

Уральский государственный архитектурно-художественный университет
Национальный исследовательский Томский государственный университет
Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина

**НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ В ИССЛЕДОВАНИИ
СЛОЖНЫХ СТРУКТУР**

**МАТЕРИАЛЫ
ОДИННАДЦАТОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
6–10 июня 2016 г.**

Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2016

этого понятия). А вот «IS-THE»-отображение из подкласса в суперкласс стало полным функциональным (объект видового понятия всегда подпадает под родовое понятие).

«IS-THE»-кластер – это система классов, построенная для ограничений понятия одного и того же суперкласса, такая что все понятия подклассов используют в основаниях выделения этих подклассов одно и то же отображение (в логике это называется делением понятия суперкласса). Такое отображение можно назвать дискриминирующим, ведь именно этот признак объектов суперкласса определяет их попадание в подклассы. Если множество сущностей является подклассом только в одном «IS-THE»-кластере, говорят, что осуществляется полное единичное наследование. Когда множество сущностей входит подклассом в несколько «IS-THE»-кластеров, говорят, что осуществляется полное множественное наследование. В обоих случаях сущности подкласса наследуют признаки всех своих родителей.

Приведенные в докладе определения положены в основу правил структуризации данных и определения ограничений целостности семантической модели «Сущность-Связь-Отображение» (Entity-Relationship-Mapping Model – ERM) [6], касающихся представления в ней «IS-THE»-отношений.

Литература

1. Wang P. From Inheritance Relation to Nonaxiomatic Logic // International Journal of Approximate Reasoning. 1994. № 11. P. 281–319.
2. Palomäki J., Kangassalo H. That IS-IN Isn't IS-A: A Further Analysis of Taxonomic Links in Conceptual Modelling // Advances in Knowledge Representation. 2012. P. 3–18.
3. Brachman R.J. What IS-A Is and Isn't: An Analysis of Taxonomic Links in Semantic Networks // IEEE Computer. 1983. Vol. 16, № 10. P. 30–36.
4. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение : теория и практика. 2-е изд. М. : Вильямс, 2000. 1120 с.
5. Teorey T., Yang D., Fry J. A Logical Design Methodology for Relational Databases Using the Extended Entity-Relationship Model // Computing Surveys. 1986. Vol. 18, № 2. P. 197–222.
6. Бабанов А.М. Семантическая модель «Сущность – Связь – Отображение» // Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика. 2007. № 1. С. 77–91.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «IS-THE»-КЛАСТЕРОВ ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИЕРАРХИЙ ОБОБЩЕНИЯ В МОДЕЛЯХ ДАННЫХ

А.М. Бабанов, Е.С. Квач

Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия
babanov2000@mail.ru, kvachelena93@gmail.com

Если рассматривать два понятия, одно из которых является обобщением другого («IS-A»-отношение в смысловом значении «класс / класс» [1, 2]), то в этом случае «IS-THE»-отношение между ними является родовидовым отношением. «IS-THE»-отображение из объема родового понятия (суперкласса) в объем видового (подкласса) – частичное функциональное. А «IS-THE»-отображение из подкласса в суперкласс – полное функциональное.

«IS-THE»-кластер – это система классов, построенная для ограничений понятия одного и того же суперкласса, такая что все понятия подклассов используют в основаниях выделения этих подклассов одно и то же отображение (в логике это называется делением понятия суперкласса). Такое отображение можно назвать дискриминирующим, ведь именно этот признак объектов суперкласса определяет их попадание в подклассы.

После введения таких представлений можно утверждать, что каждый «IS-THE»-кластер определяет полное функциональное «IS-THE»-отображение между объединением подклассов видовых понятий и суперклассом родового понятия. Это является отличительной особенностью «IS-THE»-отношений с полным наследованием. Также действует полное функциональное «IS-THE»-отображение между каждым из подклассов видовых понятий и суперклассом родового понятия.

