Базовые понятия Java

Базовые понятия Java

- Типы данных
- Переменные
- Строки
- Печать результатов в консоль
- Математические и логические операции
- Оператор if
- Цикл for
- Классы + **Основы ООП**
- Функции
- Комментарии
- Импорты

Общие моменты

- Команды выполняются последовательно сверху вниз
- Важен **регистр** символов
- Каждая строчка заканчивается ;
- После } точка с запятой не ставится
- Авто-форматирование: **Ctrl + Alt + L**
- Авто-удаление лишних импортов: Ctrl + Alt + O

Типы данных

- **Тип данных** – это вид данных с одинаковой структурой и поведением
- **int**, **long**, **short**, **byte** – целые числа
- **double**, **float** – дробные (вещественные) числа
- **char** – символ
- **boolean** – логический тип (выдает true/false)
- **String** – строки
- и др.

- Для целых чисел чаще всего используют int, для вещественных чисел double. В тестах чаще всего используется тип String

Переменные

- **Переменная** – ячейка памяти компьютера, которая может хранить в себе одно значение заданного типа
- Нужны, чтобы запоминать данные, а потом их использовать. Чтобы использовать переменную, нужно сначала ее объявить
- Переменные в Java имеют **тип** и **название** , а также часто содержат в себе **значение**
- Пример:
- ```
  int a = 3 * 30;          // переменная целого типа int a = 90
  int b = a + 5;           // переменная целого типа int b = 95
  System.out.println(a + b);          // печать в консоль 185
  ```
  ```

Переменные

- Можно сначала объявить переменную, а лишь затем задать ей значение

- ```
  int a;              // переменная целого типа int

  int b = a + 5;      // ошибка компиляции –
                      // переменной a еще не присвоено
                      // значение

  a = 3;              // все ОК
  ```
  ```

Имена переменных

- Важен регистр символов: variable, Variable и VARIABLE – это разные имена переменных
- **Допустимые имена:**
- Первый символ – буква, либо символ подчеркивания _
- Последующие символы – буквы, знак подчеркивания или цифры
- Языком допускается использовать русские символы, но этого лучше не делать
- В Java принято давать переменным имена в соответствии с нотацией «верблюд»: maxNumber, helloWorld

Оператор присваивания

- Переменная в левой части оператора получает значение результата выражения в правой части
- Совершенно нормальное дело:

```
int x = 5;
x = x + 6;
```

Если переменная используется в левой части от присваивания, то это значит положить в неё

В остальных случаях – это получение копии значения переменной

- Сначала вычисляется правая часть: из переменной x вытаскивается 5 и прибавляется к литералу 6, получается 11
- Затем переменной x присваивается новое значение 11

Строки

- Строки имеют тип String

  String s = “Hello”;

- Значения строк заключаются в двойные кавычки
- Могут содержать спецсимволы: \n – перевод строки (Enter), \t – табуляция
- **Конкатенация** – добавление второй строки в конец первой:
- String s1 = “Hello ” + “world”; // Hello world
- Добавление значения к строке:
- String s1 = “Hello ” + 300; // Hello 300

Печать результатов

- Предположим, вы посчитали результат некоторого выражения:
- ```
  int x = 8;
  int y = x * 2;
  ```
- Дальше вы хотите распечатать пользователю **y**

- Вот так делать **неправильно**, выведется просто 16, это непонятно:
- ```
  System.out.println(y);       // 16
  ```
- **Правильно** с пояснением:
- ```
  System.out.println("y = " + y);       // y = 16
  ```
  ```

Длина строки

- ```
  String s = “Hello”;
  int a = s.length();    // 5
  ```

- Length – с англ. длина
  ```

Математические операции

- Число считается вещественным, если в нем есть точка (1.0), либо символ экспоненты (1e34)
- Арифметические операторы: + - * / %
- % - остаток от целочисленного деления

```
int r = 25 % 7;   // 4
```

- Приоритеты операторов – как в математике, можно использовать скобки

Логические операции

- **Логическим высказыванием** называется некоторое предложение, про которое можно сказать **истинно** оно или **ложно**
- Логический тип **boolean** имеет два возможных значения – true (истина) и false (ложь)
- Пример:
- ```
  boolean a = true;
  boolean b = false;
  ```
  ```

Логические выражения

Выражение	Символ	Пример
Проверка на равенство	==	a == b
Проверка на неравенство	!=	a != b
Строгое сравнение	> и <	a > b a < b
Нестрогое сравнение	>= и <=	a >= b a <= b

- Пример:

