаметры кругов
my engine crankcase temporal part	временная часть картера двигателя
my engine shaft temporal part	временная часть вала двигателя

Термин	Перевод
my seal temporal part	временная часть уплотнения
my shaft subtemporal part	субвременная часть вала
my V1 nozzle identifiers	идентификаторы насадки V1
name plate	фирменное клеймо
namespace	пространство имен
nozzle	насадка
number range	числовой диапазон
number space	числовое пространство
one-time event	единовременное событие
operating	рабочий
optional element L[1:?]	выборочный элемент L[1:?]
organization	организация
other relationship	другое взаимоотношение
owned	принадлежащий
owner	собственник
ownership	владение
oxygen atom	атом кислорода
P21 file	файл P21
P21 record	запись P21
parameter position L[1:?]	позиция параметра L[1:?]
parameters L[1:?]	параметры L[1:?]
part	часть
part & individual	часть & индивид
part & M8 bolt	часть & болт M8
participating role and domain	участвующие роль и домен
participation	участие
pattern	шаблон
performer	исполнитель
period in time	период времени
person	субъект
phase	фаза

Термин	Перевод
physical object	физический объект
pig trajectory	траектория скребка
pipe	труба
pipe exterior	внешняя поверхность трубы
pipe thermowell insertion	вставка термопары в трубопровод
pipeline	трубопровод
plastic	пластмасса
plastic blank	пластмассовая заготовка
plastic cup	пластмассовый стаканчик
plastic piece	кусок пластмассы
played	исполненный
player	игрок
point in time	момент времени
points in time	моменты времени
position	позиция
position L[1:?]	позиция L[1:?]
possessor	обладатель
possible individual	возможный индивид
possible individuals	возможные индивиды
possible role and domain	возможные роль и домен
predecessor	предшественник
pressure	давление
pressure drop	падение давления
product	продукт
production supervisor	мастер производственного участка
property	свойство
property for shape dimension	свойство для шейповой размерности
property quantification	квантификация свойства
property range	диапазон свойства
property space	пространство свойства

Термин	Перевод
property space for class of shape dimension	пространство свойства для класса шейповой размерности
pump	насос
pump impeller	рабочее колесо насоса
pumper	работник, обслуживающий насос
quantifier	квантификатор
real	вещественное значение
real number	вещественное число
real part	вещественная часть
recognition	распознавание
recognized	распознанный
recognizing	распознающий
record copy created	создана копия записи
record created	запись создана
record creator	создатель записи
record logically deleted	запись логически удалена
rectangle	прямоугольник
red	красный
reference	ссылка
related	родственный
relationship	взаимоотношение
relative location	относительное местоположение
removed	удален
representation form	форма отображения
representation of Gregorian date and UTC time	представление григорианской даты и всемирного координированного времени
representation of thing	отображение сущности
represented	отображенный
required	требуемая
responsibility for representation	ответственность за отображение
result	результат
right namespace	правое пространство имени

Термин	Перевод
role and domain	роль и домен
roles L[1:?]	роли L[1:?]
scale	шкала
scratched	исцарапанный
seal	уплотнение
second	секунда
shape	форма
shape dimension	шейповая размерность
ship survey	осмотр судна
ship temporal part	временная часть судна
side 1	сторона 1
side 2	сторона 2
sign	знак
single dimensional property	одномерное свойство
single property dimension	размерность единичного свойства
space	трехмерное пространство
space-time extension known as #1234	пространственно-временное расширение, известное как #1234
space-time map	пространственно-временная карта
spatial location	пространственное расположение
specialization	специализация
specialization by domain	специализация по домену
specialization by role	специализация по роли
specialization of individual dimension from property	специализация единичной размерности по свойству
start date	дата начала
start of stationary state	начало неподвижного состояния
state 1 is red	состояние 1 — красное
state 1 part of car 1	состояние 1 части автомобиля 1
stationary part	неподвижная часть
stationary state of pig	неподвижное состояние скребка

