

УДК 004.89

А.Ю. СОКОЛОВ¹, О.И. МОРОЗОВА¹, В.Г. ИВАНОВ²¹ *Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина*² *Национальная юридическая академия им. Ярослава Мудрого, Украина*

МОДЕЛЬ НАПРАВЛЕННОГО ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Целью работы является разработка модели направленного обучения с использованием онтологического подхода. В статье детально рассмотрены составляющие модели направленного обучения. Подробно наведены особенности каждого модуля модели. В работе рассматривается задача создания обучающего портала на базе среды Moodle. Кроме того для работы с текстовым представлением знаний предлагается использование онтологической алгебры, которая основана на операциях над понятиями и связками. Также в статье было показано применение онтологической алгебры на примере теории дискретной математики. В качестве программных средств использованы среда Moodle, а также система моделирования Protégé.

Ключевые слова: *направленное обучение, онтологический подход, текстовое представление знаний, онтологическая алгебра, понятие, связка.*

Введение

Одной из современных тенденций в образовании является активное использование разнородной неструктурированной текстовой информации, представленной в основном в электронном виде [1].

Наличие большого количества вариантов для текстового представления знаний; допустимость изменения представления знаний, представленных текстом; сложность определения времени актуальности, представленных текстом знаний – все это является особенностями представления неструктурированной текстовой информации.

В настоящее время широкое распространение получили системы для унификации такой информации, основанные на использовании баз данных, языка XML, гипертекстовых документов.

Однако такие системы обладают рядом недостатков: большие объемы текстов; появление новых текстов, описывающих новые знания, порождает необходимость постоянного пересмотра уже существующих знаний относительно их актуальности на текущий момент. Поэтому актуальным представляется наполнение контента с информацией самим обучаемым по средствам формирования собственной базы знаний, которая будет им самим усовершенствоваться и тем самым расширять его знания, что позволит повысить его успеваемость. Такой подход к обучению называется моделью направленного обучения.

Модель направленного обучения состоит из следующих компонент (рис. 1): модуль первичной

обработки текста и формирования онтологического представления информации, модуль навигации по изучаемому материалу и пополнения базы знаний, модуль оценивания обучаемого, а также модуль самосовершенствования.

1. Составляющие модели направленного обучения

Остановимся подробнее на каждой из составляющих модели направленного обучения.

1.1. Модуль первичной обработки текста и формирования онтологического представления информации

В модуле первичной обработки текста и формирования онтологического представления информации программной основой являются принципы искусственного интеллекта, в частности онтологический подход к организации необходимой информации.

Понятие представляет собой упорядоченный набор словосочетаний, которые в свою очередь состоят из групп синонимов.

Процесс первичной обработки текста и формирования онтологического представления информации будет состоять из следующих частей: наполнение данных онтологии и индексация текстов; просмотр индексированных текстов с возможностью перехода по связям между используемыми понятиями и поиск текста по ключевым словам и фразам; подготовка текстов для последующего внесения в базу.



Рис. 1. Составляющие модели направленного обучения

1.2. Модуль навигации по изучаемому материалу и пополнения базы знаний

Модуль навигации по изучаемому материалу и пополнения базы знаний дает возможность формировать запрос по ссылке на текст.

Создание информационно-поисковой системы предусматривает создание базы знаний как основы хранения и поиска информации. В таком случае удобной формой представления базы знаний является онтология.

Формально онтология определяется как [2]

$$O = \langle X, R, F \rangle,$$

где X – конечное множество понятий предметной области, которую представляет онтология O ,

R – конечное множество отношений между понятиями заданной предметной области,

F – конечное множество функций интерпретации, которые заданы на концептах и/или отношениях онтологии O .

Другими словами, онтология описывает основные положения предметной области и определяет отношения между ними [3]. Структура онтологии состоит из следующих блоков:

- классов и их свойств (classes, properties);
- свойств каждой концепции, описывающих различные функциональные возможности и атрибуты концепции (слоты (slots), иногда называемые роли);
- ограничения по слотам (также известных как аспекты/грани (slot facets), иногда называемые ограничения ролей);
- экземпляры классов, которые заполняются на основе созданных ранее слотов.

