

## ЛИТЕРАТУРА

1. Использование компьютерных технологий в обучении: Сб. науч. тр./АН УССР. Ин - т кибернетики им. В. М. Глушкова, Науч. совет АН СССР по пробл "Кибернетика". - Киев, 1990.
2. Михеева Т. И. Обучение программированию с визуализацией алгоритмов : Роль ВУЗов в формировании творческой интеллигенции на этапе экономических реформ // Тезисы докладов научно-практ. конф. - Пенза: Приволжский дом знаний. 1995.
3. Михеева Т. И. Автоматизированное обучение программированию на основе использования информационных процессов рекурсивного типа/Математика Компьютер. Образование // Труды II международной конф. - Пушкино: МГУ, - 1995.
4. Михеева Т. И., Парфенов С. И., Коцюбинский Д. С. Обучение алгоритмизации с использованием конструктора схем алгоритмов / Тезисы конф. - Самара: СГАУ, 1995.
5. Рынгач В. Д., Краснов М. А., Лысиков А. Ф., Мазурук А. А. Проектирование АОС для обучения алгоритмизации задач и программирования // Исследование и применение АОС в учебном процессе Тематический сборник научных трудов М 1985.

## ГИПЕРТЕКСТ КАК СПОСОБ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ В АРГУС

Т. И. Михеева, С. Ю. Курилкин, С. В. Михеев

В последнее время среди большого разнообразия программных средств и информационных систем учебного назначения все большее внимание привлекают системы, имеющие гипертекстовую структуру организации информации, гиперсреды. Возможности, открываемые ими, весьма привлекательны, поэтому с подобными системами связывают надежды на качественный скачок в технологиях обучения.

Компьютерные гипертекстовые технологии основываются на графовом способе представления и обработки неструктурированной информации и являются,

по мнению многих специалистов [1, 2, 3], удобным средством интеграции разнородной информации (текстов, графики, программ, звука и т.п.) в единую гипертекстовую систему. При этом повышается эффективность создаваемых компьютерных средств поддержки конструирования сложных систем за счет лучшего восприятия пользователем необходимой для решения задач информации. Благодаря имитации гипертекстом ассоциативного свойства человеческой памяти, а также тому, что информация в гипертексте может быть организована, основываясь на критериях расщепления на уровни с наследованием свойств (таких, как от общего к частному, по степени детализации, сложности и т.п.), гипертекстовые системы моделируют когнитивные процессы абстрагирования (вкладывают сущность в высокие уровни категоризации знаний).

В своем современном виде идея гипертекста сформировалась как результат развития трех направлений:

- достижения быстрого и естественного доступа к базам данных, большим по объему и содержащим разнообразную по форме информацию (тексты, рисунки, чертежи, фотографии и т.д.);
- обеспечения многоуровневого селективного представления информации в распределенной среде на основе многооконного интерфейса;
- изменения способа, которым человек читает или подготавливает текст с помощью компьютера

Идея гипертекста сводится к следующему: всю информацию можно рассматривать как совокупность составляющих двух видов "фрагментов информации" (информационных кадров) и "связей" (ссылок) между этими кадрами. Благодаря наличию связей, информационные фрагменты объединяются в гипертекстовое дерево (H-дерево). Навигация по H-дереву осуществляется от одного информационного кадра к другому посредством связей между ними. Гипертекст позволяет образовать кадры из информации несущей основную смысловую нагрузку, и сформировать из них цепочки, отражающие причинно-следственные, хронологические или какие-либо иные связи. Возможность создания структур ассоциативно связанной информации позволяет рассматривать гипертекст как способ представления знаний.

Современная компьютерная техника расширяет идеологию гипертекста и обеспечивает переход к гиперсредам (гипермедиа), в которых кадры могут со-

держат не только тексты, но и качественно новые и более богатые по информационному содержанию элементы.

Во-первых, ассоциациями могут быть исполняемые программы, что позволяет организовывать гипертекстовые структуры не только на статической, но и на динамической информации, в частности, на наборе действий. Такое расширение обеспечивает реализацию гиперуправления, то есть создание H-дерева на наборе программ (для расчета, моделирования, отображения информации, управления когнитивным процессом), задающей "нелинейное" представление набора действий и "нелинейный" порядок их исполнения.

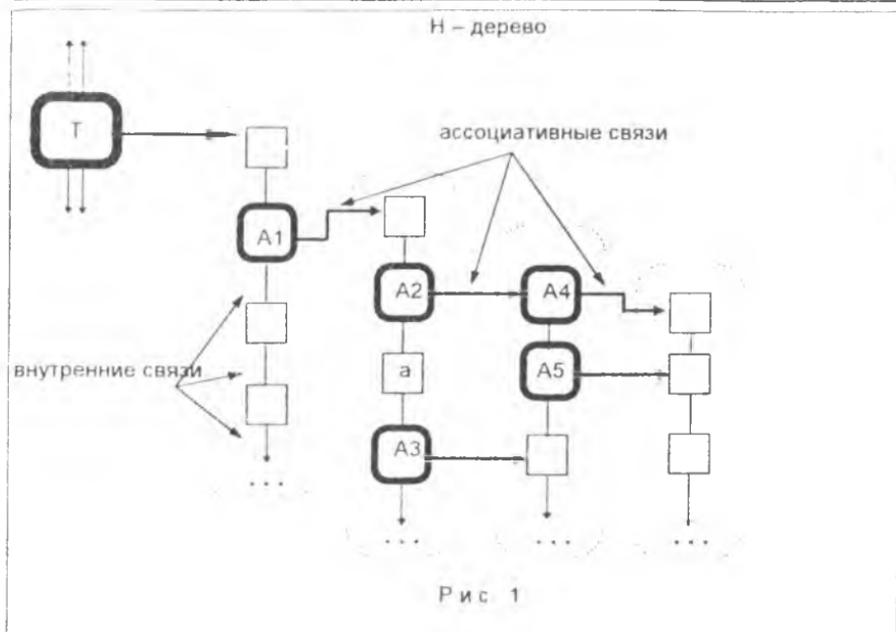
Во-вторых, кадры могут содержать рисунки, высококачественные статические изображения – слайды, записи звука, подвижные изображения с видеокамер, и это открывает новые возможности представления, формирования и использования знаний.

На кафедре информационных систем и технологий студенческой научно-исследовательской группой была разработана автоматизированная рекурсивная гипермедийная учебная система (АРГУС), предназначенная для создания компьютерных обучающих программ, имеющих гипертекстовую структуру организации [5].

Любой текст в АРГУС представляется в виде структуры H-дерева, как совокупность объектов, ассоциаций объектов и связей (рис. 1).

Объектом будем полагать фрагмент текста, не имеющий ссылок (связей) на другой текст, тогда ассоциацией объектов (на рис. 1 А, – ассоциации объектов) будет являться некоторое *ключевое слово* (или группа слов) со ссылкой на соответствующий ему текст. Связи предназначены для перехода от одного фрагмента текста (уровня H-дерева) к другому. Т - является корнем H-дерева.

*Ключевое слово* – это одно или несколько слов, оформленных в тексте особым образом и имеющих ссылку на соответствующий ему фрагмент текста (уровень H-дерева). Благодаря наличию связей, фрагменты текста соединяются в гипертекстовое дерево, каждым элементом которого может быть либо объект, либо ассоциация объектов. Ассоциация объектов, в свою очередь, может быть либо объектом, либо ассоциацией объектов. Между объектами и ассоциациями объектов может быть два вида связей: *ассоциативные и внутренние*.



Ассоциативные связи обеспечивают переход на другой уровень информации, *внутренние* – связывают объекты и ассоциации внутри одного информационного уровня. Каждая связь имеет направление. От каждой ассоциации может отходить только одна связь, но на любой уровень Н-дерева может указывать несколько связей. Навигация по гипертекстовой структуре может осуществляться либо в пределах одного уровня (слоя) Н-дерева по тексту, содержащему текст и ссылки

АРГУС позволяет использовать в одном учебнике различные средства представления информации (текст, графика, анимация, звук, контролирующие блоки), выбирая их в соответствии с содержанием изучаемого предмета и законами психологического воздействия и восприятия. АРГУС обладает средствами индивидуализации процесса обучения: способы и темпы изучения материала могут быть выбраны самим обучаемым, в зависимости от имеющегося уровня знаний, сложившихся приемов работы и психофизиологических особенностей личности. Гипертекстовая структура предоставляет два способа изучения материала. Первый, самый простой, способ состоит в том, что обучаемый проходит по все связям в последовательности, заданной автором гипертекстовой системы (учителем). Т.е.

