



OSTIS-2013

(Open Semantic Technologies for Intelligent Systems)

УДК 004.822

МЕТОД ОРГАНИЗАЦИИ СЛАБОСВЯЗАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ НА ПОРТАЛАХ ЗНАНИЙ

Глоба Л.С., Терновой М.Ю., Новогрудская Р.Л.

*Национальный Технический Университет Украины «Киевский Политехнический Институт»
г. Киев, Украина*

lgloba@its.kpi.ua

rinan@ukr.net

В работе представлен подход к построению порталов знаний, позволяющий улучшить доступ и обработку слабосвязанной гетерогенной информации представленной на порталах знаний. Метод организации информационных ресурсов на порталах знаний предусматривает интеграцию трех компонент: модели представления знаний, модели бизнес процессов и метода динамического формирования запроса.

Ключевые слова: Модель представления знание, онтология, поиск, модель бизнес процессов, метод динамического формирования запроса, портал знаний.

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день существует большое количество подходов к построению порталов знаний, которые базируются на использовании в качестве концептуальной модели онтологию. Целью создания таких порталов является предоставления большому количеству пользователей возможности работать с информацией определенных предметных областей. Такая информация должна быть систематизирована по различным направлениям, необходимо выполнить классификацию знаний для удобства пользования и организации эффективного поиска. В зависимости от предметной области, которой посвящён портал знаний, может проследиваться необходимость создания метамодели позволяющих включать в состав ресурсов портала знаний разнообразные расчетные задачи, позволяющие получать новые знания, то есть выполнять любую необходимую обработку информации портала. Таким образом, возникает необходимость улучшить доступ к гетерогенной слабосвязанной информации, представленной на порталах знаний. Для повышения эффективности доступа к научным и инженерным знаниям, представленным на специализированных Интернет-порталах знаний, необходимо решить задачи: представление знаний на портале, систематизация и структуризация информации, формализация научных и инженерных знаний, эффективный содержательный поиск, описание сервисов, используемых для решения расчетных задач на портале.

На портале знаний в рассматриваемой работе выделяются 2 вида объектов информационные и функциональные:

- Информационные элементы E_i – статические объекты, не несущие функциональной нагрузки, которые сами по себе не являются процессом и не содержат последовательности взаимосвязанных работ.

- Функциональные элементы E_f – содержат алгоритмическую последовательность действий необходимых для выполнения расчетной задачи.

В процессе анализа и решения описанных выше задач возникли три главные проблемы создания портала знаний:

- Построение модели представления знаний на портале;
- Структуризация и систематизация информационных и функциональных ресурсов;
- Описание взаимодействия функциональных и информационных элементов портала;
- Организация контекстно-зависимого поиска.

Для решения описанных выше проблем необходимо создать метод организации слабосвязанных информационных и функциональных элементов, который будет представлен интеграцией трех компонент:

- Компонента 1 – «Концептуальное описание набора E_i и E_f портала» - служит для описание характеристик и свойств информационных и функциональных элементов портала. Реализуется средством построения модели представления знаний портала;

• Компонента 2 – «Концептуальное описание взаимосвязей E_i и E_f портала» - описывает процесс взаимодействия информационных и функциональных элементов. Выполняется за счет построения моделей бизнес процессов портала;

• Компонента 3 – «Формальное описание динамического формирования запроса» - описывает метод формирования динамического получения знаний согласно построенным моделям. Реализуется за счет построения метода динамического формирования поискового запроса.

Опишем каждую из компонент.

1. Модель представления знаний

Важным этапом построения портала является структуризация и систематизация информации и знаний портала, что позволит конечному пользователю осуществлять просмотр и поиск конкретных сведений в рассматриваемой сфере. Структуризация и размещение на портале организуется удобным для конечного пользователя образом с использованием онтологической модели в качестве модели представления знаний, и позволяет реализовать проблемно-ориентированные средства навигации и поиска по информационному пространству портала [Uschold M.] [Боровикова О.И и др., 2002].

Разработанная модель представления знаний включает такие онтологии как:

– Онтология портала – $O_{\text{портала}} = \{O_1 (O_2, O_3, O_4), O_5\}$.

- Онтология деятельности – O_2 .
- Онтология знания – O_3 .
- Онтология расчетов – O_4 .

– Онтология предметной области.

Для примера рассмотрим компоненту «Онтология расчетов» модели представления знаний для портала «Прочность материалов» [L.S. Globa].