Если класс является подклассом только в одном «IS-THE»-кластере (соответствующее видовое понятие связано только с одним родовым понятием), говорят, что осуществляется полное единичное наследование. Когда класс входит подклассом в несколько «IS-THE»-кластеров (соответствующее видовое понятие связано с несколькими родовыми понятиями), говорят, что осуществляется полное множественное наследование. Но и в этом случае сущности подкласса наследуют признаки всех своих родителей. В обоих случаях полного наследования «IS-THE»-отношение представляет собой широко известное отношение наследования.

Последовательно применяя операцию деления к видовым понятиям, можно построить иерархию кластеров (когда нет классов, входящих в качестве подклассов в разные кластеры) или граф кластеров (в противном случае). Эти структуры нашей модели являются аналогом того, в логике называется классификацией (последовательностью правильных делений родового понятия), а в информатике – иерархией обобщения или наследования. Следует отметить, что понятия иерархии или графа кластеров сохранили свое назначение в информатике и приобрели логическую стройность и непротиворечивость.

При построении схемы данных используются два разных подхода – сверху вниз и снизу вверх. Для кластеров также предусмотрен как метод специализации, так и метод генерализации. Первый метод отталкивается от наличия структуры для суперкласса и порождает необходимый набор структур подклассов; второй, имея изначально структуры подклассов, строит структуру для суперкласса.

Когда спроектирована структура только для суперкласса, определить потребность в его специализации и выделении отдельных структур для подклассов можно по следующим признакам:

- суперкласс «раздут» от множества опциональных атрибутов и связей;
- часть опциональных атрибутов и связей фиксируется только при соответствии экземпляра класса одному условию из фиксированного набора условий;
- при несоответствии экземпляра суперкласса ни одному из условий фиксируются только обязательные атрибуты и связи.

Необходимым условием проектирования «IS-THE»-кластера снизу вверх является наличие в схеме данных классов, чьи понятия близки. И далее возникает вопрос: стоит ли объединять эти классы в один или несколько кластеров или оставить их несвязанными.

Создание «IS-THE»-кластеров в этом случае оправдано, если:

- в бизнес-процессах предметной области (ПрО) есть потребность в объединении экземпляров различных, но близких понятий;
- один и тот же объект ПрО представлен данными в нескольких классах, и необходимо восстанавливать единство этого объекта.

В докладе предлагаются методики построения «IS-THE»-кластеров, положенные в основу правил структуризации данных и определения ограничений целостности семантической модели «Сущность-Связь-Отображение» (Entity-Relationship-Mapping Model – ERMM) [3].

Литература

1. *Palomäki J., Kangassalo H.* That IS-IN Isn't IS-A: A Further Analysis of Taxonomic Links in Conceptual Modelling // *Advances in Knowledge Representation*. 2012. P. 3–18.
2. *Brachman R.J.* What IS-A Is and Isn't: An Analysis of Taxonomic Links in Semantic Networks // *IEEE Computer*. 1983. Vol. 16, № 10. P. 30–36.
3. *Бабанов А.М.* Семантическая модель «Сущность – Связь – Отображение» // *Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика*. 2007. № 1. С. 77–91.

СОЗДАНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА К ПРОГРАММЕ КОДОГЕНЕРАЦИИ «ИСКУССТВЕННЫЙ ПРОГРАММИСТ»

С.В. Батрацкий, С.А.Проконенко

Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия
Pride080993@gmail.com

В работе [1] предложен подход к разработке программы кодогенерации для простых алгоритмов. Блок-схемы, представляющие алгоритмы, имеют определенные ограничения. Например, логический блок имеет только две исходящие дуги, отражающие действия при истинности и ложности условия соответственно. Блок-схема алгоритма рассматривается как ориентированный граф [2, 3], вершинам которого поставлены в соответствие блоки, а ребрам – действия, ассоциированные с блоками блок-схемы. Внутреннее представление блок-схемы осуществляется в виде матрицы, строкам и столбцам которой соответствуют вершины графа. Элемент a_{ij} равен 1, если существует ребро, исходящее из вершины i и входящее в вершину j ; –1, если существует ребро, входящее в вершину i и исходящее из вершины j ; 0, если вершины i и j не инцидентны одному ребру.

С помощью кроссплатформенного инструментария для создания программного обеспечения Qt [4] разработан графический интерфейс, окно которого представлено на рис. 1.