



УДК 004.822:514

**ПОДХОДЫ К ОПИСАНИЮ ОТНОШЕНИЯ ЧАСТЬ-ЦЕЛОЕ В
ОНТОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ**

Лукашевич Н.В.

* *Московский государственный университет им.М.В. Ломоносова
г. Москва, Российская Федерация*

louk_nat@mail.ru

Статья посвящена описанию принципов моделирования отношения *часть-целое* в разных онтологических ресурсах и тезаурусах. В частности, представлено решение по представлению это отношения в тезаурусе русского языка РуТез, создаваемого как ресурс для автоматической обработки документов. При моделировании этого отношения в компьютерных ресурсах важным вопросом является обеспечение транзитивности этого отношения. Свойство транзитивности обычно постулируется в классических аксиомах философской мереологии, однако на практике из-за разнообразия подвидов отношения *часть-целое*, сложности дифференциации этого отношения от близких видов отношений и т.п. вопрос должен исследоваться специальным образом.

Ключевые слова: отношение *часть-целое*, онтология, тезаурус, онтологическая зависимость

Введение

Отношение *часть-целое* является одним из самых известных и полезных в разных предметных областях.

Особенностью отношения *часть-целое* является разнообразие его проявлений. Наиболее типичными объектами, к которым применяется это отношение, являются физические объекты. Но также это отношение может устанавливаться и между сущностями, длящимися во времени, между группами сущностей, ролями и процессами и др. другое [Cruse, 1986; Gerstl, Pribennow, 1996; Winston et al., 1987].

При моделировании этого отношения в компьютерных ресурсах важным вопросом является обеспечение транзитивности этого отношения. Свойство транзитивности обычно постулируется в классических аксиомах философской мереологии, однако на практике с транзитивностью возникают проблемы. В связи с этим при моделировании этого отношения в конкретных компьютерных ресурсах приходится принимать специализированный набор решений.

В данной статье будет рассмотрена проблема нарушения транзитивности отношения *часть-целое* и подходы к объяснению и устранению этого нарушения (раздел 2). В разделе 3 будут представлены подходы к установлению отношения

часть-целое в различных онтологических ресурсах. В разделе 4 мы рассмотрим правила представления этого отношения в лингвистической онтологии тезаурусе РуТез, назначением которой является применение в автоматической обработке текстов.

**1. Аксиомы и определение отношения
*часть-целое***

В классической мереологии обычно никак не ограничиваются подвиды отношения *часть-целое* и постулируются три аксиомы для отношения *часть-целое* P [Simons, 1987; Varzi, 2006]: рефлексивность (все является частью самого себя), антисимметричность (ничто не является частью своих частей), транзитивность: (части частей являются частями целого).

Поскольку отношение обладает свойством рефлексивности, то выделяются еще строгое отношение *часть-целое*, т. е. когда рассматриваются только части, не равные своему целому PP :

$$PP(x, y) \stackrel{\text{def}}{=} P(x, y) \wedge \neg P(y, x)$$

Строгое отношение *часть-целое* является отношением строгого порядка, т.е. выполняются соотношения антирефлексивности, асимметричности и транзитивности.

Для определенности в дальнейшем в качестве отношения *часть-целое* будет рассматриваться именно строгое отношение *часть-целое* PP .

В лингвистике для определения отношения *часть-целое* широко используются лингвистические тесты, т. е. некоторые заданные предложения, в которые подставляются анализируемые сущности. При этом *часть* обычно называется меронимом, а *целое* – холонимом. Естественным тестом для определения меронимии является предложение *X – это часть Y*, которое должно звучать нормально для *X* и *Y*, интерпретируемых как родовые понятия: *палец – это часть руки, страница – это часть книги* [Cruse, 1986].

2. Проблемы транзитивности отношения *часть-целое* vs. подвиды отношения *часть-целое*

Многие авторы отмечают, что если применять лингвистические тесты, то возникают серьезные проблемы с транзитивностью отношения *часть-целое*, например, рассмотрим следующую совокупность утверждений: *рука – это часть дирижера, дирижер – это часть оркестра*, но странно, если сказать, что *рука – это часть оркестра* [Cruse, 1986; Winston et al., 1987; Motschnig-Pitrik, Kaasboll, 1999].