Онтология Расчетов объединяет пять классов понятий, которые описывают расчетные возможности, реализованные на портале: Расчет, Результат, Сервис, Параметры. Данные классы связаны отношениями различных типов. Свойства и характеристики каждого понятия описываются с помощью атрибутов понятий и ограничений, наложенных на область значений. Онтология Расчетов играет важную роль при построении общей онтологии портала. С ее помощью становится возможным описать не только доступные пользователю на портале расчетные задачи – функциональные элементы, но и установить связи между конкретными сервисами (набором сервисов) для реализации конкретных функциональных элементов, а также связи сервисов с информационными ресурсами, что необходимо для решения производственных задач пользователя. Онтология Расчетов формально может быть задана

как $O_4 = \{C_{O_4}, A_{O_4}, R_{O_4}, T_{O_4}, F_{O_4}, D_{O_4}\}$, где $C_{O_4} = \{C_1, C_2, C_3, C_4, C_5\}$, $A_{O_4} = (A_C, A_C, A_C, A_C, A_C)$, $R_{O_4} = (R_{AS_1}(O_4), \dots, R_{AS_7}(O_4), R_{A_1}(O_4), R_{n_1}(O_4), R_{CD_1}(O_4), \dots, R_{CD_5}(O_4))$, $D_{O_4} = (D_{C_1}, D_{C_2}, D_{C_3}, D_{C_4}, D_{C_5})$ [F. Sowa].

Онтология Расчетов состоит из следующих классов понятий:

– Расчет (Расчет_1, Расчет_2, Расчет_2) – $C_1(O_4)$. К этому классу относятся типы расчетов, которые используются для проведения исследования (эксперимента) на портале. К атрибутам класса относятся название, направление и время расчета, методы, используемые при проведении расчетов $C_1(O_4) = (A_{C_1}, D_{C_1})$.

– Результат – $C_2(O_4)$. В этот класс входят результаты расчетов. (Результаты, которые может получить пользователь, проведя исследование (эксперимент) на портале). Результаты могут быть изображены (представлены пользователю) в виде графиков, текстовых описаний, формул. Класс, как бы аналог класса «научный результат», из онтологии знания, однако для Онтологии Расчетов он описывает не уже имеющиеся результаты проведенных ранее расчетов, а расчеты полученные от проводимых на портале расчетов, описанных классом «Расчет» Онтологии Расчетов. К атрибутам класса относятся название, описание вида представления, $C_2(O_4) = (A_{C_2}, D_{C_2})$.

– Сервис – $C_3(O_4)$. Этот класс описывает набор сервисов, которые используются для проведения расчетов. К атрибутам класса относятся название и характеристики сервиса, $C_3(O_4) = (A_{C_3}, D_{C_3})$.

– Интерфейс – $C_4(O_4)$, К этому классу относятся понятия, задействованные в реализации визуализации сервисов и расчетных задач. К атрибутам относится название интерфейса, его тип и вид $C_4(O_4) = (A_{C_4}, D_{C_4})$.

– Параметры (для расчета) – $C_5(O_4)$. Этот класс содержит параметры, учитываемые при расчете (температура, жесткость и т.д.). К атрибутам класса относится название параметра, его численная характеристика $C_5(O_4) = (A_{C_5}, D_{C_5})$.

Классы Онтологии Расчетов связаны следующими отношениями:

– Ассоциативные отношения – $R_{AS}(O_4) = \{C_i(O_4) \times C_j(O_4)\}$:

– «используется для» - связывает сервис с расчетом $R_{AS_1} = \{C_3(O_4) \times C_1(O_4)\}$.

– «находится в процессе» - связывает объект исследования из ОИЗ с расчетом

$$R_{AS_2} = \{C_2(O_3) \times C_1(O_4)\}.$$

– «быть результатом» - связывает результат и расчет $R_{AS_3} = \{C_2(O_4) \times C_1(O_4)\}.$

– «быть полученным при» - связывает результат и параметры расчета $R_{AS_4} = \{C_2(O_4) \times C_5(O_4)\}.$

– «служить параметрами» - связывает класс параметры и класс расчет $R_{AS_5} = \{C_5(O_4) \times C_1(O_4)\}.$

– «быть полученным с помощью» - связывает класс результат с классом сервис $R_{AS_6} = \{C_2(O_4) \times C_3(O_4)\}.$

– «использоваться для» - связывает класс объект исследования из Онтологии Знаний с классом расчет $R_{AS_7} = \{C_1(O_4) \times C_2(O_3)\}.$