```
double a = 6.5;
System.out.println(a > 5);  // true
```

Не нужно путать проверку на равенство == с оператором присваивания =

Логические связки

Название	Синонимы	Операторы	Примеры
Логическое И	Конъюнкция	&&	a >= 5 && b == 3
Логическое ИЛИ	Дизъюнкция	||	3 < 5 || b > 4
Логическое НЕ	Отрицание	!	!(a == 4)

- Пример:

```
int a = 6;
int b = 4;

System.out.println(a >= 5 && b == 3);  // false
System.out.println(3 < 5 || b > 4);  // true
System.out.println(!(a == 4));  // true
```

- Оператор && имеет больший приоритет, чем ||

Проверка на равенство

- Переменные численных типов можно сравнивать при помощь ==
- Для сравнения строк в Java оператор == не подходит
- Нужно использовать команду equals
- ```
  String s1 = “Hello”;
  String s2 = “Hello”;

  System.out.println(s1.equals(s2));    // true
  ```
  ```

Проверка boolean на true/false

- Часто бывает нужно проверить boolean переменную на равенство true или false
- Так делать не принято :
- if (x == true) { // код }
- if (x == false) { // код }

- Нужно делать так:
- if (x) { // x равно true }
- if (!x) { // x равно false }

Чтение с консоли

- Для чтения с консоли используется тип Scanner
- Ключевое слово new создает новый объект типа Scanner
- В скобках передаем ему System.in – источник чтения с консоли: Scanner scanner = new Scanner(System.*in*);
- Далее пользуемся сканнером – читаем при помощи него числа и строки с консоли

- ```
  int a = scanner.nextInt();              // прочитать целое число
  double b = scanner.nextDouble();  // прочитать double
  String s = scanner.nextLine();        // прочитать строку
  ```
  ```

Приглашение для ввода

- Очень важно при чтении с консоли выводить пользователю приглашение для ввода
- Это некоторый текст, по которому пользователь поймет, что именно ему нужно ввести
  - И вообще поймет сам факт, что нужно что-то ввести

- Предположим, просто написан такой код:
  `double a = scanner.nextDouble();`
- Когда программа дойдет до этой строки, она приостановится
- Пользователь никак не поймет, что от него что-то требуется

Приглашение для ввода

- Поэтому правильно делать, например, так:
- ```
  System.out.print("Введите число: ");
  double a = scanner.nextDouble();
  ```

- Теперь программа напечатает пользователю сообщение до начала ввода с консоли, и пользователь поймет, что нужно ввести данные
- И по сообщению поймет что именно нужно ввести

- Естественно, сообщение должно быть более информативным
  ```

Печать в консоль

Печать в консоль

- System.out.println(аргумент);
- Печатает переданный аргумент, а потом печатает перевод строки (Enter)

- System.out.print(аргумент);
- Печатает переданный аргумент, но не вставляет перевод строки

- System.out.println();
- Печатает перевод строки

Печать в консоль

- System.out.printf(formatString, arg1…)
- Принимает **строку форматирования** первым аргументом, а затем через запятую указываются аргументы, которые будут вставлены в эту строку

- Пример:
- ```
  int a = 7 * 5;
  System.out.printf("Result = %d", a);    // Result = 35
  ```
  ```

Printf

- ```
  int x = 35;
  int y = 34;
  System.out.printf("X = %d, Y = %d", x, y);    // X = 35, Y = 34
  ```

- Строка форматирования – строка, некоторые части которой имеют особый смысл
- Такие части начинаются с символа % и называются **спецификаторами формата**
- Аргументы, которые мы передаем в printf, подставляются вместо этих спецификаторов
- Например, вместо первого %d вставится значение x = 35, вместо второго %d – значение y = 34
  ```

Зачем нужен printf?

- Он позволяет формировать сложные строки из нескольких строк и переменных в читаемом виде

- Пример:
  - **Конкатенация:**
  - System.out.println(“X = ” + x + “, y = ” + y);

  - **Printf:**
  - System.out.printf(“X = %f, y = %f”, x, y);

Зачем нужен printf?

- Он позволяет вывести данные в разном формате
- Например, у вещественного числа может быть много знаков после запятой
- double x = 33.333333;
- Можно указать сколько знаков вывести, нужно ли вывести в экспоненциальная форме, нужно ли добавлять пробелы для форматирования и т.д.
- System.out.printf("%f", x); // 33.333333
  System.out.printf("%e", x); // 3.333333e+01
  System.out.printf("%.2f", x); // 33.33

Спецификаторы

- Для каждого типа данных используется свой спецификатор, начинающийся с %

Спецификатор	Тип	Пример
%d	Десятичное целое число	159
%x	Шестнадцатеричное целое число	9f
%o	Восьмеричное целое число	237
%f	Вещественное число с точкой	15.9
%e	Вещественное число в экспоненциальной форме	1.59e+01
%s	Строка	Hello
%%	Символ процента	%
%n	Перевод строки	

Примеры использования printf

- Примеры:
- ```
  int result = 50;
  System.out.printf("Result = %d%%", result);
  // Result = 50%
  ```
- ```
  String s = "Hello";
  System.out.printf("Result = %s.", s);
  // Result = Hello.
  ```
- ```
  System.out.printf("First line%nSecond line");
  // First line
  // Second line
  ```
  ```

Практика 1

- Написать программу, которая просит ввести ваше имя, а затем выводит в консоль приветствие. Для чтения использовать nextLine() Scanner’а

- Пример:

Введите ваше имя: // это печатает программа

Елена // это ввожу я

Привет, Елена! // это печатает программа

Условный оператор if

- Нужен для выполнения кода по некоторому условию **(условный оператор)**
- if (логическое выражение) действие
- ```
  if (a > 5) {
      System.out.println(“Внутри if”);
  }
  ```
- Код внутри блока if выполняется только если условие в круглых скобках истинно (равно true)
- Следует всегда использовать блок в фигурных скобках, даже для одной команды, чтобы не ошибиться
  ```

if-else

- if может содержать необязательную часть else (иначе) – какой код выполнить, если условие в if является ложным
- if (логическое выражение)
  { действие 1 }
  else
  { действие 2 }
- if (a > 5) {
  System.out.println(“a > 5”);
  } else {
  System.out.println(“a <= 5”);
  }
- Условие вычисляется 1 раз, и если оно оказалось true, то мы заходим в ветку if, иначе – в ветку else

Вложенный if и цепочки if’ов

- Условные операторы if можно вкладывать друг в друга любым образом
- Если нужно больше вариантов, чем 2, то можно составить цепочку if’ов
- ```
  if (a > 5) {
      System.out.println(“a > 5”);
  } else if (a == 5) {
      System.out.println(“a = 5”);
  } else {
      System.out.println(“a < 5”);
  }
  ```
- Ветка else, должна быть последней, но ее может и не быть
  ```

Практика 2

- Написать программу, которая просит ввести ваше имя, а затем выводит в консоль приветствие. Для чтения использовать nextLine() Scanner’а
- Добавьте проверку на то, что пользователь ввел «пустое» имя

- Пример:

Введите ваше имя: // это печатает программа

// я не ввожу ничего и нажимаю Enter

Привет, неизвестный! // это печатает программа

Циклы

Циклы

- Позволяют выполнять один и тот же блок кода, пока выполняется некоторое условие

- В Java существует 4 вида циклов:
  - while
  - do-while
  - 2 разновидности цикла for

Цикл while

- while (логическое выражение)
  инструкция

- Как работает:
  - Шаг 1. Вычисляется значение логического выражения **(условие цикла)**
  - Шаг 2. Если оно ложно, то цикл завершается
  - Шаг 3. Если оно истинно, то выполняется **тело цикла (инструкция)**. Затем переход на шаг 1

Сумма чисел от 0 до 9

- Часто цикл используют, чтобы пройтись по диапазону чисел

- ```
  int i = 0;                    // счетчик цикла
  int sum = 0;

  while (i <= 9) {
      sum = sum + i;
      ++i; // i = i +1
  }
  ```
  ```

Названия счетчиков

- Для названий переменных-счетчиков цикла часто используют короткие имена, состоящие из одной буквы
- Общепринято называть переменную-счетчик буквой i
- Если имя i уже занято, то использовать j,k,m,n и так далее
- Букву l пропускают, т.к. она похожа на 1

Цикл while

- Тело цикла может не выполниться **ни разу**, если условие сразу было ложным
- Если условие всегда истинно, то цикл выполняется бесконечно. Это называется **зацикливанием** и обычно является ошибкой
- В примере зацикливание может произойти если забыть сделать ++i;

Цикл do-while

- do
  инструкция
  while (логическое выражение);
- Как всегда, инструкция – 1 команда или блок кода в фигурных скобках
- Как работает:
  - Шаг 1. Выполняется тело цикла
  - Шаг 2. Проверятся условие. Если истинно, то возвращаемся на шаг 1. Если ложно, то конец цикла

Цикл do-while: сумма чисел от 0 до 100

- ```
  int i = 0;
  int sum = 0;

  do {
      sum += i;
      ++i;
  } while (i <= 100);
  ```
  ```

Цикл do-while

- Отличие от while: тело цикла do-while всегда выполняется хотя бы 1 раз, т.к. первая проверка условия происходит после 1 итерации цикла

Цикл for

- Цикл предназначен для прохода по диапазону чисел
- Используется счетчик цикла
- Синтаксис:
- for (инициализация; лог. выражение; модификация) {
  // код, который выполняется для каждой итерации цикла
  }
- **Инициализация** – это установка начального значения счетчика
- **Логическое выражение** – это условие продолжения цикла. Пока оно true, цикл будет выполняться
- **Модификация** – это изменение счетчика после каждой итерации

Пример цикла for

- ```
  for (int i = 1; i <= 10; i++) {
        System.out.print (i + " ");
  }
  ```
- **Инициализация** – создается целый счетчик i с начальным значением 1
- **Логическое выражение** – цикл будет продолжаться пока i <= 10
- **Модификация** – после каждой итерации значений счетчика будет увеличиваться на 1 (i++). После увеличения снова проверяется условие
- Результат выполнения цикла:
  1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
  ```

Практика 3

- Написать программу, которая просит ввести ваше имя, а затем выводит в консоль приветствие. Для чтения использовать nextLine() Scanner’а
- Добавьте проверку на то, что пользователь ввел «пустое» имя. Пусть программа запрашивает имя до тех пор, пока пользователь не введет не-пустое имя

Введите ваше имя: // это печатает программа

// я не ввожу ничего и нажимаю Enter

Введите ваше имя: // это печатает программа

Елена // это ввожу я

Привет, Елена! // это печатает программа

Классы

- Весь код программ на Java находится внутри **классов**
- Класс – это отдельный файл с именем в «верблюжьей нотации», с большой буквы: HelloWorld, CircleCalculation
- В классе есть поля и методы (рассмотрим подробнее на практике)
- **Объявление класса:**
- public class HelloWorld { // код }
- public – это модификатор доступа, он означает, что данный класс будет доступен во всем проекте
- Далее идет ключевое слово class, а после него – имя класса. Оно должно полностью совпадать с именем файла
- Затем идет **блок кода** в фигурных скобках {}

Функции

- Функция – это часть программы, к которой можно обращаться как к одной команде
- У функции могут быть входные и выходные данные, а может их не быть
- Функция без выходных данных – void

До преобразования в функцию

- Пример – вычисление среднего арифметического для двух целых чисел
- До преобразования в функцию:

```
public static void main(String[] args) {
    int a = 5;
    int b = 6;

    double average = (double) (a + b) / 2;
    System.out.println("Average = " + average);

}
```

После преобразования в функцию

```
public static void main(String[] args) {
    int a = 5;
    int b = 6;

    double average = getAverage(a, b);
    System.out.println("Average = " + average);

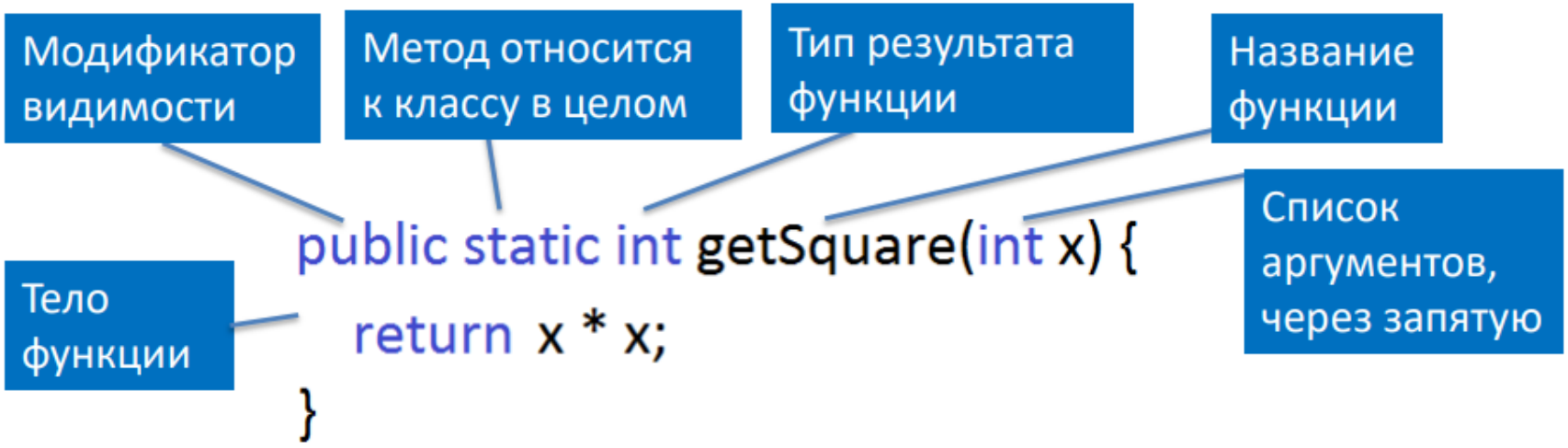
}
```

Вызов функции

```
public static double getAverage(int a, int b){
    return (double) (a + b) / 2;
}
```

Объявление функции

Объявление функции



- У функции есть название, тип возвращаемого значения (если есть), список аргументов в формате [тип] [имя] (если есть), тело функции (выполняемый код)
- Оператор return завершает функцию и выдает результат
- Если функция void, то оператора return не будет

Вызов функции

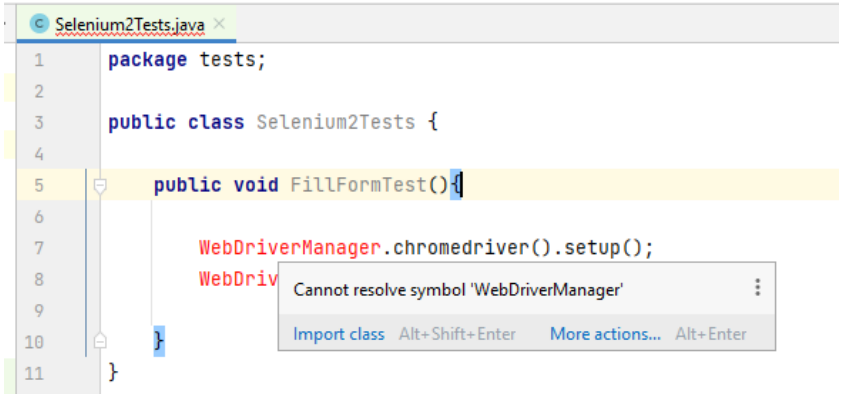
- Вызов функции из того же класса:
  ```
  int y = getSquare(3);                    //9
  ```
- Вызов функции другого класса:
  ```
  int y = Main.getSquare(3);               //9
  ```
- При вызове функции сначала вычисляются аргументы, а затем выполняется функция
- После выполнения функции исполнение программы возвращается к тому месту, откуда была вызвана функция

Комментарии

- **Комментарии** – это текст внутри программы, который отбрасывается компилятором
- Используются для пояснения, для временно отключения кода, в качестве заметок TODO, для документирования кода
- Однострочные комментарии:
  ```
  int i = 4; // это комментарий
  ```
- Многострочные комментарии:
  ```
  int a = 4; /* первая строка комментария
                Вторая строка комментария */
  ```
- TODO заметки: `//TODO: реализовать метод позже`

Импорт классов

- Чтобы использовать некоторые классы и их методы, нужно импортировать эти классы в наш класс



- Можно также обращаться по длинному имени, но это неудобно:
  io.github.bonigarcia.wdm.WebDriverManager.*chromedriver*().setup();

Импорт классов в IDEA

- IDEA позволяет автоматически импортировать класс
- Для этого нужно:
  1. Поставить курсор на имя класса, выделенное красным
  2. Нажать Alt + Enter
  3. В выпадающем списке выбрать **Import class**
  4. Если там несколько вариантов, то надо выбрать нужный

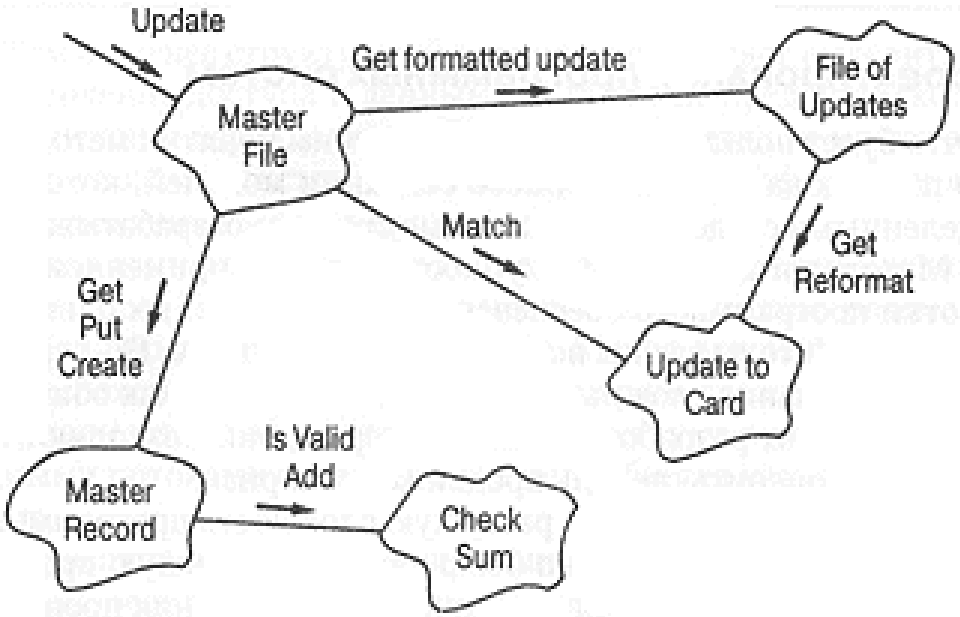
Основы ООП

Объектно-ориентированное программирование

- ООП - одна из самых распространенных «промышленных» парадигм программирования
- **Парадигма программирования** - это совокупность идей и понятий, определяющих стиль написания компьютерных программ
- Программы в ООП пишутся в терминах **объектов** и **классов**

Объектно-ориентированное программирование

- Java является **объектно-ориентированным языком**
- Это означает что программа на Java представляет собой набор взаимодействующих **объектов**



Объект

- **Объект** – это некоторая конкретная сущность (предмет, явление)

- **Примеры:**

  Стол, кошка, гроза, ноутбук, человек и т.д.

- Каждый объект обладает **состоянием**, **поведением** и **уникальностью**

Состояние объекта

- **Состояние** – это набор значений характеристик объекта в данный момент времени
- В программировании состояние объектов задается при помощи переменных-**полей**
- **Пример для ноутбука:**
  - Высота, длина, ширина (вещественные числа)
  - Процент заряда (целое число)
  - Название модели (строка)
  - Заряжается сейчас или нет (boolean) и т.д.

- Состояние может меняться под внешним воздействием, либо сам объект может менять свое состояние
- Например, со временем процент заряда падает

Поведение объекта

- **Поведение** – это действия, которые может совершать объект и как объект может реагировать на воздействие со стороны других объектов
- Пример для ноутбука – его можно поставить на зарядку, и тогда процент будет расти
- Или выключатель – его можно включить или выключить
- В программировании поведение объекта задается при помощи функций-**методов**

Уникальность объекта

- **Уникальность** объекта – это то, что отличает его от других объектов
- Например, каждый человек уникален
- Или есть два одинаковых стула, но это все равно два стула, а не один. То есть стулья уникальны – это 2 отдельных объекта
- В программировании уникальность задается расположением объекта в памяти компьютера

Классы

- **Класс** – это совокупность всех **объектов** с одинаковой структурой и поведением
- Проще говоря **класс** – это вид одинаковых объектов

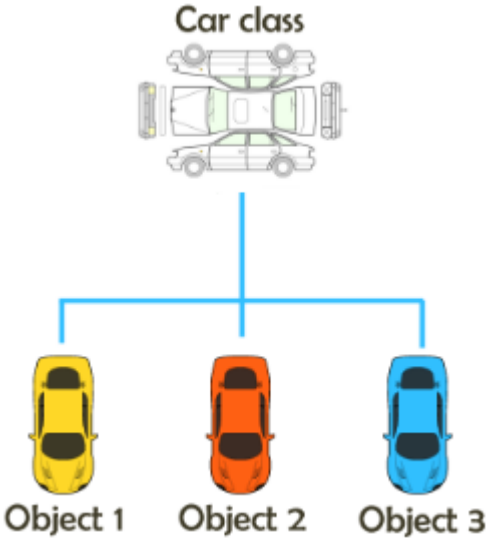
- Каждый объект обязательно **принадлежит** некоторому **классу**
- Если объект принадлежит некоторому классу, то говорят, что он является **экземпляром класса**
- То есть **объект** – это **экземпляр класса**

Пример класса

- Пусть, у нас есть кошка **Мурка**
- Она является объектом **класса Кошка**
- Все кошки (то есть объекты класса **Кошка**) устроены и ведут себя схожим образом
- У всех них есть свое состояние – цвет, положение в пространстве, размеры и др.
- У них есть свое поведение – они могут ходить, бегать, реагировать на воздействия и т.д.

