

точно высокая, установка повышает результаты деятельности АО «Газпромнефть-МНПЗ» и приносит собственникам существенный доход. Реализация данного проекта позволила достичь предусмотренных программой модернизации показателей по выходу светлых нефтепродуктов и глубине переработке нефти.

Таким образом, в 2017 году акционерное общество продолжит реализацию проектов в рамках программы реконструкции и модернизации производства в целях повышения рентабельности и капитализации производства, сохранения и расширения рыночной позиции предприятия на московском рынке. В рамках программы в целом, кроме рассмотренного мероприятия, всего запланировано более 30 мероприятий по повышению производственной и энергетической эффективности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Годовой отчет АО «Газпромнефть – МНПЗ» за 2015 год. URL: <http://www.mnpz.gazprom-neft.ru/investor/annualreports/> (дата обращения: 01.02.2018).
2. Иванов В.В. Инвестиции: Учебник / В.В. Иванов, В.В. Ковалев, В.А. Лялин. М.: Проспект, 2013. 592 с
3. Балдин К.В. Инвестиционное проектирование: Учебник / К.В. Балдин, А.В. Рукосуев, И.И. Передеряев, Р.С. Голов. М.: Дашков и К., 2014. 366 с.
4. Бухгалтерский баланс и отчет о прибылях и убытках АО «Газпромнефть–МНПЗ» 2014 – 2016 гг. URL: http://mnpz.gazprom-neft.ru/upload/iblock/024/az_otchetnost_gazpromneft_mnpz_2016.pdf (дата обращения: 01.02.2018).
5. Ришар Ж. Аудит и анализ хозяйственной деятельности предприятия / пер. с франц. под ред. Л.П. Белых. М.: Аудит; ЮНИТИ, 2013. 375 с.

ЯЗЫКОВЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ ПОЛИТИК ДОСТУПА К СЕМАНТИЧЕСКОЙ СЕТИ НА ОСНОВЕ УЧЁТА СИТУАЦИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Л.Ю. Исмаилова, С.В. Косиков, В.Э. Вольфенгаген
(г. Москва, НИЯУ МИФИ, Институт «ЮрИнфоР-МГУ»)
e-mail: info@jurinfor.ru

LANGUAGE MEANS OF SUPPORT OF POLICY OF ACCESS TO SEMANTIC NETWORK BASED ON SITUATION OF USE

L.Ismailova, S.V. Kosikov V.E., Wolfengagen,
(Moscow, «Institute JurInfoR-MGU»)

Abstract. The article considers approach to creation of language means for support of policy of access. The solution based on use of intensional logic is proposed. The developed formal language and means of interpretation are presented. Elements of the offered approach have been approved for systems in the sphere of information support of introduction of the best available technologies (BAT).

Key words: semantic network, policy of access, intensional logic, management of assignment, computational model

Введение. Задача регуляризации доступа к семантической сети [1] предполагает такую организацию доступа, при которой каждый отдельный пользователь семантической сети имеет доступ именно к тому фрагменту сети, который существен для решения его специфической задачи. Кроме того, предполагается, что они располагает именно такими средствами манипулирования сетью, которые обеспечивают получение решения. Поставленная задача

включает также ограничения доступа, учитывающие наличие санкции на доступ к тем или иным элементам сети. Несмотря на многочисленные попытки разработки методов и средств управления доступом, начиная от получивших широкое распространения традиционных матриц доступа на основе роли пользователя, до более сложных средств конфигурирования политики доступа, анализа трафика, получаемого на основе анализа интерфейсов управления и других известных средств контроля доступа, включая средства динамического контроля, в целом задача представляется далёкой от решения.

Одной из причин такого положения представляется отсутствие общих теоретических оснований для описания средств доступа к семантической сети. Отдельная задача при этом состоит в необходимости учитывать требования конкретного пользователя. Как правило, средства доступа рассматриваются исключительно по отношению к конкретной реализации системы управления семантической сетью, и не нацелены на выявление общих свойств конструкций сети, наличие которых предполагает обеспечение доступа к ним. Другой проблемой, связанной с предыдущей, является отсутствие однородных языковых средств, позволяющих описывать как особенности конструкций семантической сети, так и средства доступа к ним.

