

ТЕМА: ВВЕДЕНИЕ В ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ «C++»

Домашнее задание 1

ЗАДАНИЕ 1

Вывести на экран фигуры, заполненные звездочками. Диалог с пользователем реализовать при помощи меню.

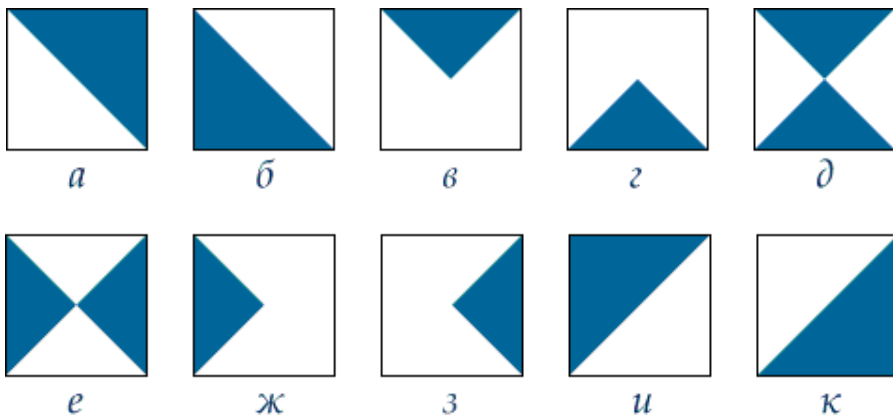


Рисунок 1

Подсказка 1

Если у Вас возникли сложности с выполнением данного задания, нажмите кнопку «Подсказка». С полным решением задания вы сможете ознакомиться, нажав на кнопку «Решение»

Решение 1

ПОДСКАЗКА К ЗАДАНИЮ 1

1. Какой тип цикл следует использовать для повторения вывода меню (например, в случае ввода несуществующего пункта или после завершения уровня)?
2. Фигура представляет собой квадрат — матрицу, которая состоит из строк и ячеек внутри них. Каждая ячейка матрицы или заполнена (символом *), или пустая (заполнена символом пробела).
3. Рисование фигуры состоит из отображения строк (одна за другой), а отображении строки, в свою очередь, состоит из вывода ячеек (символа пробела или символа звездочки).
4. Каким образом связаны друг с другом цикл отображения строк и цикл вывода символов строки, если каждая строка (включает в себя) состоит из символов?
5. Для каждой фигуры существует зависимость между номерами строки — ячейки и типом отображаемого символа (звездочка или пробел).

РЕШЕНИЕ ЗАДАНИЯ 1

Описание решения

Вначале реализуем цикл для повторения вывода меню игры. Это будет цикл с постусловием, так как вначале необходимо хотя бы раз отобразить меню, а потом проверять, следует ли его повторять. Повторение вывода меню происходит, если пользователь ввел непредусмотренный элемент меню или после игры. Для остановки процесса вывода меню следует предусмотреть пункт «Выход из игры».

Меню будет содержать шесть пунктов: пять номеров фигур и шестой пункт меню — выход.

```
#include<iostream>

int main()
{
    cout << "Home task #9.1a\n";
    int userChoice;
    do {

        cout << "Your choice:\n";
        cout << "1 - a\n";
        cout << "2 - b\n";
        cout << "3 - c\n";
        cout << "4 - d\n";
        cout << "5 - e\n";
        cout << "6 - quit\n";
        cin >> userChoice;
        switch (userChoice) {
            case 1:
            {
```

```
        cout << "Triangle version-a\n";
        break;
    }
    case 2:
    {
        cout << "Triangle version-b\n";
        break;
    }
    case 3:
    {
        cout << "Triangle version-c\n";
        break;
    }
    case 4:
    {
        cout << "Triangle version-d\n";
        break;
    }
    case 5:
    {
        cout << "Triangle version-e\n";
        break;
    }
    case 6:
    {
        cout << "See you!";
        break;
    }
    default:
        cout << "Wrong menu item!";
    }
} while (userChoice != 6);
return 0;
}
```

Если пользователь выбрал первый пункт меню, то программа выполнит рисование фигуры *A*.



A

Рисунок 2

Представим данную фигуру в виде матрицы (8 x 8):

```

* * * * *
_  * * * * *
_  _  * * * * *
_  _  _  * * * *
_  _  _  _  * * *
_  _  _  _  _  * *
_  _  _  _  _  _  *
_  _  _  _  _  _  _

```

Рассмотрим процесс формирования строк:

- 0 — все символы строки *** (от 0-го до 7-го включительно);
- 1 — символы строки ***, начиная с 1-го и до 7-го включительно;
- 2 — символы строки ***, начиная со 2-го и до 7-го включительно;
-
- i* — символы строки ***, начиная с *i*-го и до 7-го включительно;

....

7 — символы строки *, начиная с 7-го и до 7-го включительно

Легко увидеть следующую закономерность, до i -го символа выводятся пробелы, а после звездочки (т.е. пробел, пока позиция символа в строке меньше номера строки).

Для вывода матрицы используются вложенные циклы. Внешний цикл — это формирование строки, внутри которого располагается цикл вывода символов строки (один за одним). Вид выводимого символа определяется условием, описанным выше. Длина внешнего и внутреннего цикла совпадает, так как матрица квадратная.

```
#include<iostream>

using namespace std;

int main()
{
    cout << "Home task #9.1a\n";
    int userChoice, i, j, step;

    const int size1 = 10;
    const int size2 = 12;

    do {

        cout << "Your choice:\n";
        cout << "1 - a\n";
        cout << "2 - b\n";
        cout << "3 - c\n";
```

```
cout << "4 - d\n";
cout << "5 - e\n";
cout << "6 - quit\n";
cin >> userChoice;

switch (userChoice) {
case 1:
{
    cout << "Triangle version-a\n";
    for (i = 0; i < size1; i++)
    {
        for (j = 0; j < size1; j++)
        {
            if (j >= i)
            {
                cout << "*";
            }
            else
            {
                cout << " ";
            }
        }
        cout << "\n";
    }
    break;
}

case 2:
{
    cout << "Triangle version-b\n";
    break;
}
```

```
case 3:
{
    cout << "Triangle version-c\n";
    break;
}
case 4:
{
    cout << "Triangle version-d\n";
    break;
}
case 5:
{
    cout << "Triangle version-e\n";
    break;
}
case 6:
{
    cout << "See you!";
    break;
}
default:
    cout << "Wrong menu item!";
}

} while (userChoice != 6);

return 0;
}
```

Если пользователь выбрал второй пункт меню, то программа выполнит рисование фигуры Б.



б

Рисунок 3

Представим данную фигуру в виде матрицы (8 x 8):

```

_ _ _ _ _
*  _ _ _ _ _
* *  _ _ _ _ _
* * *  _ _ _ _ _
* * * *  _ _ _ _ _
* * * * *  _ _ _ _ _
* * * * *  _ _ _ _ _
* * * * *  _ _ _ _ _

```

Рассмотрим процесс формирования строк:

0 — все символы строки — пробелы (от 0-го до 7 включительно);

1 — первый символ — *, остальные пробелы;

2 — первый символ — *, второй символ — *, остальные — пробелы;

....

i — от 0-го до i-го символа — *, далее — пробелы.

....

7 — от 0-го до 7-го символа — *, последний — пробел.

Пробелы можно не выводить, т.е. следует заканчивать внутренний цикл (вывод звездочек) после определённой позиции.

Легко увидеть следующую закономерность: до i -го символа выводятся звездочки, т.е. пока позиция символа в строке не превысит номер строки.

```
#include<iostream>
using namespace std;

int main()
{
    cout << "Home task #9.1a\n";
    int userChoice, i, j, step;
    const int size1 = 10;
    const int size2 = 12;
    do {

        cout << "Your choice:\n";
        cout << "1 - a\n";
        cout << "2 - b\n";
        cout << "3 - c\n";
        cout << "4 - d\n";
        cout << "5 - e\n";
        cout << "6 - quit\n";
        cin >> userChoice;
        switch (userChoice) {
            case 1:
            {
                cout << "Triangle version-a\n";
                for (i = 0; i < size1; i++)
                {
                    for (j = 0; j < size1; j++)
                    {
```

```
        if (j >= i)
        {
            cout << "1";
        }
        else
        {
            cout << " ";
        }

    }
    cout << "\n";
}
break;
}

case 2:
{
    cout << "Triangle version-b\n";
    for (i = 0; i < size1; i++)
    {
        for (j = 0; j <= i; j++)
        {
            cout << "*";
        }
        cout << "\n";
    }
}

case 3:
{
    cout << "Triangle version-c\n";
    break;
}

case 4:
```

```
{
    cout << "Triangle version-d\n";
    break;
}
case 5:
{
    cout << "Triangle version-e\n";
    break;
}
case 6:
{
    cout << "See you!";
    break;
}
default:
    cout << "Wrong menu item!";
}
} while (userChoice != 6);

return 0;
}
```

Если пользователь выбрал третий пункт меню, то программа выполнит рисование фигуры В.



В

Рисунок 4

Представим данную фигуру в виде матрицы (10 x 10):

```

* * * * *
  * * * * *
-   * * * *   -
-   * * * *   -
-   * * * *   -
-   * * * *   -
-   * * * *   -
-   * * * *   -
-   * * * *   -
-   * * * *   -
-   * * * *   -
-   * * * *   -
-   * * * *   -
-   * * * *   -
-   * * * *   -
-   * * * *   -
-   * * * *   -
-   * * * *   -
-   * * * *   -
-   * * * *   -
-   * * * *   -

```

Символы звездочек выводятся только с 0-вой по 5-тую строку включительно.

Значит, внешний цикл в данном случае будет имеет длину шесть.

Рассмотрим процесс формирования строк:

- 0 — все символы строки * (от 0-го до 9 включительно);
- 1 — символы строки *, начиная с 1-го и до 8 (9-1) включительно;
- 2 — символы строки *, начиная со 2-го и до 7 (9-2) включительно;
-
- i — символы строки *, начиная с i-го и до (9-i) включительно;
-

Таким образом, последняя возможная позиция для символа звездочка в строке это позиция (9-i).

Также нужно проверять позицию, чтобы определить выводить ли символ звездочки или пробела.

Если позиция символа равна или больше номера текущей строки, то выводим звездочку, иначе пробел.

```
#include<iostream>
using namespace std;

int main()
{
    cout << "Home task #9.1a\n";
    int userChoice, i, j, step;
    const int size1 = 10;
    const int size2 = 12;
    do {
        cout << "Your choice:\n";
        cout << "1 - a\n";
        cout << "2 - b\n";
        cout << "3 - c\n";
        cout << "4 - d\n";
        cout << "5 - e\n";
        cout << "6 - quit\n";
        cin >> userChoice;

        switch (userChoice) {
            case 1:
            {
                cout << "Triangle version-a\n";
                for (i = 0; i < size1; i++)
                {
                    for (j = 0; j < size1; j++)
                    {
                        if (j >= i)
                        {
                            cout << "1";
                        }
                    }
                }
            }
        }
    } while (userChoice != 6);
}
```

```
        else
        {
            cout << " ";
        }

    }
    cout << "\n";
}
break;
}
case 2:
{
    cout << "Triangle version-b\n";
    for (i = 0; i < size1; i++)
    {
        for (j = 0; j <= i; j++)
        {
            cout << "*";
        }
        cout << "\n";
    }
}
case 3:
{
    cout << "Triangle version-c\n";
    for (i = 0; i <= size2/2; i++)
    {
        for (j = 0; j <= size2-i; j++)
        {
            if (j >= i)
            {
                cout << "*";
            }
        }
    }
}
```

```
        else
        {
            cout << " ";
        }
    }
    cout << "\n";
}
break;
}
case 4:
{
    cout << "Triangle version-d\n";
    break;
}
case 5:
{
    cout << "Triangle version-e\n";
    break;
}
case 6:
{
    cout << "See you!";
    break;
}
default:
    cout << "Wrong menu item!";
}
} while (userChoice != 6);
return 0;
}
```

Если пользователь выбрал четвертый пункт меню, то программа выполнит рисование фигуры Г.



2

Рисунок 5

Представим данную фигуру в виде матрицы (12 x 12):

```

-----
-----
-----
-----
-----
-----
      *
    * * *
  * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *

```

Первые шесть строк — пустые.

Рассмотрим формирование строк, начиная с седьмой (с индексом 6, т.к. нумерация с 0):

6 — символы строки пробелы, кроме 6-го символа (звездочка);

7 — символы строки пробелы, кроме 5-го, 6-го, 7-го символа (звездочка);

8 — символы строки пробелы, только в диапазоне от (8-3) до 8-го символа звездочка;

....

i — символы строки пробелы, только в диапазоне от (i - `step`) до i находятся символы звездочка.

....

`step` — это номер шага вывода строк, в которых есть звездочка (при первых строках, содержащих только пробелы `step=0`).

Однако, при детальном рассмотрении схемы можно заметить, что количество звездочек увеличивается на две в каждой строке, т.е. `step` нужно увеличивать не на единицу, а на два при переходе к следующей строчке матрицы.

```
#include<iostream>

using namespace std;

int main()
{
    cout << "Home task #9.1a\n";
    int userChoice, i, j, step;

    const int size1 = 10;
    const int size2 = 12;
    do {
        cout << "Your choice:\n";
        cout << "1 - a\n";
        cout << "2 - b\n";
        cout << "3 - c\n";
        cout << "4 - d\n";
```

```
cout << "5 - e\n";
cout << "6 - quit\n";
cin >> userChoice;
switch (userChoice) {
case 1:
{
    cout << "Triangle version-a\n";
    for (i = 0; i < size1; i++)
    {
        for (j = 0; j < size1; j++)
        {
            if (j >= i)
            {
                cout << "1";
            }
            else
            {
                cout << " ";
            }
        }
        cout << "\n";
    }
    break;
}
case 2:
{
    cout << "Triangle version-b\n";
    for (i = 0; i < size1; i++)
    {
        for (j = 0; j <= i; j++)
        {
            cout << "*";
        }
    }
}
```

```
        cout << "\n";
    }
}
case 3:
{
    cout << "Triangle version-c\n";
    for (i = 0; i <= size2/2; i++)
    {
        for (j = 0; j <= size2-i; j++)
        {
            if (j >= i)
            {
                cout << "*";
            }
            else
            {
                cout << " ";
            }
        }
        cout << "\n";
    }
    break;
}
case 4:
{
    cout << "Triangle version-d\n";
    step = 1;
    for (i = 0; i < size2; i++)
    {
        if (i <= size2/2-1)
        {
            cout << "\n";
        }
    }
}
```

```
        else
        {
            for (j = 0; j < i; j++)
            {
                if (j >= i - step)
                {
                    cout << "*";
                }
                else
                {
                    cout << " ";
                }
            }
            step = step + 2;
            cout << "\n";
        }

        break;
    }
case 5:
{
    cout << "Triangle version-e\n";
    break;
}
case 6:
{
    cout << "See you!";
    break;
}
default:
    cout << "Wrong menu item!";
}
```

```
} while (userChoice != 6);  
return 0;  
}
```

Если пользователь выбрал пятый пункт меню, то программа выполнит рисование фигуры Д.



Рисунок 6

Данная фигура представляет собой последовательный вывод фигур в), первые шесть строк при размере матрицы 12 x 12, и г) — следующие шесть строк (с седьмой по двенадцатую).

```
#include<iostream>  
#include <windows.h>  
  
using namespace std;  
int main()  
{  
    cout << "Home task #9.1a\n";  
    int userChoice, i,j, step;  
    const int size1 = 10;  
    const int size2 = 12;  
    do {  
        cout << "Your choice:\n";  
        cout << "1 - a\n";
```

```
cout << "2 - b\n";
cout << "3 - c\n";
cout << "4 - d\n";
cout << "5 - e\n";
cout << "6 - quit\n";
cin >> userChoice;
switch (userChoice) {
case 1:
{
    cout << "Triangle version-a\n";
    for (i = 0; i < size1; i++)
    {
        for (j = 0; j < size1; j++)
        {
            if (j >= i)
            {
                cout << "*";
            }
            else
            {
                cout << " ";
            }
        }
        cout << "\n";
    }
    break;
}
case 2:
{
    cout << "Triangle version-b\n";
    for (i = 0; i < size1; i++)
    {
```

```
        for (j = 0; j <= i; j++)
        {
            cout << "*";
        }
        cout << "\n";
    }
    break;
}
case 3:
{
    cout << "Triangle version-c\n";
    for (i = 0; i <= size2/2; i++)
    {
        for (j = 0; j <= size2-i; j++)
        {
            if (j >= i)
            {
                cout << "*";
            }
            else
            {
                cout << " ";
            }
        }
        cout << "\n";
    }
    break;
}
case 4:
{
    cout << "Triangle version-d\n";
    step = 1;
    for (i = 0; i < size2; i++)
```



```
        {
            if (i <= size2/2-1)
            {
                cout << "\n";
            }
            else
            {
                for (j = 0; j < i; j++)
                {
                    if (j >= i - step)
                    {
                        cout << "*";
                    }
                    else
                    {
                        cout << " ";
                    }
                }
                step = step + 2;
                cout << "\n";
            }

        }
        break;
    }
    case 5:
    {
        cout << "Triangle version-e\n";
        step = 1;
        for (i = 0; i < size2; i++)
        {
            if (i <= size2/2-1)
            {
```

```
        for (j = 0; j <= size2- i; j++)
        {
            if (j >= i)
            {
                cout << "*";
            }
            else
            {
                cout << " ";
            }
        }
        cout << "\n";
    }
    else
    {
        for (j = 0; j < i; j++)
        {
            if (j >= i - step)
            {
                cout << "*";
            }
            else
            {
                cout << " ";
            }
        }
        step = step + 2;
        cout << "\n";
    }
}
break;
}
case 6:
```

```
{
    cout << "See you!";
    break;
}
default:
    cout << "Wrong menu item!";
}
} while (userChoice != 6);
return 0;
}
```

Результаты работы программы (в консоли)

- Тест 1 — пользователь выбрал фигуру А.

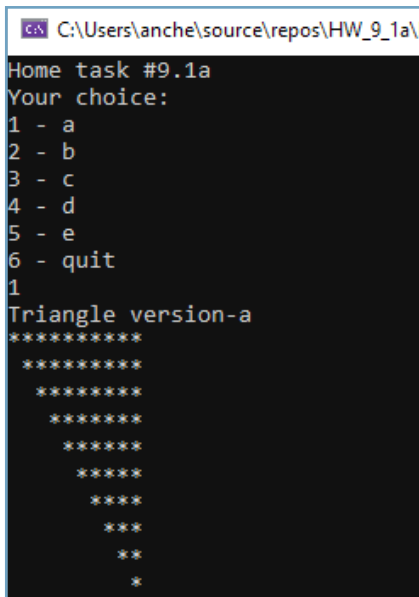


Рисунок 7

- Тест 2 — пользователь выбрал фигуру Б.

```
Your choice:
1 - a
2 - b
3 - c
4 - d
5 - e
6 - quit
2
Triangle version-b
*
**
***
****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
```

Рисунок 8

- Тест 3 — пользователь выбрал фигуру В.

```
Your choice:
1 - a
2 - b
3 - c
4 - d
5 - e
6 - quit
3
Triangle version-c
*****
*****
*****
*****
***
*
```

Рисунок 9

- Тест 4 — пользователь выбрал фигуру Г.

```
Your choice:
1 - a
2 - b
3 - c
4 - d
5 - e
6 - quit
4
Triangle version-d

  *
 ***
*****
*****
*****
*****
*****
```

Рисунок 10

- Тест 5 — пользователь выбрал фигуру Д.

```
Your choice:
1 - a
2 - b
3 - c
4 - d
5 - e
6 - quit
5
Triangle version-e
*****
*****
*****
****
***
*
*
***
*****
*****
*****
*****
*****
```

Рисунок 11

- Тест 6 — пользователь выбрал элемент меню «Выход»

```
Your choice:
```

```
1 - a
```

```
2 - b
```

```
3 - c
```

```
4 - d
```

```
5 - e
```

```
6 - quit
```

```
6
```

```
See you!
```

Рисунок 12