



Урок 2

Основные конструкции

Оператор switch, циклы, кодовые блоки, массивы

Оглавление

Оператор switch	2
Циклы for	3
Циклы while	5
Кодовые блоки	6
Массивы	7
Домашнее задание	11
Дополнительные материалы	11
Подсказки по домашнему заданию	12

Оператор switch

Оператор switch позволяет делать выбор между несколькими вариантами дальнейшего выполнения программы. Выражение последовательно сравнивается с списка значений оператора switch и при совпадении, выполняется набор операторов, связанных с этим условием. Если совпадений не было, выполняется блок default (блок default является необязательной частью оператора switch).

```
switch (выражение) {  
    case значение1:  
        набор_операторов1;  
        break;  
    case значение 2:  
        набор_операторов2;  
        break;  
    ...  
    default:  
        набор_операторов;  
}
```

Например, последовательность if-else-if-...:

```
public static void main(String[] args) {  
    int a = 3;  
    if(a == 1) {  
        System.out.println("a = 1");  
    } else if (a == 3) {  
        System.out.println("a = 3");  
    } else if (a == 5) {  
        System.out.println("a = 5");  
    } else {  
        System.out.println("Ни одно из условий не сработало");  
    }  
}
```

Может быть заменена на:

```
public static void main(String[] args) {  
    int a = 3;  
    switch (a) {  
        case 1:  
            System.out.println("a = 1");  
            break;  
        case 3:  
            System.out.println("a = 3");  
            break;  
        case 5:  
            System.out.println("a = 5");  
            break;  
        default:  
            System.out.println("Ни один из case не сработал");  
    }  
}
```

Циклы for

Циклы позволяют многократно выполнять последовательность кода.

```
for (инициализация; условие; итерация) {  
    набор_операторов;  
}
```

Инициализация представлена переменной, выполняющей роль счетчика и управляющей циклом (например, `int i = 0;`); условие определяет необходимость повторения цикла; итерация задает шаг изменения переменной, управляющей циклом. Эти три части **должны быть** разделены точкой с запятой, **заметьте, что после закрывающейся круглой скобки точки с запятой нет**. Выполнение цикла `for` продолжается до тех пор, пока проверка условия дает истинный результат. Пример:

```
public static void main(String args[]) {  
    for (int i = 0; i < 5; i++) {  
        System.out.println("i = " + i);  
    }  
    System.out.println("end");  
}
```

Результат:

```
i = 0  
i = 1  
i = 2  
i = 3  
i = 4  
end
```

В начале каждого шага цикла проверяется условие `i < 5`. Если это условное выражение верно, вызывается тело цикла (в котором прописан метод `System.out.println(...)`), после чего выполняется итерационная часть цикла. Как только условное выражение примет значение `false`, цикл закончит свою работу.

Пример цикла с отрицательным приращением счетчика

Ниже приведен пример цикла с отрицательным приращением цикла. Еще одной особенностью цикла является «вынос» объявления управляющей переменной до начала цикла, но как правило она объявляется внутри `for`.

```
public static void main(String args[]) {  
    int x; // объявление управляющей переменной вынесено до начала цикла  
    for (x = 10; x >= 0; x -= 5) { // Шаг -5  
        System.out.print(x + " ");  
    }  
}
```

Результат:

```
10 5 0
```

Условное выражение цикла `for` всегда проверяется в самом начале цикла. Это означает, что код в цикле может вообще не выполняться, если проверяемое условие с самого начала оказывается ложным. Пример:

```
public static void main(String args[]) {
    int x = 0;
    for (int count = 10; count < 5; count++) {
        x += count; // этот оператор не будет выполнен, так как 10 > 5
    }
}
```

Этот цикл вообще не будет выполняться, поскольку начальное значение переменной `count` больше 5, а значит что условное выражение `count < 5` оказывается ложным с самого начала.

Цикл `for` с несколькими управляющими переменными

Для управления циклом можно использовать одновременно несколько переменных, в примере ниже, за одну итерацию переменная `i` увеличивается на 1, а `j` уменьшается на 1.

```
public static void main(String args[]) {
    for (int i = 0, j = 10; i < j; i++, j--) {
        System.out.println("i-j: " + i + "-" + j);
    }
}
```

Результат:
i-j: 0-10
i-j: 1-9
i-j: 2-8
i-j: 3-7
i-j: 4-6

Бесконечный цикл

При использовании следующей записи цикла `for`, можно получить бесконечный цикл, хотя большинство таких циклов на самом деле требуют специальное условие для своего завершения.

```
for (;;) {
    ...
}
```

Выход из работающего цикла осуществляется оператором **`break`**, который «моментально» выходит из цикла, не дожидаясь выполнения всего кода из тела цикла, поэтому в результате нет числа 4 (тело цикла не успело выполниться до конца).

```
public static void main(String[] args) {
    for(int i = 0; i < 10; i++) {
        if (i > 3) {
            break;
        }
        System.out.println("i = " + i);
    }
}
```

Результат:
i = 0
i = 1
i = 2
i = 3

Цикл foreach

Еще одной разновидностью цикла for является цикл foreach, который в большинстве случаев используется для прохождения по всем элементам массива или коллекции без необходимости знать индекс проверяемого элемента. В приведенном ниже примере мы проходим по элементам массива sm типа String, и каждому такому элементу присваиваем временное имя o, то есть «в единицу времени» o указывает на один элемент массива.

```
public static void main(String[] args) {
    String[] sm = {"A", "B", "C", "D"};
    for (String o : sm) {
        System.out.print(o + " ");
    }
}
```

Результат:

A B C D

Вложенные циклы

Циклы, работающие внутри других циклов, называют вложенными. Внимательно разберите последовательность исполнения таких циклов, на полное выполнение внутреннего цикла приходится одна итерация внешнего. Пример:

```
public static void main(String args[]) {
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
        for (int j = 0; j < 3; j++) {
            System.out.print(" " + i + j);
        }
    }
}
```

Результат:

00 01 02 10 11 12 20 21 22

Циклы while

Цикл while работает до тех пор, пока указанное условие истинно. Как только условие становится ложным, управление программой передается строке кода, следующей непосредственно после цикла. Если заранее указано условие, которое не выполняется, программа в тело цикла даже не попадет.

```
while (условие) {
    набор_операторов;
}
```

Цикл do-while очень похож на ранее рассмотренные циклы, только в отличие от for и while, в которых условие проверялось в самом начале (предусловие), в цикле do-while условие выполнения проверяется в самом конце (постусловие), это означает, что цикл do-while всегда выполняется хотя бы один раз.

```
do {
    набор_операторов;
} while (условие);
```

Кодовые блоки

Кодовый блок представляет собой группу операторов. Для оформления в виде блока они помещаются между открывающей и закрывающей фигурными скобками. Созданный кодовый блок становится единым логическим блоком. В частности, кодовый блок можно использовать при работе с `if` и `for`. Пример:

```
public static void main(String args[]) { // <- начало кодового блока main
    int w = 1, h = 2, v = 0;
    if (w < h) { // <- Начало кодового блока if
        v = w * h;
        w = 0;
    } // <- Конец кодового блока if
} // <- Конец кодового блока main
```

В данном примере оба оператора в блоке выполняются в том случае, если значение переменной `w` меньше значения переменной `h`. Эти операторы составляют единый логический блок, и ни один из них не может быть выполнен без другого. Кодовые блоки позволяют оформлять многие алгоритмы в удобном для восприятия виде. Ниже приведен пример программы, в которой кодовый блок предотвращает деление на ноль.

```
public static void main(String args[]) {
    double a = 5.0, b = 10.0, c = 0.0;
    if (b != 0) {
        System.out.println("b не равно нулю");
        c = b / a;
        System.out.print("b / a равно " + c) ;
    }
}
```

Результат:

```
b не равно 0
b / a равно 2.0
```

Области видимости переменных в кодовых блоках:

```
public static void main(String args[]) { // Кодовый блок метода main()
    int x = 10; // эта переменная доступна для всего кода в методе main
    if (x == 10) { // Кодовый блок тела if
        int y = 20; // Эта переменная доступна только в данном кодовом блоке
        // Обе переменные, x и y, доступны в данном кодовом блоке
        System.out.println("x & y: " + x + " " + y);
        x = y * 2;
    }
    // y = 100; // Ошибка! Переменная y недоступна за пределами тела if
    System.out.println("x = " + x); // Переменная x по-прежнему доступна
}
```

Еще один пример объявления переменных в цикле:

```
public static void main(String args[]) {
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
        int y = -1; // переменная y инициализируется при каждом входе в блок
        System.out.println("y = " + y); // всегда выводится значение -1
        y++;
        System.out.println("y = " + y);
    }
}
```

Массивы

Массив представляет собой набор однотипных переменных с общим для обращения к ним именем.

Одномерные массивы

Для объявления одномерного массива обычно применяется следующая форма:

```
тип_данных[] имя_массива = new тип_данных[размер_массива];
```

При создании массива сначала объявляется переменная, ссылающаяся на массив, затем выделяется память для массива, а ссылка на нее присваивается переменной массива. Следовательно, память для массивов в Java динамически распределяется с помощью оператора `new`. В следующей строке кода создается массив типа `int`, состоящий из 5 элементов, а ссылка на него присваивается переменной `arr`:

```
int[] arr = new int[5];
```

В переменной `arr` сохраняется ссылка на область памяти, выделяемую для массива оператором `new`. Этой памяти должно быть достаточно для размещения в ней 5 элементов типа `int`. Доступ к отдельным элементам массива осуществляется с помощью индексов. Индекс обозначает положение элемента в массиве, индекс первого элемента равен нулю. Так, если массив `arr` содержит 5 элементов, их индексы находятся в пределах от 0 до 4. Индексирование массива осуществляется по номерам его элементов, заключенным в квадратные скобки. Например, для доступа к первому элементу массива `arr` следует указать `arr[0]`, а для доступа к последнему элементу этого массива — `arr[4]`. В приведенном ниже примере программы в массиве `arr` сохраняются числа от 0 до 4.

```
public static void main(String args[]) {  
    int[] arr = new int[5];  
    for(int i = 0; i < 5; i++) {  
        arr[i] = i;  
        System.out.println("arr[" + i + "] = " + arr[i]);  
    }  
}
```

Результат:

```
arr[0] = 0  
arr[1] = 1  
arr[2] = 2  
arr[3] = 3  
arr[4] = 4
```

arr[0]	arr[1]	arr[2]	arr[3]	arr[4]
0	1	2	3	4

Заполнять созданные массивы можно последовательным набором операторов:

```
public static void main(String args[]) {  
    int[] nums = new int[4];  
    nums[0] = 5;  
    nums[1] = 10;  
    nums[2] = 15;  
    nums[3] = 15;  
}
```


В приведенном выше примере, массив `nums` заполняется через четыре оператора присваивания. Существует более простой способ решения этой задачи – заполнить массив сразу при его создании.

```
тип_данных[] имя_массива = {v1, v2, v3, ..., vN} ;
```

где `v1-vN` обозначают первоначальные значения, которые присваиваются элементам массива по очереди, слева направо и по порядку индексирования, при этом Java автоматически выделит достаточный объем памяти. Например:

```
public static void main(String args[]) {  
    int[] nums = { 5, 10, 15, 20 };  
}
```

Границы массива в Java строго соблюдаются, при попытке обратиться к несуществующему элементу массива будет получена ошибка. Пример:

```
public static void main(String args[]) {  
    int[] arr = new int[10];  
    for(int i = 0; i < 20; i++) {  
        arr[i] = i;  
    }  
}
```

Как только значение переменной `i` достигнет 10, будет сгенерировано исключение `ArrayIndexOutOfBoundsException` и выполнение программы прекратится.

Распечатать одномерный массив в консоль можно с использованием конструкции вида:

```
System.out.println(Arrays.toString(arr));
```

Двумерные массивы

Среди многомерных массивов наиболее простыми являются двумерные. Двумерный массив, по существу, представляет собой ряд одномерных массивов. При работе же с двумерными массивами проще их представлять в виде таблицы, как будет показано ниже. Объявим двумерный целочисленный табличный массив `table` размером 10x20:

```
int[][] table = new int[10][20];
```

В следующем примере создадим двумерный массив размером 3x4, заполним его числами от 1 до 12 и отпечатаем в консоль в виде таблицы:

```
public static void main(String args[]) {  
    int counter = 1;  
    int[][] table = new int[3][4];  
    for (int i = 0; i < 3; i++) {  
        for (int j = 0; j < 4; j++) {  
            table[i][j] = counter;  
            System.out.print(table[i][j] + " ");  
            counter++;  
        }  
        System.out.println();  
    }  
}
```

	j = 0	j = 1	j = 2	j = 3
i = 0	1	2	3	4
i = 1	5	6	7	8
i = 2	9	10	11	12

При работе с двумерными массивами и отладке, можно пользоваться следующим методом для распечатки этого массива. На вход метода необходимо подать ссылку на любой двумерный целочисленный массив. При данной реализации первый индекс массива указывает на строку, второй – на столбец.

```
public static void printArr(int[][] arr) {
    for (int i = 0; i < arr.length; i++) {
        for (int j = 0; j < arr[i].length; j++) {
            System.out.print(arr[i][j]);
        }
        System.out.println();
    }
}
```

Нерегулярные массивы

Выделяя память под многомерный массив, достаточно указать лишь первый (крайний слева) размер. А память под остальные размеры массива можно выделять по отдельности:

```
int[][] table = new int[3][];
table[0] = new int[1];
table[1] = new int[5];
table[2] = new int[3];
```

Поскольку многомерный массив является по сути массивом массивов, существует возможность установить разную длину массива по каждому индексу. В некоторых случаях такие массивы могут значительно повысить эффективность работы программы и снизить потребление памяти, например, если требуется создать очень большой двумерный массив, в котором используются не все элементы.

Многомерные массивы

В Java допускаются n-мерные массивы, ниже показана форма объявления.

```
тип_данных[][]...[] имя_массива = new тип_данных[размер1][размер2]...[размерN];
```

В качестве примера ниже приведено объявление трехмерного целочисленного массива размерами 2x3x4.

```
int[][][] mdarr = new int[2][3][4];
```

Многомерный массив можно инициализировать, заключая инициализирующую последовательность для каждого размера массива в отдельные фигурные скобки.

```
тип_данных[][] имя_массива = {
    { val, val, val, ..., val },
    { val, val, val, ..., val },
    { val, val, val, ..., val }
};
```

Альтернативный синтаксис объявления массивов

Помимо рассмотренной выше общей формы, для объявления массива можно также пользоваться следующей формой:

```
тип_данных имя_массива[];
```

Два следующих объявления массивов равнозначны:

```
public static void main(String[] args) {  
    int arr[] = new int[3];  
    int[] arr2 = new int[3];  
}
```

Получение длины массива

При работе с массивами имеется возможность программно узнать размер массива, для этого можно воспользоваться записью *имя_массива.length*. Например, это удобно использовать при необходимости пройти циклом `for` по всему массиву.

```
public static void main(String[] args) {  
    int[] arr = {2, 4, 5, 1, 2, 3, 4, 5};  
    System.out.println("arr.length: " + arr.length);  
    for (int i = 0; i < arr.length; i++) {  
        System.out.print(arr[i] + " ");  
    }  
}
```

Результат:

```
arr.length: 8  
2 4 5 1 2 3 4 5
```

Домашнее задание

- 1 Задать целочисленный массив, состоящий из элементов 0 и 1. Например: [1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0]. С помощью цикла и условия заменить 0 на 1, 1 на 0;
- 2 Задать пустой целочисленный массив размером 8. С помощью цикла заполнить его значениями 0 3 6 9 12 15 18 21;
- 3 Задать массив [1, 5, 3, 2, 11, 4, 5, 2, 4, 8, 9, 1] пройти по нему циклом, и числа меньшие 6 умножить на 2;
- 4 Создать квадратный двумерный целочисленный массив (количество строк и столбцов одинаковое), и с помощью цикла(-ов) заполнить его диагональные элементы единицами;
- 5 ** Задать одномерный массив и найти в нем минимальный и максимальный элементы (без помощи интернета);
- 6 ** Написать метод, в который передается не пустой одномерный целочисленный массив, метод должен вернуть true если в массиве есть место, в котором сумма левой и правой части массива равны. **Примеры:** checkBalance([1, 1, 1, || 2, 1]) → true, checkBalance ([2, 1, 1, 2, 1]) → false, checkBalance ([10, || 10]) → true, граница показана символами ||, эти символы в массив не входят.
- 7 **** Написать метод, которому на вход подается одномерный массив и число n (может быть положительным, или отрицательным), при этом метод должен сместить все элементы массива на n позиций. Для усложнения задачи нельзя пользоваться вспомогательными массивами.

*Если выполнение задач вызывает трудности, можете обратиться к последней странице методического пособия. Для задач со * не нужно искать решение в интернете, иначе вы теряете весь смысл их выполнения. Если делаете 2+ задачи со *, обычные задачи можно не делать.*

Дополнительные материалы

1. К. Сьерра, Б. Бейтс Изучаем Java // Пер. с англ. – М.: Эксмо, 2012. – 720 с.
2. Кей С. Хорстманн, Гари Корнелл Java. Библиотека профессионала. Том 1. Основы // Пер. с англ. - М.: Вильямс, 2014. - 864 с.
3. Брюс Эккель Философия Java // 4-е изд.: Пер. с англ. – СПб.: Питер, 2016. – 1168 с.
4. Г. Шилдт Java 8. Полное руководство // 9-е изд.: Пер. с англ. - М.: Вильямс, 2015. - 1376 с.
5. Г. Шилдт Java 8: Руководство для начинающих. // 6-е изд.: Пер. с англ. - М.: Вильямс, 2015. - 720 с.

Подсказки по домашнему заданию

1) Вариант 1:

```
public static void invertArray() {  
    int[] arr = { 1, 0, 1, 0, 0, 1 };  
    for (int i = 0; i < arr.length; i++) {  
        ...  
    }  
}
```

Вариант 2:

```
public static void invertArray() {  
    int[] arr = { 1, 0, 1, 0, 0, 1 };  
    for (int i = 0; i < arr.length; i++) {  
        if (...) {  
            ...  
        } else {  
            ...  
        }  
    }  
}
```

2) Вариант 1:

```
public static void fillArray() {  
    int[] arr = new int[8];  
    for (int i = 0; i < arr.length; i++) {  
        ...  
    }  
}
```

Вариант 2:

```
public static void fillArray() {  
    int[] arr = new int[8];  
    arr[0] = 0;  
    for (int i = 1; i < arr.length; i++) {  
        ...  
    }  
}
```

Вариант 3:

```
public static void fillArray() {  
    int[] arr = new int[8];  
    for (int i = 0, ...; i < arr.length; i++, ...) {  
        ...  
    }  
}
```

И еще есть несколько вариантов...

3)

```
public static void changeArray() {  
    int[] w = { 1, 5, 3, 2, 11, 4, 5, 2, 4, 8, 9, 1 };  
    for (int i = 0; i < w.length; i++) {  
        if (...) {  
            ...  
        }  
    }  
}
```

4) Вариант 1:

```
public static void fillDiagonal() {  
    int[][] arr = new int[4][4];  
    for (int i = 0; i < 4; i++) {  
        ...  
    }  
}
```

Вариант 2:

```
public static void fillDiagonal() {  
    int[][] arr = new int[4][4];  
    for (int i = 0; i < 4; i++) {  
        for (int j = 0; j < 4; j++) {  
            ...  
        }  
    }  
}
```

Вместо ... подставляете ваш код. Варианты 1-н означает что можно выполнить задачу несколькими способами. Представлены не все существующие решения, возможно вы найдете свое.