

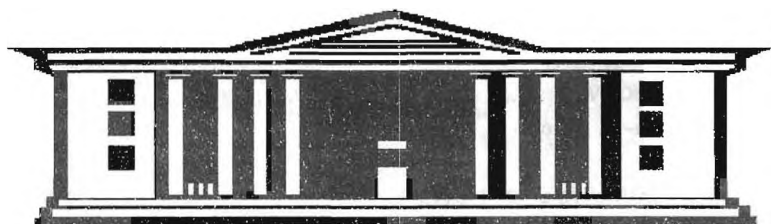


НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ

МАТЕМАТИКА. ИНФОРМАТИКА

Материалы XX Всероссийской
научно-практической конференции
28–29 апреля 2016 г.
Часть 1

**Кемеровский государственный университет
Национальный исследовательский
Томский государственный университет
Кемеровский научный центр Сибирского отделения РАН
Администрация Анжеро-Судженского городского округа
Филиал Кемеровского государственного университета
в г. Анжеро-Судженске**



**НАУЧНОЕ
ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ.
МАТЕМАТИКА. ИНФОРМАТИКА**

**Материалы XX Всероссийской
научно-практической конференции**

28–29 апреля 2016 г.

Часть 1

Издательство Томского университета

2016

УДК 001+51+004
ББК 72+22.1+32.81
НЗ4

Редакционная коллегия:

Р. Т. Якунов, доктор физ.-мат. наук, профессор,
А. А. Назаров, доктор техн. наук, профессор

НЗ4 **Научное творчество молодежи. Математика. Информатика :**
материалы XX Всероссийской научно-практической конференции
(28–29 апреля 2016 г.) / сост. Ю. А. Наумкина. — Томск : Изд-во Том.
ун-та, 2016. — Ч. 1. — 192 с.

ISBN 978-5-7511-2415-1

В данный сборник вошли материалы, представленные студентами, аспирантами и молодыми учеными на XX Всероссийской научно-практической конференции «Научное творчество молодежи. Математика. Информатика», по направлениям: математические методы и модели и их применение, теория вероятностей и математическая статистика, теория массового обслуживания, информационные системы и технологии, программные системы, их разработка и применение.

Для студентов, аспирантов, научных работников.

УДК 001+51+004
ББК 72+22.1+32.81

*Конференция проводится при поддержке Российского фонда
научных исследований (проект № 16-31-10097 мол_2)*

ISBN 978-5-7511-2415-1

© Филиал Кемеровского государственного
университета в г. Анжеро-Судженске, 2016

ПРОГРАММНЫЕ СИСТЕМЫ: РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ

BASIC NOTIONS AND VARIANTS «IS-THE»-RELATIONS IN SEMANTIC DATA MODELS

A. M. Babanov, E. S. Kvach

Tomsk State University, Tomsk City

Introduction

«IS-A»-relations are an important element of human intellectual activity (not only scientific). In the everyday speech, we often use the generalized and specialized notions - "Pushkin is a poet", "The poet is a man".

In the field of science operations of generalization and specialization make it possible to pass from the individual phenomena to their abstractions of different levels and vice versa. Numerous classifications in different areas of science confirm this claim. This important for a person notion has been long studied by researchers, but the task of a particular science impose its imprint assign a specific meaning to the idea of the of «IS-A»-relations [1, 2]. In [2, 3] two groups of meanings of «IS-A»-relations such as generic/individual and generic/generic are distinguish. The first group represents the interpretation of this relations, which are close to the set-theoretic relation of elements memberships in the set. The second group represents interpretation «IS-A»-relations, which are close to the set-theoretic inclusion relation of one set into another.

In data modeling the form of the information representation, which is comprehensive for people, was not apparent immediately. In semantic models it appeared together with the Enhanced Entity-Relationship Model (EERM) in 80s of the last century [4, 5]. In this model such structural concepts as specialization and categorization are introduced for representation of «IS-A»-relations.

But even in data modeling there is no common opinion about «IS-A»-structures so it is no wonder that these representations are different from logic bases. The paper proposes a new notion «IS-THE»-relation appropriate data modeling. Moreover, attempt to synthesize logically consistent notional basis of the phenomenon was made. Next, the variety of data structures are determined in order to represent the «IS-THE»-relations in data modeling. They include traditional categorization and specialization.

