

ПОДХОДЫ К ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЕРАРХИЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ СОДЕРЖАТЕЛЬНОГО НАПОЛНЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Гриншкун Вадим Валерьевич¹, Шунина Любовь Андреевна²

¹ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет» (Россия), академик РАО, начальник департамента информатизации образования, grinshkun@mgpu.ru

²ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет» (Россия), доцент департамента информатизации образования, shuninala@mgpu.ru

Ключевые слова: иерархические структуры, индивидуализация обучения, электронные ресурсы, информатизация образования, содержание образования.

APPROACHES TO INDIVIDUALIZATION OF SCHOOL STUDENTS ' EDUCATION BASED ON THE USE OF HIERARCHIES TO AUTOMATICAL GENERATION OF THE EDUCATIONAL RESOURCES CONTENT

Vadim Grinshkun¹, Lyubov Shunina²

¹Moscow City University (Russia), head of the Informatization of Education department, grinshkun@mgpu.ru

² Moscow City University (Russia), associate professor of the Informatization of Education department, shuninala@mgpu.ru

Keywords: hierarchical structures, individualization of education, e-resources, informatization of education, curriculum

Введение. Одним из наиболее значимых эффектов, приобретаемым на фоне внедрения информационных и телекоммуникационных технологий в образование, по праву можно считать возможность по-разному учить студентов и школьников, учитывая широкий набор критериев и параметров. Неслучайно в настоящее время всё чаще, говоря о дифференциации, индивидуализации и персонализации обучения и даже воспитания, всё большее количество исследователей изучают возможность построения индивидуальной образовательной траектории обучающихся на основе применения специализированных баз данных и электронных ресурсов.

В любом случае, не учитывая в рамках настоящей статьи разницу понятий дифференциация, индивидуализация и персонализация, для их реализации не обойтись без соответствующих содержания, заданий, учебных материалов, комментариев, средств проверки выполнения заданий и, конечно же, без средств их отбора и предъявления обучающимся. Одним из возможных и апробированных путей организации учебных материалов для их компьютерной обработки является использование древовидных (иерархических) структур, выявление которых возможно в системах понятий практически любой содержательной области, по которой проходит обучение в школе.

Основная идея предлагаемого подхода состоит в первоначальном выделении иерархии понятий образовательной области, которая может стать основой для содержательного наполнения электронного ресурса, обеспечивающего индивидуализацию обучения. В таком ресурсе на одну и ту же иерархическую структуру понятий может быть «положен» основной учебный материал, инвариантный для всех обучающихся или варьирующийся зависимости от того, кто его изучает. В

любом случае, структура такого содержания и такого ресурса остаётся неизменной. Учащиеся, изучая материал в индивидуальном режиме, взаимодействуют с одной и той же структурой содержательного наполнения электронного ресурса.

Материалы и методы. Для реализации такого подхода необходим первоначальный переход от рассмотрения так называемой предметной области, под которой можно понимать структурированную совокупность знаний, представлений и понятий одной из отраслей науки или одной из сфер практической деятельности общества, к образовательным областям. В этом случае речь должна идти о подмножестве, выделяемом в таких предметных областях, которые следует брать в качестве основы для определения содержания обучения с обязательной адаптацией к возрастной и психолого-педагогической специфике обучающихся.

В рамках первоначального этапа происходит отбор терминов и понятий, составляющих основу образовательной области. Такой отбор должен осуществляться на основании многих критериев, в числе которых критерии научности, фундаментальности, функциональной значимости, системности, нормативности, минимизированного представления содержательного материала, частотности, учёта соотношения учебного предмета и научной отрасли, психолого-педагогической и дидактической целесообразности, учёта имеющегося международного и отечественного опыта.

Для отобранных понятий образовательной области могут быть выявлены межпонятийные связи, отражающие смысловые зависимости и смысловые переходы, превращающие такое множество понятий в систему. Эффективно формировать набор связей между понятиями чаще всего возможно, исходя из естественной структуры содержания образовательной области или учитывая особенности восприятия информации конкретной возрастной группой обучающихся.

