

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ

Солдатова С. А., ассистент

Одним из приоритетных направлений процесса информатизации современного общества является информатизация образования. Организация процесса обучения на основе использования достижений современных информационных технологий позволяет на достаточно высоком уровне решать задачи развивающего обучения, интенсифицировать все уровни учебно-воспитательного процесса, подготовить пользователей современными информационными технологиями и специалистов области информатики и вычислительной техники.

В процессе обучения следует выделить несколько информационных технологий:

- универсальные, основанные на работе с текстовым процессором, электронными таблицами, базами данных, графическими редакторами;
- мультимедиа технологии;
- телекоммуникационные технологии;
- специальные компьютерные технологии (например, редактирование, компьютерная верстка, книжная иллюстрация и т.д.).

Очевидно, что основы знаний этих технологий, прежде всего универсальных, должна закладывать школа. Основной в обучении информатике должна стать технология программирования.

Большинство современных обучающих программ построено по следующей схеме:

1. Изложение материала. Для этого используется пакет прикладных программ, включающий текст, графические иллюстрации, видео, звук. При объяснении материала уместно изложение набора задач с решениями.
2. Тренировка. Обучаемому предлагаются различные задачи, упражнения и вопросы по определенной теме. В зависимости от степени правильности ответов, обучаемый переводится в следующую (предыдущую) программную ситуацию. Иногда выбор тем и вопросов для тренировки и обучения предоставляется обучаемому.
3. Контроль. Обучаемый получает серию заданий, по результатам выполнения которой ему выставляется оценка.

Если программа не содержит все перечисленные пункты, а сводится только к одному из них, то она становится узконаправленной: демонстрационной, контролирующей или тренажером.

В некоторых программах применяется так называемый нулевой этап, на котором, с помощью тестов или диагностики, определяется уровень знаний и возможностей обучаемого. Это характерно для интеллектуальных обучающих программ, в которых результаты тестирования, а также

последующие успехи и неудачи обучаемого учитываются при постоянной настройке программы на текущий уровень.

Одним из признаков, позволяющих отнести данную систему к классу интеллектуальных обучающих систем, является следующий: насколько большую свободу система предоставляет обучаемому для выбора учебных тем и задач, получения ответов на интересующие вопросы и результатов диагностики своих знаний.

Чтобы обучающая программа стала необходима учителю и ученику, она должна делать нечто большее, чем заменять учебник, репетитора или автомат по проверке контрольных работ. Общеизвестно, что гибкая программа лучше жесткой, самонастраивающаяся лучше безразличной, развитый интерфейс лучше примитивного. Но что может сделать обучающую программу действительно необходимой?

Главным, безусловно, является содержание учебного материала.

Процесс обучения, независимо от темы, а также используемых средств и методов, – это всегда исполняемый алгоритм. При устном изложении материала учителем и при письменном изложении в учебнике материал подается обучаемому в линейно-упорядоченном во времени и пространстве виде. И то, что учитель или интеллектуальная обучающая программа могут изменять этот порядок в зависимости от своих вкусов и результатов усвоения предыдущих порций, принципиально не изменяет процесс обучения. Точно так же никакие иллюстрации, рисунки, схемы, чертежи и т.п. не могут радикально изменить структуру алгоритма, но могут повысить эффективность обучения.

Обучающие программы, сценарии которых имеют указанную линейно упорядоченную структуру, относят к традиционным. Таких программ – абсолютное большинство.

Таким образом, пока изучаются отдельные объекты, но не способы поведения, системы объектов, но не взаимодействия между ними, задачи, но не алгоритмы решения, линейно упорядоченная форма организации обучения и применение «фотографий» не противоречат характеру изучаемого материала. В этих случаях статичные формы обучения, представленные при помощи компьютера, вполне соответствуют поставленным учебным целям.

Ситуация кардинально изменяется, как только предметом изучения становятся процессы, системы объектов и законы их функционирования, методы решения задач, – одним словом, алгоритмы. Сразу обнаруживается, что статичных средств для их изучения явно не достаточно. Процесс необходимо изучать в развитии, систему хочется видеть всю сразу, алгоритмы должны предстать перед обучаемым во всей сложности, во всем многообразии вариантов своего выполнения. Но отдельные фотографии не в состоянии передать движение – их нужно соединить в фильм, и компьютер позволяет это сделать.