это традиционное последовательное знакомство со всем материалом. Второй способ заключается в том, что обучаемый, изучая материал, пропускает ссылки к знакомым, трудным и неинтересным фрагментам, обращая к ним потом по мере необходимости

Ключевые слова выполнены в виде выделенных участков текста, областей на графической картинке, световых кнопок, динамических элементов меню. Все кадры учебной информации объединяются авторами в единую структуру, называемую компьютерной обучающей программой. Некоторые из этих кадров являются первостепенными, составляющими основную линию учебного курса, другие - второстепенными, т.е. поясняющими, справочными и т.д. Весь учебный курс разбивается на "темы" - отдельные фрагменты знаний, которые необходимо изучить. Темы, в свою очередь, могут состоять из нескольких различных кадров, обеспечивающих наиболее полное ее раскрытие. (Например тема "Изучение законов оптики" может состоять из текстового кадра, описывающего данные законы физики, графического кадра с изображением лабораторной установки и анимационного кадра, показывающего ход эксперимента). Разработчик курса располагает темы в некоторой последовательности, обеспечивающей наилучшее усвоение всего курса - однако обучаемый в любой момент времени может перейти не только к следующей / предыдущей теме, в соответствии с заданным их порядком следования, но и к любой произвольной теме, выбрав ее из списка доступных тем (аналог оглавления в книжке).

Функционально АРГУС состоит из двух независимых частей: системы обучаемого и системы автора. Первая используется непосредственно в процессе обучения, вторая предназначена для создания компьютерных обучающих программ независимыми разработчиками. Опишем более подробно каждую из этих подсистем

1. Система Обучаемого. Система Обучаемого непосредственно реализует сам процесс обучения. Она позволяет выдавать на экран компьютера любой учебный материал, заданный учителем, осуществлять навигацию по нему, а также производить некоторый контроль знаний обучаемого. При входе в Систему Обучаемого производится регистрация ученика в системе. Это дает возможность учителю следить за всеми действиями обучаемого в системе, контролировать его знания и оценивать его достижения в учебе. При работе обучаемого регистриру-

ются такие параметры, как порядок прохождения учебного материала, ответы на заданные вопросы, полученные подсказки, выставленные оценки.

Система построена таким образом, чтобы при работе обучаемому предоставлялся максимум удобств. На любом этапе работы предоставляется подробная контекстно-зависимая помощь, любые действия можно выполнять как с помощью клавиатуры, так и используя "мышь", для всех основных действий предусмотрены сокращенные команды (по "горячим" клавишам). Кроме того, при смене типа изучаемой информации изменяются и управляющие элементы. При ответе на вопросы, не входящие в серию вопросов, по которым выставляется оценка, обучаемый может получить подсказку по данному вопросу и полный ответ с подробным объяснением. Система Обучаемого является гибкой и легко адаптируемой под психофизиологические характеристики конкретного обучаемого. Можно варьировать скорость визуализации анимационной информации, использовать (включать/отключать) звуковые эффекты. Кроме общесистемных параметров можно изменять и некоторые параметры, заданные разработчиком учебного курса. Например, для созданного авторами курса по основам программирования и алгоритмизации можно задавать используемый в обучении язык программирования (Pascal, Modula-2, C) [4].

2. Система Автора Система Автора предназначена для первоначального создания учебных курсов, модификации существующих курсов, создания сценариев отдельных занятий на базе готовых курсов, а также для сбора и анализа статистической информации, на основе которой учитель может делать выводы об успеваемости каждого обучаемого, о правильности построения уроков и т.д. Данная подсистема состоит из нескольких редакторов информационных кадров и средств для гипертекстовой организации этих кадров в учебный курс, инструментов для гипермедийного управления процессом обучения. В частности, в АРГУС имеются редактор текстовой информации, редактор графической информации, редактор схем алгоритмов и редактор контролируемых вопросов. Созданные с использованием этих редакторов учебные кадры, объединяются в единый курс с помощью конструктора гипертекста и редактора дедуктивно-логических связей.