Рассматривая разные виды отношения *часть-целое*, авторы обычно подчеркивают, что проблемы с транзитивностью связаны со смешением разных видов отношений *часть-целое*. В работе [Winston et al., 1987] приводится разделение отношения *часть-целое* по на основе признаков функциональности, гомеомерности (принадлежность части и целого одному и тому же семантическому типу, например *оазис – пустыня*), отделимости. Авторы этой работы объясняют проблемы с транзитивностью следующим образом: пока используется один тип отношения, то *часть-целое* всегда транзитивно. Однако когда смешиваются различные отношения меронимии, то возникает проблема с транзитивностью.

В работе [Cruse, 1986] подчеркивается, что правильно сформированная иерархия состоит из элементов одного и того же типа. Так, если элемент меронимии – физический объект, то и все другие элементы меронимии должны быть такими же. Если один элемент является географической областью, то и другие должны быть такими же (так, Вестминстерское аббатство не является частью Лондона); если один элемент – абстрактное существительное, то и другие должны быть такими же.

В работе [Motschnig-Pitrik, Kaasboll, 1999] предлагается выделить те отношения *часть-целое*, которые, комбинируясь, дают приемлемые результаты транзитивности, и отделить те отношения *часть-целое*, которые могут привести к ошибочным транзитивным заключениям. Если моделировать такие отношения как *член/коллекция, материал/объект* отношениями, отличными от отношений *часть-целое*, то авторы утверждают, что оставшиеся типы отношений демонстрируют

транзитивное поведение, даже если комбинируются произвольным образом. Таким образом, группа отношений компонент/объект, порция/масса, фаза/деятельность, место/местность может быть названа базовыми отношениями *часть-целое*. В рамках любой комбинации базовых отношений *часть-целое* действует правило транзитивности, независимо от комбинации конкретных видов отношений.

Другое мнение высказывается в философской работе [Varzi, 2006]. Автор работы утверждает, что проблемы с транзитивностью отношения *часть-целое* и приводимые контрпримеры связаны с неявным сужением понятия «часть» в обыденной речи. То, что ручка двери, являясь функциональной частью двери, может не рассматриваться как функциональная часть дома, не означает, что ручка не является вообще частью дома. Напротив, ручка двери проявляет все обычные свойства частей: масса ручки является частью массы дома; она занимает часть пространства, занятого домом; она будет уничтожена, если уничтожить дом; если уничтожить ручку двери, то и дом будет поврежден.

Если рассмотреть пример: *рука дирижера – дирижер – оркестр*, то также можно видеть, что масса руки является частью массы оркестра, рука дирижера занимает часть пространства, занимаемого оркестром; если будет повреждена рука дирижера, это может вызвать и (может быть, даже серьезные) проблемы с функционированием оркестра.

Сужение понятия «часть» заключается в том, что на интерпретацию понятия «часть» накладываются дополнительные условия (т.е. дополнительное требование, что часть должна быть функциональной и т.п.) и при этом, действительно, свойство транзитивности может не выполняться. При этом не транзитивно именно дополнительное ограничение, а не обобщенное отношение в целом.

3. Классификация отношений *часть-целое* по онтологическим основаниям

Помимо классификации отношений *часть-целое* по семантическим основаниям, существуют еще классификации этого отношения по онтологическим свойствам, т.е. на основе анализа сосуществования части и целого [Guarino, 1992; Guizzardi, 2005]. Как будет показано ниже такая классификация будет полезной для обеспечения транзитивности отношения *часть-целое*. Для этого введем отношения онтологической зависимости.

3.1. Отношения онтологической зависимости

Для выявления онтологической зависимости нужно ответить на следующий вопрос: может ли сущность (*X*) существовать сама по себе, или подразумевает существование чего-либо еще (*Y*). Так, свойство белизны зависит от вещества, например, от куска бумаги, тогда и только тогда,

когда это свойство не может существовать без этого куска бумаги. Существует много форм онтологической зависимости.

