

Данный подход может применяться для целей конструирования нестандартной измерительной аппаратуры.

Лаборатория может использоваться для обучения персонала основным метрологическим операциям (поверка, градуировка, калибровка), а также для повышения квалификации работников метрологических служб.

Виртуальную лабораторию можно использовать в качестве каталога измерительной техники, что позволяет в отличие от обычного тексто-графического каталога знакомиться с реальными возможностями приборов.

Применение Java-технологий для реализации разработанного подхода позволяет обеспечить платформенную независимость, гибкость при выборе своей конфигурации измерительной лаборатории. Модульная организация позволяет обеспечить простоту модернизации.



Концепция разработки электронного учебника для дистанционного образования

Кузёмин А.Я., Гаврилов А.О., Колтунов А.К.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники,
Харьков, Украина
E-mail: kuzy@kture.kharkov.ua

Abstract

In the paper Education material software for distance studying on the base of object oriented paradigm of information system design is proposed. Module Principe educational objects construction is used during the work with expert system.

Целесообразность модульного принципа формирования учебного материала для дистанционного образования (ДО) ни у кого не вызывает сомнения. Однако практика показывает, что *авторы электронных материалов*, с одной стороны, увлекаясь возможностями современных информационных технологий, зачастую *сопровождает предоставленный для обучения материал* следующими особенностями:

- необоснованным увлечением мультимедийными эффектами (материал включает анимационные и мультимедийные фрагменты или приемы, которые не только не имеют мотивации к обучению, но и вызывают большую потерю времени, иногда дополнительно к основному материалу используется звуковое сопровождение с дублированным текстом),

- чрезмерным раскрашиванием материала (применяется более трех цветов), а с другой стороны недостаточно учитываются достижения современной педагогики и психологии.

В существующих системах дистанционного образования основная часть курса состоит из описательного материала, крайне редко сопровождаемого тренинговыми упражнениями, системой тестирования и адаптивным управлением ходом обучения с учетом индивидуальных особенностей обучаемого. Другими словами, мало используются интерактивные возможности компьютера, весь материал излагается повествовательным образом, без применения системы контроля знаний (СКЗ) и адаптации к процессу усвоения материала студентом.

В основе предлагаемой авторами концепции разработки курса для дистанционного образования лежит построение библиотеки элементарных дидактических модулей [1,2]. Набор дидактических модулей является основой языка конспективного, концентрированного представления учебного материала для обучения.

Какие должны быть модули – большие или маленькие, какие они должны иметь ограничения, чтобы при их многократном применении можно было производить непротиворечивые их объединения в целостные курсы с разными целями (знаний, умений, навыков), с более высоким дидактическим качеством?

Модули как конструктивные элементы, рассчитаны на многократное применение в разных курсах для бакалавра, специалиста или магистра. Если модули очень малы, то при этом существует возможность для их многократного использования. Однако при слишком малых модулях и их большом количестве нельзя разработать целостных курсов, так как *связь между малыми частями требует дополнительного описания связей.* При этом возникает слишком тесная зависимость между связями. Гибкое применение модулей при этом не возможно. *Курс из малых фрагментов приводит к чрезвычайно запутанной организации структуры курса и потере дидактического качества материала в целом.* Модули малых размеров целесообразнее использовать для создания мультимедийных фрагментов, если сценарий фрагмента имеет характеристику многократного применения в разных курсах.

Если в курсе учебный материал разбивается *на слишком большие модули* для больших дидактических конструкций, то при проектировании *страдает гибкость.* Вследствие этого для различных этапов углубления мотивации учебного материала затрудняется использование этих модулей. Как решение этой проблемы, можно было бы выделить несколько модулей для различных этапов углубления, мотивации, однако это приводит к ограничениям при проектировании с излишней избыточностью модулей.

Мы определяем модуль, как дидактическую единицу, которая в общем содержит акцент мотивации в плоть до решения целого ряда проблем. Итак, *решающим фактором является не величина модуля, а дидактические аспекты.* Учебный этап разбивается на модули так, что бы различные приемы углубления и мотивации завьисили от выбора модулей. Часть учебного материала с мотивацией проблемы и решение нельзя понимать как главу или

пункт книги. В тоже время в обычном учебнике, как правило, теорема и доказательство принадлежат к одному и тому же подпункту, а для этого в ДО следует иметь два модуля: модуль "Теорема" и модуль "Доказательство". Как модуль "Теорема" так и модуль "Доказательство" являются целостной дидактической единицей и представляют собой часть материала с мотивацией, так как теорема предшествует первому решению, разгадке, а доказательство является решением следующей проблемы: "Почему верна эта теорема?"

