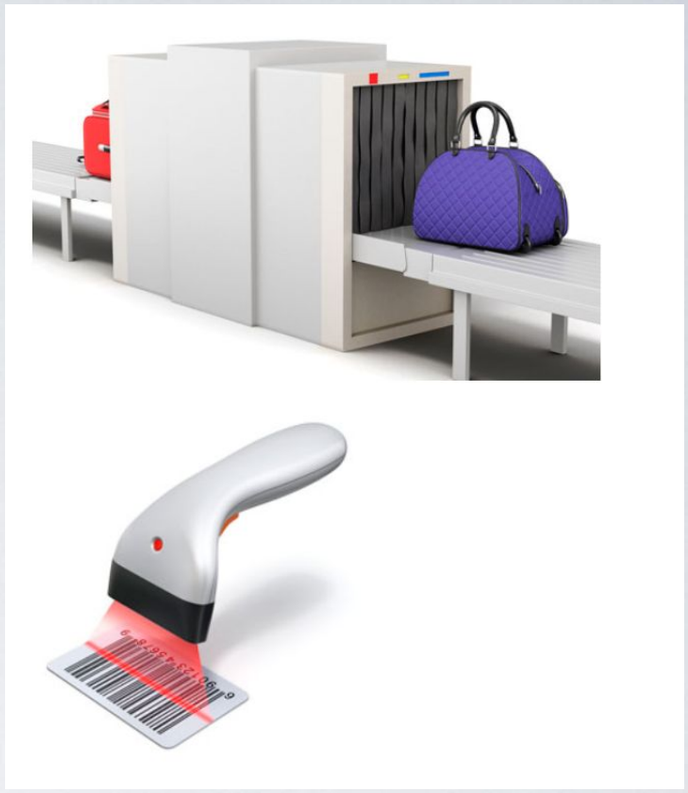
SCANNER & RANDOM

SCANNER



- java.util.Scanner

- Пользователь ввёл в консоли какое-то число. А программа должна считать с консоли, какое же число ввёл пользователь.

- Для работы с потоком ввода необходимо создать объект класса Scanner, при создании указав, с каким потоком ввода он будет связан. Стандартный поток ввода (клавиатура) в Java представлен объектом — System.in. А стандартный поток вывода (дисплей) — уже знакомым вам объектом System.out.

- Метод **nextInt()** считывает и возвращает введенное число.
- Метод **nextLine()** считывает и возвращает введенную строку.

- **hasNextInt()** — метод проверяет, является ли следующая порция введенных данных числом, или нет (возвращает, соответственно, true или false).

- **hasNextLine()** — проверяет, является ли следующая порция данных строкой.

- **hasNextByte()**, **hasNextShort()**, **hasNextLong()**, **hasNextFloat()**, **hasNextDouble()** — все эти методы делают то же для остальных типов данных.

```java
public class ScannerEx {
    public static void main(String[] args) {

        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        System.out.println("Введите число:");

        int number = sc.nextInt();

        System.out.println("Спасибо! Вы ввели число " + number);

    }
}
```

```
Run:  ScannerEx
/Library/Java/JavaVirtualMachines/jdk1.8.0_201.jdk/Contents/Home/bin/java ...
Введите число:
sdfsdf
Exception in thread "main" java.util.InputMismatchException
    at java.util.Scanner.throwFor(Scanner.java:864)
    at java.util.Scanner.next(Scanner.java:1485)
    at java.util.Scanner.nextInt(Scanner.java:2117)
    at java.util.Scanner.nextInt(Scanner.java:2076)
    at com.lecture3.ex.ScannerEx.main(ScannerEx.java:11)

Process finished with exit code 1
```

ЗАДАЧА

- Написать программу, которая проверяет, является ли следующий введенный символ числом или нет.

- Попросите пользователя ввести **2 любых целых числа**. После этого необходимо вывести в консоль сумму этих 2 чисел

RANDOM

- В библиотеке классов Java есть пакет java.lang, у которого есть класс Math, а у класса Math есть метод random()

- По умолчанию Math.random() генерирует случайные вещественные числа из промежутка [0;1), то есть от нуля включительно до 1 исключительно.

- Допустим, нам необходимо получить число с плавающей точкой в интервале [0; 3) (**3 исключительно**)

- 0 (от) + (Math.random() *(3 (до) - 0 (от)) => Math.random() * 3

- (int)((Math.random() * (b - a + 1) + a)

```
public class RandomEx {
    public static void main(String[] args) {
        double a = Math.random() * 3;

        System.out.println(a);
    }
}
```

- [0;2] - это значит, что диапазон **включает в себя число 2**.

- Math.random()*((2 - 0) +1) + 0 =
  Math.random() *3

ЗАДАЧА

- Написать программу, которая генерирует целочисленное значение (Диапазон выбираете сами)
- Написать программу, которая генерирует число в диапазоне [-100; +100)

МАССИВЫ

Одномерные массивы
Алгоритмы сортировки массива
Алгоритмы поиска

МАССИВЫ

Массив — это структура данных, в которой хранятся элементы одного типа.

Квадратные скобки указывают, Что это массив

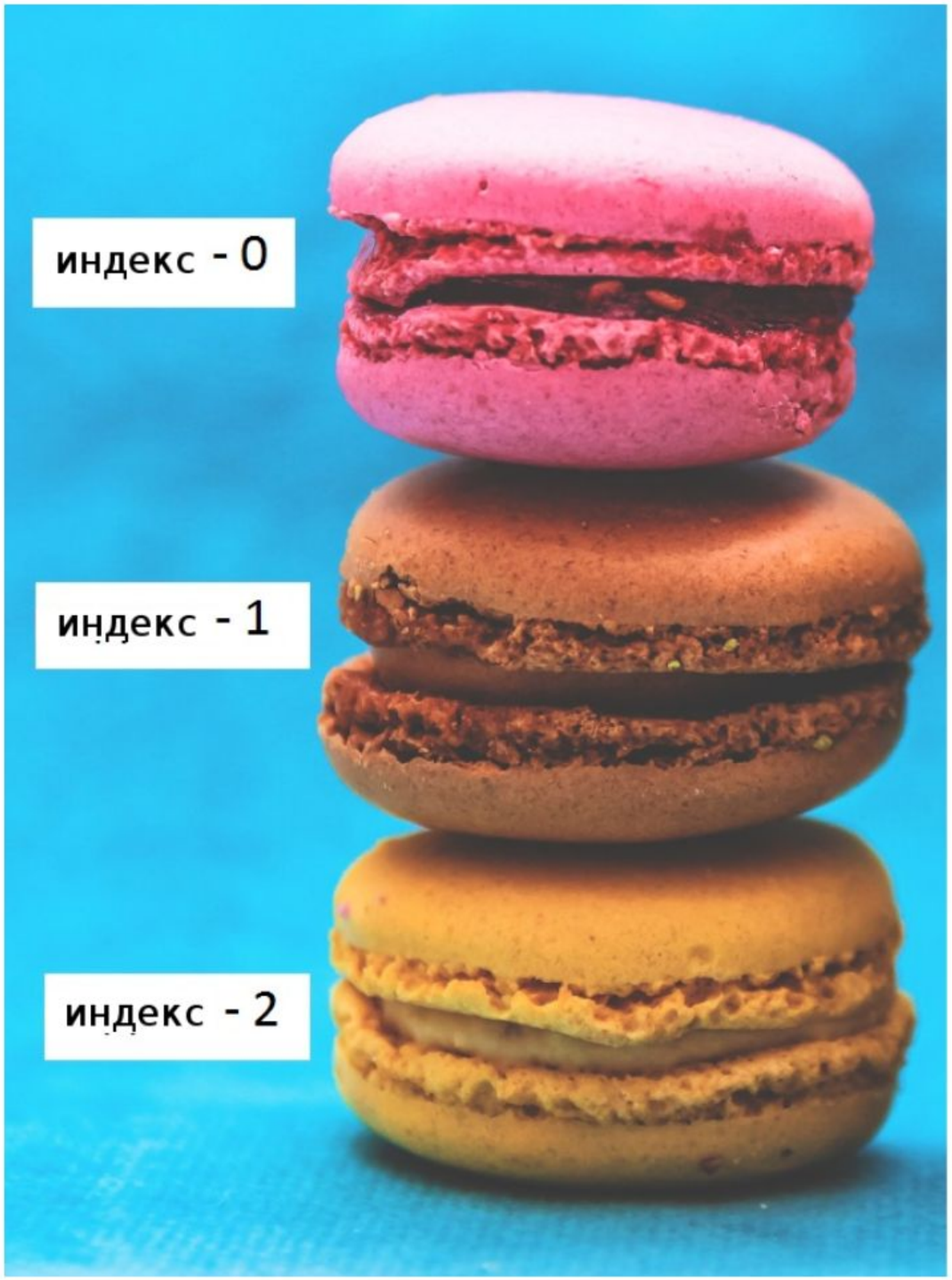
```
int[] arr = {1, 2, 3, 4, 5};
```

4

Тип данных массивы

0

Номер элемента в массиве также называют **индексом**



массив из 3 макаронов

первый макарон

второй макарон

третий макарон

ОБЪЯВЛЕНИЕ МАССИВА

- dataType[] arrayName (Желательно объявлять массив именно таким способом, это Java-стиль)

- dataType arrayName[] (Унаследованный от C/C++ способ объявления массивов, который работает и в Java)

- **int**[ ] myArray;

СОЗДАНИЕ МАССИВА

- Массив создается с помощью оператора new
  Double [ ] myList = new Double [10];

Integer[ ] arr = {1, 2, 3, 4, 5};

JAVA.LANG.ARRAYINDEXOUTOFBOUNDSEXCEPTION

```java
public class ArrayEx {
    public static void main(String[] args) {

        Double[] myList = new Double[10];
        myList[0] = 5.6;
        myList[1] = 4.5;
        myList[2] = 3.3;
        myList[3] = 13.2;
        myList[4] = 4.00;
        //...

        myList[11] = 4.00;

    }
}
```

```
Run:  ArrayEx
/Library/Java/JavaVirtualMachines/jdk1.8.0_201.jdk/Contents/Home/bin/java ...
Exception in thread "main" java.lang.ArrayIndexOutOfBoundsException: 11
    at com.lecture3.example.ArrayEx.main(ArrayEx.java:14)
```

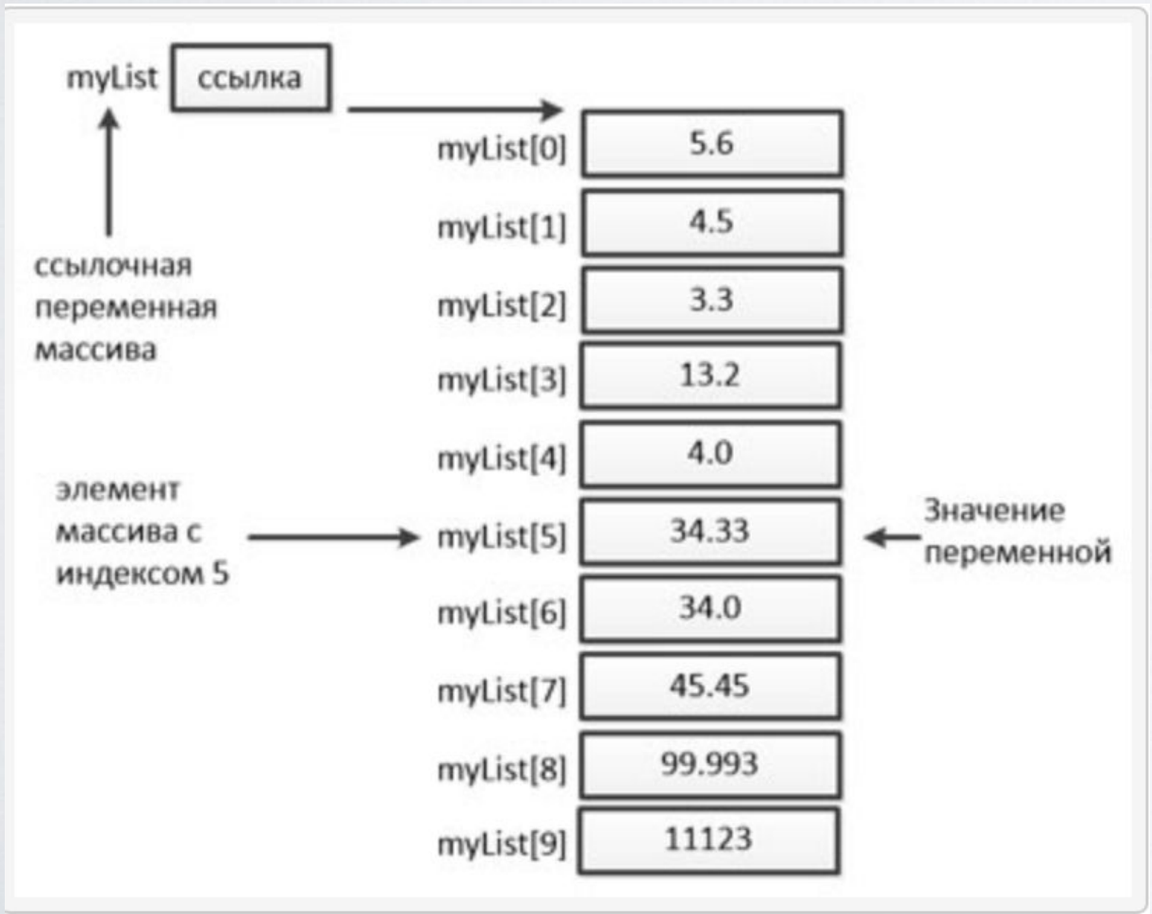
СОЗДАНИЕ МАССИВА

- После создания массива с помощью **new**, в его ячейках записаны значения по умолчанию. Для численных типов это будет 0, для boolean — false, для ссылочных типов — null.

- Длину массива нельзя изменить после его создания.
- Получить доступ к длине массива можно с помощью переменной **length**
- Массив *однороден*, то есть во всех его ячейках будут храниться элементы одного типа.
- В Java массивы являются объектами. Это значит, что имя, которое даётся каждому массиву, лишь указывает на адрес какого-то фрагмента данных в памяти.

- Инициализация массива — это заполнение его конкретными данными (не по умолчанию).

ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ МАССИВА И ДОСТУП К ЕГО ЭЛЕМЕНТАМ




```
Double[] myList = new Double[10];
myList[0] = 5.6;
myList[1] = 4.5;
myList[2] = 3.3;
myList[3] = 13.2;
myList[4] = 4.00;
//...
```

КАК ВЫВЕСТИ МАССИВ НА ЭКРАН?

```java
public class ArrayPrintEx {
    public static void main(String[] args) {
        String[] seasons  = {"Winter", "Spring", "Summer", "Autumn"};
        for (int i = 0; i < 4; i++) {
            System.out.println(seasons[i]);
        }
    }
}
```

ArrayPrintEx

ArrayPrintEx

```
/Library/Java/JavaVirtualMachines/jdk1.8.0_201.jdk/Contents/Home/bin/java ...
Winter
Spring
Summer
Autumn
```

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

ПОИСК МАКСИМАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ

```java
public class MaxArrayEx {
    public static void main(String[] args) {
        int[] arr = {1, 2, 3, 111, 4, 5, 6, 71, 8, 9, 110};
        int maxNumber = 0;
        for (int i = 0; i < arr.length; i++) {
            if (maxNumber <= arr[i]) {
                maxNumber = arr[i];
            }
        }
        System.out.println(maxNumber);
    }
}
```

ПОИСК МИНИМАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ

```java
public class MinArrayEx {
    public static void main(String[] args) {
        int[] arr = {3, 2, 3, 111, 4, 0, 5, 6, 71, 8, 9, 110, 1};
        int minNumber = arr[0];
        for (int i = 0; i < arr.length; i++) {
            if (arr[i] <= minNumber) {
                minNumber = arr[i];
            }
        }
        System.out.println(minNumber);
    }
}
```

ЗАДАЧИ

- Создайте массив, содержащий 10 первых нечетных чисел. Выведете элементы массива на консоль в одну строку, разделяя запятой.

- Найти среднее арифметическое всех элементов массива. Массив заполняете рандомно.

- Найти сумму всех элементов массива. Массив заполняете рандомно.

- Заполнить массив short типа числами от 100 до 0.

- * Переставить элементы массива в обратном порядке

АЛГОРИТМ

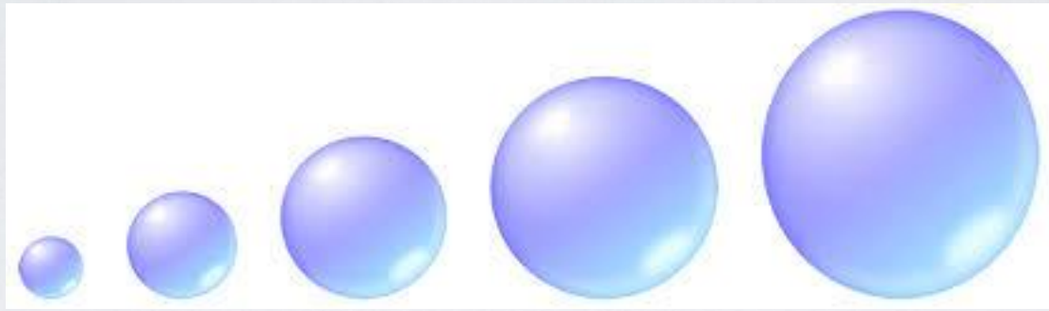
- **Алгоритм** – это последовательность действий, которая направлена на достижение окончательного решения проблемы наиболее оптимальными и эффективными способами.

ОЦЕНКА СЛОЖНОСТИ

- Сложность алгоритмов обычно оценивают по времени выполнения или по используемой памяти.

- O(n) — линейная сложность
- O(log n) — логарифмическая сложность
- $O(n^2)$ — квадратичная сложность

СОРТИРОВКА ПУЗЫРЬКОМ



- Начиная с начала массива просматриваем попарно по 2 элемента (первый со вторым, второй с третим, третий с четвертым и т.д.).
- Если второй элемент в паре меньше первого элемента – перемещаем его на место первого, а первый на место второго. Это мы делаем для всех элементов.
- После того, как мы дошли до конца массива (сравнили предпоследний и последний элементы и сделали обмен, если нужно), проверяем, был ли хотя бы один обмен. Если да, значит массив не отсортирован и начинаем все сначала.

```java
public class BubbleSortEx {
    public static void main(String[] args) {
        int[] arr = {3, 5, 3, 6, 35, 3, 76};
        boolean isSorted = false;
        while (!isSorted) {
            isSorted = true;
            for (int i = 0; i < arr.length - 1; i++) {
                if (arr[i] > arr[i + 1]) {
                    int temp = arr[i];
                    arr[i] = arr[i + 1];
                    arr[i + 1] = temp;
                    isSorted = false;
                }
            }
        }
        System.out.println(Arrays.toString(arr));
    }
}
```

ЛИНЕЙНЫЙ ПОИСК

- Алгоритм ищет элемент в заданной структуре данных, пока не достигнет конца структуры.

- При нахождении элемента возвращается его позиция в структуре данных. Если элемент не найден, возвращаем -1.

- Для получения позиции искомого элемента перебирается набор из **N** элементов. В худшем сценарии для этого алгоритма искомый элемент оказывается последним в массиве - O(n)

```java
public class LinearSearchEx {

    public static void main(String[] args) {
        int index = linearSearch(new int[]{89, 57, 91, 47, 95, 3, 27, 22, 67, 99},  elementToSearch: 89);
        print( elementToSearch: 89, index);
    }


    private static int linearSearch(int arr[], int elementToSearch) {
        for (int i = 0; i < arr.length; i++) {
            if (arr[i] == elementToSearch)
                return i;
        }
        return -1;
    }

    private static void print(int elementToSearch, int index) {
        if (index == -1){
            System.out.println(elementToSearch + " not found.");
        }
        else {
            System.out.println(elementToSearch + " found at index: " + index);
        }
    }
}
```