

С. В. Журавлев

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ НА ЭВМ» НА ТЕМУ «ДВУМЕРНЫЕ МАССИВЫ» НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО, ИНФОРМАЦИОННОГО И ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДОВ (ЭТАП ПРИБЛИЖЕНИЯ)

Все задачи данной темы ориентированы на формирование следующих компетенций:

владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1) — студенты обобщают знания и отрабатывают навыки работы с двумерными массивами, учатся анализировать методы подсчёта количества, суммы, произведения и т. д. элементов строк или столбцов, отвечающих соответствующим требованиям, количества строк или столбцов, содержащих элементы, отвечающие соответствующим требованиям, работы с элементами, расположенными заданным образом относительно главной или побочной диагонали (в квадратных матрицах), а также создания нового массива путём преобразования элементов исходного, понимать условие конкретной задачи и выбирать подходящий метод для её решения;

готовность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готовность работать с компьютером как средством управления информацией (ОК-8) — методы: абстрагирование, анализ, синтез, логический метод, восхождение от абстрактного к конкретному; способы: чтение соответствующей литературы, работа в библиотеках, работа в информационно-поисковых системах; средства: печатные издания, компьютер.

Кроме того, задачи 11-30 формируют способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-9) — студенты самостоятельно находят в поисковых системах необходимые сведения: формулы, связывающие индексы элементов, расположенных заданным образом относительно диагоналей квадратной матрицы, способы создания нового массива на основе исходного.

Все задачи по данной теме подразделяются на 3 группы:

I. Задачи для ситуации полной информационной определённости:

1. Дан двумерный числовой массив размерностью $N \times M$. Вычислить среднее арифметическое элементов каждой строки, начинающейся с нечётного элемента.
2. Дан двумерный числовой массив размерностью $N \times M$. Определить количество нечётных элементов каждого столбца, начинающегося с отрицательного элемента.

3. Дан двумерный числовой массив размерностью $N \times M$. Вычислить произведение отрицательных элементов каждой строки, начинающейся с чётного элемента.

4. Дан двумерный числовой массив размерностью $N \times M$. Вычислить сумму квадратов неотрицательных чётных элементов столбца, оканчивающегося отрицательным элементом.

5. Дан двумерный числовой массив размерностью $N \times M$. Определить количество положительных элементов с чётными индексами столбца, оканчивающегося нечётным отрицательным элементом.

6. Дан двумерный числовой массив размерностью $N \times M$. Вычислить куб среднего арифметического чётных элементов с нечётными индексами строки, оканчивающейся нулём.

7. Дан двумерный числовой массив размерностью $N \times M$. Определить количество нулевых элементов с нечётными индексами столбца, начинающегося с положительного элемента и оканчивающегося отрицательным элементом.

8. Дан двумерный числовой массив размерностью $N \times M$. Вычислить произведение неположительных чётных элементов строки, начинающейся с нечётного элемента и оканчивающейся чётным.

9. Дан двумерный числовой массив размерностью $N \times M$. Вычислить квадрат среднего арифметического нечётных элементов строки, начинающейся с отрицательного нечётного элемента и оканчивающейся положительным чётным.

10. Дан двумерный числовой массив размерностью $N \times M$. Вычислить куб суммы квадратов отрицательных чётных элементов с нечётными индексами столбца, начинающегося с отрицательного чётного элемента и оканчивающегося положительным нечётным.

II. Задачи для ситуации частичной информационной неопределённости:

11. Дана квадратная матрица порядка N . Вычислить произведение чётных элементов, находящихся на главной диагонали матрицы.

12. Дана квадратная матрица порядка N . Вычислить среднее арифметическое отрицательных элементов, находящихся на побочной диагонали матрицы.

13. Дан двумерный числовой массив размерностью $N \times M$. Определить количество строк, содержащих хотя бы один положительный элемент.

14. Дан двумерный числовой массив размерностью $N \times M$. Определить количество столбцов, состоящих только из нечётных элементов.

15. Дана квадратная матрица порядка N . Вычислить сумму нечётных положительных элементов, находящихся выше главной диагонали матрицы.

16. Дана квадратная матрица порядка N . Определить количество чётных положительных элементов, находящихся выше побочной диагонали.

17. Дан двумерный числовой массив размерностью $N \times M$. Определить количество строк, содержащих хотя бы один отрицательный нечётный элемент.

18. Дан двумерный числовой массив размерностью $N \times M$. Определить количество столбцов, состоящих только из положительных чётных элементов.

19. Дана квадратная матрица порядка N . Вычислить квадрат произведения нечётных отрицательных элементов, находящихся ниже главной диагонали.

20. Дана квадратная матрица порядка N . Вычислить куб среднего арифметического квадратов чётных отрицательных элементов, находящихся ниже побочной диагонали.

III. Задачи для ситуации полной информационной неопределённости:

21. Дана квадратная матрица порядка N . Обнулить все элементы, находящиеся выше главной диагонали.

22. Дана квадратная матрица порядка N . Обнулить все элементы, находящиеся ниже побочной диагонали.

23. Дан двумерный числовой массив размерностью $N \times M$. Получить новый массив путём деления всех элементов данного массива на её наибольший отрицательный элемент. Предварительно вывести этот элемент.

24. Дана квадратная матрица порядка N . Получить новую матрицу путём деления всех элементов, кроме элементов, находящихся на главной диагонали, на её наименьший положительный элемент. Предварительно вывести этот элемент.

25. Дан двумерный числовой массив размерностью $N \times M$. Получить новый массив путём деления всех отрицательных элементов на её наибольший положительный элемент. Предварительно вывести этот элемент.

26. Дана квадратная матрица порядка N . Заменить на противоположные все элементы, находящиеся ниже главной диагонали.

27. Дана квадратная матрица порядка N . Заменить на обратные элементы, находящиеся выше побочной диагонали.

28. Дана квадратная матрица порядка N . Получить новую матрицу путём деления всех элементов, кроме элементов, находящихся на побочной диагонали, на её наименьший отрицательный элемент.

29. Дан двумерный числовой массив размерностью $N \times M$. Получить новый массив путём деления всех нечётных положительных элементов на сумму её наибольшего отрицательного и наименьшего положительного элементов.

30. Дан двумерный числовой массив размерностью $N \times M$. Получить новый массив путём деления всех нечётных отрицательных элементов на произведение её наибольшего положительного и наименьшего отрицательного элементов, а чётных положительных элементов на квадрат среднего арифметического её наибольшего отрицательного и наименьшего положительного элементов.

Теперь рассмотрим пример подробного решения одной задачи из первой группы.

Вычислить суммы элементов каждой строки двумерного массива размерности $N \times M$.

Разместим необходимые компоненты на форме. Нам понадобятся одна метка (Label1) для записи условия задачи, одно текстовое окно (Edit1) для вывода сумм элементов строк массива, 2 кнопки (Button1 для вычисления сумм элементов строк массива и Button2 для окончания работы программы), одна таблица строк (StringGrid1) для вывода элементов массива.

В компоненте Label1 разместим условие задачи. Очищаем компонент Edit1. Для кнопки Button1 создадим надпись Решение, для Button2 – надпись Выход. Настроим компонент StringGrid1.

Окончательный вид формы показан на рис. 1.

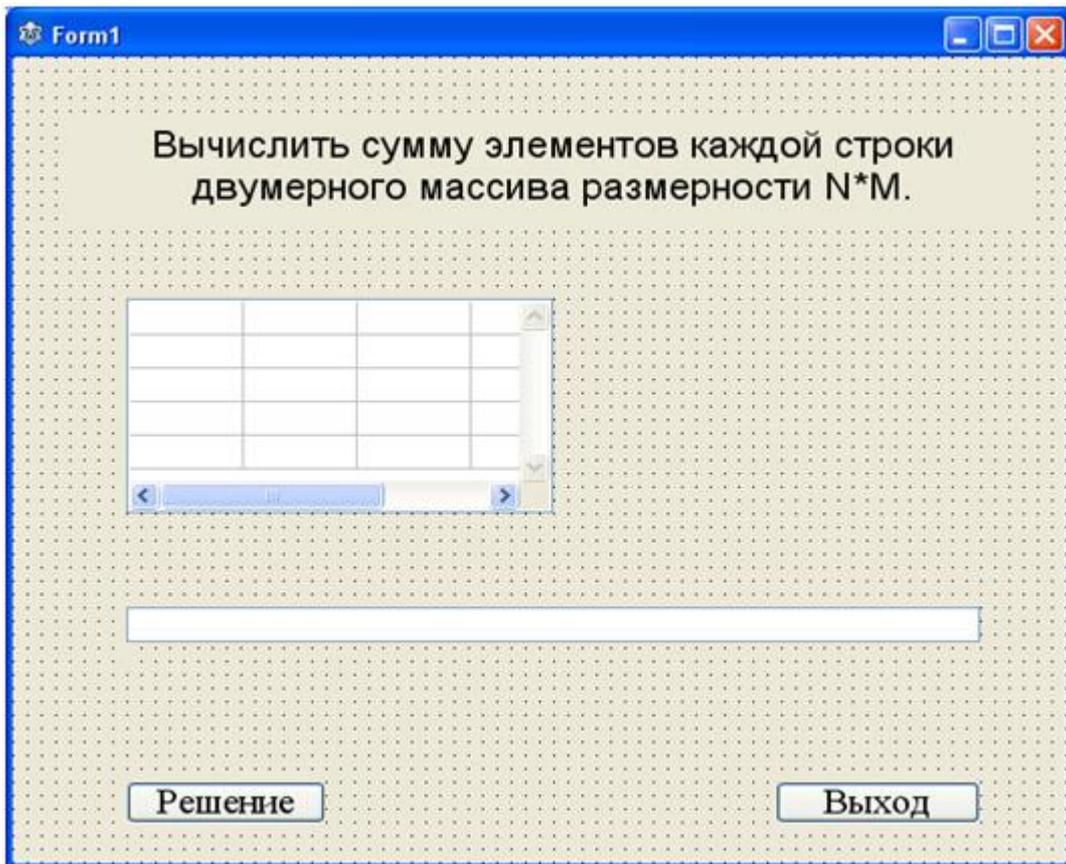


Рис. 1

Опишем процедуру Button1Click:

```
var A: array of array of integer; //динамический двумерный массив целого
типа
M, N, i, j, sum: integer; //M – количество столбцов, N – количество строк, i –
индекс строки, j – индекс столбца, sum – сумма элементов очередной
строки
begin
N:=StrToInt(InputBox('Массив','Введите количество строк','2'));
M:=StrToInt(InputBox('Массив','Введите количество столбцов','2'));
if (N>1) and (M>1) then
begin
SetLength(A, N, M);
StringGrid1.ColCount:=M;
StringGrid1.RowCount:=N;
Edit1.Text:="";
for i:=0 to N-1 do
for j:=0 to M-1 do
begin
A[i, j]:=StrToInt(InputBox('Массив','Введите A['+ IntToStr(i+1)+'+',
'+IntToStr(j+1)+''],'0'));
StringGrid1.Cells[j, i]:=IntToStr(A[i, j]);
end; //конец цикла
for i:=0 to N-1 do
begin
sum:=0;
for j:=0 to M-1 do
sum:=sum+A[i, j];
Edit1.Text:=Edit1.Text+IntToStr(sum)+' ';
end; //конец цикла
Finalize(A);
end //конец ветвления
else //если  $N \leq 1$  или  $M \leq 1$ 
MessageDlg('Размерность массива недостаточна для наличия матрицы',
mtError, [mbOK], 0);
end; //конец процедуры
Осталось запрограммировать кнопку Выход.
Программа решения задачи готова.
Теперь рассмотрим пример решения задачи из второй группы.
Дана квадратная матрица порядка N. Вычислить сумму элементов,
расположенных на главной диагонали матрицы.
Разместим необходимые компоненты на форме. Нам понадобятся одна
метка (Label1) для записи условия задачи, одно текстовое окно (Edit1) для
вывода суммы искомых элементов массива, 2 кнопки (Button1 для
вычисления суммы элементов, находящихся на главной диагонали и
Button2 для окончания работы программы), одна таблица строк
(StringGrid1) для вывода элементов массива.
В компоненте Label1 разместим условие задачи. Очищаем компонент
Edit1. Для кнопки Button1 создадим надпись Решение, для Button2 –
надпись Выход. Настроим компоненты StringGrid1 и StringGrid2.
Окончательный вид формы показан на рис. 2.
```

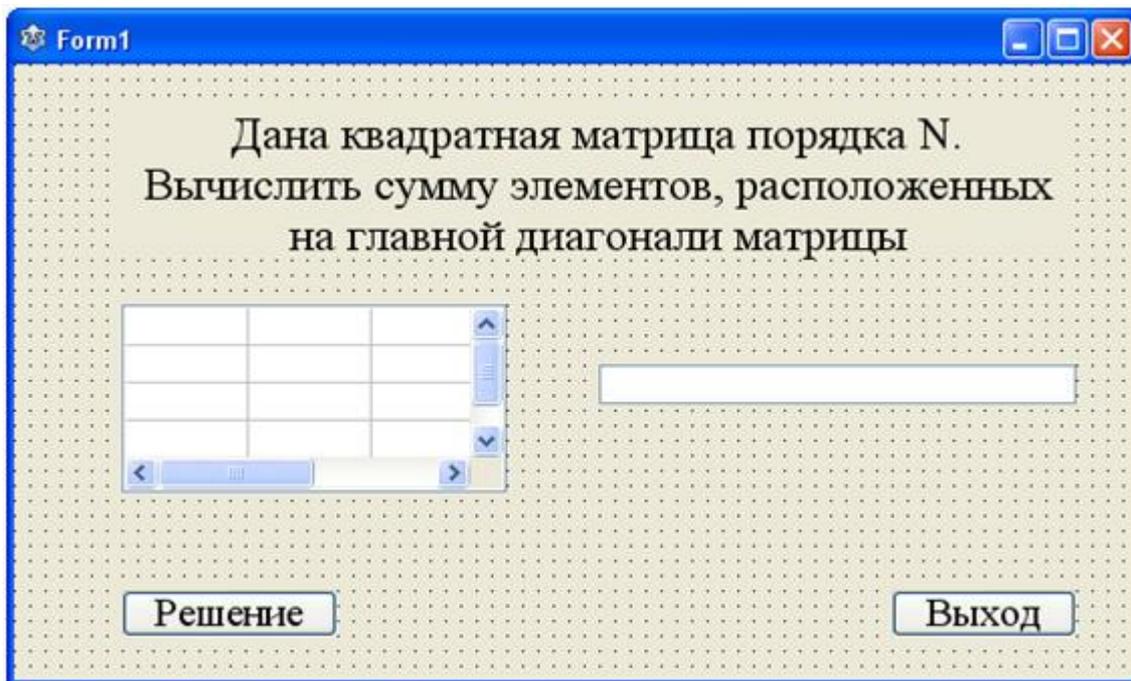


Рис. 2

Опишем процедуру FormCreate:

begin

randomize;

end; //конец процедуры

Теперь опишем процедуру Button1Click:

var A: **array of array of** real; //динамический двумерный массив вещественного типа

N, i, j: integer; //N - порядок матрицы, i - индекс стро-ки, j - индекс столбца

sum: real; //искомая сумма

begin

N:=StrToInt(InputBox('Массив','Введите размер-ность','4'));

if N>1 **then**

begin

SetLength(A, N, N);

StringGrid1.ColCount:=N;

StringGrid1.RowCount:=N;

for i:=low(A) **to** high(A) **do**

for j:=low(A) **to** high(A) **do**

begin

A[i, j]:=random*18-9; //заполняем массив случайными числами из отрезка [-9, 8]

StringGrid1.Cells[j, i]:=FloatToStrF(A[i, j], ffFixed, 5, 2);

end; //конец цикла

sum:=0;

for i:=low(A) **to** high(A) **do**

for j:=low(A) **to** high(A) **do**

if i=j **then**

sum:=sum+A[i, j];

Edit1.Text:=FloatToStrF(sum, ffFixed, 5, 2);

Finalize(A);

end //конец ветвления

else //если N≤1

C. В. Журавлев 2012-04-12

```
MessageDlg('Размерность массива недостаточна для наличия матрицы',  
mtError, [mbOK], 0);
```

```
end; //конец процедуры
```

Осталось запрограммировать кнопку Выход.

Программа решения задачи готова.