Между модулями имеются смысловые связи. Модули строятся в курсе иерархически. Для понимания одного модуля необходимо понимание других модулей. Эти логические зависимости должны учитываться при многократном использовании модулей. Наличие связей между модулями часто демонстрируется с помощью семантических сетей.

Визуальное изображение самих модулей с текстовыми и анимационными элементами может быть аналогично UML [3]. Используя элементарные дидактические модули, можно сформировать *адаптивные учебные фрагменты для получения знаний, умений, навыков*. Студент с помощью гиперссылок по личной инициативе или по адаптивной подсказке обращается к дополнительному, расширенному теоретическому материалу в электронном виде или твердой копии. Авторы включают в данную методику адаптивную СКЗ, которая производит периодический контроль качества усвоения студентом ранее изложенного материала. Результаты контроля используются при настройке процесса обучения с учетом индивидуальных особенностей обучаемого для достижения поставленной цели - получения знаний, умений и навыков. Выбранная структура курса зависит от особенностей использования изучаемого материала в дальнейшем (на уровне бакалавра или специалиста, магистра).

Учебный фрагмент дидактического модуля должен иметь краткое изложение, ограниченное 1-2 экранами *с образным, графическим изображением* элементарных дидактических модулей *с вертикальной, сквозной и горизонтальной, межмодульной навигацией.* Образное представление материала способствует легкому восприятию и усвоению, так как обеспечивают нахождение общего языка между обучающей программой и обучаемым студентом (как UML). Учебный фрагмент фактически представляет собой связанный набор моделей [2].

В целом такие объектно-ориентированный подход должен формировать у обучаемых объектное или образное представление знаний, умений и навыков. Такой подход к изложению изучаемого материала должен сопровождаться графическим, наглядным изображением концептуальной модели учебного фрагмента с использованием UML.

В предлагаемой экспертной среде разработки учебного материала для ДО процесс разработки начинается с моделирования предметной области. Исходным материалом для работы эксперта в среде являются образовательно-квалификационные характеристики (ОКХ) и образовательно-профессиональные программы (ОПП) по специальности [4]. Употребление в текстах прецедентов существительных, характерных для предметной области курса из ОКХ и ОПП, то есть использование словаря модели, позволяет устранить неоднозначность

терминологии. Особенно полезен такой подход в ситуации, когда над курсом работают несколько человек (автор и доцент [2]), занятых созданием сценариев обучения для бакалавра, специалиста или магистра. В терминологии UML модель предметной области - это, по сути дела, диаграмма классов курса. Обычно в этой модели [3] опускается большая часть деталей (атрибуты и операции классов). Эксперт, работая над прецедентами, постепенно уточняет эту диаграмму и в конце концов получает детальную статическую модель учебного материала для ДО. От разработчика кроме знания предметной области курса требуется знания и опыт использования приемов мотивации, педагогики и психологии.

Источником классов является ОКХ и ОПП. В соответствии с программой курса, ОКХ, ОПП, приемов мотивации, педагогики и психологии экспертом с помощью среды разработки рассматривается максимально возможное число предложений. Далее выделяются все существительные и именные группы. По мере уточнения этого перечня происходит следующее:

- имена существительные и именные группы становятся объектами и атрибутами;
- глаголы и глагольные группы становятся операциями и ассоциациями;
- родительный падеж показывает, что имя существительное должно быть атрибутом, а не объектом.

Далее отсеиваются из списка ненужные и не пригодные элементы [3]. Здесь важно не забыть использовать агрегацию, особенно для отношений типа "имеет".

Работа эксперта в среде предусматривает моделирование прецедентов для учебного материала ДО. Здесь важно продумывать как можно больше сценариев адаптивного обучения.

Литература

1. Кузёмин А.Я. Технология построения виртуальных курсов на основе системного анализа проблемы и выделения дидактических модулей. Труды конференции "Вирт 2001". Харьков. 2001.
2. Virtuelle Kurse durch Wiederverwendung didaktischer Lehrmodule von Jörg Desel, Müge Klein, Wolffried Stucky. Bericht 395. Institut für Angewandte Informatik und Formal Beschreibungsverfahren. Universität Karlsruhe. Forschungsberichte. Herausgeber H. Schmeck, D. Seese, W. Stuckz, R. Studer. Oktober 1999.
3. Г. Буч Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: «Издательство Бином», СПб.: «Невский диалект», 1999 г. – 560 с., ил.
4. Левькин В.М., Кузёмин А.Я. Концепция создания виртуальных средств дистанционного образования. Труды конференции "Вирт 2002". Харьков. 2002.