Если рассматривать онтологическую зависимость конкретной сущности, то можно выделить специфическую зависимость и родовую зависимость [Gangemi et al., 2003; Masolo et al., 2004; Masolo et al., 2003].

При *специфической зависимости* (SD) конкретная сущность e_1 зависит от другой конкретной сущности e_2 , если необходимо, чтобы e_2 существовал, если e_1 – существует:

$$SD(e_1, e_2) \stackrel{\text{def}}{=} ((\exists t \text{ pre}(e_1, t)) \wedge \wedge \forall t (\text{pre}(e_1, t) \rightarrow \text{pre}(e_2, t)))$$

где $\text{pre}(e_i, t)$ – предикат существования сущности e_i в заданное время t [Masolo et al., 2003].

Например, существование конкретного человека зависит от существования его мозга, кроме того, мозг не может быть заменен на другой мозг, т.е. это специфическая зависимость.

Отношение специфической зависимости между конкретными сущностями может быть естественно перенесено на специфическую зависимость между понятиями (CSD), т.е. понятие c_1 является специфически зависимым от понятия c_2 , если все экземпляры c_1 специфически от c_2 , т.е.

$$CSD(c_1, c_2) \stackrel{\text{def}}{=} (\forall e_1 \in E(c_1) \exists e_2 (e_2 \in E(c_2) \wedge SD(e_1, e_2)))$$

При *родовой зависимости* (generic – GD) существование конкретной сущности зависит от существования конкретных сущностей, относящихся к некоторому понятию c :

$$GD(e, c) \stackrel{\text{def}}{=} ((\exists t \text{ pre}(e, t)) \wedge (\forall t (\text{pre}(e, t) \rightarrow \rightarrow \exists e_c (e_c \in E(c) \wedge \text{pre}(e_c, t))))$$

При *родовой зависимости* между понятиями (CGD):

$$CGD(c_1, c_2) \stackrel{\text{def}}{=} (\forall e_1 \in E(c_1) GD(e_1, c_2))$$

Так, в настоящее время существование конкретного человека зависит от существования его сердца родовой зависимостью, поскольку сердце может быть пересажено, но существование класса человеческих сердец необходимо.

3.2. Анализ зависимости существования части и целого

Отношения онтологической зависимости могут быть использованы для анализа отношений *часть-целое*.

Так, выделяется отношение *существенной части* – EP. Экземпляр e_1 – является существенной частью

экземпляра e_2 , если e_2 специфически зависит от e_1 :

$$EP(e_1, e_2) \stackrel{\text{def}}{=} SD(e_2, e_1) \wedge PP(e_1, e_2) = = \forall t (\text{pre}(e_2, t) \rightarrow PP(e_1, e_2))$$

где PP – предикат быть частью: e_1 является частью e_2 . Таким образом, для каждого конкретного человека его мозг является существенной частью. Отметим, что здесь для краткости записи используется предположение, что отношение часть-целое обсуждается только для существующих объектов [Simons, 1987], т.е.

$$\forall e_1, e_2, t (P(e_1, e_2) \rightarrow \text{pre}(e_1, t) \wedge \text{pre}(e_2, t))$$

В современном мире конкретному человеку может быть пересажено другое сердце, но человек обязательно должен иметь сердце. Такое отношение отражается посредством понятия *обязательной части* – MP. Конкретная сущность e_1 является обязательной частью конкретной сущности e_2 , если e_1 является экземпляром понятия c , и e_2 имеет родовую зависимость от понятия c :

$$MP(c, e_2) \stackrel{\text{def}}{=} (\forall t (\text{pre}(e_2, t) \rightarrow \exists e_1 (e_1 \in E(c) \wedge PP(e_1, e_2)))$$

Часть e_1 называется *неотделимой частью* e_2 , если e_1 специфически зависит от e_2 , и e_1 является частью e_2 :

$$IP(e_1, e_2) \stackrel{\text{def}}{=} (\forall t (\text{pre}(e_1, t) \rightarrow PP(e_1, e_2)))$$

Примером неотделимой части является мозг человека, который не может существовать вне своего целого.