В настоящей работе предлагается подход к преодолению указанной проблемы на основе использования языка, основанного на интенциональной логике. Предполагается, что он будет единым как для описания как конструкций семантической сети, так и средств доступа к ней. Представляется, что на этой основе возможно описание обобщенного представления об управлении доступом к семантической сети, основанного на учете не только сущностей (концептов), но и связей между ними (концептуальных зависимостей) [2]. Для этого, в свою очередь, необходимо формирование целевой вычислительной модели с расширенными семантическими возможностями, включая механизм управления соотношениями [3, 4], что относится ко все еще нерешенным задачам ИТ.

Подходы к задаче регуляризации доступа. К настоящему времени предложен целый ряд формальных языков для представления политики контроля доступа. В работе [5] описывается язык авторизации на основе логики умолчаний. В работе [6] представлен формальный язык, основанный на локально стратифицированной логике. В работе [7] описан фрагмент логики первого порядка, которая удобна и достаточно выразительна, чтобы охватить политики для многих приложений.

В литературе была также рассмотрена проблема ограничения доступа к данным RDF и были предложены несколько подходов. Работа [8] представляет механизм на основе политик для управления доступом к RDF-хранилищам. Политики поддерживают ограничения на вставку наборов триплетов в хранилище, на их удаление, а также на запросы проверки их наличия в хранилище. Работа [9] описывает модель управления доступом для RDF-хранилища триплетов для семантического вики-приложения. Работа [10] представляет собой механизм управления перезаписью запросов доступа на основе политик для хранилищ RDF. Эти системы определяют политику управления доступом на уровне триплетов, не рассматривая более высокого уровня семантических отношений.

Многие языки задания политики доступа (например, Kaos [11], Rei [12], PeerTrust [13]) осуществляют основанный на политиках контроль доступа к Semantic Web. Kaos и Rei являются представительными проектами, которые используют семантические веб-технологии для специфицирования политик безопасности. Рассматриваемые подходы к заданию политик доступа к семантической сети в целом не основываются на каком-либо общем теоретическом методе описания способа учёта ситуации использования и не ориентированы на общий теоретический метод поддержки, что затрудняет как их сравнение, так и возможность адаптации для новых предметных областей или их классов. Это показывает, что задача создания языковых средств поддержки политик доступа продолжает оставаться актуальной.

Задача определения языковых средств доступа к семантической сети. Существенной характеристикой семантической сети рассматриваемого в работе вида [1, 2] является

ся возможность её вложения в аппликативную вычислительную систему. Такое вложение обеспечивает возможность вычисления семантических характеристик при помощи определения отображения значения или оценивающего отображения. Результат вычисления – значение – также может быть представлен в виде объекта семантической сети.

Аппликативная природа сети обеспечивает, в частности, описание возможных методов доступа к значению, содержащемуся в семантической сети, и методов манипулирования этим значением. Технически такая конструкция может представлять собой концепт, описывающий набор фреймов, задающих средства доступа к данным и манипулирования ими. Такая конструкция, однако, сама по себе ещё не обеспечивает управление политикой доступа, и может рассматриваться только как базовый строительный блок для описания средств управления.

Достижение гибкости требует параметризации рассматриваемой конструкции, т.е. обеспечение зависимости набора доступных методов доступа от параметров, в качестве которых выступают семантические характеристики обрабатываемых данных. Изучение возможностей задания методов интерпретации в семантической сети приводит к возможности постановки задачи определения языковых средств поддержки политик доступа как задачи разработки методов поддержки специализированного языка описания семантической сети и средств его интерпретации, которые должны обеспечивать:

1.определение способов интерпретации данных и/или групп данных, однородных в том или ином отношении, в том числе на основе присвоенных им семантических характеристик;

2.определение методов интерпретации как объектов семантической сети, которые могут быть встроены в объекты, задающие преобразования данных более общего вида;

3.описание процедур взаимного согласования политик методов интерпретации;

4.определение глобальных ограничений на систему методов интерпретации, в том числе описывающих возможность получения общих интерпретаций для различных пользователей, а также способов удовлетворения этих ограничений.

