

Отношение пропускной способности перекрестка к пропускной способности прилегающей дороги для каждой из фаз равно:

- 1) $4/12 \cdot 100\% = 33\%$ для X-образного перекрестка;
- 2) $3/6 \cdot 100\% = 50\%$ для T-образного перекрестка.

Пропускная способность на X-образном перекрестке меньше в 4 раза, а для T-образного перекрестка в 3 раза меньше пропускной способности прилегающей дороги.

Заключение. В ходе исследований была рассмотрена многоагентная система для городского движения. Перекресток, как наиболее слабое звено в городской системе, требует более эффективных методов регулирования для предотвращения появления заторов и обеспечения безопасности АТС. В данной работе была описана многоагентная система для дорожной системы, в частности протокол межагентного взаимодействия. Также рассмотрен существующий и разработан модифи-

цированный метод резервирования регулирования движения на перекрестке. Дальнейшие исследования будут направлены на реализацию компьютерного моделирования простейшей городской сети для апробации модифицированного метода резервирования.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. In The Third International Joint Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS 04) pp. 530-537, New York, USA, July 2004.
2. SARTRE Project website www.sartre-project.net.
3. Roozmond, D.A. Using intelligent agents for urban traffic control control systems. In Proceedings of the International Conference on Artificial Intelligence in Transportation Systems and Science, 1999. – P. 69–79.

Материал поступил в редакцию 20.12.12

MIKHNEVICH V.A., SHUTS V.N. Urban intersection control system based on multi-agent approach

One of possible method of effective urban traffic management is an intersections control system based on multi-agent approach. The considered a multi-agent system that has two types of agents as a solution for intersection control issue: an agent-manager for intersection management and an agent-driver as autonomous vehicle. This paper describes types and protocol of agent communication as well. Also we described reservation method for controlling by agent-manager and proposed a modified reservation method.

УДК 004.82

Пойта П.С., Хведчук В.И., Надеина Н.Г., Кузьмицкий Н.И.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИАЛОГОВОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ В УНИВЕРСИТЕТСКОМ УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Введение. На данный момент имеющиеся в БрГТУ компьютерные классы, другая компьютерная техника применяются в лабораторных, практических занятиях по предметам, в которых необходимо использовать стандартное программное обеспечение типа MS Office (Word, Excel), Matlab, MathCad, сапровское ПО и т.п.

При этом было бы ошибочно утверждать, что таким образом учебный процесс компьютеризирован, автоматизирован, что имеет место эффективное использование компьютеров в учебном процессе.

Разве нам не хотелось бы:

1) предложить студентам самостоятельное изучение различных вопросов на основе компьютерных учебных курсов, и чтобы эти курсы сочетались с контролем усвоения материала, и чтобы углубление в содержание курса зависело от уровня овладения предыдущим учебным материалом;

2) проводить зачеты и другие виды мониторинга текущего уровня знаний с использованием компьютерных классов, и высвободившееся за счет этого время преподавателей и студентов использовать (в учебных же целях), более рационально;

3) иметь более детальную периодическую «обратную связь» о текущем уровне усвоения знаний без существенных затрат времени преподавателей?

Эти и другие аналогичные вопросы могут быть решены с использованием автоматизированного компьютерного обучения и тестирования. Подходы к решению изложены в [1–2].

При этом необходимо не путать данную постановку вопроса с модными сейчас рассуждениями, особенно на ТВ России, о вреде ЕГЭ и другой несодержательной риторикой.

Речь не идет о приеме экзаменов с использованием компьютеров или о некоей подмене преподавателей компьютерами. Как раз наоборот, речь идет о высвобождении времени преподавателя от решения механических рутинных вопросов и перераспределении этого времени на эффективную методическую работу.

Одно дело – просто поговорить со студентом на зачете, и совсем другое дело – разработать систему тестов по текущему предмету, покрывающих его содержание хотя бы относительно эффективно. Содержание таких тестов позволяет заведующим кафедрами и другим компетентным специалистам контролировать и самих преподавателей на предмет уровня преподавания и методической подготовки.

Кроме того, компьютерные обучающие курсы и тесты могут служить важным педагогическим ресурсом, который может подлежать накоплению и повторному использованию.

Таким образом, без внедрения автоматизированного компьютерного обучения и тестирования говорить об эффективном использовании компьютеров в учебном процессе вуза не приходится.