The definitions given in this paper are part of Entity-Relationship-Mapping Model (ERMM) [6] rules of data structurization and integrity constraint definition concerning representation of «IS-THE»- relations.

The notion of «IS-A»-relation

The authors consider the views of logic and data modelers in order to get a complete and consistent picture of the representations about «IS-A»-relation.

In data modeling «IS-A»-relation is referred to as «specialization». It is also used to denote the top-down process of «IS-A»- hierarchy formation with full inheritance of characteristics. The reverse process is called generalization.

In logic, operations of generalization and specialization are known as division concepts [3, 4]. Logicians, in their definitions, focus primarily on the content (topic) of concepts, while data modeling experts mainly deal with structural and restrictive characteristics of these data classes [5, 7-10]. The main purpose of specialization in data modeling is the possibility of grouping characteristics i.e. generalized ones rise to the level of a superclass, whereas specialized ones descend to the corresponding subclass.

It is D.Smit and D.Smit who use the approach to the concept of specialization which is similar to logicians' [10]. They propose to reduce the generalization hierarchy to separate true divisions of the generic concepts, however they call this hierarchy clusters.

As far as the elements «IS-A»-relations are concerned some authors [9] deal with the hierarchy of generalization of data types, the others [1] build «IS-A» - hierarchy on data classes. Logicians concern hierarchies of concepts [4], which seem to be more universal. In the case of the concepts of hierarchy, logicians suggest a hierarchy of characteristics and scope.

Precisely considering the two-level «IS-A»-hierarchy, it can be reasonable to speak of a generic (analogue supertype or superclass) and specific (analogues subtypes or subclasses) notions, in other words the system of specific notions. An additional condition (specific difference) makes it possible to distinguish the scope of specific notion from the scope of a generic notion, which is true for the object scope of the specific notion.

In data modeling one superclass specialization can collect subclasses formed on the different bases, which breaks the coherence of database schema and as a result the problems in the implementation of this scheme occur. Preferably, following the logicians and the Smiths only specialization with one basis of division of a superclass to subclasses is considered.

But we should avoid the canons of logic in demand for pairwise incompatibility of specific notions and covering of their scopes with the of scope generic notions [4]. Use of specializations in practice proves the necessity of this condition in data modeling.

Thus, it becomes essential to expand the interpretation of the operation of notion division, taking into account all the features of specialization in data modeling.

The notion «IS-THE»-relation

The logicians approach to the «IS-A»-relation problem seems to be more thorough, and it cannot be ignored when defining the notions that describe these relations, but we have to focus on data modeling. The second corner stone of this system of notions is mappings and the semantically significant mapping theory. The analysis of the mappings accompanying «IS-A»-relations allows considering this subject of investigation more deeply.

Two elements of scopes of different notions are connected by «IS-THE»-relation if and only if they represent the same objects of application domain (AD). «IS-THE»-relation is the binary 1:1-relation determining a pair of inverse functional «IS-THE»-mappings. AD objects or their abstractions (data) are involved in these relation and mappings. If existing definitions of «IS-A»-relations connect a class with an object or a class with a class, «IS-THE»-relations connect a objects with a object.

In general understanding «IS-THE»-relation allows specifying «nearness» of notions in such sense: notions are near if there is at least one object falling under both of these notions. «IS-THE»-relation in such variant determines two partial functional mappings.

If two notions, one of which is generalization of another, are considered, «IS-THE»-relation becomes a subsumption relation. «IS-THE»-mapping [12] from scope of generic notion (superclass) to scope of specific notion (subclass) is still partial functional. And at the same time «IS-THE»-mapping from a subclass to a superclass becomes full functional.

«IS-THE»-cluster (or, simply, cluster) is a system of classes constructed for restrictions of the same superclass notion; such, that all subclass notions use the same mapping in the bases of their subtyping. A base is a specific difference of objects of this subclass, which represents additional condition of subclass scope notions. The unity of mapping in the bases means, in the case of dichotomous division, splitting into subclasses depending on the presence or absence of images of the objects of the superclass with the same mapping. In the case of division by modification of basis it means the union of subclasses of objects of the superclass that have overlapping images at the same mapping. Such mapping can be called discriminating. In fact, it is this characteristic of superclass objects that determines their hits in subclasses.

To determine the clusters in the data scheme oriented hyperedges linking, in the general case, a few initial tops (subclasses), and the end top (the superclass) can be used.

The notion «IS-THE»-cluster is identical in meaning to the notion of a two-level specialization, which subclasses are formed in accordance with the same base. For example, consider the specialization of people within men and women (Fig. 1). The specific differentiation of men is "Gender = 'male'", women - "Gender = 'female'". In both cases the same mapping (Gender) is used. The objects of subclasses differ only by their images under this mapping. From the point of view of logic, we have division by modification of basis.

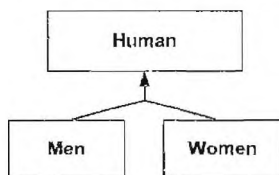


Fig. 1. «IS-THE»-cluster

Each «IS-THE» -cluster specifies the fully functional «IS-THE» mapping between the union of the notions of specific entities sets and the notion of generic entities sets. It is a distinctive feature of «IS-THE» -relations with full inheritance. Also a full functional «IS-THE» mapping between each of the notions of specific entities sets and the notion of generic entities sets operates in this manner.

When an entity set is a subclass only in one «IS-THE»-cluster, full single inheritance is said to take place. When an entity set enters as a subclass into more than one «IS-THE»-cluster, it is said that full multiple inheritance is carried out. In both cases entities of subclass inherit characteristics of all their parent classes.

In data modeling the special two-level «IS-A»-hierarchies are introduced. This is a categorization determining special «IS-THE»-relations between the union of superclass entity sets and subclass entity set (in this case called a category). To understand the core of categorization it is necessary to present the content of the concept which scope is represented by subclass entity set. The first part of its logic expression is a disjunction of content conditions of superclass entity sets, and the second part is a condition which entities of these sets should satisfy in order to be presented in a category. Such two-level «IS-A»-hierarchy is referred to as «IS-THE»-categorization (or, simply, categorization).

In the definition of categorization it is emphasized that superclasses do not contain entities abstractions of the same objects and they are so various that they are not connected with the common class ancestor. In other words, the notions of superclasses are incompatible in pairs. In that case the element of a category always inherits characteristics of only one superclass, where there is parental element which is related to the category. Therefore such two-level «IS-A»-hierarchies are said to have selective inheritance.

Analogous to «IS-THE» -clusters one can claim that each «IS-THE»-categorization is connected with full function mapping between entities set of category and the union entities sets of superclass. But there exists a partial functional mapping between category entities set and each of the superclass entities sets. As for inverse mapping, they can be either fully defined or not dependent on the semantics of the AD.

To represent «IS-THE»-categorizations oriented hyperedges connecting the initial top (the subclass), and several end top (superclasses) also can be used.

A typical example of "the IS-THE" - categorization is "IS-THE" -relations between the notion of "subject of law" and notions, objects which may act as the rights owners - jurisdiction, individual or juridical person (Fig. 2).

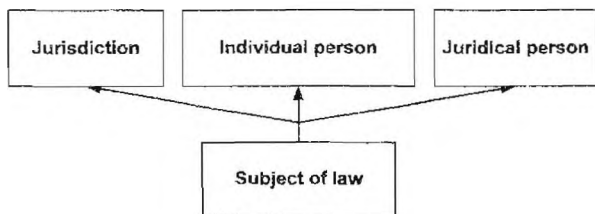


Fig. 2. «IS-THE» – categorization

Conclusion

«IS-A»-relations are important intellectual tools that allow to passing from the individual phenomena to their abstractions of different levels and vice versa. Importance of these relations in data modeling is underestimated. In fact these relations recover the unity of an object scattered in a database as unconnected abstract entities. In semantic model ERM (Entity-Relationship-Mapping) [6] attempt of consistent «IS-A»-relation inclusion to the rules of construction of structures and integrity constraints is undertaken. The advantage of the proposed approach is that it follows logical canons. Moreover, the functionality is fully maintained, which was historically formed in the data modeling area.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors thank L. V. Artamonova for help in translating the report into English.