Решение задачи в настоящей работе предполагается получить на основе сочетания методов интенциональной логики для описания языка и аппликативных методов для описания средств его интерпретации. Существенным оказывается аппликативный характер сети, обеспечивающий построение специализированных интерпретаторов или абстрактных машин, обеспечивающих доступ к фрагментам семантической сети, удовлетворяющих заданным ограничениям.

Средства интенциональной логики для описания политик доступа

(1). Типы.

Множество типов Y определяется индуктивно:

(i) $e, t \in Y$;

(ii) если $a, b \in Y$, то $\langle a, b \rangle \in Y$ и $\langle s, a \rangle \in Y$;

(iii) других типов нет.

Тип e интерпретируется как тип сущностей, тип t – как тип предложений, тип s – как тип смыслов.

(2). Язык.

Будем использовать перечислимое множество переменных и (бесконечное) множество констант каждого типа a . Если n – натуральное число и $a \in \text{Type}$, то $v(n, a)$ – это n -я переменная типа a , и $\text{Con}(a)$ – это множество констант типа a .

В язык входит множество осмысленных выражений $\text{ME}(a)$ для каждого типа a . Оно определяется рекурсивно:

1. $v(n, a) \in \text{ME}(a)$; $\text{Con}(a) \in \text{ME}(a)$;

2. Если $\alpha \in \text{ME}(b)$ и u – переменная типа a , то $\lambda u \alpha \in \text{ME}(\langle a, b \rangle)$;

3. Если $\alpha \in \text{ME}(\langle a, b \rangle)$ и $\beta \in \text{ME}(a)$, то $\alpha(\beta) \in \text{ME}(b)$;

4. Если $\alpha, \beta \in \text{ME}(a)$, то $\alpha = \beta \in \text{ME}(t)$;

5. Если $\varphi, \psi \in ME(t)$ и u – переменная, то $\sim\varphi, [\varphi \& \psi], [\varphi \vee \psi], [\varphi \rightarrow \psi], \text{Au } \psi, \text{Eu } \psi, \text{N}\psi, \text{W}\psi, \text{H}\psi \in ME(t)$;

6. Если $\alpha \in ME_a$, то $[\Delta\alpha] \in ME(< s, a >)$;

7. Если $\alpha \in ME(< s, a >)$, то $[\Theta\alpha] \in ME(a)$;

8. Других осмысленных выражений нет.

(3). Интерпретация.

Введём теперь интерпретацию интенционального языка. Пусть A, I, J – множества (A – множество сущностей (или индивидов), I – множество возможных миров, J – множество моментов времени). Определим множество $D(a, A, I, J)$ возможных денотатов типа a :

$$D(e, A, I, J) = A,$$

$$D(t, A, I, J) = \{0, 1\},$$

$$D(< a, b >, A, I, J) = D(a, A, I, J) \rightarrow D(b, A, I, J),$$

$$D(< s, a >, A, I, J) = (I \times J) \rightarrow D(a, A, I, J).$$

Под интерпретацией (или интенциональной моделью) понимается упорядоченная пятёрка

$$A = \langle A, I, J, \langle, F \rangle,$$

где

(1) A, I, J – непустые множества;

(2) \langle – линейный порядок на J ;

(3) F – функция, областью определения которой является множество констант;

(4) если $a \in \text{Type}$ и $\alpha \in \text{Con}(a)$, то $F(\alpha) \in (I \times J) \rightarrow D(a, A, I, J)$.

Под A -присваиванием понимается функция, областью определения которой является множество переменных, такая, что когда u является переменной типа a , тогда $g(u) \in D(a, A, I, J)$. Под $g[x/u]$ понимается A -присваивание

$$g[x/u](v) = x, \text{ если } u = v,$$

$$g[x/u](v) = g(v) \text{ в противном случае.}$$

Определим интенционал $\alpha^\wedge\{A, g\}$ и экстенционал $\alpha^\wedge\{A, i, j, g\}$ осмысленного выражения α при помощи следующего рекурсивного определения.

1. Если α – константа, то $\alpha^\wedge\{A, g\} = F(\alpha)$.

2. Если α – переменная, то $\alpha^\wedge\{A, i, j, g\} = g(\alpha)$.

3. Если $\alpha \in ME(\alpha)$ и u – переменная типа b , то $\{[\lambda u \alpha]\}^\wedge\{A, i, j, g\} = h$, где h – такая функция с областью определения $D(a, A, I, J)$, что $h(x) = \{\alpha\}^\wedge\{A, i, j, g[x/u]\}$.

