

ного взаимодействия в сетях. По мнению многих исследователей дистанционного образования, в ближайшие десятилетия в системе образования продолжатся значительные технологические и организационные перестройки:

Компьютерные технологии получат дальнейшее развитие – будут созданы учебные базы данных, моделирующие разнообразные виртуальные миры, а также компьютерные программы моделирования.

Будет создана широкая мультимедийно-виртуальная академическая компьютерная сеть, охватывающая все высшие учебные заведения. Каждый учащийся будет иметь возможность доступа в эту сеть из дома или со своего рабочего места.

Между различными компьютерными системами будет достигнута высокая степень интеграции, взаимной совместимости и конвертируемости.

Учащиеся смогут в гораздо большей степени, чем сегодня, управлять процессом своего обучения, использовать богатства обучающей среды, определять этапы и структуру обучения.

Власовец А.М.

### Использование систем контроля и тестирования в вузе

(СПбГУЭФ, Санкт-Петербург)

#### Алгоритмы тестирования

Тестовое задание – это составная единица теста, отвечающая требованиям к заданиям в тестовой форме. Ниже приведены формы тестовых заданий тестирующей системы КОСТ (Контрольно-обучающая система тестирования), разработанной автором.

1. Выбор одного правильного ответа из нескольких заданных.
2. Выбор нескольких правильных ответов из нескольких заданных.
3. Дополнение (продолжение) текста, приведённого в задании.
4. Вставка фиксированных слов в текст в задании.
5. Установление соответствия, где элементам одного множества надо поставить в соответствие элементы другого множества.
6. Установление правильной последовательности хаотично представленных объектов.
7. Ввод текста ответа, который может состоять из нескольких предложений практически в свободном виде.
8. Выполнение заданий с помощью приложений, установленных на персональном компьютере или сервере; в этом случае можно ввести ответ в систему тестирования или предъявить его преподавателю для оценки правильности выполнения задания, например, форматирование текста в текстовом процессоре.

В настоящее время в известных автору системах тестирования, например, в довольно мощной системе Moodle, используются преимущественно

первые шесть форм тестовых заданий. Недостатками первых двух форм является наличие подсказки в самих вопросах и большая вероятность угадывания правильного ответа. Кроме того, они практически исключают необходимость у студентов самостоятельно формулировать ответ.

Третья, четвёртая, пятая и шестая формы достаточно эффективны, но задания в этих формах весьма специфичны и встречаются сравнительно редко.

Седьмая форма требует от студента сформировать ответ в виде текста. Её целесообразно использовать для контроля знания определений, понятий, элементов множества, определяющих сущность тестового задания. Она может быть использована также для тестовых заданий в третьей, четвёртой, пятой и шестой формах. Однако эту форму трудно применить тогда, когда ответ на вопрос задания может быть сформирован многообразно; в таких случаях следует или вообще не включать подобного рода задания в тесты, или предъявить ответ преподавателю для оценки правильности ответа на вопрос задания.

#### Оценка результатов тестирования

Результат тестирования оценивается по отношению количества набранных баллов к максимально возможному. Каждому тестовому заданию присваивается балл, который может установить преподаватель по своему усмотрению или подсчитан программно на основании оценки сложности задания. Возможен и комбинированный способ, в котором баллы подсчитываются сначала программно, а затем корректируются преподавателем. Программный способ основан на определении количества ключевых слов ответа в 3-й, 4-й и 7-й формах тестовых заданий и количества вариантов ответов – в остальных формах.

После ввода ответа на тестовое задание подсчитывается поправочный коэффициент ПКФ, который определяется как:

- отношение количества введённых студентом ключевых слов в ответе на вопрос к общему количеству ключевых слов в формах заданий 3, 4 и 7;
- как отношение разности между общим количеством вариантов ответа в задании и количеством неправильных ответов к количеству вариантов (строк) ответов – в остальных формах.

Затем присвоенный заданию балл умножается на поправочный коэффициент, и по окончании тестирования подсчитывается отношение суммы набранных баллов к максимально возможному.

Оценка устанавливается по 4-балльной системе в соответствии со следующей таблицей.

ПКФ ≤ 0,5	Неудовлетворительно
0,67 ⇒ ПКФ > 0,5	Удовлетворительно
0,84 ⇒ ПКФ > 0,67	Хорошо
ПКФ > 0,84	Отлично

Преподаватель может изменить данные этой таблицы.

Ниже приведены примеры тестовых заданий в 7-й и 1-й формах.

	Задание 1 Что такое информационная технология

	Задание 14 Укажите, решение каких задач обеспечивает КИС:
	1 – бухгалтерский учет
	2 – финансовое планирование и финансовый анализ
	3 – управление договорными отношениями
	4 – расчеты с поставщиками и покупателями
	5 – управление кадрами
	6 – управление общественными организациями

Под текстом задания приведён балл оценки (6) тестового задания, автоматически подсчитанный системой КОСТ.

Ответ можно ввести через форму ввода, непосредственно под текстом задания или в первой колонке в виде заданного символа, например, «\*» (звёздочка), отмечающего строку с правильным ответом:

#### Режимы тестирования

Алгоритм функционирования системы КОСТ предусматривает три режима тестирования.

1. Подготовка с выводом правильных ответов.
2. Подготовка без вывода правильных ответов.
3. Контроль.

В первом режиме после ответа на тестовое задание на экран выводится сообщение о правильности ответа: Правильно, Неправильно и Неполный ответ, а в случае неправильного или неполного ответа выводится диалоговое окно с правильным ответом. Этот режим рекомендуется в качестве обучающего режима для подготовки к тестированию студентов, имеющих слабую подготовку. Для его функционирования необходимо ввести в систему тестирования тексты правильных ответов.