Структурные отношения («часть-целое»):

Отношением «часть-целое» связан класс Расчет с классами Расчет_1 (Расчет предельных состояний), Расчет_2 (Расчет прочностных характеристик), Расчет_3 (Расчет деформации) – $C_1 \subset C_{1_1} \wedge C_{1_2} \wedge C_{1_3}.$

Отношение наследования – $R_n(O_4) = a_i, r_i | A_{C_m}(O_4) \rightarrow a_i, r_i | A_{C_k}(O_4)$

Класс Расчет и наследование атрибутов и отношений его подклассами:

$$A(C_1), R(C_1) \rightarrow A(C_{1_1}), R(C_{1_1}),$$

$$A(C_1), R(C_1) \rightarrow A(C_{1_2}), R(C_{1_2}),$$

$$A(C_1), R(C_1) \rightarrow A(C_{1_3}), R(C_{1_3}).$$

Отношения «класс-данные» - $R_{CD}(O_4) = C_j(O_4) \subseteq D_i(O_4):$

Отношение данного вида реализовано для всех классов данной онтологии $C_1(O_4) \subseteq D, A_{C_1} \subseteq A_D,$
 $C_2(O_4) \subseteq D, A_{C_2} \subseteq A_D, C_3(O_4) \subseteq D, A_{C_3} \subseteq A_D,$
 $C_4(O_4) \subseteq D, A_{C_4} \subseteq A_D, C_5(O_5) \subseteq D, A_{C_5} \subseteq A_D.$

Отношения различных видов могут связывать классы, находящиеся в рамках разных онтологий. Суть самих отношений при этом не меняется, а разбиение общей онтологии на несколько компонент реализовано в основном из-за смысловой нагрузки и необходимости разграничения (систематизации) большого количества элементов онтологической модели.

2. Модели бизнес процессов портала

Анализ и моделирование бизнес процессов портала занимает важное место в проектировании портала [J. Becker.].

Действия, которые необходимо выполнить при моделировании бизнес процессов:

1. провести исследование процессов, происходящих на портале во время его жизненного цикла;

2. проанализировать взаимодействие и кооперацию данных и сервисов, информационных и вычислительных ресурсов, баз данных и баз знаний портала, задействованных при его функционировании;

3. провести моделирование вычислительных процессов, происходящих на портале.

В результате проведенного анализа были выделены следующие бизнес процессы:

- БП_1 – Вычислительные задачи;
- БП_2 – Построение (графиков, диаграмм и зависимостей);
- БП_3 – Моделирование (устойчивости конструкций в зависимости от выбранного материала, зависимостей материала от материала);
- БП_4 - Подбор материала по определенному критерию;
- БП_5 - Выбор материала по заданным пользователем характеристикам;
- БП_6 - Расчет необходимых пользователю данных по формулам
- БП_7 – Просмотр (разнообразной теоретической информации, практических результатов, информации о событиях, имеющих отношение к данной предметной области);
- БП_8 – Поиска.

Для построения моделей бизнес процессов была использована нотация UML. Диаграмма вариантов использования нотации UML описывает функциональность интернет-портала знаний в области прочности материалов. Диаграмма кооперации представляет главные объекты портала, которые были выделены во время анализа процессов, происходящих на портале во время его функционирования: Интерфейс, Вычисления, Построение, Просмотр, Поиск, Сервис, Данные. Необходимость построения диаграмм последовательности при моделировании бизнес процессов, происходящих на портале во время его функционирования, следует из преимуществ, которые видны при ее построении [A. Sheer.]:

– легко проследить жизненный цикл определенного объекта;

– четко видно, какой из вызовов (сообщений) исходит от какого объекта и какому объекту передается;

– наглядно представлено, какой объект вызывает инициализацию какого объекта и в какой последовательности;

– легко определить какой вызов следует, за каким для определенного объекта по временной шкале;

– наглядно видна последовательность действий во время функционирования портала.

Определение правильной последовательности позволит:

- Улучшить качество выполнения вычислительных задач (поиска данных и сервисов для реализации различных вычислительных задач).

- Повысить эффективность поиска информации
- Максимизировать скорость связывания различных компонентов портала.

Построенные модели бизнес процессов полностью вписываются в функциональную структуру портала, и можно говорить об их адекватности. С функциональной точки зрения предлагаемый портал[4]:

- обеспечит доступ к базам данных, справочной литературе, мануалам, экспресс информации, ресурсам сети

- позволит организовать просмотр блоков новостей,

- предоставит возможность реализации различных расчетных и вычислительных задач:

Модель БП портала можно представить следующим формализмом:

$$\mu = (O, Z, Ec),$$

где O – объекты, Z – зависимости, Ec – контекстно-зависимые элементы.

Поскольку в качестве объектов БП портала можно выделить процессы так и статические элементы, важно учесть данную особенность с целью ее описания при моделировании БП. Таким образом, общие процессы, протекающие на портале, накопители информации и статические элементы могут быть представлены (2.2).

Множество объектов бизнес процессов портала представляется суммой функциональных и нефункциональных объектов:

$$O = \{Of^f\} \cup \{Onf^f\}.$$

Множество нефункциональных объектов является множеством трех параметров $\{O_{Id}^{nf}, Id = 1, 3\}$, где $Onf^f 1 = I$ – Интерфейс, $Onf^f 2 = D$ – Данные, $Onf^f 3 = S$ – Сервис.

Множество функциональных объектов является множеством четырех параметров

$$\{O_{Id}^f, Id = 1, 4\},$$

где $Of^f 1 = C$ – Вычисления, $Of^f 2 = B$ – Построение, $Of^f 3 = R$ – Просмотр, $Of^f 4 = F$ – Поиск.

Определение функциональных объектов связано реальными возможностями, предоставленными пользователю на портале. Возможности портала могут быть определены как: f_{search} – функция поиска информации, f_{review} – функция просмотра информации, $f_{computation}$ – функция реализации различных вычислительных и расчетных задач.

Множество зависимостей бизнес процессов

портала это множество девяти параметров $\{P(V)Id, Id = 1, 9\}$, разбитых на группы в зависимости от переменной, для которой используется параметр $\{VId, Id = 1, 4\}$.

Параметры:

- $P(V)1$ Вход пользователя на портал,

- $P(V)2$ Запрос на $Vi, i = 1, 3$,

- $P(V)3$ Вызов сервиса для $Vi, i = 1, 4$,

- $P(V)4$ Реализация $Vi, i = 1, 4$,

- $P(V)5$ Запрос на $V4$,

- $P(V)6$ Реализация $V4$,

- $P(V)7$ Передача сервиса для $Vi, i = 1, 4$,

- $P(V)8$ Инициализация информации после

$P(V)4, P(V)6,$

- $P(V)9$ Возврат информации для просмотра.

Переменные:

- $V1$ = Вычисление

- $V2$ = Построение

- $V3$ = Просмотр

- $V4$ = Поиск

Множество контекстно-зависимых элементов это множество n параметров $\{Ec Id, Id = 1, n\}$. Набор элементов данного множества напрямую зависит от предметной области проектируемого портала и используется для формального описания блоков контекстно-зависимой информации портала при их интеграции в модель БП портала.

3. Метод динамического формирования запроса

Метод динамического формирования запроса оперирует с понятиями определенными в модели представления знаний. Использование такого метода позволит организовать контекстно-зависимый поиск по пространству портала знаний используя формализованные термины предметной области заданные пользователем в поисковом запросе. Метод динамического формирования запроса включает следующую последовательность:

1. Описание понятий онтологической модели.
2. Переход к формальным структурам.
3. Логический вывод.
4. Описание результатов.

Таким образом метод состоит из этапов:

Этапы метода:

1 этап. Описание понятий заданных пользователем в терминах поискового запроса с помощью концептов онтологической модели.

2 этап. Представление терминов онтологической модели, используя формальные структуры.

3 этап. Поиск концепта связанного с формализмами терминов онтологической модели определенными на этапе 2.

4 этап. Вывод результата поиска.

Выполнение метода динамического формирования запроса происходит на нескольких уровнях:

Концептуальный уровень – 1 этап.

Формализованный уровень – 2 этап.

Логический уровень – 3 этап.

Уровень представления – 4 этап.

Рассмотрим пример поискового запроса и процесс поиска результата согласно построенной модели представления знаний на портале. Поисковый запрос: «Найти результаты исследования, проводимые со сталью направленные на определение ее свойств под воздействием высоких температур, полученные Гайном В. А. в 2008 году и описанные в книге “Поведение стали”, изданной институтом Материаловедения Германии», формально будет выглядеть следующим образом [Глоба Л.С., Новогрудская Р.Л.]:

Этап 1+ Этап 2

Класс «Результат исследования»

Отношение «проводится с»:

Класс «Объект исследования»

Атрибут «Объект исследования» = «сталь»

Отношение «направлено на»:

Класс «Назначение исследования»

Атрибут «Назначение исследования» = «воздействие высоких температур»

Отношение «полученные»:

Класс «Персона».

Атрибут «ФИО» = «Гайном В. А.»

&

Класс «Результат исследования»

Атрибут «год» = «2008»

Отношение «описанные»:

Класс «Литература»

Отношение «часть-целое»:

Подкласс «Учебные материалы»

Атрибут «книга» = «Поведение стали»

Отношение «выданной»:

Класс «Организация»

Атрибут «Институт» = «институтом Материаловедения Германии»

Покажем, как будут выглядеть термины поискового запроса в понятия онтологии, приведем их формальное описание. Зададим следующие переменные:

$C_1 = \{ \text{Результат исследования} \}$, $R_{AS_1} = \{ \text{проводится с} \}$, $C_2 = \{ \text{Объект исследования} \}$, $A_{C_2} = \{ \text{сталь} \}$, $R_{AS_2} = \{ \text{направлено на} \}$, $C_3 = \{ \text{Назначение исследования} \}$, $A_{C_3} = \{ \text{воздействию высокими температурами} \}$, $R_{AS_3} = \{ \text{полученные} \}$, $C_4 = \{ \text{Персона} \}$, $A_{C_4} = \{ \text{Гайном В. А.} \}$, $C_4_2 = \{$

Результат исследования $\}$, $A_{C_4_1} = \{2008\}$, $R_{AS_4} = \{ \text{описанные} \}$, $C_5 = \{ \text{Литература} \}$, $R_{AS_5} = \{ \text{Подкласс} \}$, $C_6 = \{ \text{Учебные материалы} \}$, $A_{C_6} = \{ \text{Поведение стали} \}$, $R_{AS_6} = \{ \text{выданной} \}$, $C_7 = \{ \text{Организация} \}$, $A_{C_7} = \{ \text{институтом Материаловедения Германии} \}$

Для реализации поискового запроса актуально следующее описание классов: $C_2(A_{C_2}, D_{C_2}, R_{C_2})$, $C_3(A_{C_3}, D_{C_3}, R_{C_3})$, $C_4(A_{C_4}, D_{C_4}, R_{C_4})$, $C_5(A_{C_5}, D_{C_5}, R_{C_5})$, $C_6(A_{C_6}, D_{C_6}, R_{C_6})$, $C_7(A_{C_7}, D_{C_7}, R_{C_7})$

Для реализации поискового запроса существуют следующие отношения (раздел 2.1): отношение вида

класс-данные: $R_{AS_5} \leftarrow C_5 \subset C_6$, ассоциативные

отношения: $R_{AS_1} = \{ C_1 \times C_2 \}$, $R_{AS_2} = \{ C_1 \times C_3 \}$,

$R_{AS_3} = \{ C_1 \times C_4 \}$, $R_{AS_4} = \{ C_1 \times C_5 \}$,

$R_{AS_5} = \{ C_5 \times C_7 \}$.

Этап 3

С помощью заданного формального описания понятий поисковый запрос будет выглядеть следующим образом.

Таблица 1 – Описание поискового запроса

Поисковый запрос	Описание запроса
$C_1 \uparrow$	результаты исследования
$\xrightarrow{R_{AS_2}} A_{C_2}$	проводимые со сталью
$\xrightarrow{R_{AS_3}} A_{C_3}$	определение ее свойств при воздействии высокими температурами
$\xrightarrow{R_{AS_4}} A_{C_4} \& A_{C_4_2}$	Полученные Гайном В. А. в 2008 году
$\xrightarrow{R_{AS_5}} A_{C_5}$ $\xrightarrow{R_{AS_6}} A_{C_7}$	описанные в книге “Поведение стали” выданной институтом Материаловедения Германии

Этап 4

На рисунке 1 изображен процесс поиска по элементам онтологии портала. Экземпляры классов и отношения онтологии, заданные пользователем в терминах поискового запроса, выделены курсивом, элемент, который является результатом поиска, выделен жирным. Класс Результат Исследования связан соответствующими отношениями с классами Объект исследования, Персона и Литература. В этих классах находим экземпляры, заданные пользователем: Сталь, Гайн, книга «Поведение стали» и Институт материаловедения Германии, находим экземпляр класса Результат исследования, который им соответствует. Это – Теория прочности.