4. Если $\alpha \in ME(< a, b >)$ и $\beta \in ME(a)$, то $\alpha(\beta)^\wedge\{A, i, j, g\} = \alpha^\wedge\{A, i, j, g\}(\beta^\wedge\{A, i, j, g\})$.

5. Если $\alpha, \beta \in ME(a)$, то $[\alpha = \beta]^\wedge\{A, i, j, g\} = 1$ тогда и только тогда, когда $\alpha^\wedge\{A, i, j, g\}$ совпадает с $\beta^\wedge\{A, i, j, g\}$.

6. Если $\varphi \in ME_t$, то $[\sim\varphi]^\wedge\{A, i, j, g\} = 1$ тогда и только тогда, когда $\varphi^\wedge\{A, i, j, g\} = 0$ и аналогично для других пропозициональных связок.

7. Если $\varphi \in ME_t$ и u – переменная типа a , то $[\text{Eu } \varphi]^\wedge\{A, i, j, g\} = 1$ тогда и только тогда, когда существует $x \in D(a, A, I, J)$ такой, что $\varphi^\wedge\{A, i, j, g[x/u]\} = 1$ и аналогично для $[\text{Au } \varphi]$.

8. Если $\varphi \in ME_t$, то $[\text{N}\varphi]^\wedge\{A, i, j, g\} = 1$ тогда и только тогда, когда $\varphi^\wedge\{A, i', j', g[x/u]\} = 1$ для всех $i' \in I$ и $j' \in J$;

$[\text{W}\varphi]^\wedge\{A, i, j, g\} = 1$ тогда и только тогда, когда $\varphi^\wedge\{A, i, j', g[x/u]\} = 1$ для некоторого $j' \in J$, такого, что $j < j'$ и $j \neq j'$;

$[\text{H}\varphi]^\wedge\{A, i, j, g\} = 1$ тогда и только тогда, когда $\varphi^\wedge\{A, i, j', g[x/u]\} = 1$ для некоторого $j' \in J$, такого, что $j' < j$ и $j' \neq j$.

9. Если $\alpha \in ME(a)$, то $[\Delta\alpha]^\wedge\{A, i, j, g\} = \alpha^\wedge\{A, g\}$.

10. Если $\alpha \in ME(< s, a >)$, то $[\Theta\alpha]^\wedge\{A, i, j, g\} = \alpha^\wedge\{A, i, j, g\}(< i, j >)$.

Выражения указанного языка позволяют описывать конструкции семантической сети, задаваемые базисными предикатами, логическими связками и кванторами, с учётом ситуа-

ций использования, задаваемых операторами и конструкциями перехода к интенционалу и экстенционалу. Описание ситуаций использования может также задаваться изменением интерпретации констант в зависимости от I и J .

Апробация подхода на основе интенциональной логики. Основные конструкции модели прошли апробацию в ходе построения отдельных компонент информационного обеспечения процессов подготовки и внедрения наилучших доступных технологий (НДТ). Базовые средства построения объектно-реляционного отображения апробировались в ходе построения инструментальных средств поддержки модели внедрения НДТ в цементном производстве.

Модель внедрения НДТ в цементном производстве предполагала описание предметной области с использованием семантической сети, состоящей из концептов и фреймов. Предусматривалась поддержка общих концептов, констант и переменных. Концепты могли быть как простыми, так и сложными – полученными из других концептов с помощью концептуальных операций.

Фреймы использовались для задания связей концептов. Фреймы, все аргументные места которых занимали переменные, рассматривались как фреймы-прототипы. Была определена операция подстановки, позволяющая подставлять константные концепты на аргументные места фрейма. Результатом подстановки являлись фреймы-примеры, в которых аргументные места были заполнены константами.

Индивиды предметной области представлялись в виде набора концептов-констант и фреймов-примеров, набор фреймов-прототипов для которых фиксировался для каждого заданного общего концепта. Обеспечивался механизм трансляции принятого представления в XML. С учётом возможности определения на концептах операции ISA, задающей наследование, представление можно рассматривать как вариант объектного представления.