Разрабатываемая система представлена сеть связанных понятий с возможностью увеличения не только количества используемых понятий, но и количества используемых связей.

При работе с текстом, большинство приложений основано на автоматическом подходе к построению онтологий. Однако основным недостатком такого подхода является его неточность, а

именно, возможное добавление несуществующих связей и потеря существенных связей в информации. В отличие от классического понимания онтологии (связь между несколькими понятиями), онтология в данной работе рассматривается как сеть связанных понятий. В разрабатываемой онтологии предлагается переход от связей между понятиями к связям между понятием и группами понятий. Преимущество такого перехода дает возможность отобразить полноту отношения между понятиями.

Кроме этого используется словесное представление понятий и связей. Преимущество такого подхода состоит в том, что понятие представляется в виде упорядоченного набора словосочетаний, которые состоят из групп синонимов.

1.3. Модуль оценивания обучаемого

Модуль оценивания обучаемого базируется на использовании системы Moodle [4]. Система Moodle представляет собой web-приложение, специально разработанное для создания обучающих курсов.

К основным особенностям системы относятся:

- система спроектирована с учетом того, что возможно взаимодействие обучаемого с преподавателями либо самостоятельное обучение;
- имеет простой и эффективный web-интерфейс;
- дизайн имеет модульную структуру и легко модифицируется;
- подключаемые языковые пакеты позволяют добиться полной локализации;
- обучаемые могут редактировать свои учетные записи, добавлять фотографии и изменять многочисленные личные данные и реквизиты;
- поддерживаются различные структуры курсов: «календарный», «форум», «тематический».

Модуль оценивания обучаемого базируется на трех основных составляющих:

- 1) материал для самостоятельного обучения (информационная часть);
- 2) система тестирования;

3) мониторинг детальной работы обучаемого.

Система мониторинга предусматривает полный отчет про подключение пользователя к системе и работе над различными модулями-составляющими изучаемого курса (последний вход, количество прочтений, сообщения, записи в тетрадях). Данный отчет хранится в базе данных, из которой можно извлечь всю необходимую информацию в виде файла.

1.4. Модуль самосовершенствования

Предлагаемый модуль предназначен для анализа результатов работы обучаемого в динамике и прогнозирования работы и успеваемости обучаемого в будущем. Кроме того, он предполагает прогнозирование для других пользователей системой.

Данный модуль базируется на трех измеряемых величинах:

- 1) успеваемость обучаемого;
- 2) время, затраченное на прочтение материала и работу с системой;
- 3) полнота онтологической базы знаний.

Модуль самосовершенствования (PER – Personal Education Process) предполагает, что действия обучаемого запоминаются, а именно, сколько времени у него ушло на освоение материала, за какой промежуток времени был сдан тест, и на какую оценку. На основе полученной информации возможно прогнозирование времени на последующее обучение и освоение материала, а также рекомендации относительно повторного изучения пройденных ранее разделов.

После прохождения обучаемым различного вида проверок знаний, данные о результатах тестирования сохраняются в файл с расширением *.xls. Кроме этого в системе, основанной на Moodle, фиксируется количество попыток сдать тест и время прохождения теста. Все эти данные передаются в специально разработанное приложение.

По результатам обработки данных формируются рекомендации для улучшения качества освоения материала обучаемым, оценка времени последующего прохождения тестов и работы с изучаемым материалом.

2. Онтологическая алгебра

Онтология в данной работе рассматривается как сеть связанных понятий P_i . Множества X и R расширяются в процессе наполнения онтологий, а множество Φ – пустое. Понятие P_i представляется в виде упорядоченного набора словосочетаний W_i , которые состоят из групп синонимов S_n^i :

$$P_i = (W_1^i, \dots, W_n^i);$$

$$W_i = (S_1^i, \dots, S_n^i).$$

Элементом онтологии является связь R_j между понятиями или группой понятий:

$$(P_n, \dots, P_m)R_j(P_k, \dots, P_l).$$

Совокупность понятий определяется множеством понятий, на которых можно вести следующий набор операторов:

1. Рефлексивность

$$\forall P_i \in P: P_i R P_j,$$

где R – отношение на множестве понятий.