References

1. Connolly T., Begg C. Database Systems. A Practical Approach to Design, Implementation, and Management, 2nd edition. – M.: Williams, 2000. – 1120 p. (In Russian)
2. Teorey T., Yang D., Fry J. A Logical Design Methodology for Relational Databases Using the Extended Entity-Relationship Model // Computing Surveys. – 1986. – Vol. 18, No. 2. – P. 197–222.
3. Vojshvillo E. K., Degtyarev M. G. Logic as a part of the theory of knowledge and scientific methodology. – M.: Science, 1994. (In Russian)
4. Bacharov V. A., Markin V. I. Foundation of logic. – M.: Infra-M, 1998. – 297 p. (In Russian)
5. Coronel C., Morris S., Rob P. Database Systems: Design, Implementation, and Management, 10th edition. – Course Technology, 2013. – 1054 p.
6. Babanov A. M. Semantic model «Entity – Relationship – Mapping» // Tomsk State University Journal of Control and Computer Science. – 2007. – No. 1(1). – P. 77–91. (In Russian)
7. Connolly T., Begg C. Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management, 4th edition. – Addison-Wesley, 2010. – 1400 p.
8. Elmasri R., Navathe S. Fundamentals of Database Systems, 6th edition. – Addison-Wesley, 2010. – 1200 p.
9. Halpin T. and Morgan T. Information Modeling and Relational Databases, 2nd Edition. – Morgan Kaufman, 2008. – 943 p.
10. Ferragine V., Doorn J., Rivero L. Handbook of Research on Innovations in Database Technologies and Applications: Current and Future Trends. – Information Science Reference, 2009. – 1124 p.
11. Smith J., Smith D. Database Abstractions: Aggregation and Generalization // ACM Transactions on Database Systems. – 1977. – Vol. 2, No. 2. – P. 105–133.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ВЕБ-САЙТА ДЛЯ ООО «СЕВКУЗМАШ»

К. А. Громышева

*Филиал Кемеровского государственного университета
в г. Анжеро-Судженске*

Все большее количество фирм и организаций приходят к осознанию того, что им необходимо иметь свое представительство в глобальной сети Интернет – корпоративный сайт, т. к. у многих нет возможности заявить о себе в обычной рекламе из-за повышенной информационной емкости и как следствие большей цены за рекламу.

Создание и дальнейшее развитие корпоративного сайта не требует особых материальных, организационных затрат, большого объема работ и может функционировать за счет минимального количества людей.

Таким образом, можно сказать, что избранная тема работы весьма актуальна.

Проведя анализ сайтов аналогичных предприятий и узнав их сильные стороны, формулируются требования к собственному сайту.

Функциональные требования:

1. Наличие информации о деятельности предприятия и его продукции.
2. Наличие средства взаимодействия с клиентами (обратная связь).
3. Наличие многоязычности.
4. Наличие системы поиска.

Нефункциональные требования:

1. Единый стиль для всех компонентов сайта.

В настоящее время на рынке представлено значительное количество программных средств и CMS систем для создания сайта, заметно отличающихся по функциональным возможностям. Для анализа были выбраны следующие: Microsoft Visual Studio 2015 [1]; Eclipse 4.5 (Mars) [2]; Drupal 7 [3]; 1С-Битрикс: Управление сайтом 15.5 [4]; Joomla 3.4.4 [5] (таблица).

На основе проведенного анализа можно сказать, что наилучшим выбором для разработки сайта является программное средство Microsoft Visual Studio 2015, т.к. в нем есть все необходимые инструменты, а также существует возможность создать собственную систему управления контентом.

С помощью простого проектирования и строгого подхода к программированию можно гарантировать, что созданную систему будет просто поддерживать в дальнейшем. Для проектирования технических систем могут использоваться самые разные языки моделирования. Но наиболее распространенным и эффективным является UML [6].