Как уже указывалось, сердце человека может быть отделено от конкретного человека и пересажено другому человеку. Но при этом должна существовать сама категория людей. Такая зависимость называется *обязательным целым* MW.

$$MW(e_1, c) \stackrel{\text{def}}{=} (\forall t (\text{pre}(e_1, t) \rightarrow \exists e_2 (e_2 \in E(c) \wedge PP(e_1, e_2)))$$

Все эти отношения могут быть перенесены на отношения между понятиями.

- отношение *существенной части* между понятиями (CEP):

$$CEP(c_1, c_2) \stackrel{\text{def}}{=} (\forall e_2 (e_2 \in E(c_2) \rightarrow \exists e_1 (e_1 \in E(c_1) \wedge EP(e_1, e_2)))$$

- отношение *обязательной части* между понятиями (CMP);

- отношение *неотделимой части* между понятиями (CIP);

- отношение *обязательного целого* между понятиями (CMW).

4. Подходы к описанию отношения *часть-целое* в формальных и лингвистических онтологиях

В различных онтологических ресурсах принимаются разные решения по принципам описания отношений *часть-целое*. Рассмотрим некоторые подходы к представлению отношения в формальных онтологиях и лингвистических онтологиях (тезаурусах).

В онтологии SUMO [Niles, Pease, 2003] отношения *часть-целое* определены только над осязаемыми (tangible) пространственными сущностями – объектами. Такое ограничение не является типичным для общей мереологии. В этой онтологии отношение *часть-целое* подразделяется на следующие подвиды: член, компонент, кусок (piece), собственно часть, поверхностная часть. Поверхностные части делятся на поверхность, верх, низ и бок.

В онтологии OpenCyc (<http://www.cyc.com/cyc-2-1/intro-public.html>) отношение *часть-целое* определяется в очень обобщенном смысле. Единственное ограничение на аргументы отношения заключается в том, что они должны быть конкретными сущностями. Отношение *часть-целое* включает такие подвиды, как пространственные части, временные части, «концептуальные» части (например, содержать_информацию), члены группы и т.п.

В онтологии DOLCE [Masolo et al., 2003] отношение «объект–материал этого объекта» (ваза–глина) рассматривается как отдельное отношение «составляет» (constitute), не являющееся отношением *часть-целое*:

X составляет Y тогда и только тогда, когда X может быть субстратом после разрушения Y.

Такое решение связано с тем, что объект (ваза) и материал, из которого сделан объект, считаются различными сущностями. Если предположить, что между глиной и вазой существует отношение *часть-целое*, то глина должна совпасть с вазой, поскольку у глины и вазы совпадают части, а значит, и по аксиомам мереологии глина и ваза совпадают.

В информационно-поисковых тезаурусах отношения *часть-целое* входят в состав иерархических отношений. Иерархические отношения обычно рассматриваются как несимметричные и транзитивные. При установлении иерархических отношений важна независимость от контекста. В частности, в тех случаях, когда имеется множественная принадлежность части к целому, то между такими терминами не должно устанавливаться иерархическое отношение. Между такими дескрипторами может быть установлено отношение ассоциации. Например, карбюраторы являются частями не только автомобилей. Поэтому дескрипторы *КАРБЮРАТОР* и *АВТОМОБИЛЬ* не

должны быть связаны отношением *часть-целое* в информационно-поисковом тезаурусе [Will, 2004].

Впрочем, нужно отметить, что последовательное применение данной рекомендации в каком-либо информационно-поисковом тезаурусе практически не встречается. Для простоты описания отношений *часть-целое* рекомендуется в основном описывать жесткие иерархические системы, как иерархию географических регионов или вложенность военных подразделений [Z39.19, 2005]. Таким образом, с точки зрения разработки информационно-поисковых тезаурусов не рекомендуется описывать как отношения *часть-целое* такие отношения, как *рука – музыкант*, (поскольку руки не только у музыкантов); *дерево – лес* (поскольку деревья растут не только в лесу).