2. Антирефлексивность

$$\forall P_i \in P: \neg (P_i R P_j).$$

3. Симметричность

$$\forall P_i, P_j \in P: P_i R P_j \Rightarrow P_j R P_i.$$

4. Антисимметричность

$$\forall P_i, P_j \in P: P_i R P_j \& P_j R P_i \Rightarrow P_i = P_j.$$

5. Транзитивность

$$\forall P_i, P_j, P_k \in P: P_i R P_j \& P_j R P_k \Rightarrow P_i R P_k.$$

6. Линейность

$$\forall P_i, P_j \in P, P_i \neq P_j \Rightarrow P_i R P_j \vee P_j R P_i.$$

Совокупность связей определяется множеством связей, на которых можно вести следующие операции:

- **объединение связей:**

существует логическая функция, согласно которой:

$$R_i \cup R_j = R_k.$$

Представим связи с помощью семантических отношений.

Семантические отношения могут отражать отношения в языке, включая отношения между объектами и их символами. Ограничение числа семантических отношений представляется не важным.

Наиболее широко используемые семантические отношения имеют сходство со списком категорий, например, с 10-ю знаменитыми Аристотелевыми категориями [5]:

- 1) содержание (содержат, состоит из);
- 2) количество (два поля);
- 3) качество (изучающий, состоящий, если оно);
- 4) отношение (связано);
- 5) где (место) (расположено);
- 6) когда (время) (одновременно, в то время как);

- 7) находящийся в положении (позиция) (стоящий, заключенный в);
- 8) имеющий (состояние) (принадлежит, относится);
- 9) делающий (действие) (определяющий, производящий);
- 10) подвергнутый (на которого влияет).

Табл. 1 представляет собой таблицу истинности для операции объединения на множестве связей.

Таблица 1

Таблица истинности для операции объединения на множестве связей

\cup	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈	R ₉	R ₁₀
R ₁	R ₁	1	1	0	0	0	0	0	0	0
R ₂	1	R ₂	0	0	0	0	0	1	0	0
R ₃	1	0	R ₃	0	0	0	0	0	0	1
R ₄	0	0	0	R ₄	1	1	0	0	0	1
R ₅	0	0	0	1	R ₅	0	0	0	0	0
R ₆	0	0	0	1	0	R ₆	0	0	0	0
R ₇	0	0	0	0	0	0	R ₇	1	0	0
R ₈	0	1	0	0	0	0	1	R ₈	0	0
R ₉	0	0	0	0	0	0	0	0	R ₉	1
R ₁₀	0	0	1	1	0	0	0	0	1	R ₁₀

Пример операции объединения: *Индексное множество* – это структура, элементы которой **содержат два поля**: номер элемента исходного множества и *число*, являющееся некоторой функцией полей записи с данным номером в исходном множестве.

В данном примере 2 связки: R₁ и R₂.

- пересечение связей:

существует логическая функция, согласно которой:

$$R_i \cap R_j = R_k.$$

Табл. 2 представляет собой таблицу истинности для операции пересечения на множестве связей.

Пример операции пересечения: *Отношение* называется эквивалентностью, **если оно рефлексивно, симметрично и транзитивно**. (одновременно для все трех) (качество R₃ и состояние R₈).

Операции, определенные над элементами онтологии:

1) объединение – тело нового элемента онтологии является объединением тел старых:

$$(P_n^i, \dots, P_m^i)R_r^i(P_k^i, \dots, P_l^i) \cup (P_n^j, \dots, P_m^j)R_r^j(P_k^j, \dots, P_l^j) \Rightarrow (P_n^i, \dots, P_m^i, P_n^j, \dots, P_m^j)(R_r^i \cup R_r^j)(P_k^i, \dots, P_l^i, P_k^j, \dots, P_l^j).$$