Связи, выявляемые на основе имеющихся в образовательной области отношений (являться частью чего-либо, наследовать свойства вида или подвида, состоять из компонентов, содержать в себе и т.п.), могут быть дополнены связями, выявляемыми на основе известных семантических отношений «аналогия», «обобщение», «конкретизация», «уточнение», «упрощение», «коррекция», «отклонение».

С учётом сказанного, для последующего формирования иерархической структуры понятий и содержательного наполнения электронного ресурса, обеспечивающего индивидуализацию обучения школьников, необходимо выполнить следующие действия:

1. Сформировать перечень понятий образовательной области, выявить их определения;
2. Определить межпонятийные связи на основе применения критериев и требований, значимых для выявления и классификации понятий и связей;
3. Составить описание отношений между понятиями, используя выявленные понятия и межпонятийные связи (так называемый тезаурус образовательной области);
4. Разработать визуальную модель системы понятий образовательной области, представив её в виде графа, вершинами которого являются выявленные понятия, а рёбрами – межпонятийные связи;
5. В случае необходимости осуществить дополнение выявленных определений на основании результатов проектирования отношений между понятиями;
6. Проверить сформированный граф понятий и межпонятийных связей на непротиворечивость, смысловую замкнутость и достижимость всех вершин. При необходимости осуществить доработку или дополнение графа.

В большинстве случаев такие графы будут содержать циклы – нетривиальные пути, пройдя по которым из вершины, можно прийти в исходную вершину. Построение

электронных ресурсов, гипертекстовая система навигации которых будет основана на графах такого типа, неизбежно приведёт к возможности смысловых зацикливаний. Наличие такой ситуации может привести к тому, что, изучая содержательный материал в индивидуальном режиме, школьник, начав изучать понятие, знакомясь с последующими понятиями и «продвигаясь вперёд» по содержательному материалу, неожиданно для себя вдруг вновь окажется на странице ресурса, которую он посещал ранее. Очевидно, это не будет способствовать строгому и однозначному пониманию структуры и специфики содержательного наполнения такого ресурса.

Для преодоления обозначенной проблемы имеет смысл расширить ранее приведенный алгоритм, добавив в него процедуру ликвидации смысловых циклов в графе понятий и межпонятийных связей. К числу возможных способов ликвидации циклов в графе можно отнести такие его преобразования, как:

- объединение циклического пути с входящими в него вершинами в одну объемлющую вершину;
- удаление малозначимых межпонятийных связей (пренебрежение ими);
- корректировка критерия, положенного в основу классификации и структуризации понятий;
- изменение или уточнение формулировок терминов, обозначающих некоторые понятия, подбор синонимов для многозначных терминов.

Благодаря таким преобразованиям лишённый циклов граф будет представлять собой дерево или иерархию, поскольку по одному из определений (или свойств) деревьев и графов деревом является связный граф, не имеющий циклов. Подобные преобразования часто называют выделением каркаса или остова дерева графа. Последующая разработка методически корректного электронного ресурса для индивидуализированного обучения школьников будет производиться уже на основании иерархии – дерева понятий соответствующей образовательной области.

Результаты исследования. Примером такой иерархии понятий может служить электронное дерево, построенное при помощи специально разработанной компьютерной программы – информационного интегратора – применительно к образовательной области «Банковская система России» (рисунок 1).

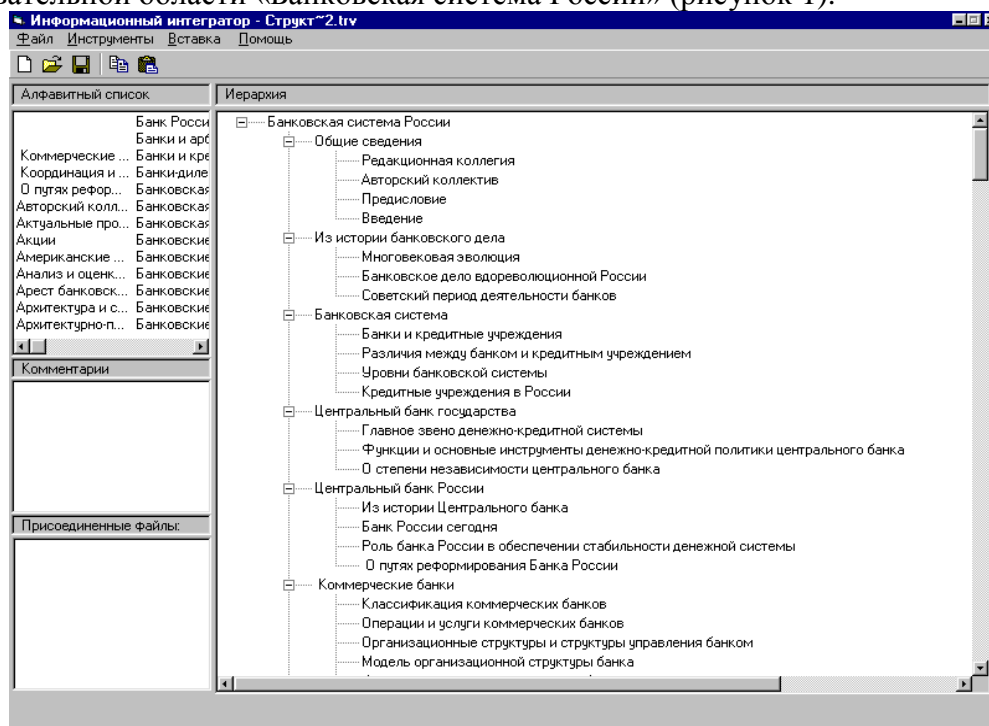


Рисунок 1. Построение иерархической структуры понятий образовательной области, необходимое для разработки образовательного электронного ресурса

Формирование такого дерева-иерархии, не содержащего смысловых заикливаний, возможно в «бумажном» виде, при помощи многих офисных приложений или, как упоминалось выше, при помощи специально разработанного конструктора электронных ресурсов на основании предлагаемого подхода, получившего рабочее название «Информационный интегратор». Такое инструментальное средство даёт возможность оперативно с обеспечением необходимой наглядности предварительно формировать, преобразовывать и сохранять иерархические структуры понятий и межпонятийных связей образовательной области, сопровождать вершины иерархий поясняющей понятия гипермедиа-информацией, в автоматизированном режиме генерировать страницы образовательного ресурса, отражающего понятия, их связи и всё необходимое для учебного процесса содержательное наполнение.

Примеры страниц электронных ресурсов, построенных в автоматическом режиме и демонстрирующих соответствие гипертекстовых ссылок изначально сформированной иерархии понятий, приведены на рисунках 2-4.

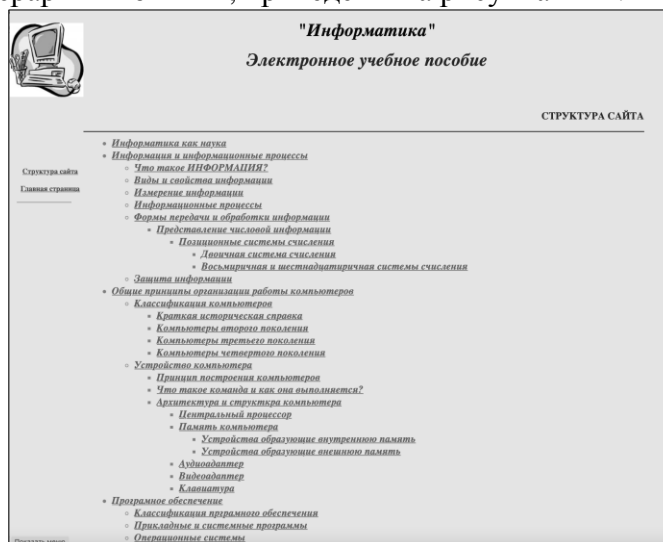


Рисунок 2. Иерархия понятий образовательной области «информатика» как часть электронного ресурса, полученного в автоматизированном режиме

Общие принципы организации работы компьютеров

ПАМЯТЬ КОМПЬЮТЕРА

Информатика – Общие принципы организации работы компьютеров – Устройство компьютера – Архитектура и структура компьютера – Память компьютера

Структура сайта

Память компьютера построена из двоичных запоминающих элементов — битов, объединенных в группы по 8 битов, которые называются байтами.

Различают два основных вида памяти - внутреннюю и внешнюю. В состав внутренней памяти входит оперативная память, кэш-память и постоянная память.

Оперативная память (ОЗУ) — это быстрое запоминающее устройство не очень большого объёма, непосредственно связанное с процессором и предназначенное для записи, считывания и хранения выполняемых программ и данных, обрабатываемых этими программами.

Оперативная память используется только для временного хранения данных и программ, так как, когда машина выключается, все, что находилось в ОЗУ, пропадает. Доступ к элементам оперативной памяти прямой.

Постоянная память (ПЗУ) — энергонезависимая память, используется для хранения данных, которые никогда не потребуют изменения. Из ПЗУ можно только читать.

В ПЗУ записывают программы управления работой самого процессора (управления дисплеем, клавиатурой, принтером, внешней памятью, программы запуска и останки компьютера, тестирования устройств).

Важнейшая микросхема постоянной или **Flash-памяти** — модуль BIOS (базовая система ввода-вывода) — совокупность программ, предназначенных для: автоматического тестирования устройств после включения питания компьютера; загрузки операционной системы в оперативную память.

Внешняя память (ВЗУ) предназначена для длительного хранения программ и данных, и целостность её содержимого не зависит от того, включен или выключен компьютер.

В состав внешней памяти компьютера входят: накопители на жестких магнитных дисках; накопители на гибких магнитных дисках; накопители на компакт-дисках; накопители на магнитооптических компакт-дисках; накопители на магнитной ленте (стримеры) и др.

Гибкий диск, дискета — устройство для хранения небольших объёмов информации (от 360 Кб до 2,88 Мб), представляющее собой гибкий пластиковый диск в защитной оболочке.

Накопитель на жестких магнитных или винчестерский накопитель — это наиболее массовое запоминающее устройство большой ёмкости, в котором носителями информации являются круглые алюминиевые пластины — плоттеры, обе поверхности которых покрыты слоем магнитного материала. Используется для постоянного хранения информации — программ и данных.

Винчестерские накопители имеют очень большую ёмкость: от сотен Мб до сотен Гб. Винчестерский накопитель связан с процессором через контроллер жесткого диска.

Все современные накопители снабжаются встроенным кэшем (64 Кб и более), который существенно повышает их производительность.

Рисунок 3. Пример страницы, отражающей структуру понятия, имеющего «родителя», «братьев» и «детей» в иерархии понятий образовательной области «информатика»

Общие принципы организации работы компьютеров

КОМПЬЮТЕРЫ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Информатика – Общие принципы организации работы компьютеров – Классификация компьютеров – Компьютеры третьего поколения

Структура сайта

Третье поколение ЭВМ (1968 — 1973 гг.)

Элементная база ЭВМ - малые интегральные схемы (МИС). Машины предназначались для широкого использования в различных областях науки и техники (проведение расчетов, управление производством, подвижными объектами и др.). Благодаря интегральным схемам удалось существенно улучшить технико-эксплуатационные характеристики ЭВМ. Например, машины третьего поколения по сравнению с машинами второго поколения имеют больший объем оперативной памяти, увеличилось быстродействие, повысилась надежность, а потребляемая мощность, занимаемая площадь и масса уменьшились.