1. Автоматизированное компьютерное тестирование заочников БрГТУ. В настоящее время, для заочного факультета подготовлено 19 компьютерных тестов на 9 кафедрах 12 специальности. Уже два года они эффективно используются в предсессионный период для оперативного и достоверного определения готовности к сессии. На рис.1 приводится схема подготовительной работы.

2. Разработка тестовых сценариев. Здесь очень большую роль играет этап, указанный на рис. 1 как «Методическая работа по созданию тестов». Чтобы составить качественные тесты, необходимо действительно в совершенстве знать предмет, его тематическую структуру. Именно в этом случае можно подготовить качественные группы вопросов, корректно и равномерно охватывающие содержание предмета.

Часто вопросы группируют так, чтобы в момент тестирования они выбирались из групп случайным образом.

Необходимо также продумать удобное визуальное представление вопроса и способ получения ответа.

Пойта Петр Степанович, доктор технических наук, профессор кафедры геотехники и транспортных коммуникаций, ректор Брестского государственного технического университета.

Хведчук Владимир Иванович, кандидат технических наук, доцент Брестского государственного технического университета.

Надеина Надежда Григорьевна, кандидат технических наук, доцент Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

Физика, математика, информатика

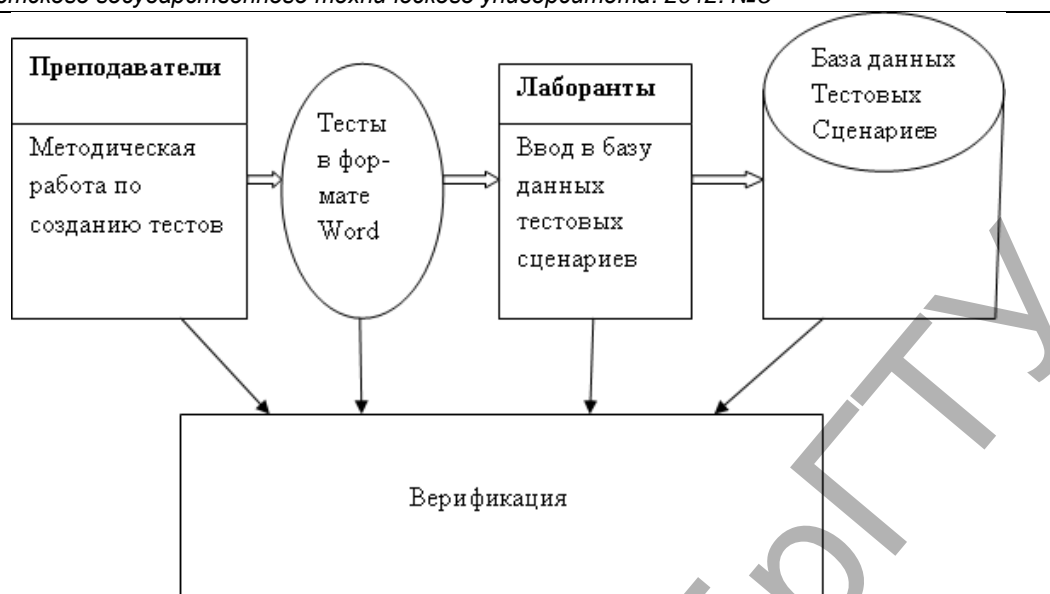


Рис. 1. Схема подготовительной работы

Учитывая, что вопросы могут быть разных групп сложности и что, в общем случае, допускается несколько вариантов ответов, разрабатывается индивидуальная для данного теста система начисления баллов.

Наконец, должен быть задан алгоритм определения оценки – это, как правило, различные интервалы набранных баллов.

Иногда для некоторых специфических тем имеет значение количество времени, затраченного на отдельные вопросы или весь тест в целом.

Разработка теста напоминает в какой-то мере программирование. Однако это скорее можно назвать декларативным программированием, ибо тест представляет собой совокупность визуальных представлений вопросов, списков возможных ответов с соответствующими баллами, а также зависимость итоговой оценки от суммарного количества набранных баллов.

Тестирование происходит следующим образом. Предъявляются (по одному) вопросы и тестируемый выбирает (мышью) “правильный ответ”. На основании количества правильных ответов или набранных баллов “вычисляется” оценка.

Выделяются простые тесты (таблицы 1–4) и тесты с балльной системой оценок (таблицы 5–8).

Простые тесты подразделяются на простейшие (табл. 1, 2) и тесты с элементами случайного выбора вопроса (табл. 3, 4). Вопрос 1-й графы таблицы 3 по существу представляет группу подчиненных вопросов $N(i)$ 2-й графы таблицы, конкретное задание которых определяется (во время тестирования) случайным образом.

Таблица 1

№ вопроса	Формулировка вопроса	№ правильного ответа
1	2+3	2
2	4-1	1
3	5-2	3

Таблица 2

Интервал кол-ва правильных ответов [a, b]	Оценка
[0,4]	1
[4,5]	2
[5,6]	3
[6,7]	4

Таблица 3

№ вопроса	№ варианта вопроса	Формулировка варианта вопроса	№ правильного ответа варианта вопроса
1	101	2 - 8	3
1	102	4-3	2
3	305	5*4	1

Таблица 4

Интервал кол-ва правильных ответов [a, b]	Оценка
[0,4]	1
[4,5]	2
[5,6]	3
[6,7]	4

Также и тесты с балльной системой оценок подразделяются на простейшие и тесты с элементами случайного выбора вопроса. Вопрос 1-й графы таблицы 7 по существу представляет группу подчиненных вопросов $N(i)$ 2-й графы таблицы, конкретное задание которых определяется (во время тестирования) случайным образом.

Таблица 5

№ вопроса	Формулировка вопроса	№ правильного ответа	Ко-во начисляемых баллов
1	2+3	2	2
2	4-1	1	3
3	5-2	3	5

Таблица 6

Интервал кол-ва набранных баллов [a, b]	Оценка
[0,8]	3
[8,10]	4
[10,12]	5
[12,14]	6

Таблица 7

№ вопроса	№ варианта вопроса	Формулировка варианта вопроса	№ правильного ответа варианта вопроса	Ко-во начисляемых баллов
1	101	2 - 8	3	5
1	102	4-3	2	2
3	305	5*4	1	7