Термин	Перевод
status	статус
stream	поток
string	строка
subclass	подкласс
subtype	подтип
successor	преемник
superclass	суперкласс
supertype	супертип
surface condition	состояние поверхности
table	стол
take off	взлет
temperature	температура
temporal bounding	временное ограничение
temporal composition	временной состав
temporal part	временная часть
temporal part of the cup machine	временная часть пресса
temporal part of the finished cup	временная часть готового стаканчика
temporal part of the plastic piece	временная часть куска пластмассы
temporal sequence	временная последовательность
temporal whole part	временная часть целого
the list of elements of a multidimensional object, the numbers 1, 2, 3 etc indicate their order	перечень элементов многомерного объекта, числа 1, 2, 3 и т.д. указывают их порядок
thermowell	термопара
thing	сущность
time	время
timeless classification	классификация, не относящаяся к определенному времени
Times New Roman	шрифт *Times New Roman*
type 24 pump	насос типа 24

Термин	Перевод
type 24 pump data sheet	таблица данных насоса типа 24
type 24 pump head curve	кривая напора насоса типа 24
type A drive shaft	приводной вал типа A
type A seal	уплотнение типа A
union of set of class	объединение множества класса
upper bound of number range	верхняя граница числового диапазона
upper bound of number space	верхняя граница числового пространства
upper bound of property range	верхняя граница диапазона свойства
upstream	входящий поток
URL	унифицированный указатель ресурсов
usage	использование
usage of representation	применение отображения
used	использованный
user	пользователь
V1 nozzle	насадка V1
water	вода
whole	целое
whole individual	целый индивид
whole life individual	индивид всей жизни
why deleted	причина удаления
working temperature	рабочая температура
XYZ Co	компания *XYZ*
XYZ Co controller	управляющая компания *XYZ*
XYZ Co pump data sheet	таблица данных насоса компании *XYZ*
XYZ Co pump types	типы насосов компании *XYZ*
year	год

Библиография

[1] ИСО 10303-21 — Системы промышленной автоматизации и интеграция. Представление данных о продукции и обмен данными. Часть 21. Методы реализации: кодирование структуры обмена открытого текста

(ISO 10303-21) — (Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 21: Implementation methods: Clear text encoding of the exchange structure)

[2] ИСО/TR 9007:1987 Системы обработки информации — Концепции и терминология для концептуальной схемы и информационная база

(ISO/TR 9007:1987) — (Information processing systems — Concepts and terminology for the conceptual schema and the information base)

[3] ACZEL, Peter. Non-Well-Founded Sets, Center for the Study of Language and Information, Stanford, California, 1988, ISBN 0937073229.

[4] ITÔ, K. (editor). Encyclopedic Dictionary of Mathematics, Mathematical Society of Japan, Edition 2, Cambridge, Massachusetts, MIT Press, 1993, ISBN 0262590204.

[5] WEST, Matthew; FOWLER, Julian. Developing High Quality Data Models. Version 3.0. EPISTLE, 1996-08-27 [cited 2001-03-11]. Available from the World Wide Web: <http://www.stepcom.ncl.ac.uk/epistle/data/mdlgdocs.htm>.

[6] WEST, Matthew. Some Notes on the Nature of Things. ISO TC184/SC4/WG10 N307, 2000-06-09 [cited 2001-03-11]. Available from the World Wide Web: <http://www.nist.gov/sc4/wg_qc/wg10/current/n307/wg10n307.htm>.

УДК 658.52.011.56 ОКС 25.040.40

Ключевые слова: автоматизированные промышленные системы, интеграция, жизненный цикл систем, управление производством.

Издано на основе электронной версии, изготовленной Некоммерческой организацией «Фонд поддержки инновационных программ НП «РОСИСПЫТАНИЯ» в формате PDF и подтвержденной электронно-цифровой подписью Удостоверяющего центра Росстандарта

Усл. печ. л. 29,30. Уч.-изд. л. 30,60

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru