

## МЕТОДИКА РАСШИРЕНИЯ ДИАПАЗОНОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ В РАМКАХ КОМПЬЮТЕРНОГО КОМПЛЕКСНОГО ЭКЗАМЕНА

*Если дается какое-либо задание по программированию, то экзаменуемый может вызвать соответствующий транслятор и проверить правильность и получить результаты работы программы. Чтобы это было невозможно, предлагается использовать большие числа.*

*If the examinee is given some task on programming then they can find in memory and run any translator and check correctness and results of the program composed. To make it impossible we propose to use too large numbers.*

### Введение

В нашей статье [7], на основании анализа публикаций [1]-[6], описано построение компьютерного комплексного экзамена по информатике в целом. Вместе с тем, при проведении такого экзамена студент может воспользоваться разнообразным программным обеспечением, обычно имеющимся на современных персональных компьютерах, помимо того, которое предусмотрено самим комплексным экзаменом. В частности, если дается какое-либо задание по программированию, то экзаменуемый может вызвать соответствующий транслятор и проверить правильность и получить результаты работы программы.

Такое умение – тоже положительное явление, но оно не предусматривается экзаменом, то есть нарушается принцип валидности.

Поэтому в некоторых заданиях предлагается использовать числа, выходящие за диапазоны, установленные в соответствующих программных средствах.

Статья состоит из двух разделов. В первом разделе описан состав и построение компьютерного комплексного экзамена.

Во втором разделе предлагаются типы заданий.

### 1. Компьютерный комплексный экзамен по информатике

До публикаций [3], [4] термин “комплексный экзамен” понимался как со-

единение нескольких экзаменов по дисциплинам, входящим в одно направление или специализацию. В указанных статьях было отмечено, что, наличие и возможности современной компьютерной техники и существующие у современных студентов навыки по ее использованию позволяют автоматизировать комплексную проверку знаний. В связи с этим, в Международном университете Кыргызстана было предложено понятие «комплексный экзамен» по дисциплине, разработан и реализован состав такого экзамена по кыргызскому языку, предложения по другим дисциплинам.

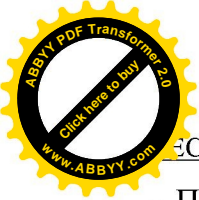
Определение 1. Компьютерный комплексный экзамен – это программное обеспечение, позволяющее проводить всесторонний контроль знаний, умений и навыков по дисциплине, с возможностью выбора и настройки преподавателями различных типов заданий, автоматическим подведением итогов, уникальности заданий для каждого испытуемого.

Требования и виды заданий компьютерного комплексного экзамена:

#### 1) Требования к каждому заданию.

Для повышения эффективности и объективности тестирования, кроме общепринятых требований валидности и надежности, в [4] предложены следующие требования:

- **Формируемость:** задание в полном виде не существует до начала экзамена;
- **Уникальность:** все экзаменуемые получают разные задания;



- Полная конфиденциальность: если экзамен – официальный и задания составляются компьютером, то никто (в том числе и составители задач, и организаторы) не знает правильных ответов до окончания тестирования.
- Представительность: компьютерная тестирующая программа должна быть формой не только контроля, но и представления знаний.
- Конкретность: ответ должен быть в виде числа, слова, действия.
- Полная компетентность: экзаменуемый должен выполнить все задания (а не какой-либо процент из них).

Для реализации этих требований предложены определения [1]:

"Обобщенная задача" – это алгоритм для получения нескольких однотипных задач с выбором параметров, исходными данными для алгоритма являются случайные числа, выбираемые в некоторых диапазонах; "настраиваемая обобщенная задача" - исходными данными для алгоритма являются диапазоны, выбираемые (преподавателем) в рамках некоторых базовых диапазонов, и случайные исходные данные, выбираемые в выбранных диапазонах.

Если комплексный экзамен используется при опции: в учебных целях, то исходные данные для обобщенных задач может задавать пользователь.