Отметим также, что никаких требований на зависимость целого от части (таких как существенная часть или обязательная часть) в рекомендациях информационно-поисковых тезаурусов не накладывается.

Подход к отношениям *часть-целое* в тезаурусе английского языка WordNet принципиально другой, поскольку отношения *часть-целое* устанавливаются в WordNet на основе лингвистического теста (см. раздел 2) [Miller, 1998].

Внутри отношения *часть-целое* дополнительно выделяются отношения *быть элементом* (человек – часть человечества) и *быть сделанным из* (стекло – часть стеклянного изделия). Синсет-часть может быть сопоставлен большому количеству синсетов-целое, как, например, *point (острие)* может быть у *стрелы, ножа, иголки, карандаша, булавки* и т.п.

Таким образом, при всей кажущейся очевидности принципов установления отношения *часть-целое*, распространенности этого отношения в различных предметных областях, среди исследователей и авторов ресурсов нет единства в трактовке отношения *часть-целое*.

5. Отношение *часть-целое* в тезаурусе RuТез

Лингвистическая онтология тезаурус RuТез предназначена для использования в автоматической обработке текстов (демонстрационная версия тезауруса расположена по адресу <http://www.labinform.ru/ruthes/index.htm>). К особенностям лингвистической онтологии можно отнести широту охвата различных предметных областей [Лукашевич, 2011], а также то, что единицами данного ресурса являются понятия, а не конкретные сущности (экземпляры). Полный объем онтологии составляет в настоящее время 54 тыс. понятий, около 160 тыс. текстовых входов на русском языке.

При описании отношения *часть-целое* в ЛО были сделаны усилия, чтобы обеспечить транзитивность этого отношения. Если обсуждать

свойства транзитивности и наследования для отношения *часть-целое* в ресурсе, предназначенном для автоматической обработки текстов в информационно-поисковых приложениях, то наиболее важной операцией, которую необходимо обеспечить, является релевантность обсуждения частей обсуждению целого. То есть необходимо описывать отношения *часть-целое* так, что если текст или его некоторый фрагмент посвящен обсуждению части, то можно предполагать, что этот текст (или его фрагмент) будет релевантен и обсуждению целого [Лукашевич, 2011].

Важным условием для обеспечения такого наследования является зависимость существования части от существования целого (ср. [Artale et al., 1996]). Действительно, если все существование некоторой части связано с существованием целого, то и тексты, обсуждающие эту часть, будут иметь непосредственное отношение и к целому, даже если это целое в тексте явно не упомянуто.

Этим требованием, в частности, обеспечивается выполнение рекомендаций руководств и стандартов по разработке информационно-поисковых тезаурусов [Will, 2004; Z39.19, 2005] в том, что описание иерархических отношений должно быть независимо от контекста их упоминания. Описание таких независимых от контекста, «надежных» отношений в ресурсах, предназначенных для автоматической обработки текстов, имеет большое значение, поскольку в автоматическом режиме часто бывает невозможно использовать контекст для подтверждения существования того или иного отношения.

Зависимость части от целого не влечет эксклюзивность части по отношению к целому, т. е. того, что у части ровно одно непосредственное целое. Так, например, локоть является частью руки человека и одновременно частью костной системы, при этом локоть является зависимой частью и для руки человека, и для костной системы.

Таким образом, при описании отношения *часть-целое* в онтологии РуТез применяются принципы, на основе которых в предыдущем разделе формализована рекомендация стандартов по информационно-поисковым тезаурусам: существование экземпляров понятия-части c_1 зависит от существования экземпляров целого c_2 специфической или родовой онтологической зависимостью, т.е. экземпляры понятия-части c_1 представляет собой неотделяемые части для экземпляров понятия-целого c_2 или экземпляры понятия c_2 являются обязательным целым для экземпляров c_1 :

$$\text{целое}_{\text{но}}(c_1, c_2) \stackrel{\text{def}}{=} (CIP(c_1, c_2) \vee CMW(c_1, c_2))$$

При условии принятия аксиомы транзитивности базового отношения *часть-целое*, данная модификация отношения также является транзитивной.