Классы

- В программировании мы описываем **классы**
- В классе мы описываем, что в нем есть – какие поля, каких типов, какие есть методы, пишем их код
- А потом создаем сколько нам нужно **объектов (экземпляров)** этих классов и работаем с ними
- Т.е. **класс** – это как бы чертеж, описание, по которому потом можно создавать объекты, а **объект** – конкретная деталь, сделанная по этому чертежу

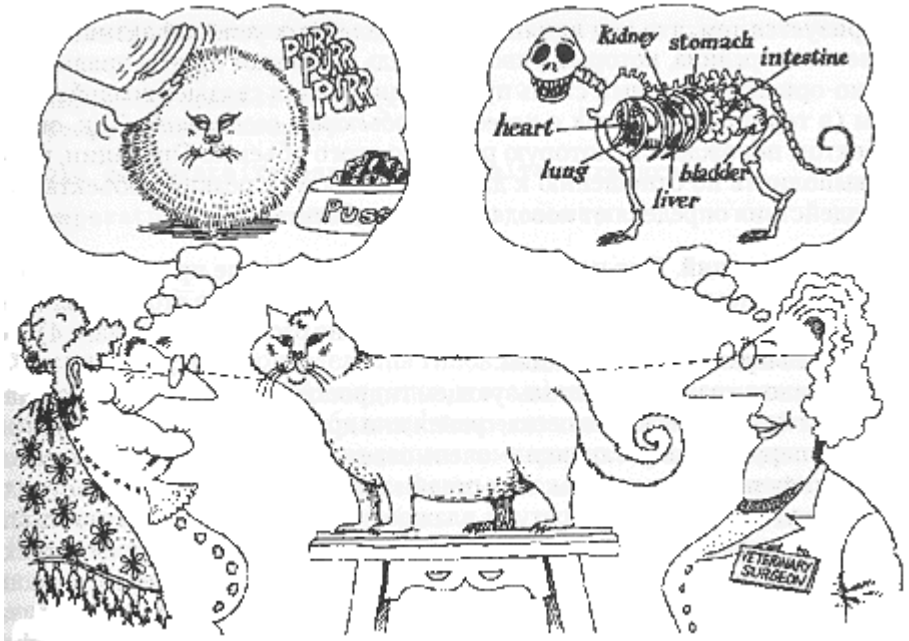


Принципы ООП

- В ООП программы пишутся в терминах классов и объектов
- Принципы ООП:
  - Абстракция
  - Инкапсуляция
  - Наследование
  - Полиморфизм

Абстракция

- **Абстракция** – выделение существенных характеристик объекта и существенного поведения, и отбрасывание несущественных характеристик и поведения
- Один и тот же объект реального мира для разных задач может быть представлен по-разному
- Важно выбирать абстракцию как можно более простую, но достаточную для задачи



Пример абстракции 1

- Допустим, мы деканат и у нас такая задача – хранить список всех студентов
- Для этого выделим класс **Студент**
- Понятно, что студент является человеком, то есть у него есть пол, размеры, вес, возраст, у каждого человека много присущих ему черт
- Но для нашей задачи нам достаточно знать о студентах только ФИО, дату рождения, контактные данные, номер зачетки, номер группы