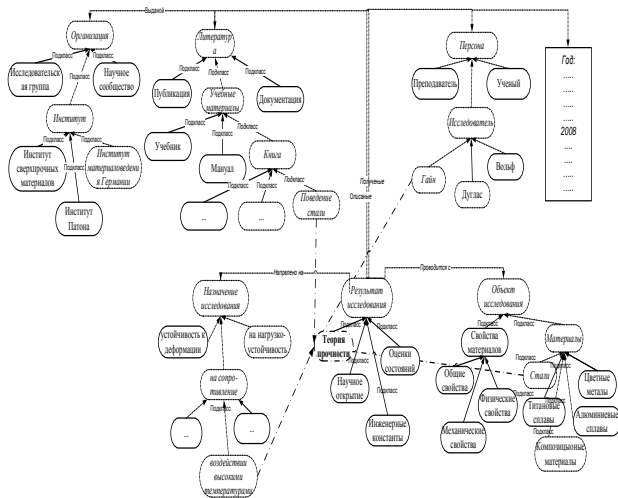


Рисунок 1 - Процесс поиска по элементам онтологии портала

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью метода организации информационных ресурсов на порталах знаний является структуризация и систематизация информационных ресурсов порталов знаний, организация контекстно-зависимого поиска а также, генерация новых знаний на основании имеющихся в среде портала. Такой метод базируется на интеграции модели представления знаний, модели бизнес процессов и метода динамического формирования запроса.

В качестве модели представления знаний портала используется онтологическая модель, что позволяет описать информационные и функциональные элементы портала знаний, модель бизнес процессов позволяет описать взаимосвязи таких элементов, а метод динамического формирования запроса – сформировать ответ на поисковый запрос заданный пользователем портала.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- [Uschold M.] Uschold M., Gruninger M. Ontologies: Principles, Methods and Applications // Knowledge Engineering Review11(2), 1996.
- [Боровикова О.И и др., 2002] Боровикова О.И., Загорюлько Ю.А. Организация порталов знаний на основе онтологий. // Труды международного семинара Диалог'2002 "Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии". Протвино, 2002. Т.2, С.76-82.
- [L.S. Globa] L.S. Globa, I. Mamuzich, R. L. Novogradsk. Development of a model for the internet portal "strength of materials", Materials and technology 46 (2012) 4, pp. 407-410.
- [F. Sowa] John F. Sowa: Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations. Brooks/Cole: New York, 2000
- [J. Becker.] J. Becker. Process Management. A Guide for the Design of Business Processes / J. Becker, M. Kugeler, and M. Rosemann, editors. – Berlin: Springer-Verlag, 2003. – 337 p.
- [A. Sheer.] A. Sheer. Business-processes. Main notions. Methods, Moscow, MetaTechnology, 2000, p. 182
- [Глоба Л.С., Новогрудская Р.Л.] Глоба Л.С., Новогрудская Р.Л. Систематизация информационных ресурсов Интернет-портала «Прочность материалов», Вісник Харк. нац. ун-ту імені В. Н. Каразіна, серія "Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління". - Вип. 16, № 927, 2011.

THE METHOD OF KNOWLEDGE PORTAL INFORMATION ELEMENTS ORGANIZATION

Globa L., Ternovoy M., Novogradsk R.

National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"

Kyiv, Ukraine

lgloba@its.kpi.ua

rinan@ukr.net

Article presents the method of heterogeneous information available on portal structuring and systematizing. Such kind of method operates with the original conceptual model that integrates model of portal knowledge representation, model of portal business processes and methods of informational and computational resources collaboration.

The main task is to improve the efficiency of access to information and computing resources by heterogeneous weakly coupled information systematization. While analyzing the main task few problems appeared:

- qualitative knowledge representation;
- systematization of and structuring of information;
- formalization of knowledge based on mathematical models (for chosen subject field);
- a content-based search.

To solve mentioned problems it is in need to develop specific method of heterogeneous information structuring and systematizing while designing knowledge Internet portals in appropriate subject field . It is proposed to design such method with the help of two models and one method drafting:

- knowledge representation model that will form description structures for informational and functional element of the portal,
- business process model that allows to describe collaboration of such elements,
- method of dynamic knowledge generation must operate with notions defined in two above mentioned models.

The method of the knowledge Internet portals development is presented aimed on heterogeneous information available on such portals structuring and systematizing. Such method designing was made using original conceptual model (integrates knowledge representation model and business processes model) and dynamic knowledge generation method based on this model.