Таблица 2

Таблица истинности для операции пересечения на множестве связей

\cap	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈	R ₉	R ₁₀
R ₁	R ₁	0	0	0	0	0	1	0	0	1
R ₂	0	R ₂	0	1	0	0	0	0	0	0
R ₃	0	0	R ₃	0	0	0	0	1	0	0
R ₄	0	1	0	R ₄	0	0	1	0	0	0
R ₅	0	0	0	0	R ₅	1	0	0	0	0
R ₆	0	0	0	0	1	R ₆	0	0	0	0
R ₇	1	0	0	1	0	0	R ₇	0	1	0
R ₈	0	0	1	0	0	0	0	R ₈	0	0
R ₉	0	0	0	0	0	0	1	0	R ₉	1
R ₁₀	1	0	0	0	0	0	0	0	1	R ₁₀

Пример:

Индексное множество (P₁) – это структура, элементы которой **содержат поле (R₁) номер элемента (P₂)** исходного множества.

Индексное множество (P₁) – это структура, элементы которой **содержат поле (R₂) число (P₃)**, являющееся некоторой функцией полей записи с данным номером в исходном множестве.

Объединяем связки **R₁** и **R₂**.

Результатом проделанной операции будет следующее понятие (\Rightarrow):

Индексное множество (P₁) – это структура, элементы которой **содержат два поля (R₃=R₁ \cup R₂): номер элемента** исходного множества и *число*, являющееся некоторой функцией полей записи с данным номером в исходном множестве.

2) пересечение – тело нового элемента онтологии является пересечением тел старых:

$$(P_n^i, P_z, \dots, P_m^i)R_r^i(P_k^i, P_q, \dots, P_l^i) \cap (P_n^j, P_z, \dots, P_m^j)R_r^j(P_k^j, P_q, \dots, P_l^j) \Rightarrow (P_z)(R_r^i \cap R_r^j)(P_q).$$

Пример:

Отношение (P₁) называется эквивалентностью, **если оно (R₁) рефлексивно (P₂)**.

Отношение (P₁) называется эквивалентностью, **если оно (R₁) симметрично (P₃)**.

Отношение (P₁) называется эквивалентностью, **если оно (R₁) транзитивно (P₄)**.

Находи пересечение связки **R₁**.

\Rightarrow *Отношение (P₁)* называется эквивалентностью, **если оно (R₁) рефлексивно (P₂), симметрично (P₃) и транзитивно (P₄)**.

3) вычитание – тело нового элемента онтологии получено вычитанием тел старых:

$$\begin{aligned} & (P_n^i, \dots, P_m^i)R_r^i(P_k^i, \dots, P_l^i) \setminus \\ & \setminus (P_n^i, \dots, P_m^i)R_r^i(P_k^i, \dots, P_l^i) \Rightarrow \\ & \Rightarrow (P_n^{i-1}, \dots, P_m^{i-1})R_r^{i-1}(P_k^{i-1}, \dots, P_l^{i-1}). \end{aligned}$$

Пример:

Комбинаторный анализ (P_1) – раздел математики, **изучающий (R_1) дискретные объекты, множества (сочетания, перестановки, размещения и перечисление элементов) и отношения на них (например, частичного порядка) (P_2)**. Комбинаторика (P_3) **связана (R_2)** со многими другими областями математики – алгеброй, геометрией, теорией вероятностей (P_4), и имеет широкий спектр применения, например в информатике и статистической физике. **Отношение (P_5) – математическая структура, которая формально определяет (R_3) свойства различных объектов и их взаимосвязи.**

Вычитаем понятие (P_3) и связку (R_2):

Комбинаторика (P_3) **связана (R_2)** со многими другими областями математики – алгеброй, геометрией, теорией вероятностей (P_4), и имеет широкий спектр применения, например в информатике и статистической физике.

\Rightarrow Комбинаторный анализ (P_1) – раздел математики, **изучающий (R_1) дискретные объекты, множества (сочетания, перестановки, размещения и перечисление элементов) и отношения на них (например, частичного порядка) (P_2)**. Отношение (P_5) – математическая структура, **которая формально определяет (R_3) свойства различных объектов и их взаимосвязи.**

4) проекция – частный случай пересечения:

$$\begin{aligned} & (P_n^i, P_z, \dots, P_m^i)R_r R_h(P_k^i, P_q, \dots, P_l^i) \cap (P_n^i)R_r(P_k^i) \Rightarrow \\ & \Rightarrow (P_z, \dots, P_m^i)R_h(P_q, \dots, P_l^i). \end{aligned}$$

Пример:

Отношение (P_1) называется эквивалентностью, **если оно (R_1) рефлексивно (P_2), симметрично (P_3)**.