Систему можно смоделировать и создать ее единый, целостный образ. Более того, обучаемому следует предоставить возможность “окунуться” в модель, “пощупать” ее руками, пробуя те или иные варианты. Алгоритм надо продемонстрировать в процессе его выполнения, в том числе и его неверный вариант, который сконструирует сам обучаемый.

Возможностей компьютера и опытного программиста вполне достаточно для реализации подобной системы.

Создавать такие программы трудно, они сродни искусству. Но никак нельзя сказать, что их воздействие на обучаемого сводится к натаскиванию и что в их работе неинтересно соучаствовать. Напротив, в них используются те возможности компьютера, которые в традиционных обучающих программах обычно остаются не востребованными: возможность создать целостный зрительный образ изучаемой системы в ее развитии во времени, смоделировать процесс на экране компьютера и, более того: включить обучаемого в этот процесс и дать ему возможность увидеть все «изнутри».

Описанные программы обучают некоторому алгоритму и для этого используют наиболее подходящие динамические формы организации обучения. Структура содержания и виды алгоритмов оказываются в таких программах критерием одного и того же порядка. Именно это соответствие дает рассматриваемым программам неоспоримое преимущество перед всеми другими способами подачи материала. И конечно, такие программы захочется приобрести.

Но самое главное то, что такие программы отображают процесс, раскрывают алгоритмическую природу понятий и явлений. Их можно назвать метаалгоритмическими, ибо это алгоритмы об алгоритмах.

Итак, информатика - это наука об алгоритмах, присутствующих всюду в живой и неживой природе, человеческой деятельности и умственных построениях. Алгоритмы присутствуют в математике; химические, физические и т.д. процессы суть алгоритмы; построение предложений, изменение нравов - тоже алгоритмы. Часто эти алгоритмы нечетко выражены, допускают различную степень неопределенности или весьма туманно смоделированы в нашем сознании. Именно для изучения этих алгоритмов, то есть изучения алгоритмической или информатической стороны наук и явлений применимо слово информатизация. Для их изучения компьютер может и должен найти эффективное применение. Легче всего это сделать математике и информатике, потому что здесь алгоритмы «лежат на поверхности». Сортировка массива, построение циркулем и линейкой – самый простой и уже пройденный этап. Но практически не тронуты математический анализ, абстрактная алгебра, комбинаторика и многие другие области математики. Надежда, что информатизация приведет к тому, что преподаватели «чистой» науки математики перестанут, наконец, чураться компьютера и выдвинут новые идеи оригинальных обучающих программ. В таких науках, как физика, химия, лингвистика, экономика, биология и ряде других многие алгоритмы уже известны.

Информатизация этих наук уже идет. Для многих других наук, имеющих эмпирический характер или соприкасающихся с искусством выделить их алгоритмическую сторону может оказаться чрезвычайно трудно и скорее всего это дело не ближайших лет.

Между уровнями информатизации и математизации науки несомненно имеется тесная связь. Но это два разных процесса, если вообще разграничивать информатику и математику. Если же понимать математику расширенно, как науку об алгоритмах, в том числе, то информатизация некоторой области знаний есть особый вид математизации. Исторически по-видимому более поздний, поскольку прежде чем попытаться сформулировать алгоритм функционирования некой системы, нужно определить ее основные объекты и описать отношения, в которых они между собой находятся, а это все-таки математика.

Итак, под информатизацией какой-либо области знания понимается выявление тех алгоритмов, которые внутренне присущи этой области и составляют ее информационную сторону. Информатизация науки – сложный, длительный процесс, предполагающий достижение этой наукой достаточного уровня математизации.

Информатизация обучения некоторому предмету есть тогда не что иное, как переход к изучению алгоритмической стороны этого предмета. Для этого могут эффективно применяться метаалгоритмические обучающие программы, представляющие собой алгоритмы об алгоритмах. Такие программы позволяют подняться на качественно более высокий уровень компьютерного обучения, чем традиционные, при всех остальных равных составляющих: степени интеллектуальности, развития интерфейса и т.д., поскольку в них потенциальные возможности компьютера полностью соответствуют особенностям учебного материала. Кроме того, сам переход к изучению алгоритмов есть переход к изучению глубинной сути вещей: процессов и явлений, свойственных данному предмету.

Все сказанное в пользу метаалгоритмических обучающих программ несколько не означает пренебрежительного отношения к традиционным программам: электронным учебникам, тренажерам, интеллектуальным системам и пр. Нужны и те, и другие, и третьи. Но в основном программисты придерживаются мнения, что применение метаалгоритмических обучающих программ заслуживает названия «информатизация обучения».