В СССР в 70-е годы получают дальнейшее развитие АСУ. Закладываются основы государственной и межгосударственной, охватывающей страны - члены СЭВ (Совет Экономической Взаимопомощи) системы обработки данных. Разрабатываются универсальные ЭВМ третьего поколения ЕС, совместимые как между собой (машины средней и высокой производительности ЕС ЭВМ), так и с зарубежными ЭВМ третьего поколения (IBM-360 и др. - США). В разработке машин ЕС ЭВМ принимают участие специалисты СССР, Народной Республики Болгария (НРБ), Венгерской Народной Республики (ВНР), Польской Народной Республики (ПНР), Чехословацкой Советской Социалистической Республики (ЧССР) и Германской Демократической Республики (ГДР). В то же время в СССР создаются многопроцессорные и квазианалоговые ЭВМ, выпускаются мини-ЭВМ "Мир-31", "Мир-32", "Наири-34". Для управления технологическими процессами создаются ЭВМ серии АСВТ М-6000 и М-7000 (разработчики В.П.Рязанов и др.). Разрабатываются и выпускаются настольные мини-ЭВМ на интегральных микросхемах М-180, "Электроника -79, -100, -125, -200", "Электроника ДЗ-28", "Электроника НЦ-60" и др.

К машинам третьего поколения относились "Днепр-2", ЭВМ Едншой Системы (ЕС-1010, ЕС-1020, ЕС-1030, ЕС-1040, ЕС-1050, ЕС-1060 и несколько их промежуточных модификаций - ЕС-1021 и др.), МИР-2, "Наири-2" и ряд других.

ДНЕПР-2

"ДНЕПР-2" - управляющая вычислительная система, ориентированная на применение в качестве центрального звена в информационно-управляющих системах на промышленных предприятиях. Состоит из двух основных частей (смотрите рисунок) - вычислительного комплекса ВК "Днепр-21" и управляющего комплекса УК "Днепр-22".



Рисунок 4. Пример страницы, отражающий структуру понятия, имеющего «родителя» и «братьев», но не имеющего дочерних вершин в иерархии понятий образовательной области «информатика»

Применение иерархических структур, подобных инструментальных средств и описанного подхода позволяет выполнить содержательное наполнение электронного ресурса, обеспечивающего школьников при обучении параллельное знакомство со структурой понятий образовательной области. В таком ресурсе и содержательном наполнении гарантировано отсутствие смысловых циклов.

Обсуждение и заключение. При обучении с такими ресурсами возникают дополнительные возможности для индивидуализации деятельности школьников благодаря существованию чётких и однозначных алгоритмов обхода деревьев — иерархических структур. По сути, приобретается механизм последовательного обхода

содержательного наполнения электронного ресурса, формирующий методику знакомства с учебным материалом в индивидуализированном режиме.

Индивидуализации способствует и новая возможность сравнительного изучения разных структур одних и тех же понятий. При этом каждый школьник может изучать один и тот же содержательный материал индивидуализировано, просматривая его «через призму» разных иерархий. И, наоборот, возникает единообразие подходов к предъявлению и визуализации учебных материалов, контролю и оценке действий обучаемых, организации образовательного процесса, когда на одной и той же структуре понятий каждому школьнику предъявляются специально для него подобранные учебный материал и системы заданий.

Благодарности. Тезисы подготовлены по материалам исследования, выполняемого при поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14146 «Фундаментальные основы применения иерархических структур в работе с большими данными для построения индивидуальных образовательных траекторий с учётом личностных особенностей школьников».

Литература

1. Заславский А.А., Гриншкун В.В. Построение индивидуальной траектории обучения информатике с использованием электронной базы учебных материалов. // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2010. № 3. С. 32-36.
2. Гриншкун В.В. Области эффективного применения информационных и телекоммуникационных технологий в школе. // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2007. № 4. С. 5-21.
3. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В. Иерархические структуры как основа создания электронных средств обучения. // Информатика и образование. 2004. № 7. С. 96.