

Лаптев В.В., Филандыш Н.И. Формирование оптимальных учебных планов учебного процесса по новым стандартам. // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: Сб. статей VIII Всерос. научно-техн. конф. – Пенза: ПДЗ, 2008. – С. 135-138.

ФОРМИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ПЛАНОВ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО НОВЫМ СТАНДАРТАМ

В.В. Лаптев, Н.И. Филандыш

Астраханский государственный технический университет,
г. Астрахань

В современном обществе ощущается существенная нехватка специалистов по информационным технологиям. Решить задачу подготовки квалифицированных кадров невозможно без тщательного планирования учебного процесса. Основным документом, формируемым и используемым при планировании учебного процесса в высшем учебном заведении, является учебный план. В учебном плане полностью детализируются все компоненты учебного процесса с учетом специфики конкретного учебного заведения. В частности, в учебном плане указываются все дисциплины, преподаваемые студентам данной специальности за весь период обучения, а также распределение данных дисциплин по годам и семестрам обучения с указанием отводимого времени.

Учебный план формируется на основе Государственного стандарта, в котором определены федеральные дисциплины. Вуз имеет право включать в учебный план собственные дисциплины в рамках определенного в стандарте объема часов. До сегодняшнего дня стандарт довольно жестко регламентировал состав учебного плана. Однако в связи с переходом России на новую – двухуровневую – систему образования, построенную по западному образцу, в 2009 году будут приняты новые стандарты, дающие вузу значительную свободу в формировании учебных планов. В новом стандарте, как и в действующем, определен набор федеральных дисциплин, которые обязательно должны быть включены в учебный план. Однако объем этих дисциплин составляет едва ли половину от всего объема подготовки. Вуз получает возможность в рамках учебного плана по одному направлению сформировать несколько различных специализаций, задавая в учебном плане широкий набор различных дисциплин.

В новых стандартах объем дисциплин будет задаваться не в часах, а в поинтах, или кредитах, как принято в западной системе образования. Студент за время обучения обязан набрать определенное количество поинтов, изучая некоторое множество дисциплин. Примерно половину изучаемых дисциплин составляют федеральные, зафиксированные в стандарте. Однако состав второй половины никак стандартом не фиксируется, поэтому студент волен выбирать их по своему усмотрению из множества предлагаемых вузом. Объем поинтов, который требуется набрать студенту для получения диплома, несколько меньше полного объема учебного плана, определенного в новом стандарте.

Таким образом, обучение каждого студента фактически должно осуществляться почти по индивидуальному учебному плану. Поэтому в условиях принятия нового стандарта возникает задача формирования оптимального (как с точки зрения

состава изучаемых дисциплин, так и с точки зрения количества поинтов) индивидуального учебного плана по той или иной специализации.

Для автоматизации планирования учебного процесса его содержание должно быть формализовано и представлено в виде математической модели, например, в виде ациклического ориентированного графа. В качестве вершин графа можно использовать как блоки дисциплин, так и отдельные дисциплины или их составные части. В качестве составных частей могут использоваться дидактические единицы, или основные понятия дисциплины – концепты. Будем называть все вершины этого графа компонентами учебного плана. Каждая вершина имеет вес: количество начисляемых за ее изучение поинтов.

Ребра в графе характеризуют взаимосвязь различных компонентов учебного процесса. При этом часто используют следующий способ определения связей: ребро, направленное от компонента А к компоненту В, говорит о том, что для правильного восприятия информации компонент В должен быть изучен после изучения компонента А. Очевидно, такой граф представляет собой отношение, которое устанавливает порядок изучения компонентов.

Формально это отношение определяется следующим образом. Пусть V – непустое конечное множество компонентов, $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$. Бинарное отношение P на V определяется следующим образом: $(v_i, v_j) \in P, 1 \leq i, j \leq n, i \neq j$ тогда и только тогда, когда компонент v_i должен быть изучен до изучения v_j . Отношение P представляет собой ориентированный ациклический граф и, очевидно, является транзитивным.

Помимо отношения последовательности изучения на множестве компонентов могут быть определены и другие отношения. Например, обязательным является отношение семантической связи компонентов. С одной стороны, некоторый компонент А учебного плана не может быть изучен без предварительного изучения ряда других компонентов, с другой стороны – сам компонент А может служить базой для изучения других компонентов учебного плана. Это отношение похоже на отношение последовательности, но не совпадает с ним. Во-первых, граф этого отношения, очевидно, является ориентированным И/ИЛИ графом. Во-вторых, ребра этого графа имеют вес, определяющий силу семантической связи компонентов, так как при изучении конкретного компонента А некоторые компоненты более важны, чем другие.

Совокупность отношений и построенных по ним графов представляет собой *модель учебного плана* специальности. Тогда задача построения оптимального учебного плана сводится к поиску путей на графе. С уменьшением размера частей, на которые дробится учебный план, увеличивается точность его оптимизации, но повышается трудоемкость как составления модели учебного процесса, так и дальнейшей ее обработки при формировании учебного плана.

Система знаний о содержании учебных дисциплин учебного плана фактически представляет собой предметную онтологию [2]. Построение такой онтологии в полном объеме само по себе является серьезной исследовательской задачей и требует значительных затрат труда. Однако разработка онтологии для отдельной дисциплины и для нескольких взаимосвязанных дисциплин – вполне решаемая задача. В [1] указано, что было выделено всего 107 предметных понятий механики, которые распределились по 12 уровням иерархии.

Построение предметной онтологии требует средств представления. Еще недавно для представления знаний разрабатывались специальные языки представления знаний [2,3]. Однако в настоящее время самым перспективным является использование расширяемого языка разметки XML, который специально разрабатывался для представления разнородных данных. Сегодня этот язык является фактическим стандартом для обмена данными между различными приложениями.

Использование XML позволит представить любые элементы базы знаний в едином формализме, что, естественно, облегчит обработку. Однако для создания предметной онтологии требуется специальная инструментальная среда, которую еще нужно создавать. И в данном случае использование XML вместо специального языка представления знаний существенно облегчает решение этой сложной задачи. Например, в состав библиотек популярных языков программирования Java и C# [4] входят стандартные средства для обработки XML-документов.

Библиографический список

1. Атанов, Г.А., Пустынникова, И.Н. Обучение и искусственный интеллект, или основы современной дидактики высшей школы. – Донецк: Изд-во ДОУ, 2002.
2. Гаврилова, Т.А., Хорошевский, В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб: Питер, 2001.
3. Люггер, Дж.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003.
4. Нейгел, К., Ивсен, Б, Глин, Д., Скиннер, М., Уотсон, К. C# 2005 и платформа .NET 3.0 для профессионалов. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2008.