В результате в создаваемых по данной модели лингвистических онтологиях реально работает вывод по транзитивности отношений *часть-целое*, что является новым достижением для лингвистических онтологий, поскольку в тезаурусе WordNet транзитивность отношения *часть-целое* не предполагалась, а в рекомендациях по информационно-поисковым тезаурусам это отношение сводилось к весьма узкому набору случаев, из-за чего такой вывод не мог играть значительной роли.

Накладывая вышеперечисленные условия установления отношения *часть-целое*, мы принимаем достаточно широкую трактовку отношения *часть-целое*: - между физическими объектами (*балкон зала – зрительный зал*); - между регионами (*Европа – Евразия*); между веществами (*амидная группы – амиды*); между множествами (*батальон – рота*); между частями текста (*строфа – стихотворение*); между процессами (*номер представления – представление*)

Также отношения *часть-целое* устанавливаются для связей между сущностями, одна из которых является внутренней, зависимой от другой таких как:

- характерные свойства (*водоизмещение – судно*)(ср. [Artale et al., 1996, Уемов, 1963]);

- роль в процессе (*инвестор – инвестирование*)(ср. [Loebe, 2005; Masolo et al., 2004]);

- участник сферы деятельности – сфера деятельности (*машиностроительный завод – машиностроение*).

Приведем пример вывода на основе свойства транзитивности:

целое (ОБВИНЯЕМЫЙ ПО ДЕЛУ, СУДЕБНОЕ ОБВИНЕНИЕ)

\wedge *целое* (СУДЕБНОЕ ОБВИНЕНИЕ, СУДЕБНЫЙ ПРОЦЕСС)

\rightarrow *целое* (ОБВИНЯЕМЫЙ ПО ДЕЛУ, СУДЕБНЫЙ ПРОЦЕСС)

В информационных системах такие цепочки часто интерпретируются следующим образом: если в тексте обсуждается обвиняемый по делу, то этот текст релевантен и таким темам, как судебное обвинение, судебный процесс и т.д.

В результате в создаваемых по данной модели лингвистических онтологиях реально работает вывод по транзитивности отношений *часть-целое*, что является новым достижением для лингвистических онтологий, поскольку в тезаурусе WordNet транзитивность отношения *часть-целое* не предполагалась, а в рекомендациях по информационно-поисковым тезаурусам это отношение сводилось к весьма узкому набору случаев, из-за чего такой вывод не мог играть значительной роли.

Закключение

В данной статье мы проанализировали подходы к представлению отношений *часть-целое* в компьютерных ресурсах и представили подход к установлению отношений *часть-целое* в лингвистической онтологии тезауруса RuТез. В данном ресурсе отношение часть-целое между понятиями устанавливается только в случае онтологической зависимости части от целого, что помогает обеспечивать транзитивность этого отношения.

