

И Н Ф О Р М А Т И К А

УДК 378:681

Панков П.С., член-корр. НАН КР, профессор МУК,
Джаналиева Ж.Р., к.п.н., доцент МУК,
Копеев Ж.Б., докторант МУК,
Кусманов К., докторант МУК

ОБОБЩЕННЫЕ ЗАДАЧИ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В КОМПЬЮТЕРНЫХ КОМПЛЕКСНЫХ ЭКЗАМЕНАХ

In the paper, a survey is conducted and ways to generate are proposed for new types of the following general type: it is known that some small piece of information in a correct description of an existing (non-contradictory) object is disturbed. The task is to detect and restore this piece.

Keywords: computer examination, complex examination, random generation, generalized tasks, information restoration

В статье производится обзор и предлагаются способы генерации для новых типов задач следующего общего типа: известно, что в корректном описании некоторого существующего (непротиворечивого) объекта малая часть информации искажена. Требуется определить и восстановить эту часть.

Ключевые слова: компьютерный экзамен, комплексный экзамен, случайное составление, обобщенные задачи, восстановление информации

Введение

Ранее термин “комплексный экзамен” понимался в литературе и использовался на практике как сочетание традиционных экзаменов по нескольким дисциплинам, входящим в одно направление или специализацию. Вместе с тем, возможности современной компьютерной техники и существующие у современных студентов навыки по ее использованию позволяют организовать комплексную проверку не только знаний, но и умений и навыков по дисциплине, с возможностью выбора и настройки преподавателями различных типов заданий, автоматическим подведением итогов, уникальности заданий для каждого испытуемого.

В связи с этим нами были предложены понятие обобщенной задачи, как первичного компонента комплексного экзамена [1, 2, 5], сформулированы общие требования к комплексному экзамену [3,4], конкретизированы требования к комплексному экзамену [7], разработан и реализован состав такого экзамена по кыргызскому языку, предложения по другим дисциплинам.

В данной статье предлагается еще один тип обобщенных задач для расширения многообразия заданий в комплексном экзамене.

1. Обзор известных задач по восстановлению информации

1.1. Информатика. Известно, что по различным причинам пересылаемая информация может искажаться. Поскольку это искажение носит случайный характер, то и исследуется оно методами теории вероятностей. Вместе с тем, в учебных, а также в практических целях выдвигается предположение об ограниченном количестве искажений.

Возникают следующие:

Задача 1 (общая). Имеется информация I в N бит (или десятичных цифр) и заданы ограничения на искажение файла (независимо от его длины).

Требуется так составить (разработать алгоритм A для составления) наиболее короткий файл F , содержащий I , а также другую (избыточную) информацию, чтобы можно было восстановить I после любых допустимых искажений.

Задача 2 (математическая). По заданным файлу F' с возможными допустимыми искажениями и алгоритму A восстановить I .

Задача 3 (по программированию). По заданному алгоритму A написать алгоритм (программу) $A1$, восстанавливающую I по любому файлу F' с возможными допустимыми искажениями.

В частности, если допускается искажение только одной цифры, то эти задачи решаются по методу двойных контрольных сумм.

Известна следующая уникальная задача на неоднозначность решения.

Задача 4 (использование компьютера для организации перебора). Человек P знает произведение двух двузначных чисел, человек C знает их сумму.

P : «Я не знаю этих чисел». C : «Я знаю, что Вы не знаете». P : «Тогда я знаю». C : «Тогда я знаю».

Оказывается, что по этому диалогу числа восстанавливаются одно-значно.

1.2. Математика.

Задача 5 (для младших школьников). В записи арифметического равенства вместо одной цифры (или одного числа) – пустое место. Восстановить эту цифру (число).

Такая задача эквивалентна уравнению с одним неизвестным.

Задача 6 (из разделов «занимательных задач»).

В записи набора арифметических равенств (например, умножение «столбиком») многие цифры заменены одним знаком. Восстановить эти цифры.

Формально такие задачи эквивалентны уравнению (системе уравнений) со многими неизвестными, но фактически они решаются другими способами.

Статья состоит из четырех разделов.

В первом разделе производится обзор известных задач.

Во втором разделе предлагаются различные типы задач по информатике, в третьем разделе – по математике, в четвертом разделе приведен пример проведенного соревнования.

2. Типы задач в информатике

Здесь термин «информатика» понимается в широком смысле, включает в себя также «алгоритмические языки», «базы данных» и т.д. Кроме вышеупомянутых, предлагаются следующие.

Задача 7. Дана корректно написанная

программа (без исходных данных) и требуемый результат, но фактически получается другой результат.

Требуется изменить один знак в тексте программы, чтобы получился данный результат.

Задача 8. Дана корректно написанная программа, исходные данные к ней и требуемый результат, но фактически получается другой результат. Требуется изменить один знак в исходных данных, чтобы получился данный результат.

Эта задача также подразделяется на две: более простая, которую можно решить без использования компьютера, и более сложная, где нужно использовать компьютер для перебора большого количества вариантов (как в Задаче 4 выше).

Задача 9. Требуется изменить одну ячейку (запись) в базе данных или таблице так, чтобы сводный результат (результат выборки) был данным.

Задача 10. Дана директория, содержащая (короткие) файлы и корректно записанный путь к файлу, содержащему заданную информацию. Но этот файл соответствующую информацию не содержит. Требуется изменить один знак в записи пути, чтобы он приводил к необходимому файлу.