С выделенными объектами, отмеченными в системе специальным образом, связывались конструкции реляционной БД. С общим концептом связывалось отношение реляционной БД, с константой – строка отношения. С переменной в общем случае связывалось реляционное выражение, задающее область изменения переменной.

Одним из режимов использования модели являлся режим генерации реляционной БД, в котором для заданных объектных выражений генерировались соответствующие реляционные. Для общих концептов генерировались операции создания реляционных таблиц, для констант – операции вставки в созданные таблицы. Указанный режим осуществлял конвертирование объектов данных в реляционную форму, и, таким образом, реализовывал объектно-реляционное отображение. К недостаткам реализации можно отнести слабые возможности настройки отображения.

Средства конвертирования объектов данных прототипировались также при построении подсистемы для хранения мультимодельных данных. Подсистема предполагала использование интегрированных данных, различные части которых представлялись и хранились в соответствии с различными моделями данных. Связь между моделями осуществлялась на уровне идентификаторов объектов данных.

Подсистема обеспечивает выполнение запросов к данным, причём запрос к данным, хранимым средствами одной модели, мог быть сформулирован средствами другой модели. Для вычисления результатов запросов осуществлялось конвертирование данных из одной модели в другую, для чего модель обеспечивала средства определения процедуры конвертирования. В рамках прототипной системы апробирована возможность определения композиций процедур конвертирования.

Практически конвертирование использовало объектную модель, предоставляемую одной системой, и реляционную модель, реализованную в СУБД MySQL. Подсистема мультимодельного хранения данных использовалась при подготовке фрагментов документации по описанию предметной области внедрения НДТ. В целом апробация показала применимость предлагаемого набора методов.

Заключение. В работе предложен подход к решению задачи создания языковых средств поддержки политик доступа. Языковые средства разрабатываются на основе конструкций интенциональной логики, при этом обеспечивается погружение в поддерживающую модель аппликативного типа за счёт использования средств типового лямбда-исчисления. Поддерживающие средства реализуются за счёт погружения модели обработки семантической сети в аппликативную вычислительную систему. Предлагаемый способ построения обеспечивает, в частности, следующие возможности:

2. возможность параметризации языковых средств моделей за счёт учёта семантических характеристик данных;

3. возможность описания различных способов учёта ситуаций использования, в том числе различных аспектов рассмотрения данных;

4. возможность ориентирования моделей на различные классы пользователей, что приводит к возможности согласования средств доступа различных пользователей на основе общих фрагментов моделей.

Элементы предлагаемого подхода прошли апробацию при создании информационных систем, обеспечивающих поддержку развития институциональных основ внедрения наилучших доступных технологий в РФ. Апробация показала возможность достижения поставленных целей, что обуславливает практическую значимость предлагаемого подхода.

Благодарности. Работа частично поддержана грантами РФФИ 16-07-00909, 16-07-00912, 16-07-00892, 17-07-00893, 18-07-01082.

ЛИТЕРАТУРА

1. Wolfengagen, V. 2010. Semantic Modeling: Computational Models of the Concepts. In Proceedings of the 2010 International Conference on Computational Intelligence and Security (CIS '10). IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, pp. 42-46.

2. Wolfengagen V.E., Ismailova L.Yu., Kosikov S.V. Computational Model of the Tangled Web. *Procedia Computer Science*, Elsevier, Volume 88, 2016, pp. 306-311 – 7th Annual International Conference on Biologically Inspired Cognitive Architectures, BICA 2016, 16-19 July New York, USA.

3. Ismailova L.Yu., Kosikov S.V., Wolfengagen V.E. Applicative Methods of Interpretation of Graphically Oriented Conceptual Information – *Procedia Computer Science*, Elsevier, Volume 88, 2016, pp. 341-346 – 7th Annual International Conference on Biologically Inspired Cognitive Architectures, BICA 2016, 16-19 July New York, USA

4. Ismailova L.Yu., Kosikov S.V., Wolfengagen V.E. A harmony and disharmony in mining of the migrating individuals – 2016 Third International Conference on Digital Information Processing, Data Mining, and Wireless Communications (DIPDMWC), Moscow, 2016, pp. 52-57.

5. T. Y. C. Woo and S. S. Lam. Authorizations in distributed systems: A new approach. *Journal of Computer Security*, 2:107–136, 1993.