Библиографический список

- [Artale et al., 1996] Artale A., Franconi E., Guarino N., Pazzi L. Part-Whole Relations in Object-Centered Systems: An Overview // Data and Knowledge Engineering. 1996. V.20. pp. 347-383.
- [Cruse, 1986] Cruse D. Lexical Semantics. Cambridge, University Press. 1986.
- [Gangemi et al., 2003] Gangemi A., Navigli R., Velardi P. The OntoWordNet project: extension and axiomatisation of conceptual relations in Wordnet // In Proceedings of International Conference on Ontologies, Databases and Applications of Semantics (ODBASE). 2003.
- [Gerstl, Pribenow, 1996] Gerstl P., Pribenow S. A conceptual theory of part-whole relations and its applications // Data and Knowledge Engineering. 1996. V.20. P. 305-322.
- [Guarino, 1992] Guarino N. Concepts, attributes and arbitrary relations // Data Knowledge Engineering. 1992. V.8. P. 249-261.
- [Guizzardi, 2005] Guizzardi G. Ontological foundations for structural conceptual models. CTIT-PhD-thesis Series, No 05-74, 2005.
- [Loebe, 2005] Loebe F. Abstract vs. Social Roles: A Refined Top-level Ontological Analysis // In Proceedings of the 2005 AAAI Fall Symposium 'Roles, an Interdisciplinary Perspective: Ontologies, Languages, and Multiagent Systems AAAI Press, 2005. P.93-100.
- [Masolo et al., 2004] Masolo C., Vieu L., Bottazzi E. Catenacci C., Ferrario R., Gangemi A., Guarino N. Social roles and their descriptions // In Proceedings of the Ninth International Conference on the Principles of Knowledge Representation and Reasoning. AAAI Press. 2004.
- [Masolo et al., 2003] Masolo C., Borgo S., Gangemi A., Guarino N., Oltramari A., Shneider L. WonderWeb. Final Report. Deliverable D18. 2003.
- [Miller, 1998] Miller G. Nouns in WordNet // WordNet – An Electronic Lexical Database / Fellbaum, C (ed). The MIT Press, 1998. P. 23-47.
- [Motschnig-Pitrik, Kaasboll, 1999] Motschnig-Pitrik R., Kaasboll J. Part-Whole Relationship Categories and their Application in Object-Oriented Analysis // IEEE TSE. 1999. v. 11(5). P.779-797.
- [Niles, Pease, 2003] Niles I., Pease A. Linking Lexicons and Ontologies: Mapping WordNet to the Suggested Upper Merged Ontology // In Proceedings of the IEEE International Conference on Information and Knowledge Engineering. 2003. P.412-416.
- [Simons, 1987] Simons P. Parts. A study in Ontology. Oxford University Press, 1987.
- [Varzi, 2006] Varzi A. A Note on Transitivity of Parthood // Applied Ontology. 2006. V. 1, N 2. P. 141-146.
- [Will, 2004] Will L. Thesaurus consultancy // The thesaurus: review, renaissance and revision / Sandra K. Roe and Alan R. Thomas, editors. New York, London : Haworth, 2004. 209p.
- [Winston et al., 1987] Winston M., Chaffin R., Herrmann D. A Taxonomy of Part-Whole Relations // Cognitive Science, 11. 1987. P. 417-444.
- [Z39.19, 2005] Z39.19. 2005.Guidelines for the Construction, Format and Management of Monolingual Thesauri. – NISO.
- [Лукашевич, 2011] Лукашевич Н.В. Тезаурусы в задачах информационного поиска. М.: Изд-во Московского Университет, 2011.
- [Уемов, 1963] Уемов А.И. Вещи, свойства и отношения. М., 1963.

DESCRIPTION OF PART-WHOLE RELATIONS: APPROACHES IN ONTOLOGICAL RESOURCES

Loukachevitch N.V.

Lomonosov Moscow State University

louk_nat@mail.ru

The paper described approaches to representation of part-whole relations in computer resources. Special attention is given to rules for establishing part-whole relations in RuThes linguistic ontology.

Introduction

The part-whole relation plays an important role in many domains. The necessity to describe this relation appears during development of such different resources as information-retrieval thesauri, linguistic resources for natural language processing, ontologies, in object-oriented programming. For computer applications the transitivity of part-whole relations is especially important because it can be used in logical inference.

Main Part

One of interesting features of this relation is its diversity, it can be established between such different entities as physical objects, geographical regions, properties and states, collections and sets and others. Philosophical branch that studies part-whole relations – mereology – does not restrict subtypes of parts and wholes establishing several main axioms for the relation. The absence of restrictions on participants of part-whole relations leads to another problem when this relation is difficult to distinguish from similar relations. Besides, developers often encounter visible cases of violations of part-whole relation transitivity.

The important point for the part-whole relation study is co-existence and dependence of existence of the part and its whole. In our opinion this consideration is important for description of this relation retaining its transitivity.

In this paper we consider main problems of description of the part-whole relation in computer resources, its definitions in philosophy and linguistics. Then we will describe the principles of establishing part-wholes relations in linguistic ontology – thesaurus of Russian language RuThes, intended for natural language processing in information-retrieval applications such as automatic conceptual indexing, automatic text categorization, automatic summarization and others.