3. Типы задач по математике

Задача 11. Дана корректная неформальная запись суммы арифметической прогрессии, но она дает не такой результат, который записан – одна цифра (не в конечном результате) искажена. Требуется найти и исправить эту цифру.

Задача 12. Дана некорректная неформальная запись бесконечной суммы геометрической прогрессии, поскольку одна цифра искажена. Требуется найти и исправить эту цифру.

Задача 13. Дана корректная запись алгебраического тождества, которое не выполняется, поскольку один знак (или: одна цифра, или одна буква) искажен. Требуется найти и исправить этот знак.

Задача 14. Дана некорректная запись алгебраического тождества, поскольку один знак (или: одна цифра, или одна буква) искажен. Требуется найти и исправить этот знак. (Корректность можно восстановить различными способами).

Задача 15. Дана корректная запись задачи по комбинаторике, но результат получается

другой, поскольку одна цифра, или одна буква искажена. Требуется найти и исправить этот знак.

Задача 16. Дана корректная запись задачи по геометрии на вычисление некоторой меры (угла в градусах, длины, площади, объема), но результат получается другой, поскольку одна цифра искажена. Требуется найти и исправить эту цифру.

В задачах типа 14-16 искажение должно быть не в конечном результате, поскольку тогда задача получается слишком легкой, а другом месте.

4. Организация соревнования с исправлением (восстановлением) информации

Для апробации данной методики была проведена очередная олимпиада МУК по математике. Приведем примеры заданий, составленных по этому методу, и ответов на задания.

Пояснительный текст:

В каждой задаче требуется отметить и заменить точно одну цифру или английскую букву, например: Дано: $6*9=48$. Надо подчеркнуть и добавить: $6*9=48$. $9 \square 8$

XX олимпиада МУК по математике, 20.05.2014, вариант 11

№ 1. $458*122=46716$.

№ 2. $25+30+35+\dots+75=900$.

№ 3. $(X+Y)(X-Z)+Z=Z+X*X-Y*Y$.

№ 4. $200+150+50+25+\dots=400$.

№ 5. Из 5 букв А и 7 букв В можно составить 120 различных слов.

№ 6. Наибольший общий делитель чисел 72 и 24 равен 12.

№ 7. Площадь между параболой $Y=X^2$ и

прямой $Y=16$ равна 288.

XX олимпиада МУК по математике, 20.05.2014, вариант 12

№ 1. $20+25+30+\dots+85=650$.

№ 2. $(X+Y)(X-Y)+X=X+X*Y-Y*Y$.

№ 3. $400+200+150+50+\dots=800$.

№ 4. Из 4 букв G и 8 букв C можно составить 165 различных слов.

№ 5. Наибольший общий делитель чисел 18 и 96 равен 12.

№ 6. Площадь между параболой $Y=X^2/6$ и прямой $Y=12$ равна 96.

№ 7. $831*142=120842$.

Ответы - вариант 11

№ 1. $458*122=46716$. $2 \square 0$

№ 2. $25+30+35+\dots+75=900$. $7 \square 9$

№ 3. $(X+Y)(X-Z)+Z=Z+X*X-Y*Y$. $Z \square Y$

№ 4. $200+150+50+25+\dots=400$. $5 \square 0$

№ 5. Из 5 букв А и 7 букв В можно составить 120 различных слов. $5 \square 3$

№ 6. Наибольший общий делитель чисел 72 и 24 равен 12. $7 \square 1$

№ 7. Площадь между параболой $Y=X^2$ и прямой $Y=16$ равна 288. $1 \square 3$

Ответы - вариант 12

№ 1. $20+25+30+\dots+85=650$. $5 \square 0$

№ 2. $(X+Y)(X-Y)+X=X+X*Y-Y*Y$. $Y \square X$

№ 3. $400+200+150+50+\dots=800$. $5 \square 0$

№ 4. Из 4 букв G и 8 букв C можно составить 165 различных слов. $4 \square 3$

№ 5. Наибольший общий делитель чисел 18 и 96 равен 12. $8 \square 2$

№ 6. Площадь между параболой $Y=X^2/6$ и прямой $Y=12$ равна 96. $6 \square 3$

№ 7. $831*142=120842$. $3 \square 5$

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: МУК, 1995. - С. 217.

2. Панков П.С. Методика уникальных тестовых заданий и комплекс программ UNIQUEST для их составления и проверки на IBM PC // На-учно-практические основы повышения качества подготовки учителей математики и информатики: материалы II респ. конф., часть 2. - Алматы, 1995. - С. 38-41.

3. Джаналиева Ж.Р., Мальковская С.Л., Борякова И.Г. Использование компьютерных экзаменационных комплексов при проверке знаний студентов по математике // Интеграционные основы совершенствования системы высшего образования: Материалы международной научно-практической конференции. – Бишкек, 2001. – С. 121-125.

4. Панков П.С., Джаналиева Ж.Р. Проектирование и развитие программных экзаменационных комплексов по математике и физике // Образование в XXI веке: ценности и перспективы:

ВЕСТНИК МЕЖДУНАРОДНОГО УНИВЕРСИТЕТА КЫРГЫЗСТАНА

Материалы Международной научно-практической конференции. Часть 2. - Бишкек: Кыргызский институт образования, 2001. - С. 281-284.

5. Жаналиева Ж.Р. Билимди сыноонун калыстыгын өркүндөтүү үчүн тапшырмаларды өндүрүү принциптери // Тюркско-согдийский синтез и развитие проблемы культурного наследия: тезисы докладов Международной научной конференции студентов и молодых ученых. Том 2. – Ош: КУУ, 2004. – С. 144-145.

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

7. 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.