6. S. Jajodia, P. Samarati, M. Sapino, and V. Subrahmanian. Flexible support for multiple access control policies. *ACM Transactions on Database Systems*, 25(2):214–260, 2001.

7. J. Halpern and V. Weissman. Using first-order logic to reason about policies. In *IEEE Computer Security Foundations Workshop*, pages 187–201, 2003.

8. P. Reddivari, T. Finin, and A. Joshi. Policy-based access control for an RDF store. *Policy Management for the Web*, pages 78–83, 2005.

9. S. Dietzold and S. Auer. Access control on RDF triple stores from a Semantic Wiki perspective. *Proceedings of Scripting for the Semantic Web Workshop at the ESWC*, pages 1613–0073, 2006.

10. F. Abel, J. L. De Coi, N. Henze, A. W. Koesling, D. Krause, and D. Olmedilla. Enabling advanced and context-dependent access control in RDF stores. *Lecture Notes In Computer Science*, 2007.

11. M. Johnson, P. Chang, R. Jeffers, J. M. Bradshaw, V. W. S. and M. R. Breedy, L. Bunch, S. Kulkarni, J. Lott, N. Suri, and Uszok. KAOs semantic policy and domain services: An application of DAML to web services-based grid architectures. Proceedings of the workshop on Web Services and Agent-Based Engineering, 2003.
12. L. Kagal, M. Paolucci, N. Srinivasan, G. Denker, T. Finin, and K. Sycara. Authorization and privacy for semantic web services. IEEE Intelligent Systems, 19(4):50–56, 2004.
13. R. Gavrioloie, W. Nejdl, D. Olmedilla, K. Seamons, and M. Winslett. No registration needed: How to use declarative policies and negotiation to access sensitive resources on the semantic web. Lecture Notes in Computer Science, 3053:342–356, 2004.

РАЗРАБОТКА И АПРОБАЦИЯ ЭЛЕКТРОННОГО КУРСА «ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ»

Канисеев А.С., Несмелова Н.Н.

(г. Томск, Томский университет систем управления и радиоэлектроники)

e-mail: kaniseev-artyom@yandex.ru, nnnkbn@yandex.ru

TRAINING OF STUDENTS TO STANDARDS AND FIRE SAFETY REGULATIONS ON THE BASIS OF THE EDUCATIONAL PLATFORM "MOODLE"

A.S. Kanseev, N.N.Nesmelova

(Tomsk, Tomsk University of Control Systems and Radioelectronics)

Abstract. The article describes experience in the development and application of e-learning course for teaching students the norms and rules of fire safety. Educational program for teaching students the norms and rules of fire safety was developed. E-course based on the platform "Moodle". The program includes theoretical material and a Bank of test tasks for checking knowledge. The content of the programme meets the norms and rules of fire safety in the Russian Federation.

Keywords: educational environment, fire safety, norms and rules, educational program, e-course, students

Обучение студентов нормам и правилам пожарной безопасности – необходимая составляющая формирования безопасной образовательной среды. Это связано, прежде всего, с тем, что наиболее частой причиной возгораний в образовательных учреждениях является человеческий фактор, который, как правило, связан с недостаточным уровнем грамотности обучающихся в области пожарной безопасности. Традиционный инструктаж по пожарной безопасности нередко носит формальный характер и не приводит к усвоению нужной информации. Поэтому разработка и внедрение в образовательный процесс способов удобного и эффективного обучения студентов нормам и правилам пожарной безопасности является актуальной задачей, непосредственно связанной с управлением пожарными рисками в образовательной среде.

Образование, как и многие другие виды человеческой деятельности, динамично и последовательно развивается с развитием общества. На сегодняшний день тенденция интеграции информационных технологий с различными областями деятельности людей уже не в новинку. Так, например, мы можем наблюдать программируемые станки и аппараты, выполняющие ту работу, которую раньше делал человек или масштабную компьютеризацию рабочих мест. Данный процесс не обошёл стороной и образовательную деятельность.

Процесс информатизации образования способствует совершенствованию механизмов управления системой образования в частности благодаря использованию автоматизированных банков данных научно-педагогической информации, информационно-методических материалов. Создание методических систем обучения позволяет развивать интеллектуальный