Отношение (P_1) называется эквивалентностью, **если оно (R_1) транзитивно (P_4)**.

Производим проекцию связки «если оно» (R_1) и понятия транзитивно (P_4).

\Rightarrow Отношение (P_1) называется эквивалентностью, **если оно (R_1) рефлексивно (P_2), симметрично (P_3) и транзитивно (P_4)**.

5) декартово произведение – тело нового элемента онтологии является декартовым произведением тел старых:

$$\begin{aligned} & (P_n^i, \dots, P_m^i)R_r^i(P_k^i, \dots, P_l^i) \times \\ & \times (P_n^j, \dots, P_m^j)R_r^j(P_k^j, \dots, P_l^j) \Rightarrow \\ & \Rightarrow (P_n^i, \dots, P_m^i)R_r^i(P_n^j, \dots, P_m^j), \\ & (P_n^i, \dots, P_m^i)R_r^i(P_k^j, \dots, P_l^j), (P_k^i, \dots, P_l^i)R_r^i(P_n^j, \dots, P_m^j), \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & (P_k^i, \dots, P_l^i)R_r^i(P_k^j, \dots, P_l^j), (P_n^i, \dots, P_m^i)R_r^j(P_n^j, \dots, P_m^j), \\ & (P_n^i, \dots, P_m^i)R_r^j(P_k^j, \dots, P_l^j), (P_k^i, \dots, P_l^i)R_r^j(P_n^j, \dots, P_m^j), \\ & (P_k^i, \dots, P_l^i)R_r^j(P_k^j, \dots, P_l^j). \end{aligned}$$

Пример:

Эквивалентность (P_1) – это отношение, **которое (R_1) рефлексивно (P_2), симметрично (P_3) и транзитивно (P_4)**. Подмножество, состоящее из элементов, эквивалентных некоторому фиксированному элементу исходного множества, называется **классом эквивалентности (P_5)**.

Производим декартово произведение по понятию: **класс эквивалентности (P_5)**.

\Rightarrow **Класс эквивалентности (P_5) – это отношение, которое (R_1) рефлексивно (P_2), симметрично (P_3) и транзитивно (P_4)**.

6) выборка – из исходного элемента онтологии выбираются лишь те понятия, которые удовлетворяют новым понятиям (заданным в условиях выборки):

$$\begin{aligned} & (P_n^i, \dots, P_m^i)R_r(P_k^i, \dots, P_l^i) \text{ if } R_r = R_j \Rightarrow \\ & \Rightarrow (P_n^j, \dots, P_m^j)R_j(P_k^j, \dots, P_l^j). \end{aligned}$$

Пример:

Комбинаторика (P_1) – раздел математики, **изучающий (R_1) дискретные объекты, множества (сочетания, перестановки, размещения и перечисление элементов) и отношения на них (например, частичного порядка) (P_2)**. Комбинаторика (P_1) **связана (R_2)** со многими другими областями математики – алгеброй, геометрией, теорией вероятностей (P_3), и имеет широкий спектр применения, например в информатике и статистической физике.

Выборку делаем по связке – **связана (R_2)**. \Rightarrow Комбинаторика (P_1) **связана (R_2)** со многими другими областями математики – алгеброй, геометрией, теорией вероятностей (P_3), и имеет широкий спектр применения.

7) соединение – выборка над декартовым произведением:

$$\begin{aligned} & (P_n^i, \dots, P_m^i)R_r^i(P_n^j, \dots, P_m^j), (P_n^i, \dots, P_m^i)R_r^i(P_k^j, \dots, P_l^j), \\ & (P_k^i, \dots, P_l^i)R_r^i(P_n^j, \dots, P_m^j), (P_k^i, \dots, P_l^i)R_r^i(P_k^j, \dots, P_l^j), \\ & (P_n^i, \dots, P_m^i)R_r^j(P_n^j, \dots, P_m^j), (P_n^i, \dots, P_m^i)R_r^j(P_k^j, \dots, P_l^j), \\ & (P_k^i, \dots, P_l^i)R_r^j(P_n^j, \dots, P_m^j), (P_k^i, \dots, P_l^i)R_r^j(P_k^j, \dots, P_l^j) \end{aligned}$$

