

блоки для постановки задачи, среду моделирования, и систему контроля правильности выполнения задания.

Система тестирования знаний представляет собой систему тестов для контроля за усвоением теоретического и практического учебного материала.

Все вышеперечисленные модули являются частично независимыми блоками, из которых впоследствии формируется целостная учебная система. Данная система является гибкой и универсальной. В ней предусмотрена возможность редактирования и добавления материала. Впоследствии, при изменении учебных планов, возможно без изменения самой программной оболочки изменять практически весь набор материала, состав и последовательность блоков.

Система тестирования знаний является универсальной. Эта система предусматривает быстрое изменение и пополнение базы заданий. Используются сетевые технологии, что позволяет оперативно изменять и добавлять материал заданий по компьютерной сети на машины студентов.

Обучение проектированию с использованием системы EVOS

Седенков В. М., БНТУ, г. Минск

Проектирование становится массовой задачей, и учить ему эффективно сегодня надо не только профессиональных разработчиков. В то же время ситуация, сложившаяся в индустрии и на рынке средств автоматизации проектирования, этому мало способствует. Как следствие, получаемые учащимися знания из области компьютерного проектирования вряд ли можно назвать цельными, конкретными и системными. Чаще они фрагментарны, разрознены и избыточны. В таком виде их одинаково трудно как сохранить, так и использовать. Ситуация требует безусловной коррекции, но чтобы искать приемлемые решения, надо разобраться в ее причинах.

Прежде всего, обращает на себя внимание продолжающаяся дезинтеграция процесса проектирования (*ПРП*), расслаивающая процесс по вертикали (уровни рутинного, инженерного, инновационного и креативного проектирования) и разбивающая его на интервалы по горизонтали (стадии, этапы, концепции проектирования и т.п.). Эта тенденция связана не столько со структурированием процесса, сколько с выделением в нем конкурирующих зон комфортности и эффективности применения ЭВМ, т.е. зон состоявшейся компьютеризации и зон ее ожидающих. При этом компьютерная поддержка фазы анализа и документирования проектных решений весьма насыщена, тогда как фаза получения этих решений, их синтеза адекватной поддержки не имеет.

Дезинтеграция процесса влечет дезинтеграцию средств его компьютеризации. Впечатляющая динамика и разнообразие рынка инструментария автоматизированного проектирования (*АП*) не отражает реального уровня автоматизации *ПРП*. Как невозможно интегрировать вышеперечисленные уровни и интервалы *ПРП* в описание единого процесса, так невозможно построить из переполняющего рынок инструментария *АП* технологичную и жизнеспособную систему проектирования. Показательно, что остающийся полуинтуитивным понятийно-терминологический базис *АП* обнаруживает свою беспомощность уже при попытке объяснить пытливому студенту составляющие аббревиатуры «САПР». В целом, в отсутствие общей теории проектирования и полного формального описания *ПРП* его компьютеризация продолжает развиваться по экспансивному варианту и носит позадачный характер. Если следовать этой схеме и в организации обучения проектированию, то эффект оказывается весьма посредственным.

Перейдем к предлагаемым решениям. *ПРП*, как источник большинства проблем в обучении автоматизированному проектированию, много лет оставался в центре наших исследований. Было ясно, что в рамках имеющихся средств и методов невозможно адекватное решение его ключевых проблем (задача структурного синтеза, ориентированное на синтез представление проекта, задача описания структуры виртуального объекта). Поэтому была разработана информационная технология, названная *схемотехникой проектирования*, средствами которой были получены как решения отмеченных проблем, так и формальное описание *ПРП* в целом, удовлетворяющее требованиям полноты, регулярности и независимости от предметной области. Полученная модель *ПРП* едина для всех стадий (ранних и последующих) и видов проектирования.

Для такого процесса разработано ядро системы его воспроизведения. Название последней – ЭВОС (Эволюционный Синтез). Система реализует эволюционную концепцию проектирования, имитируя естественное «вызревание» проекта в среде менталитета разработчика. Эволюция проекта трактуется как пошаговая адаптация его состояний (до получения заключительного) к изменяющейся (рост разнообразия и сложности) среде функционирования соответствующего изделия.

Состояния проекта (уровни завершенности) представлены структурой знаний, именуемой *S-графом*. Среду функционирования моделирует *задачное пространство проектирования*, представленное списками *Условий*, *Требований* и *Ограничений*. Время эволюции задано конечной последовательностью интервалов задачного пространства; содержание каждого интервала *ПРП* – инкрементная модификация задачного пространства и адаптация к нему (инкрементный синтез) текущего состояния проекта.

Архитектурное решение системы завершает последовательную реализацию принципа независимости от предметной области: она выполнена в ви-

де операционной оболочки с графическим интерфейсом над любыми доступными (динамически подключаемыми) средствами автоматизированного проектирования. При этом оболочка реализует объект-независимую модель процесса проектирования, а подключаемое объект-зависимое программное обеспечение, отрабатывающее в рамках этой модели, осуществляет связь с предметной областью, конкретным изделием и его спецификой.

Система поддерживает непрерывный процесс визуального проектирования, позволяет организовать групповую работу над проектом, обеспечивает обозримость и эффективную управляемость им со стороны преподавателя.

Программа разработана на C++ и работает под управлением операционных систем Windows NT и Windows 95/98/2000. Минимальные требования к аппаратуре соответствуют минимальным требованиям к соответствующей ОС. Кроме этого необходимо иметь не менее 1 Мб свободного пространства на диске для исполняемых модулей и файлов конфигурации, не менее 2 Мб – для базы данных проектов, а также видеосистему с разрешением не хуже 640×480 dpi, поддерживающую в этом режиме не менее 16 цветов.

Использование визуальной среды *DELPHI* в учебном процессе

Шакирин А. И., канд. техн. наук, доцент, **Жалобкевич Н. М.,** ассистент, БГАТУ, г. Минск

В настоящее время прикладные программы, работающие под управлением DOS, все больше заменяются Windows-приложениями. До последнего времени быстрее всего можно было создавать Windows-приложения с помощью средств визуального программирования в среде Visual Basic, но скорость работы результирующего кода оказывается значительно ниже, чем у программ, созданных на языках C и C++. Проектирование пользовательского интерфейса упростилось на порядок, однако, для профессиональных программистов язык Basic оказался явно слабоват, кроме того, создание собственных компонентов было крайне затруднено (для этого приходилось прибегать к другим средствам разработки, в частности, к языкам C и C++). Среда Visual Basic отлично подходит для создания прототипов приложений, но не для разработки коммерческих программных продуктов.

Системы программирования Visual C++, Power Builder и им подобные дают эффективный код, но процесс их освоения длителен и сложен, а отладка просто мучительна.

Фирма Borland создала Delphi-среду для быстрой разработки приложений, ни в чем не уступающую удобной среде Visual Basic, но имеющую мощный объектно-ориентированный язык Object Pascal и уникальные по своей простоте и мощности средства работы с базами данных. Язык Object