## 2) Виды заданий.

- Традиционные типы заданий: найти число, слово, алгебраическое выражение (или несколько таких объектов). Здесь необходима определенность, чтобы экзаменуемый не затруднялся с вводом ответа.
- Задания на измеряющее воображение [2] (умение определять числовые характеристики или графическое представление объекта с достаточной точностью, основываясь только на своем опыте и знаниях, не пользуясь справочниками, не производя никаких вычислений). Соответственно, оценивается данное умение в зависимости от близости ответа к точному (например, отклонение до 10% - "отлично", от 10% до 20% - "хорошо" и т. д.). В информатике на размышление дается 20-30 секунд (чтобы

экзаменуемый не успел произвести соответствующих вычислений).

- Построение программы по данному результату. Дан результат (число, буква и т.д.), и класс программ. Требуется так выбрать (и доработать) программу из этого класса, чтобы результат ее работы совпал с заданным.

- Задачи с выбором элементов заданий извне [4]. Это может быть текст, изображение, набор предметов, отдельный файл, чертеж.

- Интерактивные задачи.

- «Аналоговые» задачи. Дается несколько задач с их ответами (на бумаге или интерактивным способом), требуется решить аналогичную задачу.

3) Построение компьютерного комплексного экзамена в целом.

Программное обеспечение должно содержать:

- указания по использованию в целом (выбор и настройка задач, выбор опций, времени для решения);
- набор задач и комментариев к ним, вместе с возможностями выбора и настройки для формирования конкретного задания (в этом случае ответственность за соответствие задания требуемому объему знаний по данной дисциплине несет преподаватель - пользователь);
- шифрование ответов на выданные (распечатанные) задачи для их хранения до выдачи по специальному запросу (для проведения официальных экзаменов);
- инструкцию по пополнению ПО, с указанием спецификаций, необходимых для включения новой обобщенной задачи в ПО (ответственность за корректность и содержание задачи несет тот, кто составил алгоритм и подпрограммы, а авторы ПО несут ответственность за его согласование с ПО в целом).

ПО должно вести протокол своих действий, выдаваемый также по отдельному паролю.

В случае неправильного формата ввода и других существенных ошибок пользователя ПО должно не останавливаться, а сообщать об ошибке и запраши-



вать повторный ввод, при этом вычитается один балл из оценки за данное задание.

В начале работы ПО необходим выбор языка общения и написания заданий.

#### 4) Опции при работе ПО.

- Вид задания - на дисплее или письменный (распечатка).
- Допускается ли повторная попытка при неправильном ответе.
- Показывается ли правильный ответ при неправильном ответе.
- Дается ли подсказка: если экзаменуемый выбирает «подсказку», то балл за правильное решение значительно уменьшается.
- Нужен ли ввод пароля преподавателя, показывать ли окончательный результат учащемуся или только преподавателю (экзаменатору).
- Проверка: - самим студентом (самоконтроль), то есть использование ПО в учебных целях; - преподавателем по выдаваемой вместе с текстами распечатке ответов (текущий контроль); - экзаменаторами после окончания экзамена и сдачи всех письменных работ (занесения всех ответов в компьютер) по распечатке ответов, которая выдается по специальному запросу, с фиксацией времени выдачи (вступительный или итоговый экзамен).

## 2. Типы заданий с расширением диапазонов

Предлагается

- использовать большие числа, выходящие за диапазоны в вычислениях, на-пример  $(10^{50}+2-10^{50})$ .
- использовать большие числа, выводящие за диапазоны в циклах, например  $S:=10^{50}$ ; цикл от 2 до  $10^{50}$ :  $S:=S-1$ .
- использовать «дисплеи» больших размеров, например  $10000 \times 20000$ .

2.1. Какой результат выдаст данная вычисляющая программа (алгоритм) без ввода?

Пример 1 (распространенная ошибка в реализации операции SWAP). Алгоритм: Полагаем  $A:=10^{50}$ ;  $B:=10^{49}$ ;  $A:=B$ ;  $B:=A$ ; Вычислить  $C:=B/A$ ; Вывести C.

Пример 2.

Алгоритм: Полагаем  $A:=10^{50}$ ;  $B:=10^{49}$ ;  $A:=A+B$ ;  $A:=B-A$ ; Вычислить  $C:=B/A$ ; Вывести C.

Пример 3.

Алгоритм:  $F:=0$ ; цикл по K от 1 до 10000003:  $F:=F+K$ ;  $F:=F \bmod 1000$ ; Вывести F.

Пример 4.

Алгоритм:  $W:=\text{''ON''}$ ; цикл по K от 1 до 1000:  $W:=W+\text{''TOGUZ''}$ ; цикл по K от 1 до длина(W): если  $W(K)=\text{''O''}$ , то стереть  $W(K)$ ;  $F:=\text{длина}(W)$ ; Вывести F.

Пример 5.

Дан дисплей  $10000 \times 20000$ . Исходный цвет – черный.

Алгоритм: провести отрезок(10,10)-(10,9010)(белый); провести отрезок(5,20)-(900,20)(зеленый);  $S:=0$ ; цикл по X от 1 до 10000: цикл по Y от 1 до 20000: если цвет\_точки(X,Y)=«белый», то  $S:=S+2$ ; Вывести S.

2.2. Какой результат выдаст данная вычисляющая программа (алгоритм) с вводом исходных данных?

Пример 6 (распространенная ошибка в реализации операции SWAP). Алгоритм: Ввести натуральное число V; Полагаем  $A:=10^{50}$ ;  $V:=A$ ;  $A:=V$ ; Вычислить  $C:=V/A$ ; Вывести C.

Пример 7.

Алгоритм: Ввести натуральное число  $V < 1000$ ; цикл по K от 6 до  $1000 \cdot V$ :  $F:=F+K$ ;  $F:=F \bmod 1000$ ; Вывести F.

## Заключение

Мы надеемся, что программное обеспечение, построенное по предлагаемой методике, расширит возможности изучения информатики и контроля знаний студентов по дисциплинам информатики, а также будет способствовать развитию творчества преподавателей этих дисциплин при его пополнении.



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Панков П.С., Джаналиева Ж.Р. Опыт и перспективы использования комплекса UNIQUEST уникальных тестовых заданий в учебном процессе // Образование и наука в новом геополитическом пространстве: Тез. докл. научно-практической конференции. – Бишкек: Международный университет Кыргызстана, 1995. - С. 217.

2. Pankov P.S. Independent learning for open society // Collection of papers as results of seminars conducted within the frames of the program «High Education Support». Bishkek: Foundation «Soros-Kyrgyzstan», 1996. - Issue 3, pp. 27-38.

3. Панков П.С., Джаналиева Ж.Р. Проектирование и развитие программных экзаменационных комплексов по математике и физике // Образование в XXI веке: ценности и перспективы: Материалы Международной научно-практической конференции. Часть 2. - Бишкек: Кыргызский институт образования, 2001. - С. 281-284.

4. Панков П.С., Джаналиева Ж.Р. Экзаменующая программа со случайным выбо-

ром заданий извне // Вестник Ошского государственного университета. Серия физико-матем. наук. – 2003. - № 7. – С. 174-177.

5. Борубаев А.А., Панков П.С. Дискретная математика (допущено МОН КР в качестве учебного пособия для преподавателей высших учебных заведений). - Бишкек: изд. Кыргызско-Российского Славянского университета, 2010. – 123 с.

6. Панков П.С., Копеев Ж.Б., Кусманов К. Разработка концепции компьютерного комплексного экзамена и его содержание для информатики и математики // Вестник Международного университета Кыргызстана, 2012, № 1 (21) - С.15-19.

7. Копеев Ж.Б. Построение компьютерного комплексного экзамена по информатике и его содержание / История становления, развития и перспективы подготовки педагогических кадров: Международная научно-практическая конференция, посвященная 130-летию Калыка Акиева // Вестник Кыргызского Государственного университета имени И. Арабаева. Специальный выпуск, 2013. – С. 351-354.