$$\text{if } R_r = R_z \Rightarrow$$

$$\begin{aligned} & \Rightarrow (P_n^i, \dots, P_m^i)R_z(P_n^j, \dots, P_m^j), (P_n^i, \dots, P_m^i)R_z(P_k^j, \dots, P_l^j), \\ & (P_k^i, \dots, P_l^i)R_z(P_n^j, \dots, P_m^j), (P_k^i, \dots, P_l^i)R_z(P_k^j, \dots, P_l^j). \end{aligned}$$

Пример:

Класс эквивалентности – это отношение, **которое (R_1) рефлексивно (P_2), симметрично (P_3) и транзитивно (P_4)**.

Выборку делаем для понятия *рефлексивно* (P_2).
 \Rightarrow Класс эквивалентности – это отношение, **которое** (R_1) *рефлексивно* (P_2).

Учитывая разнонаправленное использование программного комплекса, было принято решение разделить его на 4 подсистем продукта, выполняющих соответственно задачи:

- наполнение данных онтологии и индексация текстов;
- просмотр индексированных текстов с возможностью перехода по связям между используемыми понятиями и поиск текста по ключевой фразе;
- интерактивное взаимодействие с человеком с целью обучения и проверки знаний;
- подготовка текстов для последующего внесения в базу.

Так как наполнение данными базы является задачей экспертов в области рассматриваемых знаний, и будет производиться довольно нешироким кругом людей, то для ускорения написания и расширения возможностей графической части, данный комплекс реализуется в виде java приложения.

Части для просмотра и обучения будут реализованы в виде web-приложений для упрощения доступа к системе.

3. Применение онтологической алгебры в системе Protégé

Рассмотрим пример применения онтологической алгебры в системе Protégé для теории дискретной математики.

На рис. 2 представлены классы: понятие, связка и сам текст в виде предложений.

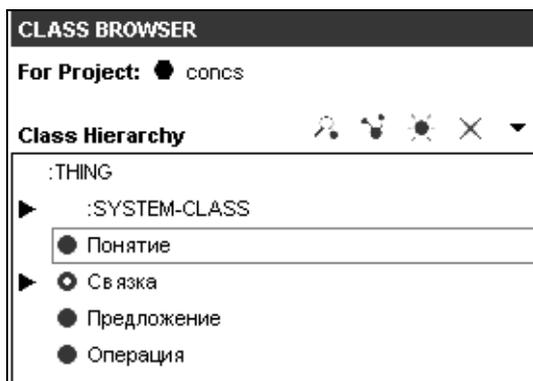


Рис. 2. Классы онтологии

Во вкладке экземпляров приведена часть понятий, которые используются в нашей онтологии

Между понятиями существует прямая связь, а также связь на порядок выше, то чем понятие характеризуется.

Результат операции пересечения в онтологической алгебре представлен на рис. 3.