Редактор текстовой информации предназначен для создания и редактирования текстовых информационных кадров. Кроме того, на этом редакторе реали-

зован и конструктор гипертекста. Он позволяет разбивать текст на отдельные кадры, задавать ключевые слова и устанавливать гипертекстовые связи.

Редактор графической информации предназначен для создания и редактирования графических информационных кадров. В нем реализованы все основные графические примитивы (линия, прямоугольник, окружность), обеспечена работа в режиме лупы. Также он позволяет редактировать математические формулы в естественном для человека виде, имеет в своем распоряжении греческий шрифт и наборы других математических символов.

Редактор схем алгоритмов используется при создании компьютерных обучающих программ по алгоритмизации.

Редактор контролирующих вопросов используется для создания контролирующих кадров. В нем можно редактировать тексты вопросов, ответов, подсказок, устанавливать уровень сложности вопросов, задавать критерии оценки, связывать вопросы в наборы, позволяющие наиболее точно оценить знания обучаемого. Одной из форм подачи вопросов могут быть кроссворды, для создания которых в АРГУС реализован отдельный редактор.

Все учебные информационные кадры связываются в единый учебный курс с помощью редактора дедуктивно-логических связей. Здесь производится формирование тем и установка гипертекстовых связей между ними. Кроме того, с помощью этого редактора можно на основе всего учебного курса сформировать небольшой по объему курс, рассчитанный на один (текущий) урок.

Все составные части системы выполнены в едином Windows-подобном стиле, обеспечивают дружественный интерфейс, контекстно-зависимую помощь, управление с помощью "мыши" и клавиатуры, использование меню, световых кнопок, горячих клавиш и т.д.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Веселов А.В., Гришечкин Д.М., Тихонов А.И. HyperRef – инструментальная система для работы с большими электронными документами // В сб. "Компьютерные технологии в высшем образовании". М.:– МГУ, 1994. – С. 221–225.

2. Гринченко Т.А. Гипертекст – новая информационная технология // Кибернетика и системный анализ, 1992,–5. – С. 116–136.
3. Курковский С. Гипертексты с практической точки зрения // Монитор, 1993, – 4 – С 10–14.
4. Михеева Т.И. Обучение алгоритмизации на основе использования информационных процессов рекурсивного типа / Информационные технологии в непрерывном образовании // Тезисы докладов международной конф –выставки. – Петрозаводск – 1995. – С. 130 –131.
5. Михеева Т И , Курилкин С.Ю. Инструментальная среда для создания компьютерных учебников "АРГУС" / Математика. Компьютер. Образование // Тезисы докладов второй международной конф. –Пушино: МГУ, - 1995. – С. 188.

## ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ И СЕТЯХ

А С. Овсянников, В.В. Камышников, Ю.М. Казаченко

Новые информационные технологии, активно развивающиеся в последние годы, позволили осуществить своеобразную революцию в проблеме обработки и передачи информации. В частности, технология электронных коммуникаций на базе ПЭВМ и модемов позволила решить многие задачи повышения эффективности процессов обработки и передачи информации практически во всех сферах жизнедеятельности человека. Однако современные достижения в области телекоммуникаций, с другой стороны, существенно обострили проблему информационной безопасности. Этому способствовало массовое использование ПЭВМ, открытых компьютерных сетей и общедоступных каналов связи.

В общем виде можно выделить следующие типовые пути несанкционированного получения информации - перехват электронных излучений; применение подслушивающих средств (закладок), дистанционное фотографирование; принудительное электромагнитное облучение (подсветка) линий связи с целью получения паразитной модуляции несущей; перехват акустических излучений и восстановление текста принтера; хищение носителей информации, считывание данных в массивах других пользователей; чтение остаточной информации в памяти си-