Второй режим также предназначен для подготовки студентов к тестированию, но в нём выводится только сообщение о правильности ответа (Правильный, Неправильный, Неполный Ответ). Его можно использовать также в качестве более лёгкого варианта контрольного тестирования.

Третий режим является контрольным и предназначен для собственно тестирования; никакие сообщения о правильности ответа в нём не выводятся.

Во всех вариантах выводятся результаты тестирования в виде таблицы, в которой сообщается:

- сведения о студенте, проходящем тестирование;
- количество правильных ответов, номера неполных и неправильных ответов на тестовые задания;
- оценка за тестирование;
- время, отведённое на тестирование.

#### Интерфейс системы

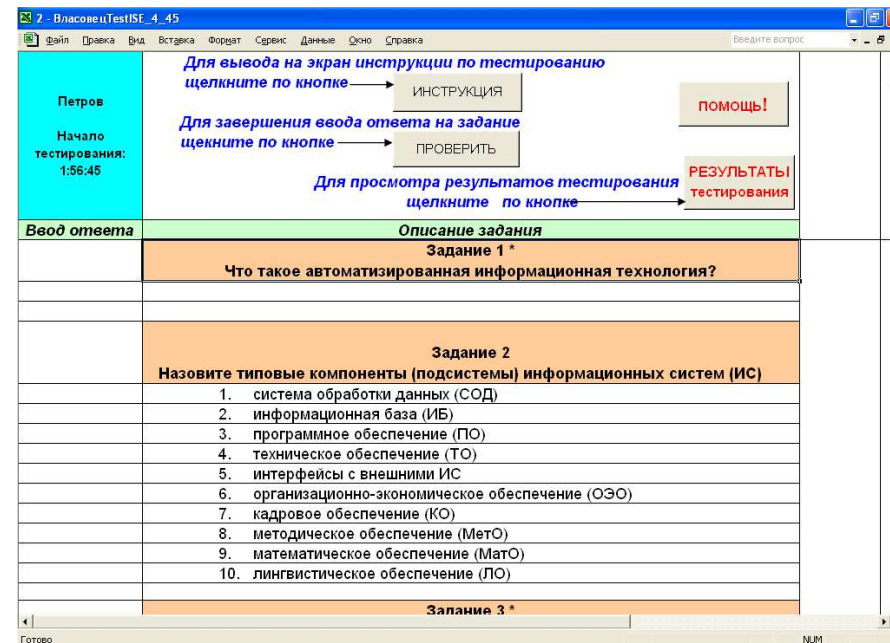


Рис. 1

В системе можно установить интервал времени, отводимого на тестирование, и выполняется вывод времени, оставшегося до конца тестирования.

В процессе тестирования студент может обратиться к помощи, которая предоставляется по ссылке на электронную версию учебных материалов. При этом можно настроить время, отводимое на одно обращение к помощи, а также количество этих обращений.

Система позволяет отвечать на тестовые задания в любом порядке, просматривать результаты тестирования и исправлять ошибки. Максимальное количество просмотров результатов тестирования также можно настраивать. Все настройки защищены паролями, известными только преподавателю.

В процессе тестирования в любом режиме преподаватель может вывести на экран правильный ответ.

Система КОСТ использовалась в текущем контроле знаний студентов по дисциплине «Информатика» в СПГУЭФ, а также и при сдаче экзаменов по

дисциплине «Информационные технологии в экономике и управлении» на экономическом факультете РГГМУ. Результаты тестирования выявили тесную корреляцию между тестовыми экзаменационными оценками и результатами текущей аттестации успеваемости студентов.

Для ввода в КОСТ тестовых заданий не требуется высокая квалификация преподавателя в области информационных технологий – достаточно элементарных знаний в Excel на уровне средней школы.

КОСТ имеет открытый код, и поэтому любой пользователь, владеющий основами языка программирования VBA, может совершенствовать алгоритмы тестирования.

Достоинствами КОСТ являются:

1. Возможность ввода ответа, который может состоять из нескольких предложений практически в свободном виде.
2. Выполнение заданий с помощью приложений, установленных на персональном компьютере или сервере.
3. КОСТ может быть установлен на любом компьютере, оснащённом приложением MS Excel.
4. Студенты могут скопировать КОСТ вместе с тестовыми заданиями для домашней подготовки к тестированию.
5. Система не требует наличия Интернет или локальной сети.
6. Система может быть использована для одновременного тестирования любым количеством студентов в компьютерном классе.

Карпушинский А.М., Павловская Т.А.

**Автоматизированная генерация тестов  
для объектно-ориентированных программ**

*(СПбГУ ИТМО, СПбГУЭФ, Санкт-Петербург)*

При тестировании ПО часто требуется найти такие тестовые наборы, которые бы покрывали специфические особенности программы. Отыскивать такие тесты вручную – процесс чрезвычайно долгий и трудоемкий, особенно когда программа сложная, поэтому в последнее время прилагаются усилия к созданию средств, автоматизирующих этот процесс, иначе: разработке методов автоматизированной генерации тестовых данных (АГТД). Зачастую желаемые входные данные должны соответствовать сложным ограничениям, поэтому простой метод случайной генерации становится недейственным. В противовес случайному методу, методы оптимизации (в том числе использующие генетические алгоритмы) предназначены для решения сложных проблем, связанных с одновременным удовлетворением многим ограничениям. Большинство существующих методов поиска тестовых данных ориентированы на структурные языки программирования, в то время как объектно-ориентированные языки (такие как Java, C# – далее ООЯП) гораздо более