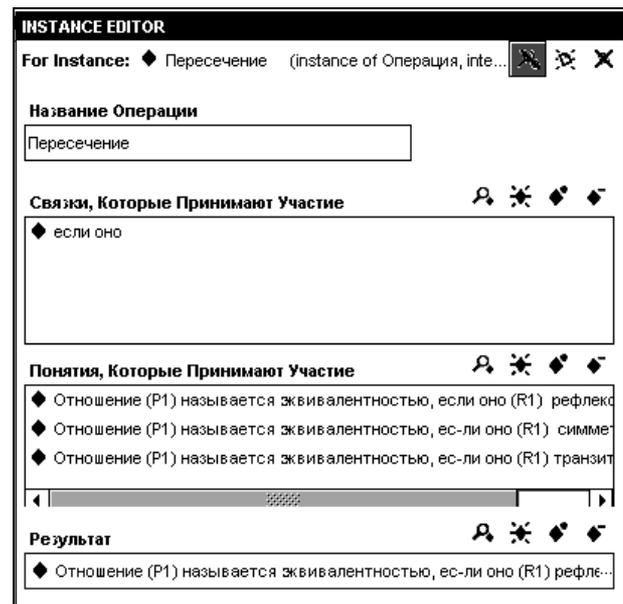


Рис. 3. Операция пересечения над понятиями

Заключение

На основе предложенной модели представляется возможным сформулировать задачу управления процессом обучения, а именно: рассматривается онтологический профиль реального и идеального обучающегося. Задачей такой системы является приведение профиля реального обучающегося к идеальному в соответствии с требуемым критерием оптимизации. Предполагается использование мультиагентного подхода для моделирования такого управления. Создание системы предусматривает создание базы знаний, как основы хранения и поиска информации.

Предлагается использование наиболее удобной формы представления разнородной информации – онтологий. Перспективой данной работы является создание автоматической обучающей системы с тесным взаимодействием с пользователем.

Литература

1. Норенков И.П. Содержание и информационная поддержка подготовки специалистов в области информатики и вычислительной техники / И.П. Норенков // Приложение к журналу «Информационные технологии». – 2009. - №9. – С. 25-27.
2. Гаврилова Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский. – СПб.: Питер, 2000. – 384 с.
3. Муромцев Д.И. Онтологический инжиниринг знаний в системе Protégé / Д.И. Муромцев. – СПб.: СПб ГУ ИТМО, 2007. – 62 с.

4. Белозубов А.В. Система дистанционного обучения Moodle: учебно-методическое пособие / А.В. Белозубов, Д.Г. Николаев. – СПб.: СПб ГУ ИТМО, 2007. – 108 с.

5. Семенов Ю.А. Алгоритмы телекоммуникационных сетей. 10.31. Семантические сети [Электронный ресурс] / Ю.А. Семенов – ГНЦ ИТЭФ. – Режим доступа: http://book.itp.ru/10/sem_net.htm.

Поступила в редакцию: 25.01.2010

Рецензент: д-р техн. наук, проф., зав. каф. авиационных приборов и измерений, Н.Д. Кошевой, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина.

МОДЕЛЬ НАПРАВЛЕНОЇ ОСВІТИ НА ОСНОВІ ОНТОЛОГІЧНОГО ПІДХОДУ

О.Ю. Соколов, О.І. Морозова, В.Г. Іванов

Метою роботи є розробка моделі спрямованого навчання з використанням онтологічного підходу. У статті детально розглянуто складові моделі спрямованого навчання. Докладно наведені особливості кожного модуля моделі. У роботі розглядається задача створення навчального порталу на базі середовища Moodle. Крім того для роботи з текстовим представленням знань пропонується використання онтологічної алгебри, яка заснована на операціях над поняттями і зв'язками. Також у статті було показано застосування онтологічної алгебри на прикладі теорії дискретної математики. В якості програмних засобів використані середу Moodle, а також система моделювання Protégé.

Ключові слова: спрямоване навчання, онтологічний підхід, текстове представлення знань, онтологічна алгебра, поняття, зв'язка.

MODEL OF DIRECTED STUDY BASED ON ONTOLOGICAL APPROACH

A.Ur. Sokolov, O.I. Morozova, V.G. Ivanov

The purpose of work is to develop a model designed training using the ontological approach. The article discussed in detail components of the model of directed learning. Features of each module of the model are hovered in details. This paper considers the task of creating a learning portal which is based on environment Moodle. In addition to work with a text representation of knowledge is proposed to use ontological algebra, which is based on operations over concepts and connectives. Also in the article showed the application of algebra as an example of the ontological theory of discrete mathematics. As the software tools used applied software Moodle, as well as system modeling Protégé.

Key words: directed learning, the ontological approach, the text representation of knowledge, ontological algebra, concept, connective.

Соколов Александр Юрьевич – д-р техн. наук, проф., зав. каф. інформатики Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина.

Морозова Ольга Игоревна – аспірант кафедри інформатики Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина.

Іванов Владимир Георгиевич – д-р техн. наук, проф., зав. каф. інформатики и вычислительной техники Национальной юридической академии им. Ярослава Мудрого, Харьков, Украина.