

типов ЦУ возможно найти такое слово настройки БР, которое исключает всякие возможности компенсации ошибки нет, т.к. могут быть некорректно распределены на один сумматор по mod2 выходы ЦУ с неявными логическими связями, или характер ошибки может приводить к изменению принципиальной схемы ЦУ (замыкания и обрывы печатного монтажа) и появлению между какими-либо выходными сигналами не предусмотренной логической связи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несомненным достоинством предлагаемого решения устройства сигнатурного контроля является гибкость по отношению к различным типам проверяемых ЦУ благодаря перестройке БР, возможности наращивания входов анализа выходных реакций ЦУ и достоверности контроля, которая подбором настройки БР может быть практически приближена к достоверности собственно сигнатурного анализатора.

Практическое применение предназначенный узел многоканального сигнатурного контроля нашел в диагностических устройствах контроля серии ЦУ "ДУКАТ" [17], [18], которые имеют 128 каналов контроля реакций ЦУ, 16 разрядный СА, 16 входов для наращивания БР. В БР и СА применены микросхемы КР580, ИР82; К555 КП13, К555ИЛ5, К155 ТМ8.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гордон Г., Надиг Х. Локализация неисправности в микропроцессорных системах по помощи шестнадцатеричных ключевых кодов. - Электроника, 1977, № 5.
2. Сигнатурный анализатор, robotron31020. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Инструкция по ремонту. Часть I, часть 2. - VEB ROBOTRON - MESSELEKTRONIK OTTO SCHON. DRESDEN.
3. Сигнатурные анализаторы. - Рекламный материал Международной выставки "Связь 1986 г." Внешторгиздат. Изд. № 4167МВ.
4. Спектор. Комбинированный логический анализатор. - Электроника, 1978, № 12.

УДК 373.166.681.3

Ашаев Ю.П., Ашаев С.Ю.

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Внедрение информационных технологий с использованием ПЭВМ в образовательный процесс в настоящее время становится актуальной задачей. Время, когда шли дебаты о том, что лучше: использование ПЭВМ для обучения и контроля знаний или только непосредственное взаимодействие студента с преподавателем, безвозвратно ушло в прошлое. Сейчас актуальной стала проблема более эффективного использования автоматизированных информационных технологий в образовательном процессе. Информационные технологии на базе ПЭВМ, используемые в настоящее время в системе образования, включают широкий набор программных средств, начиная от обучающих программ и программ автоматизированного тестирования до компьютерных систем мониторинга образовательного процесса. Особенно перспективным данное направление стало после внедрения средств ИНТЕРНЕТ в высшей школе, когда появилась возможность использования в образовательном процессе опыта и квалификации не одного преподавателя, а большого коллектива специалистов, рабо-

5. Ярмолик В.Н., Шуть В.Н., Альмяев Б.К. Сигнатурный анализатор для диагностики цифровых блоков. - Вопросы радиоэлектроники, серия ЭВТ, вып. 13, 1986г.
6. Ярмолик В.Н., Шуть В.Н., Чеберкус И.Н. - Сигнатурный анализатор. АС № 1381510, Б.И. № 10, 1988г.
7. Ярмолик В.И., Кобяк И.П., Шуть В.Н. Многоканальный логический анализатор. А.С. № 1193678, Б.И. № 43, 1983г.
8. В.И. Заславский, А.С. Календарев, А.П. Смирнов, Л.А. Шумилов Многоканальный сигнатурный анализатор для проверки многовыходных цифровых устройств. - Вопросы радиоэлектроники. Серия ТПО, 1982г., вып.1.
9. Ярмолик В.Н., Демиденко С.Н. Генерирование и применение псевдослучайных сигналов в системах испытаний и контроля. Минск, Наука и техника, 1986г.
10. В.Н. Ярмолик. Контроль и диагностика цифровых узлов ЭВМ. Минск, Наука и техника, 1988г.
11. Г.Б. Уильямс. Отладка микропроцессорных систем. М., Энергоатомиздат, 1988г.
12. Горохов. Устройство для контроля цифровых блоков. А.С. № 706849, Б.И. № 48, 1979г.
13. Е.И. Мазур, Ю.Г. Шибер. Устройство для контроля логических элементов А.С. № 1182525, Б.И. 36, 1986г.
14. Т.У. Уильямс, К.П. Паркер. Проектирование контролепригодных устройств. ТИИЭР, 1983г. т.71, № 1.
15. В.И. Борщевич, В.Д. Жданов, Е.В. Морщинин, В.В. Сидоренко. Устройство для контроля цифровых блоков. А.С. 1288700.
16. И.С. Пискунов. Дифференциальные и интегральные исчисления. Т.2. М., Наука.
17. Ярмолик В.Н., Шуть В.Н., Чеберкус Н.Н., Ульяновцев А.М. Динамическое устройство контроля алгоритмическое тестовое ДУКАТ-003, ВИМИ, инф. л. № 88 - 2349.
18. Ярмолик В.Н., Бугаев В.В., Шуть В.Н., Чеберкус Н.Н., Ульяновцев А.М., Шацкий А.В. Контроль и диагностика цифровых узлов. - Сб. Обмен производственно-техническим опытом, вып. 7, 1989г.

