

Что такое «теория шести рукопожатий» – факт или миф, точно сказать нельзя. Но, так или иначе, «теория шести рукопожатий» – это интересное предположение. Ведь, как и сто лет назад, мир продолжает сжиматься, и скорость этого процесса стремительно увеличивается. Мир, который всегда казался таким огромным, становится все доступнее, открывая все больше возможностей в любой сфере. И эти удивительные изменения становятся все заметнее по мере того, как «теория 6 рукопожатий» постепенно трансформируется в «теорию 6 кликов».

Литература.

1. Wikipedia The Free Encyclopedia Six degrees of separation // [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://en.wikipedia.org/wiki/Six_degrees_of_separation.
2. AnatomyofFacebook // [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://www.facebook.com/note.php?note_id=10150388519243859
3. ColumbiaMagazineIt's a Small World After E-mail// [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.columbia.edu/cu/alumni/Magazine/Fall2003/sixdegrees.html>
4. Вконтакте Приложения Неслучайные связи // [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://vk.com/app2386220_8657156

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ WOLFRAMMATHMATICA ДЛЯ СОЗДАНИЯ ГЕНЕРАЦИИ ВАРИАНТОВ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ

Е.В. Гнедаш, студент группы 17В20,

научный руководитель: Чернышева Т.Ю., к.т.н., доцент

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Использование компьютерных математических систем на занятиях оказывает существенное влияние на все компоненты целостного образовательного процесса. Для любого преподавателя существует проблема проверки знаний учащихся по своему предмету. Стандартной проверкой знаний учащегося обычно служит некоторая контрольная работа или тест. Создание большого количества схожих вариантов одной контрольной работы потребует огромного количества времени, особенно если снабдить каждого учащегося уникальным вариантом. В обычной группе студентов ВУЗа около 20 человек, даже если один вариант контрольной работы будет содержать всего 2 задания, то потребуются создать уже 40 задач. К тому же нужно помнить о том, что вся информация, в том числе и варианты контрольных работ, могут быстро распространиться в интернете и следующие группы студентов будут уже знать заранее все, что будет в контрольной, если, особенно, существует, например, всего 4 варианта некоторой контрольной работы, которые даются из года в год учащимся[1]. С помощью WolframMathematica можно решить описанные проблемы, генерируя качественные задания вместе с ответами к ним в нужном количестве. При этом можно быть уверенным в том, что все задачи будут корректны, а ответы будут абсолютно точно верны[2]. В США, Западной Европе и Японии Mathematica применяется в качестве базисной для построения курса математики во многих высших технических и гуманитарных учебных заведениях.

Создадим вариант контрольной работы по линейной алгебре, который будет содержать 2 задачи: 1) методом Гаусса решить систему 3-х линейных уравнений с 4 неизвестными; 2) вычислить определитель 3-го порядка (листинг программы не приводится);

Задание 1. Методом Гаусса решить систему 3-х линейных уравнений с 4 неизвестными. С помощью функции RandomInteger сгенерируем основную матрицу системы и вектор свободных членов. При этом пусть коэффициенты при неизвестных будут целыми числами в интервале [-4,4], а свободные члены — [-6, 6]. Ввиду случайной генерации основной матрицы системы, возможна ситуация, когда некоторая строка (или строки) или некоторый столбец (столбцы) будут состоять только из нулей или в матрице будет несколько одинаковых строк или если все элементы столбца свободных членов будут нулями. Исключим возможность появления таких ситуаций(рис.1):

```
In[23]:= system:=Thread[A.{x[1],x[2],x[3],x[4]}==B]
system

Out[24]:= {2 x[1]-x[2]-2 x[3]+2 x[4]==0,x[1]-x[2]-2 x[3]+2 x[4]==0,-4 x[1]-x[2]+2 x[3]-3 x[4]==2}
```

Рис. 1. Применение функции Thread к функциям, аргументами которых являются списки

В простейшем варианте Thread[func[args]] функция содержит всего один аргумент и в процессе вычисления применяет func к каждому элементу выражения args. Если выражение args включает в себя списки, то функция func будет применена не к спискам в целом, а к их элементам. Функция Thread, позволяет “распространить” функцию над всеми списками, которые входят в ее тело в качестве аргументов. Теперь попробуем найти решение системы, это можно сделать с помощью функции Reduce, которая вычисляет значения переменных (рис.2):

```
In[26]:= system

Out[26]:= {2 x[1]+4 x[2]+2 x[3]==6,-2 x[1]-3 x[2]-2 x[3]+3 x[4]==-2,2 x[2]+2 x[3]+4 x[4]==2}

In[28]:= Reduce[%, {x[1], x[2], x[3], x[4]}]

Out[28]:= x[2]==14/5-3 x[1]/5&&x[3]==-13/5+x[1]/5&&x[4]==2/5+x[1]/5
```

Рис. 2. Результат функции Reduce

Создадим функцию, которая будет выдавать задание в привычном виде (рис.3):

```
In[31]:= task[2][system_]:=TraditionalForm[RowBoxes[RowBox[
{"{",GridBox[Transpose[{{ToBoxes/@(system/.x[_]->x1)}}]}]]]

In[33]:= task[2][system]

Out[33]/TraditionalForm=
{-x1+x2+3 x2+3 x4=6
-3 x1+4 x3+3 x4=-2
-x1-4 x2-x2+2 x4=4}
```

Рис. 3. Применение функций TraditionalForm, RowBoxes, RowBox, GridBox, ToBoxes

Во введенной функции были использованы следующие встроенные выражения: функция TraditionalForm, позволяющая представить выражение в привычной математической нотации и функции RowBoxes, RowBox, GridBox, ToBoxes с помощью которых осуществляется низкоуровневое форматирование выражений. Теперь создадим функцию, которая будет выдавать ответ в привычной форме (рис.4):

```
answer[2][system_]:=TraditionalForm[Reduce[
system,{x[1],x[2],x[3],x[4]}/.x[_]->x1]
system

Out[37]:= {-4 x[1]+4 x[2]-2 x[3]-2 x[4]==-5,-2 x[2]+4 x[4]==-6,4 x[1]+4 x[2]-4 x[4]==4}

In[38]:= task[2][%]

Out[38]/TraditionalForm=
{-4 x1+4 x2-2 x3-2 x4=-5
-2 x2+4 x4=-6
4 x1+4 x2-4 x4=4}

In[39]:= answer[2][%%]

Out[39]/TraditionalForm=
x2=-2 x1-1∧x3=5/2 x1∧x4=-x1-2
```

Рис. 4. Ответ на задание 1 в привычной форме

Используя созданные функции теперь можно создать столько разных вариантов контрольных работ, сколько человек в группе, например 20 (рис.5):

```

In[128]:=
variants[n_]:=Block[{variants, variantsGenerator},
variantsGenerator:=Table[variant, {n}];
variants=variantsGenerator;
While[Total[Length[DeleteDuplicates[#]]&/@Transpose[variants[{:,,,1}]]]=n,
variants=variantsGenerator];variants]

Out[127]:=
{{{

$$\begin{cases} -4x_1 - 3x_2 - 4x_3 + 4x_4 = -2 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 4x_4 = -4 \\ -x_1 + 4x_2 - x_3 - 2x_4 = 1 \end{cases}, x_2 = \frac{x_1}{5} - \frac{2}{5} \wedge x_3 = -\frac{5x_1}{6} - \frac{1}{3} \wedge x_4 = \frac{19x_1}{60} - \frac{17}{15}, \left\{ \begin{vmatrix} 11 & 12 & 10 \\ 10 & 7 & 10 \\ 14 & 7 & 5 \end{vmatrix}, 415 \right\}},$$


$$\begin{cases} -2x_1 - 3x_2 + 2x_3 - 4x_4 = -3 \\ -2x_1 + x_3 - x_4 = -4 \\ x_1 + x_2 - 3x_3 - 3x_4 = -3 \end{cases}, x_2 = \frac{11x_1}{10} - 3 \wedge x_3 = \frac{27x_1}{20} - 2 \wedge x_4 = 2 - \frac{13x_1}{20}, \left\{ \begin{vmatrix} 8 & 14 & 15 \\ 14 & 13 & 10 \\ 8 & 9 & 7 \end{vmatrix}, 86 \right\}},$$


$$\begin{cases} -2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = -6 \\ -x_1 + x_2 + 3x_3 + x_4 = -5 \\ 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 3 \end{cases}, x_2 = \frac{10x_1}{23} - \frac{16}{23} \wedge x_3 = \frac{8x_1}{23} + \frac{45}{23} \wedge x_4 = \frac{36}{23} - \frac{11x_1}{23}, \left\{ \begin{vmatrix} 12 & 12 & 8 \\ 8 & 10 & 14 \\ 11 & 8 & 13 \end{vmatrix}, 448 \right\}},$$


$$\begin{cases} 3x_1 - 3x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 2 \\ 4x_1 - 3x_2 - 2x_3 - 2x_4 = -6 \\ x_1 - 3x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 0 \end{cases}, x_1 = 1 \wedge x_3 = \frac{16}{5} - \frac{3x_2}{2} \wedge x_4 = \frac{9}{5}, \left\{ \begin{vmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 15 & 7 & 7 \\ 11 & 14 & 15 \end{vmatrix}, -623 \right\}},$$


$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 - 4x_3 - 4x_4 = -2 \\ -3x_1 - 2x_2 - x_3 + 3x_4 = 4 \end{cases}, x_2 = \frac{69x_1}{114} - \frac{114}{114} \wedge x_3 = \frac{12x_1}{114} + \frac{53}{114} \wedge x_4 = \frac{67x_1}{114} + \frac{87}{114}, \left\{ \begin{vmatrix} 11 & 2 & 12 \\ 6 & 7 & 11 \\ 11 & 2 & 12 \end{vmatrix}, -659 \right\}},$$


```

Рис. 5. Создание нескольких разных вариантов контрольной работы

После этого остается только экспортировать полученные варианты и ответы к ним, например, в TIFF и распечатать. Это можно сделать с помощью функции Export (функция NotebookDirectory дает адрес директории в которой сохранен текущий документ Mathematica).

После генерации, в данном случае картинок, остается их распечатать и разрезать на варианты. Теперь можно генерировать произвольное число качественных вариантов вместе с ответами к ним, при этом как все задачи, так и все ответы будут корректны.

Использование компьютерных программных продуктов в учебном процессе предъявляет новые требования к профессиональным качествам и уровню подготовки педагогов, что определяет актуальность решения задач по формированию информационной культуры педагога.

Литература.

1. Русскоязычная поддержка WolframMathematica // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://wolframmathematica.ru/>
2. WolframMathematica Наиболее полная система для современных технических вычислений в мире // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.wolfram.com/mathematica/?source=nav>

МАЛЕНЬКИЕ СЛОВА С БОЛЬШИМ ЗНАЧЕНИЕМ

*Н.М. Гуляев, А.И. Шкирина, студенты группы 10В40,
научный руководитель: Тищенко А.В.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Изучая реальные процессы, математика описывает их, используя как естественный словесный язык, так и свой символический. Описание строится при помощи предложений. Но чтобы математические знания были достоверными, правильно отражали окружающую нас реальность, эти предложения должны быть истинными. Каждое математическое предложение характеризуется содержанием и логической формой (структурой), причем содержание неразрывно связано с формой, и нельзя осмыслить первое, не понимая второго.

В логике считают, что из двух данных предложений можно образовать новые предложения, используя для этого союзы «и», «или», «если ..., то ...», «тогда и только тогда, когда» и др. С помощью частицы «не» или словосочетания «неверно, что» можно из данного предложения получить новое. Слова «и», «или», «если ..., то ...», «тогда и только тогда, когда», а также частицу «не» (слова «неверно, что») называют логическими связками.

Маленькие, почти незаметные слова, как например И, ИЛИ, РОВНО, могут иметь большое значение. И не только маленькие слова сами по себе, но и их место в предложении очень важно (например, место слов ЕСЛИ, ТАК, НЕ).

В этом мы убедились, когда на одной из пар, преподаватель решил проверить наши знания. Мы все написали верно, за исключением нескольких маленьких словечек. Вот эти задачи: