

УДК 681.513.6

## КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ НА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ЭВМ

© О.Э. Гостилович

Gostilovich O.E. Conceptual Model of Computer-Aided Training Process on Personal Computer. The article contains conceptual model of automatic training process, which can be successfully used for creating training programs on different subjects.

В настоящее время существует значительное число разработок в области создания автоматизированных обучающих систем (АОС). Вместе с тем, пока не существует единой методологии в вопросах исследования и построения АОС, отсутствуют четкая классификация средств обучения и критерии применения средств обучения в тех или иных областях знаний. Вследствие этого каждый разработчик идет своим индивидуальным путем, основываясь на личном опыте и интуиции.

Предлагаемая нами концептуальная модель процесса автоматизированного обучения позволяет строить АОС, которые дают возможность интенсифицировать (за счет минимизации времени изучения определенного объема информации) и индивидуализировать (за счет максимизации объема изучаемой информации за определенное время) учебный процесс.

Схема концептуальной модели процесса автоматизированного обучения приведена на рис.1.

Процесс автоматизированного обучения состоит в деятельности преподавателя, разрабатывающего АОС по дисциплине, и функционировании самой АОС. Деятельность преподавателя заключается в подготовке необходимого учебного материала, его формализации и ввода в систему, а также задания необходимых критериев и ограничений. Функционирование АОС заключается в построении оптимального сценария обучения для конкретного обучаемого и контроле усвоения учебного материала. Деятельность преподавателя по подготовке АОС заключается в следующем:

1. Формулирование входных контрольных заданий (КЗ), т.е. наборов вопросов, тестов.



Рис.1. Схема концептуальной модели процесса автоматизированного обучения.

Преподаватель должен определить, какие знания необходимы для изучения предложенной темы, на каких понятиях, определениях, законах базируется данная тема. Необходимо выделить, какие умения должны были быть сформированы у обучаемого, какие задачи необходимо уметь решать прежде чем можно приступить к изучению данной темы.

Определив вышеизложенное, преподавателю определенным образом необходимо сформулировать несколько КЗ, позволяющих определить подготовленность обучаемого к изучению данной темы. Необходимо также сформировать критерии (таблицу обучения), по которым будут оцениваться ответы обучаемого. Входные КЗ по определенным правилам вводятся в систему.

2. Формулирование задач и целей обучения и формирование возможного дерева обучения.

Преподавателю необходимо составить модель предметной области (ПО) в виде возможного дерева обучения.

3. Формирование непосредственно учебного материала, а также наборов КЗ, уточняющих усвоение обучаемым предложенного материала.

Преподавателю необходимо заполнить каждую ветвь дерева обучения обучающей программой (ОП) по теме, соответствующей данной ветви. ОП по каждой теме должны содержать наборы входных КЗ. Материал, преподносимый обучаемому в рамках этой темы, должен быть разбит на отдельные "порции", причем по каждой "порции" учебного материала необходимо составить набор КЗ, позволяющих судить о степени усвоения обучаемым предложенной "порции" учебного материала. Тут важно отметить, что ОП по каждой теме могут составлять различные преподаватели, а объединение этих программ в единую АОС можно произвести, используя инструментальные средства концептуального проектирования. В результате на выходе формируется общая программа, состоящая из различных подпрограмм, представляющих собой ни что иное, как ОП по различным темам, составленные различными преподавателями. По аналогичному принципу можно объединить и ОП по различным дисциплинам.

4. Формирование выходных КЗ.

Преподаватель, зная конечные цели обучения, должен сформулировать набор КЗ, позволяющих судить о степени усвоения обучаемым всего предложенного материала, т.е. о том, достигнуты ли цели обучения или нет. Необходимо также сформировать критерии (таблицу обучения), по которым будут оцениваться ответы обучаемого. Выходные КЗ по определенным правилам вводятся в систему.

Функционирование АОС можно представить следующими этапами:

1. **Входной контроль.** Заключается в проверке наличия у обучаемого знаний, умений и навыков, необходимых для изучения данной темы.

Цель: выяснить, изучались ли обучаемым дисциплины, на которых основана данная тема,

знает ли обучаемый базовые определения и понятия.

Входной контроль происходит следующим образом:

- обучаемому одно за другим выдаются входные КЗ по каждой "входной" теме. Обучаемый, отвечая на вопросы каждого КЗ, проходит таким образом все КЗ, при этом системе необходимо фиксировать характеристики ответа обучаемого на каждый вопрос. При окончании прохождения каждого КЗ формируется вектор обучаемого;

- на основе вектора обучаемого ему выставляется оценка по каждой "входной" теме. На основании оценок обучаемых по каждой "входной" теме формируется входной вектор, имеющий следующую структуру:

$$I_{вх} = \{ O_1, O_2, \dots, O_m \},$$

где  $O_i$  - оценка обучаемого по  $i$ -той "входной" теме;

- обрабатывается входной вектор и принимается решение о дальнейшем обучении. На этом этапе определяются те положения, которые ранее не были усвоены обучаемым (если они имеются) и принимается решение о передаче управления ОП по тем темам, где рассматриваются эти положения. Критерием неуспеваемости может служить получение неудовлетворительной оценки по этой теме.

Если все необходимые понятия обучаемому известны, то принимается решение о передаче управления ОП по данной теме.

2. **Обучение.** Этот этап заключается в выдаче необходимой обучаемому учебной информации, в определенной последовательности, учитывая индивидуальные особенности конкретного обучаемого.

Цель: сформировать индивидуальную программу обучения с тем, чтобы привить обучаемому необходимые знания, умения и навыки в определенной ПО в оптимальные для конкретного обучаемого сроки.

Обработав результат начального контроля (решение о передаче управления) либо выдается сообщение о необходимости изучения предыдущих тем, либо обучаемый допускается к изучению данной темы и управление передается этапу "Обучение по данной теме".

Этап "Обучение по данной теме" заключается в следующем:

- выбор обучаемым конечной цели своего обучения. Обучаемому выдается информация о возможных целях его обучения (возможное дерево обучения, составленное преподавателем), и ему необходимо выбрать ту тему, на которой он бы хотел закончить этот этап обучения; в дальнейшем он может вернуться к этой обучающей программе и изучить последующие темы, а сейчас ему достаточно закончить обучение этой темой;

- после выбора конечной цели обучения для этого обучаемого формируется дерево обучения,

т.е. те темы, которые необходимо изучить, чтобы можно было изучать конечную тему, причем в определенной последовательности; это дерево строится на основе модели ПО, построенной преподавателем;

- после построения дерева обучения система приступает непосредственно к обучению обучающегося; обучение идет с начальных тем и заканчивается целевой темой;

- изучение любой темы начинается с начального опроса обучающегося по этой теме; по результатам начального опроса формируется индивидуальный для данного обучающегося сценарий обучения;

- в соответствии с построенным сценарием, обучающему выдаются порции учебного материала, который он изучает в режиме с обратной связью; после изучения каждой порции учебного материала обучающему задается ряд вопросов, контролирующих усвоение им необходимых понятий; затем выдается следующая порция материала (в соответствии со сценарием обучения) и т.д., пока не будет изложен весь необходимый для конкретного обучающегося учебный материал по этой теме;

- после окончания изучения материала по каждой теме обучающему предлагается пройти проверку усвоения всего изложенного по этой теме материала; здесь целесообразно предлагать обучающему те КЗ, на которые он не ответил во время начального опроса; процесс проверки аналогичен процессу начального опроса; по результатам проверки формируется решение либо о переходе к изучению следующей темы в дереве обучения, либо возврат к изучению этой

же темы, если результат проверки неудовлетворительный.

**3. Итоговый контроль.** Заключается в проверке степени усвоения обучаемым тех знаний, умений и навыков, которые он должен был приобрести в процессе изучения данной темы.

Цель: выяснить, усвоены ли обучаемым необходимые знания, приобретены ли им необходимые умения и навыки, т.е. по сути дела, достигнуты ли обучаемым цели обучения или нет.

Итоговый контроль происходит следующим образом:

- обучающему одно за другим выдаются выходные КЗ, ранее сформированные и введенные в систему преподавателем. Обучающему необходимо ответить на все эти КЗ, используя свои знания, полученные им при изучении данной темы, при этом системе необходимо фиксировать характеристики ответа обучающегося на каждое КЗ. При окончании прохождения всех КЗ формируется вектор обучающегося, который используется для классификации обучающегося по уровням знаний, т.е. для выставления ему итоговой оценки.

Предложенная модель построения АОС целиком отражает специфику обучения в высших учебных заведениях, а, следовательно, может быть использована для построения АОС, предназначенных для обучения студентов с различной степенью подготовки как целиком по отдельным дисциплинам, так и по определенным разделам и темам.

Поступила в редакцию 10 мая 1996 г.