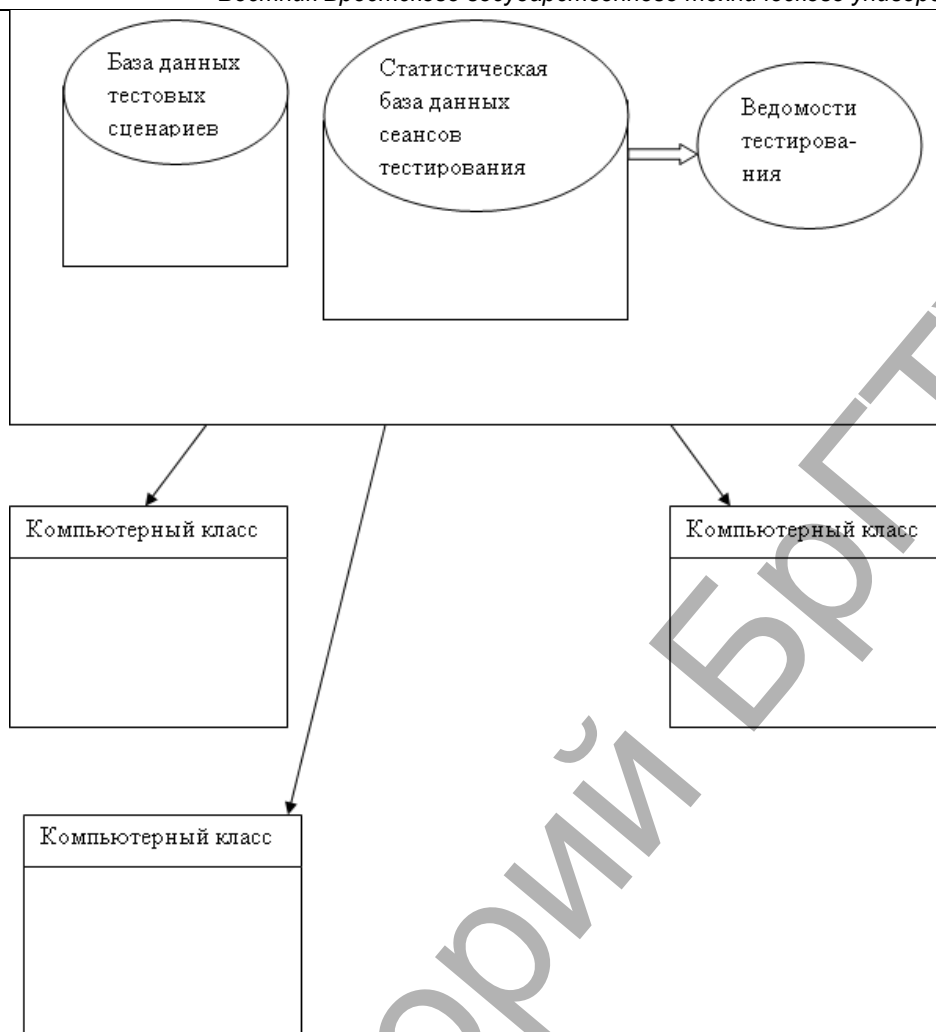


Рис. 2. Схема функционирования

Таблица 8

Интервал кол-ва набранных баллов [a, b]	Оценка
[0,8]	3
[8,10]	4
[10,12]	5
[12,14]	6

В качестве дополнения можно отметить следующее. Вопрос должен иметь один вариант правильного ответа. Вопросы и ответы должны быть простыми и однозначными. Возможно использование рисунков, текстовых подсказок. В принципе есть возможность и символического ответа. Но это более сложная тема, и этим пока заниматься не будем. На этом этапе (пока нет опыта эффективного применения компьютерного тестирования) достаточно тестирования с выбором правильного ответа.

3. Тестирование в компьютерных классах с использованием локальной сети БрГТУ

Схема функционирования системы тестирования представлена на рис. 2.

Конечно, тестирование может быть осуществлено и на полностью автономном компьютере, но наиболее эффективным вариантом является использование компьютерных классов и централизованного выделенного компьютера в локальной сети.

Вопросы загружаются с базы тестовых сценариев, а сам тест осуществляется на основании содержимого и алгоритма, заложенного при проектировании сценария.

После прохождения теста предъявляется оценка, и информация о данном тестовом сеансе сохраняется на центральном компьютере в "Статистической базе данных сеансов тестирования".

Когда тестирование закончено, можно получить ведомость тестирования и другую аналитическую информацию.

4. Обсуждение

Эффективность использования автоматизированного компьютерного тестирования на заочном факультете обусловлена:

- высоким уровнем используемого программного обеспечения, обеспечивающим декларативные возможности проектирования тестовых сценариев;
- эффективной методической работой десятков преподавателей различных дисциплин;
- организаторскими и другими усилиями специально организованной группы специалистов.

Очень важен удачный выбор времени автоматизированного компьютерного тестирования. Студенты-заочники только прибыли на сессию и преподавательскому составу очень важно оперативно получить представление об уровне готовности к сессии. С учетом этой информации имеется возможность эффективной организации сессионной работы с заочниками, а также индивидуальной работы.

Безусловно, можно рассмотреть возможность использования автоматизированного компьютерного обучения и в межсессионный период, в частности с использованием Интернета. Но начинать было необходимо именно с предсессионного периода.

Что касается применения автоматизированного компьютерного обучения на дневном отделении, то тут еще предстоит определить (эта работа сейчас проводится) наиболее эффективные "точки при-

ложения” и внедрить автоматизированное компьютерное обучение и тестирование в “самое сердце” учебного процесса.

Заключение

Вообще, с появлением компьютеров в вузах, почти сразу, появился и интерес к автоматизированному обучению и тестированию. Это было еще во времена ЕС ЭВМ и СМ. С появлением ПЭВМ этот интерес возрос еще более. Однако компьютеров не хватало, и они направлялись для другого, более приоритетного, целевого использования. Теперь же, когда практически любой вуз имеет десятки компьютерных классов, многие (не все, конечно) по привычке по-прежнему озабочены дальнейшим наращиванием количества компьютерных классов.

Представляется более актуальным следующее:

- 1) придание идее компьютерного обучения и тестирования как бы “второго дыхания” и сосредоточения приоритетного внимания не на количественной, а на качественной составляющей – на вопросах эффективного использования ПЭВМ в учебном процессе;
- 2) в этом же плане можно утверждать, что погоня за количеством ПЭВМ, компьютерных учебных классов менее приоритетна, чем оснащение вузов компьютерами с видеокартами для высокопроизводительных расчетов – настольными суперкомпьютерами.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Башмаков, И.А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем / А.И. Башмаков, И.А. Башмаков. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 2003.
2. Рыбина, Г.В. Основы построения интеллектуальных систем / Г.В. Рыбина – М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2010.

Материал поступил в редакцию 24.10.12

POJTA P.S., KHVEDCHUK V.I., NADEINA N.G., KUZMICKIJ N.I. The use of interactive learning system of education and the control of knowledge in the university educational process

Paper is devoted the means of building a learning environment in the university-based interactive training system and the control of knowledge. The questions of the organization of the preparatory period, the development of supervisory material, proper testing. Describes the elements of a software implementation of the control of knowledge. The results of the practical test within the university.

УДК 681.3

Муравьев Г.Л., Никонюк А.Н., Хвещук В.И.

АЛГОРИТМЫ ПОРОЖДЕНИЯ АРХИТЕКТУР СТОХАСТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ С ЗАДАНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Введение. Для автоматизации тестирования моделей систем, оценки их характеристик, включая степень адекватности, для целей обучения аналитическому и имитационному моделированию систем (обеспечения стадии концептуального моделирования с имитацией систем и возможность их мониторинга, контроля результатов разработки моделей) необходимо решать задачу автоматического формирования параметров систем заданной сложности и режима функционирования, соответствующих тестовых описаний [1–4].

Сложность “ручного” получения уникальных вариантов архитектур, потребность в формировании описаний параметров большого числа систем, учебных систем, трудности обучения на реальных системах, трудоемкость проверки корректности моделей, получения эталонных характеристик делают указанную задачу актуальной.

Постановка задачи. Типовая система состоит из узлов, обеспечивающих обслуживание и перемещение потоков запросов. Они поступают извне, образуя входные потоки. Система организует процессы обслуживания в соответствии со своим законом функционирования. Процессы в общем случае носят вероятностный характер. Соответственно система описывается набором множеств $\langle X, H, C \rangle$, где X задает параметры окружения, $H = \langle S, F \rangle$ – параметры архитектуры системы, включая параметры структуры S и процессов F , C – характеристики функционирования системы [1, 2].

В качестве математических моделей систем здесь будут использоваться сети массового обслуживания (СМО) [1]. Тогда параметры структуры задаются как: состав узлов $B = \{b_i | i = \overline{1, N}\}$; матрица связности $D = [d_{ij}]$, где $d_{ij} = \{0; 1\}$ в зависимости от наличия

связи i -го узла с j -м; параметры узлов $Z = \{\bar{z}_i | i = \overline{1, N}\}$, включая канальность узла K_i , быстродействие канала V_i и другие параметры. Параметры Q процессов задаются как: матрицы переходов $\{P^{(q)} = [p^{(q)}_{ij}] | q = \overline{1, Q}\}$, где значение $p^{(q)}_{ij} = [0, 1]$ – вероятность движения запроса с выхода узла i в узел j ; параметры $\{\bar{h}_i^{(q)} | q = \overline{1, Q}; i = \overline{1, N}\}$, задающие соответственно законы поступления запросов $\{\bar{f}_t^{(q)} | q = \overline{1, Q}\}$ и законы обслуживания запросов $\{\bar{f}_{0,i}^{(q)} | q = \overline{1, Q}; i = \overline{1, N}\}$ в узлах сети.

Сложность сетей N_C может быть ограничена заданием требований к таким параметрам сети, как количество процессов (число типов потоков запросов на обслуживание) Q , количество обслуживающих узлов N , сложность маршрутов запросов - количество прямых и обратных связей в сети, типы распределений значений параметров и т.д. Требуемый режим функционирования может быть задан ограничениями на допустимые значения $\{p_{ij}\}$ коэффициентов загрузки узлов сети. Дополнительный параметр – требуемое количество уникальных сетевых архитектур.

Тогда задача сводится к получению значений параметров X, H архитектур стохастических сетей, далее - сетевых архитектур (СА) при соблюдении ограничений на N_C . При этом на этапе “комбинаторного” порождения каркасов структур сетей (КС) определяются параметры B, D, P , отвечающие N_C ; на этапе аналитического

Муравьев Геннадий Леонидович, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры интеллектуальных информационных технологий Брестского государственного технического университета.

Никонюк Александр Николаевич, студент пятого курса факультета электронно-информационных систем Брестского государственного технического университета.

Хвещук Владимир Иванович, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры интеллектуальных информационных технологий Брестского государственного технического университета. Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.