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

<i>Аброськина А. А.</i> Современные подходы к комплексному оцениванию риска развития неблагоприятных исходов лечебных мероприятий.....	3
<i>Алипова К. А., Богословский Н. Н.</i> Об одном методе решения задачи Стефана для уравнения теплопроводности.....	5
<i>Вишивкова А. А., Савельева Т. В.</i> Моделирование процесса оценки эффективности деятельности органов и должностных лиц исполнительной власти по созданию благоприятных условий ведения предпринимательской деятельности с использованием метода анализа иерархии.....	6
<i>Вишивкова Т. А., Степанова Н. Н.</i> Применение метода анализа иерархий для построения интегрального показателя комплексной оценки эффективности деятельности органов местного самоуправления.....	11
<i>Колисова М. В., Власенко В. Д.</i> Математическая модель определения температурного поля при электроискровом легировании.....	16
<i>Логинова А. Д., Стуколова А. С.</i> Численное моделирование движения вязкой несжимаемой жидкости методом конечных элементов.....	21
<i>Логинова А. Д., Стуколова А. С.</i> Реализация метода конечных элементов для решения дифференциальных уравнений эллиптического и параболического типов.....	26
<i>Лопарев В. А., Крутиков В. И.</i> Оптимизация сетевой модели работы веб-студии и ее применение на практике.....	30
<i>Мингазова К. В.</i> Анализ уравнений смесей вязких жидкостей: течения во вращающейся жидкости.....	35
<i>Тихомирова Д. А., Мешечкин В. В.</i> Динамическая задача о назначениях, включающая изменение профессиональных навыков исполнителей.....	39
<i>Шалагин И. Е., Смагин В. И.</i> Обработка информации в задаче исследования динамики миграции населения.....	43

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ, МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА И ПРИЛОЖЕНИЯ

<i>Бондаренко Д. В., Горб Ф. Ф.</i> Применение регрессионного анализа для выбора факторов, влияющих на численность населения, занятого в неформальном секторе экономики.....	47
<i>Бронер В. И.</i> Численная реализация метода R-аппроксимации для системы управления запасами с релейным управлением.....	49
<i>Бушкова Т. В.</i> Анализ зависимости стоимости квартир города Томска от различных факторов.....	52
<i>Дудукина А. Е.</i> Структура торговли с минимальным риском на рынке бинарных опционов.....	57

<i>Ерин С. И., Богословский Н. Н.</i> Усвоение спутниковых данных измерений влажности почвы ASCAT при помощи фильтра Калмана.....	61
<i>Иващенко А. О.</i> Методы оценивания параметра модели авторегрессии первого порядка с дискретным временем	63
<i>Капустин Е. В., Головина А. А.</i> Модель страховой компании с детерминированным поступлением взносов.....	68
<i>Капустин Е. В., Мухометсафина Ю. В.</i> Модель управления запасами со случайным потоком заявок от потребителей.....	70
<i>Капустин Е. В., Петрова Ю. А.</i> Модель страховой компании со стохастическим поступлением взносов	74
<i>Шаталова А. Д.</i> Зависимость типа мотивации от продолжительности посещения детского объединения	77

ТЕОРИЯ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

<i>Анисимова А. А.</i> Имитационное моделирование двухфазной RQ-системы.	81
<i>Измайлова Я. Е.</i> Динамическая RQ-система $M GI 1$ с вытеснением альтернативных заявок.....	86
<i>Капустин Е. В., Есграфова К. Г.</i> Математическая модель интернет-магазина в виде бесконечнолинейной СМО.....	89
<i>Капустин Е. В., Нестеренко Н. Д.</i> Математическая модель Агентства недвижимости в виде СМО со встречными потоками заявок.....	93
<i>Колбасова В. А., Лисовская Е. Ю.</i> Исследование суммарного объема требований в СМО вида $GI/M/\infty$ методом асимптотического анализа.....	97
<i>Пауль С. В.</i> Исследование числа заявок в системе $M M 1 \infty$ с «прогулками» прибора.....	101
<i>Поморцева Н. А., Назаров А. А.</i> Асимптотический анализ RQ-системы $M GI 1$ с конфликтами заявок в условии большой задержки.....	103
<i>Потатусева В. В.</i> Асимптотический анализ суммарного объема требований в СМО вида $MMPP/M/\infty$	107
<i>Сеченова С. А.</i> Исследование математической модели накопленного объема требований в системе $M/G/\infty$	112
<i>Суворова О. В.</i> Математическая модель изменения числа клиентов страховой компании с неявной рекламой.....	115
<i>Суворова О. В.</i> Математическая модель страховой компании в виде системы массового обслуживания $M M \infty$	119
<i>Фёдорова Е. А.</i> Численный метод исследования RQ-систем с непереносимыми заявками.....	124

