



МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет Информационных технологий  
Кафедра Информатики и информационных технологий

направление подготовки  
09.03.02 «Информационные системы и технологии»

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2**

Дисциплина:

Объектно-ориентированное программирование

Тема:

Циклы и ветвления

Выполнил(а): студент(ка) группы 211-7210

Салов Д.К.

(Фамилия И.О.)

Дата, подпись 05.03.22

(Дата)

(Подпись)

Проверил:

\_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О., степень, звание)

(Оценка)

Дата, подпись

\_\_\_\_\_  
(Дата)

\_\_\_\_\_  
(Подпись)

Замечания:

Москва

2021

**Цель:** Получить практические навыки в создании программ с циклами и ветвлениями.

**Задания:**

5. При помощи цикла `for` изобразите на экране пирамиду из символов 'X'. Верхняя часть пирамиды должна выглядеть следующим образом: x xxx xxxxx xxxxxxxx xxxxxxxxxxxx

Вся пирамида должна быть высотой не 5 линий, как изображено здесь, а 20 линий. Одним из способов ее построения может служить использование двух вложенных циклов, из которых внутренний будет заниматься печатанием символов 'X' и пробелов, а другой осуществлять переход на одну строку вниз.

6. Измените программу `factor` таким образом, чтобы она циклически запрашивала ввод пользователем числа и вычисляла его факториал, пока пользователь не введет 0. В этом случае программа должна завершиться. При необходимости вы можете использовать соответствующие операторы программы `factor` в цикле `do` или `while`.

```
// factor.cpp
```

```
// calculates factorials, demonstrates FOR loop
```

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

```
int main()
```

```
{
```

```
    unsigned int numb;                unsigned long fact=1;        //long for larger  
    numbers
```

```
    cout << "Enter a number: ";    cin >> numb;                //get number
```

```
    for(int j=numb; j>0; j--)        //multiply 1 by    fact *= j;                //numb,  
    numb-1, ..., 2, 1    cout << "Factorial is " << fact << endl;    return 0;
```

```
}
```

7. Напишите программу, рассчитывающую сумму денег, которые вы получите при вложении начальной суммы с фиксированной процентной ставкой дохода через определенное количество лет. Пользователь должен вводить с клавиатуры начальный вклад, число лет и процентную ставку. Примером результата работы программы может быть следующий:

Введите начальный вклад: 3000

Введите число лет: 10 Введите процентную ставку: 5.5 через 10 лет вы получите 5124.43 доллара.

В конце первого года вы получите  $3\,000 + (3\,000 * 0.055) = 3165$  долларов. В конце следующего года вы получите  $3\,165 + (3\,165 * 0.055) = 3339.08$  долларов. Подобные вычисления удобно производить с помощью цикла for.

8. Напишите программу, которая циклически будет запрашивать ввод пользователем двух денежных сумм, выраженных в фунтах, шиллингах и пенсах (см. упражнения 10 и 12 предыдущего набора упражнений). Программа должна складывать введенные суммы и выводить на экран результат, также выраженный в фунтах, шиллингах и пенсах. После каждой итерации программа должна спрашивать пользователя, желает ли он продолжать работу программы. При этом рекомендуется использовать цикл do. Естественной формой взаимодействия программы с пользователем была бы следующая:

Введите первую сумму £5 10 6

Введите вторую сумму £3 2 6

Всего £8 13 0

Продолжить (y/n)?

Для того чтобы сложить две суммы, вам необходимо учесть заем одного шиллинга в том случае, если число пенсов окажется больше 11, и одного фунта, если число шиллингов окажется больше 19.

9. Представьте, что вы собираетесь пригласить к себе шестерых гостей, но за вашим столом могут разместиться всего лишь 4 человека. Сколькими способами можно разместить четырех из шести гостей за обставленным столом? Каждый из шести гостей может разместиться на первом стуле. Каждый из оставшихся пяти гостей может занять второй стул. На третьем стуле может разместиться один из четырех гостей, и на четвертом — один из трех оставшихся гостей. Двоим из гостей не достанется ни одного места. Таким образом, число возможных расстановок гостей за столом равно  $6 * 5 * 4 * 3 = 360$ .

Напишите программу, которая будет производить аналогичные вычисления для любого числа гостей и любого числа мест за столом (при этом предполагается, что число гостей не меньше числа мест). Программа не должна быть сложной, и вычисление можно организовать с помощью простого цикла for.

10. Модифицируйте программу, описанную в упражнении 7, так, чтобы вместо вычисления текущей суммы на вашем счете она вычисляла, сколько лет потребуется для того, чтобы при заданной процентной ставке и величине начального вклада сумма на вашем счете достигла запрашиваемого вами значения. Для хранения найденного числа лет используйте переменную целого типа (можно отбросить дробную часть значения, полученного в результате расчета). Самостоятельно выберите тип цикла, подходящий для решения задачи.

11. Создайте калькулятор, выполняющий действия над денежными суммами, выраженными в фунтах, шиллингах и пенсах (см. упражнения 10 и 12 предыдущего набора заданий). Калькулятор должен складывать и вычитать вводимые значения, а также производить умножение денежной суммы на вещественное число (операция умножения двух денежных сумм не имеет смысла, поскольку квадратных денежных единиц не существует. Деление одной денежной суммы на другую мы тоже не будем рассматривать). Организация взаимодействия с калькулятором описана в упражнении 4 этого набора упражнений.

12. Создайте калькулятор, выполняющий четыре арифметических действия над дробями (см. упражнение 9 предыдущего набора и упражнение 4 этого набора). Формулы, демонстрирующие выполнение арифметических операций над дробями, приведены ниже.

Сложение:  $a/b + c/d = (a*d + b*c)/(b*d)$  Вычитание:

$$a/b - c/d = (a*d - b*c)/(b*d)$$

Умножение:  $a/b * c/d = (a*c)/(b*d)$

Деление:  $a/b / c/d = (a*d)/(b*c)$

Пользователь должен сначала ввести первый операнд, затем знак операции и второй операнд. После вычисления результата программа должна отобразить его на экране и запросить пользователя о его желании произвести еще одну операцию.

```

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

void fun5(){
    int chislo;
    cin >> chislo;
    for (int i = 1; i < 21; i++) {
        for (int j = 0; j < 20 - i; j++) {
            cout << " ";
        }
        for (int j = 0; j < i * 2 - 1; j++) {
            cout << "X";
        }
        for (int j = 0; j < 20 - i; j++) {
            cout << " ";
        }
        cout << endl;
    }
}

void fun6(){
    while (true) {
        double numb;
        double fact = 1;
        cout << "Введите число: ";
        cin >> numb;
        if (numb == 0) {
            break;
        }
        for (int j = numb; j > 0; j--)
            fact *= j;
        cout << "Факториал: " << fact << endl;
    }
}

void fun7() {
    float summ, stavka;
    int years;
    cout << "Сумма вклада: ";
    cin >> summ;
    cout << "Срок вклада";
    cin >> years;
    cout << "Ставка вклада %";
    cin >> stavka;
    stavka = (stavka + 100) / 100;
    for (int i = 0; i < years; i++)
        summ *= stavka;
    cout << "Итоговые бабки: " << summ << endl;
    system("pause");
}

void fun8() {
    int f, s, p, f0, s0, p0; //f -фунты, s -шиллинги, p -пенсы
    char point; //Для cin
    do
    {
        cout << "введите сумму в старых фунтах (например: 2.3.7): ";
        cin >> f >> point >> s >> point >> p;
        while (s >= 20 || p >= 12){ //проверка ввода
            cout << "некорректные данные!";
            cin >> f >> point >> s >> point >> p;
        }

        cout << "введите вторую сумму в старых фунтах (например: 2.3.7):";
    }
}

```

```

        cin >> f0 >> point >> s0 >> point >> p0;
        while (s0 >= 20 || p0 >= 12){ //проверка ввода
            cout << "некорректные данные! ";
            cin >> f0 >> point >> s0 >> point >> p0;
        }
        f = f + f0;
        if (p + p0 >= 12) { s = s + 1; p = p + p0 - 12; }
        else p = p + p0;
        if (s + s0 >= 20) { f = f + 1; s = s + s0 - 20; }
        else s = s + s0;
        cout << "Сумма равна " << f << point << s << point << p << endl << "нажмите
r/e повтор/выхода ";
        getchar();
    } while (point = getchar() == 'r');
}

void fun9() {
    int chairs, guests, j;
    cout << "Число гостей: ";
    cin >> guests;
    cout << "Число деревянных коней: ";
    cin >> chairs;
    if (guests >= chairs) {
        int comb1 = guests - chairs + 1;
        int comb2 = guests - chairs + 1;
        for (int i = 1; i < chairs; i++){
            j = comb2 * (comb1 + i);
            comb2 = j;
        }
        cout << "Количество вариантов решения задачи со стульями: " << j << endl;
    }
    else {
        cout << "Мало гостей или много стульев...";
    }
}

void fun10() {
    double vklad, zhel, stavka, s, summ, years = 0;
    setlocale(0, "");
    cout << "Введите начальный вклад: ";
    cin >> vklad;
    cout << " \nВведите желаемую сумму: ";
    cin >> zhel;
    cout << "\nВведите процентную ставку: ";
    cin >> stavka;
    summ = vklad;
    do{
        s = summ / 100 * stavka;
        summ = s + summ;
        years++;
    } while (summ <= zhel);
    cout << "Через " << years << " лет вы получите " << summ << " долларов" << endl;
}

void fun11() {
    char point = '.';
    int f, s, p, f0, s0, p0;
    char oper;
    int sum1 = 0, sum2 = 0, sum3 = 0;
    int min1 = 0, min2 = 0, min3 = 0;
    int multiply, mul1 = 1, mul2 = 1, mul3 = 1;

    cout << "\nВведите первую сумму: ";
    cin >> f >> point >> s >> point >> p;
    cout << "\nВведите операцию(+-*): ";

```

```

cin >> oper;
if (oper == '*'){
    cout << "\nВведите второй множитель: ";
    cin >> multiply;
}
else
    cout << "\nВведите вторую сумму: ";
cin >> f0 >> point >> s0 >> point >> p0;

switch (oper) {
case '+':
    sum3 = p + p0;
    if (sum3 > 11){
        sum3 -= 12;
        sum2++;
    }
    sum2 = s + s0;
    if (sum2 > 19){
        sum2 -= 20;
        sum1++;
    }
    sum1 = f + f0;

    cout << sum1 << point << sum2 << point << sum3;
    break;
case '-':
    min3 = p - p0;
    if (min3 < 0) {
        min3 += 12;
        s--;
    }
    min2 = s - s0;
    if (min2 < 0) {
        min2 += 20;
        f--;
    }
    min1 = f - f0;

    cout << min1 << point << min2 << point << min3;
    break;
case '*':
    mul3 = p * multiply;
    if (mul3 > 11){
        mul3 -= 12;
        (s * multiply) + 1;
    }
    mul2 = s * multiply;
    if (mul2 > 19){
        mul2 -= 20;
        (f * multiply) + 1;
    }
    mul1 = f * multiply;
    cout << mul1 << point << mul2 << point << mul3;
    break;
}
}

void fun12() {
    int a, b, c, d, e, f;
    char ch1, ch2, slash = '/';
    do
    {
        cout << "Введите первый операнд: ";
        cin >> a >> slash >> b;
        cout << "Знак операции: ";

```

```

        cin >> ch1;
        cout << "Второй операнд: ";
        cin >> c >> slash >> d;
        switch (ch1){
        case '+':
            e = (a * d) + (b * c);
            f = (b * d);
            cout << "Результат: " << e << "/" << d << endl;
            break;
        case '-':
            e = (a * d) - (b * c);
            f = (b * d);
            cout << "Результат: " << e << "/" << d << endl;
            break;
        case '*':
            e = (a * c);
            f = (b * d);
            cout << "Результат: " << e << "/" << d << endl;
            break;
        case '/':
            e = a * d;
            f = b * c;
            cout << "Результат: " << e << "/" << d << endl;
            break;
        default:
            cout << "Убери кота с клавиатуры!" << endl;
        }
        cout << "\nМожем повторить (y / n)? ";
        cin >> ch2;
    } while (ch2 == 'y');
}

int main(){
    setlocale(LC_ALL, "Russian");
    int nomer;
    cout << "Введите номер задачи\n";
    cin >> nomer;
    switch (nomer) {
    case 5:
        fun5();
        break;
    case 6:
        fun6();
        break;
    case 7:
        fun7();
        break;
    case 8:
        fun8();
        break;
    case 9:
        fun9();
        break;
    case 10:
        fun10();
        break;
    case 11:
        fun11();
        break;
    case 12:
        fun12();
        break;
    }

    return 0;
}

```