Компьютерный ЕГЭ по информатике

Анатолий Георгиевич Кушниренко

зав. отделом учебной информатики НИИСИ РАН, доцент механико-математического факультета МГУ, agk_@mail.ru

1. **Чего мы хотим достичь**
2. **Почему мы этого хотим достичь**
3. **Как этого достичь**

Ответы на вопросы 1 и 2

- **Чего хотим достичь?** Мы хотим, чтобы хорошую оценку на ЕГЭ по информатике гарантировало систематическое решение большого обьема легких и средних задач;
- **Почему мы этого хотим?** По утверждениям специалистов, в ближайшие годы в России ожидается нехватка десятков тысяч ИТ специалистов.

Ответы на вопрос «Как этого достичь»

- Радикальное решение – возродить реальный сектор отечественной экономики;
- Паллиативное решение – усиливать требования ЕГЭ с тем, чтобы на ближайшие 5-8 лет сохранить квалифицированную часть учительского корпуса

Можно ли усилить требования ЕГЭ за счет его компьютеризации, оставляя эти требования практически выполнимыми для реального учителя в реальной школе? Ответ: ДА!

Извлечение из кодификатора 2010:

Возможные алгоритмические задачи для подраздела 1.1 перечня требований к уровню подготовки выпускников, достижение которых проверяется на едином государственном экзамене по информатике и ИКТ (Кодификатор 2010 года)

Первые 5 задач:

- Нахождение минимума и максимума двух, трех, четырех данных чисел без использования массивов и циклов.
- Нахождение всех корней заданного квадратного уравнения.
- Запись натурального числа в позиционной системе с основанием меньшим или равным 10. Обработка и преобразование такой записи числа.
- Нахождение сумм, произведений элементов данной конечной числовой последовательности (или массива).

С позиции преподавателя МГУ

- В последние годы в группе 1-го курса мехмата МГУ из 25 человек в среднем 6-7 никогда ничего не программировали; для всех остальных, за исключением 3-4 человек, все задачи кодификатора являются творческими; в условиях неограниченного времени при разрешении записи на любом языке программирования или на русском языке процент ошибочных решений от 20% до 50%

Основная Причина низкой алгоритмической подготовки

- Отсутствие условий, инструментов и стимулов для проведения интенсивного практикума по алгоритмизации с высокой производительностью ученика и учителя
- ОСНОВНАЯ МЫСЛЬ – КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ ЕГЭ ПОМОЖЕТ ТАКИЕ УСЛОВИЯ, ИНСТРУМЕНТЫ И СТИМУЛЫ СОЗДАТЬ!
- Ключ к успеху - повышение производительности труда школьника и учителя

Пример из повседневной жизни докладчика 10.09.2009 – рабочие тетради (раздаточный материал)

N4. Самостоятельная работа 10.09.2009.doc - Microsoft Word

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Таблица Окно Справка

Мехмат,гр.105, осень 2009, преподаватель А.Г.Кушниренко стр. 1 из 1

N4. Самостоятельная и домашняя работы на конструкции ветвления 10 сентября 2009 г.

1. Проверьте правильность вычисления числа различных корней уравнения x(x-a)(x-b)=0

```
алг число корней(вещ a,b)
    надо  | n равно числу корней уравнения x(x-a)(x-b)=0
нач цел n
    если (a=0.) то n:=1 иначе n:=2 все
            утв     | n равно числу корней уравнения x(x-a)=0
    если (b<>0. и b<>a  ) то n:=n+1 все                    | учтен корень b
    вывод "число корней равно ", n
кон
```

2. (5 мин) По образцу 1 выше допишите программу:

```
алг число корней 3(вещ x1, x2, x3)
    надо  | n равно числу корней уравнения (x-x1)(x-x2)(x-x3)=0
нач цел n
    если ...
            утв     | n равно числу корней уравнения (x-x1)(x-x2)=0
    если ...
            утв     | n равно числу корней уравнения (x-x1)(x-x2)(x-x3)=0
    вывод "число корней равно ", n
кон
```

Стр. 1 Разд 1 1/8 На 3,5см Ст 4 Кол 54 ЗАП ИСПР ВДЛ ЗАМ русский (Рос

Раздаточный материал - самостоятельная работа первокурсников мехмата над конструкциями ветвления

- Пункт 1 – изучение образца решения задачи по подсчету числа различных корней уравнения

  $x(x-a)(x-b)=0$
- Нотация – школьный алгоритмический язык.
- Пункт 2 – задание на дописывание аналогичного алгоритма (отведенное время – 5 минут)
- Всего в самостоятельной – 9 заданий;
- Желающие и плохо успевающие проверяют свои решения дома в системе КуМир.

Последняя задача – также входит в список из Кодификатора 2010 – на решение отводится 10 минут (разбор у доски сразу после окончания – еще 10 минут)

N4. Самостоятельная работа 10.09.2009.doc - Microsoft Word

9. (10 мин) Допишите программу:

```
алг золото серебро(цел N, вещтаб A[1:N])
  дано | массив вещественных чисел A, состоящий из 2 или более элементов
  надо | напечатаны максимальный элемент массива и следующий за ним по величине
нач цел i; вещ a, m1 | m1 будет равно максимальному среди просмотренных эл-тов
           вещ m2    | m2  будет равно следующему за максимальным среди просм.
   утв  N>=2
   если A[1]>A[2] то m1:=A[1]; m2:=A[2] иначе  m1:=A[2]; m2:=A[1] все
   цикл для i от 3 до N
         a:=A[i]
         выбор
               при a<=m2:    | ничего не делать        | a<=m2<=m1
               при    ...       : m2:=a                | m2<a  <=m1
               при    ...       : m2:=m1; m1:=a        | m2<=m1<a
         все
   конец цикла
   вывод  "максимальный элемент массива равен ", m1, нс
   вывод  "следующий по величине за максимальным равен ", m2
кон
```

Стр. 3 Разд 1 3/8 На 17,2см Ст 33 Кол 1 ЗАП ИСПР ВДЛ ЗАМ английский

Выводы и предложения

1) При решении задач ЕГЭ по программированию разрешаем использовать:

   а) производственную среду программирования (Free Pascal) или

   б) учебную среду программирования (КуМир)

2) Для автоматизации практикума на школьном языке используем КуМир

Пример программы: минимум из 4-х чисел

минимум4.kum - Кумир

Программа Редактирование Вставка Выполнение Инструменты Робот Чертежник Инфо Миры

```
алг тест
нач
. утв минимум4(0,1,2,3)=0; утв минимум4(1,0,2,3)=0
. утв минимум4(0,1,3,2)=0; утв минимум4(1,0,3,2)=0
. утв минимум4(2,3,0,1)=0; утв минимум4(2,3,1,0)=0
. утв минимум4(3,2,0,1)=0; утв минимум4(3,2,1,0)=0
. утв минимум4(0,0,1,1)=0; утв минимум4(1,1,0,0)=0
. утв минимум4(0,2,0,1)=0; утв минимум4(0,1,0,2)=0
. вывод "тест функции минимум4 завершился успешно"
кон

алг цел минимум4(цел i,j,k,l)
нач цел ij,kl
. если(i<j) то ij:=i иначе ij:=j все
. если(k<l) то kl:=k иначе kl:=l все
. если ij<kl то знач:=ij иначе знач:=kl все
кон
```

```
да; да
да; да
да; да
да; да
да; да
да; да

да; ij=0; ij=1
да; kl=0; kl=0
нет; минимум4=0; мини
```

```
>> 04:03:36 - минимум4.kum - Выполнение начато
тест функции минимум4 завершился успешно
>> 04:03:46 - минимум4.kum - Выполнение завершено
```

Анализ | Выполнено шагов: 189 | Стр: 12, Поз: 30 | ВСТ

Пример программы: сумма прогрессии

сумма геометрической.kum - Кумир

Программа Редактирование Вставка Выполнение Инструменты Робот Чертежник Инфо Миры

```
алг тест
нач
.  утв сумма(1,1,10)=10                                  да
.  утв сумма(1,10,6)=111111                              да
.  утв сумма(0.5,0.5,56)=1.0                             да
.  вывод "тест выполнен успешно",нс
кон

алг вещ сумма(вещ x1,q,цел n)
.  дано n>=1                                              да
.  надо | знач = "сумма n членов геометрической
       |прогрессии со знаменателем q
нач вещ s,xi, цел i
.  s:=0; xi:=x1                                          s=0.0; xi=0.5
.  нц n раз                                              56 раз
.  .  s:=s+xi                                            s=1.0
.  .  xi:=xi*q                                           xi=6.938894e-
.  кц
```

```
>> 04:25:42 - сумма геометрической.kum* - Выполнение начато
тест выполнен успешно
>> 04:26:03 - сумма геометрической.kum* - Выполнение завершено
```

Анализ | Выполнено шагов: 325 | Стр: 6, Поз: 33 | ВСТ

Система КуМир разработана исходя из потребностей российской системы образования

1. Свободно распространяемая
2. Многоплатформенная
3. Нулевые требования к ресурсам
4. Поддерживается российской академией наук
5. В числе разработчиков – авторы многих учебников и учебных пособий по информатике.

Система КуМир нацелена на проведение эффективного практикума по основам алгоритмизации

1. Простой язык, интегрированная система.
2. Постоянная полная диагностика синтаксиса в процессе редактирования программы.
3. Автоматическая трассировка вычисляемых значений на полях программы в процессе выполнения.
4. Возможность автоматической проверки при самостоятельной работе.

Автоматическая проверка

- Используя систему ***КуМир,*** можно существенно увеличить число и трудность задач, которые сможет решить школьник.
- И учитель столкнется с проблемой проверки решений.
- Времени на регулярную проверку педагог должен будет тратить больше. Решение проблемы - в подготовке заданий практикума средствами КуМира.

Подготовка заданий для учащихся

- В "учительском" режиме КуМира при редактировании программы можно делать невидимыми или неизменяемыми некоторые строки.
- КуМир позволяет создать файл-задание, скомпонованное из шаблона-заготовки программы, которую нужно дописать и блока (алгоритма) тестирования.
- При этом учитель обычно делает блок тестирования невидимым для ученика.

Программа Редактирование Вставка Выполнение Инструменты Робот Чертежник Инфо Миры

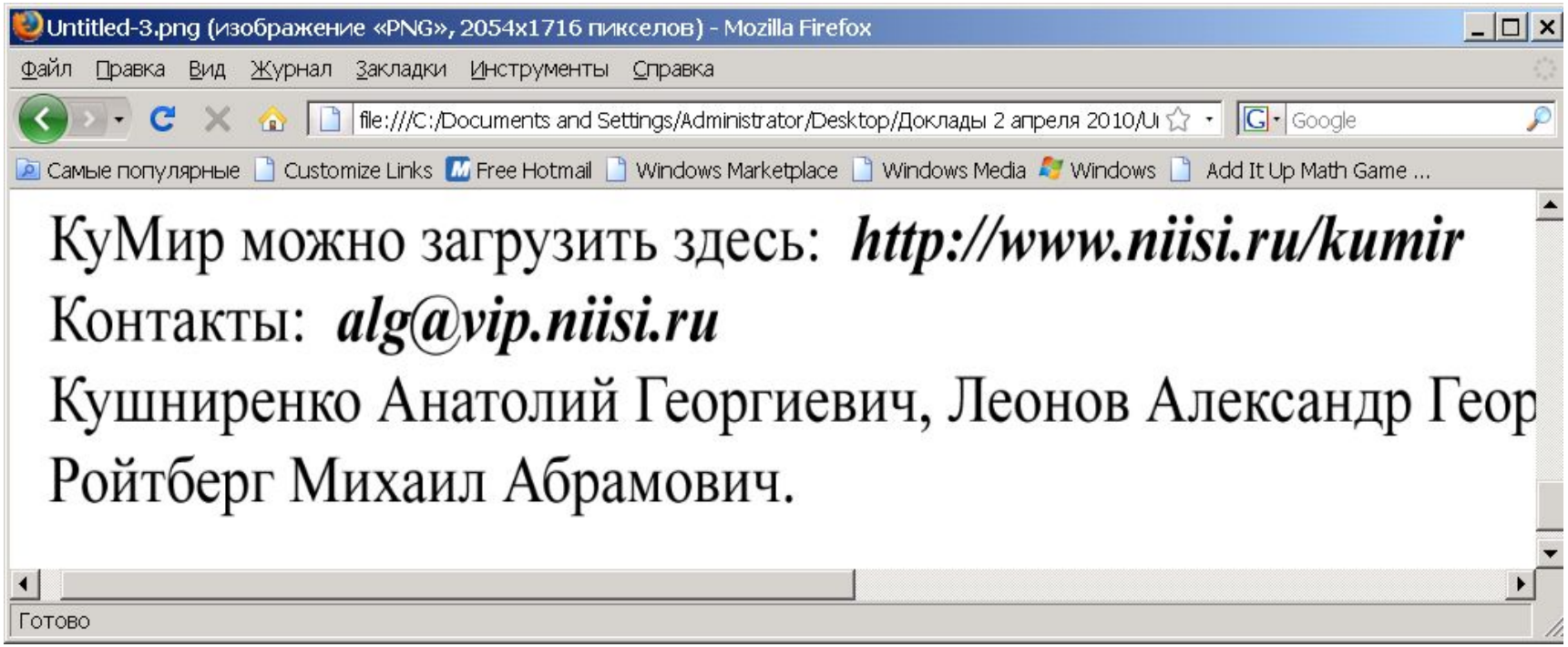
```
алг цел число максимальных (вещ a,b,c)
. надо |подсчитать число максимальных среди чисел a,b,c
нач цел n; вещ M
. если a>b то M:=a иначе M:=b все
. если M>c
. . то
. . иначе
. все
. утв (a<=M и b<=M и c<=M)
. n:=0
. если          то          все
. если          то          все
. если          то          все
. знач:=n
кон

алг @тестирование
нач
. утв число максимальных(1,3,4)=1
. утв число максимальных(1,3,3)=2
. утв число максимальных(4,4,4)=3
. утв число максимальных(4,3,1)=1
кон
```

chislo_maksimalnykh_vesch_abc 3.kum - Кумир

Программа Редактирование Вставка Выполнение Инструменты Робот Чертежник Инфо Миры

```
алг цел число максимальных (вещ a,b,c)
. надо |подсчитать число максимальных среди чисел a,b,c
нач цел n; вещ M
. если a>b то M:=a иначе M:=b все
. если M>c
. . то
. . иначе M:=c
. все
. утв (a<=M и b<=M и c<=M)
. n:=0
. если   a=M    то     n:=n+1 все
. если   b=M    то     n:=n+1 все
. если   c=M    то     n:=n+1 все
. знач:=n
кон
```

```
>> 02:45:38 - chislo_maksimalnykh_vesch_abc 3.kum - Тестирование начато
>> 02:45:39 - chislo_maksimalnykh_vesch_abc 3.kum - Тестирование завершено успешно
```

КуМир может быть использован на любом количестве компьютеров в любых целях без получения каких-либо дополнительных разрешений