тающих в данной области знаний.

Процесс использования автоматизированных информационных технологий в системе образования с позиций системного подхода можно рассматривать как большую сложную систему, включающую технические, программные, людские и материальные ресурсы. Технические ресурсы состоят из средств ВТ и сетевого оборудования. К программным ресурсам относятся все программные средства, реализующие информационные технологии в автоматизированном режиме. К людским ресурсам можно отнести самих обучающихся; профессорско-преподавательский состав, осуществляющий разработку учебных программ и методических пособий, а также инженерно-технический персонал, обеспечивающий техническую поддержку учебного процесса. Материальные ресурсы отражают капитальные вложения и эксплуатационные затраты на разработку, развитие и поддержание работоспособности системы информационных технологий (СИТ).

Ашаев Юрий Павлович, к.т.н., доцент каф. информатики и прикладной математики Брестского государственного технического университета.

Ашаев Сергей Юрьевич, студент III курса, гр. АС-13 Брестского государственного технического университета. Беларусь, БГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.



Рис. 1. Схема функционирования системы.

Если рассматривать укрупнено СИТ с позиций системного подхода, то можно выделить следующие компоненты:

1. Входной информацией для СИТ служат учебные планы и программы изучаемых дисциплин и предметов.
2. Объектом управления в СИТ являются обучающиеся.
3. Рабочим механизмом, реализующим воздействие на объект и его преобразование, служат обучающие программы и программы тестирования.
4. Выходной информацией являются результаты (аттестационная оценка) обучения, характеризующие степень усвоения обучающимися учебной программы.

На рис.1. приведена укрупненная схема функционирования СИТ

В качестве целевой функции, определяющей эффективность функционирования СИТ, принимается суммарное значение аттестационных оценок для группы обучаемых, которое должно стремиться к максимуму. Для выполнения целевого назначения СИТ должна оперативно реагировать на управляющее воздействие. Управляющее воздействие характеризуется совокупностью научно-обоснованных рекомендаций по корректировке и совершенствованию учебных программ и планов, которые получают посредством детальной компьютерной обработки результатов обучения. Результаты обучения характеризуются процентом правильных ответов, которые дали обучающиеся в процессе итогового автоматизированного тестирования по всему учебному курсу. В связи с тем, что все тестовые вопросы разбиты по разделам и подразделам, в результате их обработки, можно дать объективную оценку степени усвоения учащимися каждого раздела (подраздела), и выработать научно-обоснованные рекомендации по корректировке учебных планов и совершенствованию обучающих программ. Итоговые аттестационные оценки, выставляемые по определенной шкале в зависимости от процента правильных ответов при тестировании, объективно отражают уровень знаний обучающихся.

Таким образом, мероприятия, связанные с оперативной переработкой учебных программ и планов, совершенствованием обучающих программ, являются тем управляющим механизмом, который в целом улучшает показатели функционирования СИТ.

Идея исследований, выполняемых авторами, состоит в рассмотрении информационных технологий с позиций системного подхода, как большой сложной системы, все компоненты которой работают в тесной взаимосвязи и направлены на повышение эффективности процесса образования.

Суть исследований заключается в системной увязке компонентов СИТ в единое целое на основе системного подхода, реализуемого в виде комплекса программ, позволяющего не только автоматизировать процесс обучения, но и осуществлять постоянный контроль степени усвоения обучающимися учебного материала. Компьютерная обработка результатов обучения позволяет оперативно получать научно-обоснованные рекомендации по совершенствованию учебного процесса.