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

<i>Азева В. О.</i> Краткий обзор платформ проектирования.....	127
<i>Азева В. О.</i> Внедрение компьютерных технологий в швейный бизнес.....	129

<i>Беспалова С. В., Чуешев А. В.</i> Создание курса «Создание распределенных информационных систем».....	132
<i>Гудов А. М., Завозкин С. Ю., Васильев Н. Е.</i> Реинжиниринг системы компьютерного адаптивного тестирования (СКАТ).....	134
<i>Дронова А. А.</i> Информационная система автоматизации учета товаров частного предприятия.....	137
<i>Завозкин С. Ю., Рябец М. А., Филонова Ю. П.</i> Разработка подсистем «Рабочий стол преподавателя» и «Рабочий стол студента» для электронной информационно-образовательной среды КемГУ.....	139
<i>Мельникова А. С., Чуешев А. В.</i> Механизм систем компоновки данных....	144
<i>Мылтусов И. С.</i> Проектирование и разработка личного кабинета преподавателя.....	147
<i>Мячина Е. В.</i> Проектирование и создание информационной системы «Электронный журнал».....	149
<i>Набережная А. И., Чуешев А. В.</i> Курс «Основы цифровой школы».....	150
✓ <i>Ткачев Р. В.</i> Оценка качественных характеристик детерминированного многозвенного тракта со случайными очередями.....	153
<i>Яковлев Н. И., Выскочков В. С., Прудников Н. О., Ткаченко А. Ю.</i> Возможности использования динамических управляемых фрактальных изображений для вызова измененных состояний сознания.....	156

ПРОГРАММНЫЕ СИСТЕМЫ: РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ

✓ <i>Babanov A. M., Kvach E. S.</i> Basic notions and variants «is-the»-relations in semantic data models.....	159
<i>Громышева К. А.</i> Проектирование и разработка веб-сайта для ООО «Севкузмаш».....	164
<i>Меркулева А. А.</i> Моделирование цифровых процессов и систем в среде matlab/simulink.....	166
<i>Нургалиев А. Ф.</i> Разработка автоматизированной системы учета сырья и готовой продукции для ООО «Химресурс»	171
<i>Обанин А. Е., Чуешев А. В.</i> Курс «Разработка мобильных ршений в 1С: Предприятие 8.3».....	173
<i>Попова А. Ю.</i> Автоматизация ведения учета автотранспорта	175
<i>Попова Н. В., Белинская Н. С., Францина Е. В., Белозерцева Н. Е.</i> Математическое моделирование процесса каталитической депарафинизации дизельного топлива.....	177
<i>Фокин Д. С., Карабцев С. Н.</i> Реализация программных модулей взаимодействия с системами синтеза и распознавания речи для лиц с нарушениями зрения.....	180
<i>Шенина П. С.</i> Разработка базы данных для станции технического осмотра.....	185

Научное издание

Научное творчество молодежи.

Математика. Информатика

Материалы XX Всероссийской
научно-практической конференции

28–29 апреля 2016 г.

Часть I

Составитель Ю. А. Наумкина

Редакторы В.Г. Лихачева, Г.П. Орлова

Подписано в печать 26.04.2006.

Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная №1. Печать офсетная.

Печ. л. 12,0, усл. печ. л. 11,2; уч.-изд. л. 11,0. Тираж 300 экз. Заказ 198.

ООО «Издательство ТГУ», 634029, г. Томск, ул. Никитина, 4
ООО «НПТ», 634003, г. Томск, ул. Высоцкого, 28, стр. 1