Большое внимание отводится организации и ведению базы данных тестовых вопросов. Основой базы данных тестовых вопросов является группировка вопросов по темам и разделам в соответствии с программой учебной дисциплины. В рамках каждого раздела (или темы) составляются тестовые задания, число которых соответствует важности и широте каждой темы и целям ее изучения, причем чем шире и разнообразнее охвачены все разделы дисциплины, чем больше тестовых заданий по разделам, тем выше надежность разработанного компьютерного теста. Общее количество тестовых заданий практически не ограничено, но наиболее оптимально иметь по дисциплине 500 - 1000 тестовых заданий, сгруппированных в 25 - 50 разделов. Важнейшим аспектом составления тестов является учет степени сложности заданий: легкие; средние; сложные. Привыкание к тесту устраняется многовариантностью тестов, которая достигается: избыточным количеством разработанных тестовых заданий; программной

генерацией варианта теста из имеющихся в базе данных тестовых заданий; возможностью включения согласно заданного шаблона требуемого количества заданий из раздела; изменением последовательности ответов в тестовых заданиях. Универсальность тестов обеспечивается возможностью их использования на различных уровнях изучения учебной дисциплины, что достигается созданием специального шаблона тестирования, определяющего конкретные разделы и количество вопросов из раздела, включаемых в тест. Созданная таким образом база данных тестовых заданий дает возможность его использования на различных этапах учебного процесса: для комплексной проверки на этапе вступительных экзаменов (при включении тестов по нескольким дисциплинам); при сдаче итогового или промежуточного зачета или экзамена по дисциплине; на практических занятиях при изучении темы; для самоконтроля знаний: при защите лабораторной или курсовой работы после её выполнения и оформления на этапе текущего контроля или после изучения темы или раздела дисциплины на промежуточном этапе.

Все результаты автоматизированного тестирования заносятся в базу данных результатов тестирования с целью последующей обработки этих данных, расчета обобщенных статистических показателей и выдачи соответствующих рекомендаций по улучшению учебного процесса.

Наиболее общим показателем оценки уровня знаний является отношение количества правильных ответов (N_{np}) к общему количеству заданий (N_o) включаемых в тест $K = N_{np} / N_o$. Показатель K может быть рассчитан в целом по всем разделам, тем самым обеспечивая оценку уровня знаний конкретного студента или группы студентов по всему предмету. Набор значений K по конкретным темам и разделам позволяет дать дифференцированную оценку знаний студента или группы студентов по конкретным темам и разделам.

В состав СИТ входят следующие структурные элементы.

Обучающие программы, построенные таким образом, что совмещают сразу несколько процедур образовательного процесса, а именно:

- дают общее описание изучаемой темы;
- поэтапно воспроизводят процесс выполнения эталонного задания изучаемой темы;
- содержат набор вариантов заданий по теме;

- предусматривают возможность оперативной проверки результатов выполнения задания, причем доступ к ответам осуществляется по паролю, известному только лицу, выдающему и проверяющему задания.

Программа тестирования:

- позволяет производить автоматизированный контроль знаний как по отдельным разделам и подразделам, так и в целом по всем темам изучаемой дисциплины;
- позволяет накапливать и хранить результаты тестирования, что в дальнейшем обеспечивает возможность комплексной обработки и анализа этих результатов и выдачи научно-обоснованных рекомендаций;
- обладает целым рядом сервисных функций, обеспечивающих возможность задания режимов и параметров тестирования, причем доступ к этим функциям осуществляется так же по паролю.

В настоящее время созданы, апробированы и внедрены некоторые программные компоненты:

- программный комплекс автоматизированного тестирования «ТЕСТ»;
- база данных тестовых вопросов по учебным разделам дисциплин «Информатика», «Вычислительная техника и программирование»;
- обучающие программы по учебным дисциплинам «Информатика», «Вычислительная техника и программирование», «Численные методы»;
- создан сайт COMPSCIENCE.AT.TUT.BY, обеспечивающий возможность дистанционного использования компонентов СИТ.

Реализация системы осуществляется поэтапно. В настоящее время создана вторая версия сайта COMPSCIENCE.AT.TUT.BY, которая успешно функционирует и зарегистрирована на ведущих сайтах Республики Беларусь: TUT.BY и ALL.BY. Апробация сайта показала его высокую эффективность и востребованность. Периодически по популярности сайт выходил на ведущие места (3,4) среди сайтов ВУЗОВ Белоруссии и сайтов аналогичной тематики, зарегистрированных в Республики БЕЛАРУСЬ. Практическая апробация сайта в рамках БГТУ проводилась в учебном процессе заочного факультета.

В перспективе планируется развитие сайта СДО путем подключения базы данных, что позволит осуществлять регистрацию обучающихся и вести мониторинг дистанционного образования.