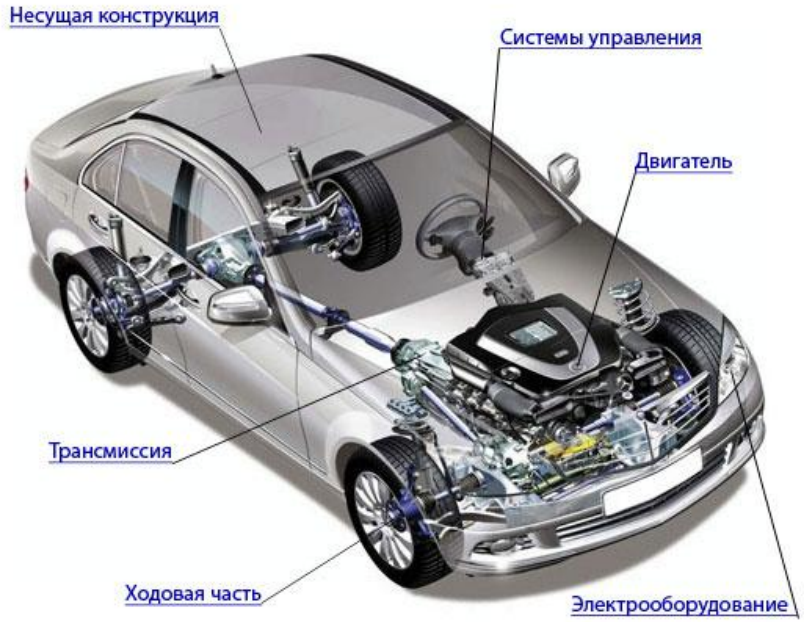
Инкапсуляция

- **Инкапсуляция** – механизм языка, позволяющий объединить данные и методы, работающие с этими данными, в единый объект, и скрыть детали реализации от пользователя кода
  - Здесь видно 2 роли инкапсуляции – объединение в объект и сокрытие реализации

- В соответствии с принципом инкапсуляции, мы хотим максимально скрыть от **пользователя кода (т.е. программиста)** реализацию классов, а дать им только возможность работать с публичным интерфейсом
- Это позволяет легко подменять одну реализацию другой (можно спокойно менять то, что скрыто)

Инкапсуляция

- Пример из жизни – устройство автомобиля
- Автомобиль состоит из огромного количества деталей, которые как-то друг с другом взаимодействуют
- Но чтобы водить автомобиль, не нужно знать многого – нужно только уметь работать с интерфейсом – руль, педали, коробка передач



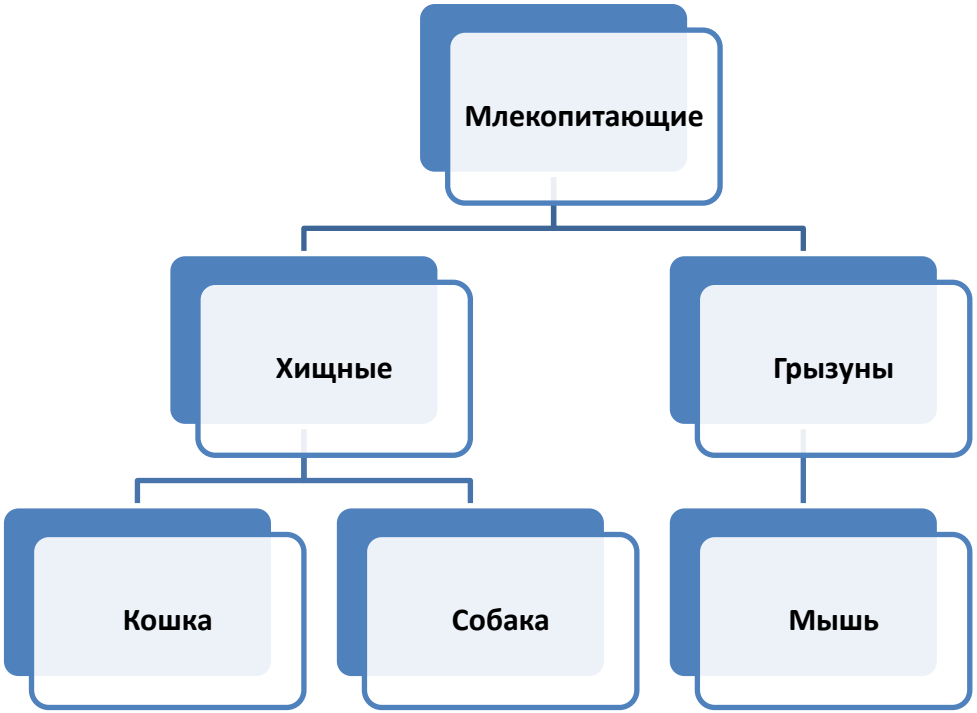
Инкапсуляция

- Так же и в коде – класс может быть очень сложно устроен, иметь вспомогательные функции и поля, но наружу предоставлять только функции, нужные другим
- И пользователем кода даже не нужно знать как этот класс устроен внутри
- Надо только знать как этим классом пользоваться
- Пример – класс Scanner в Java

Наследование

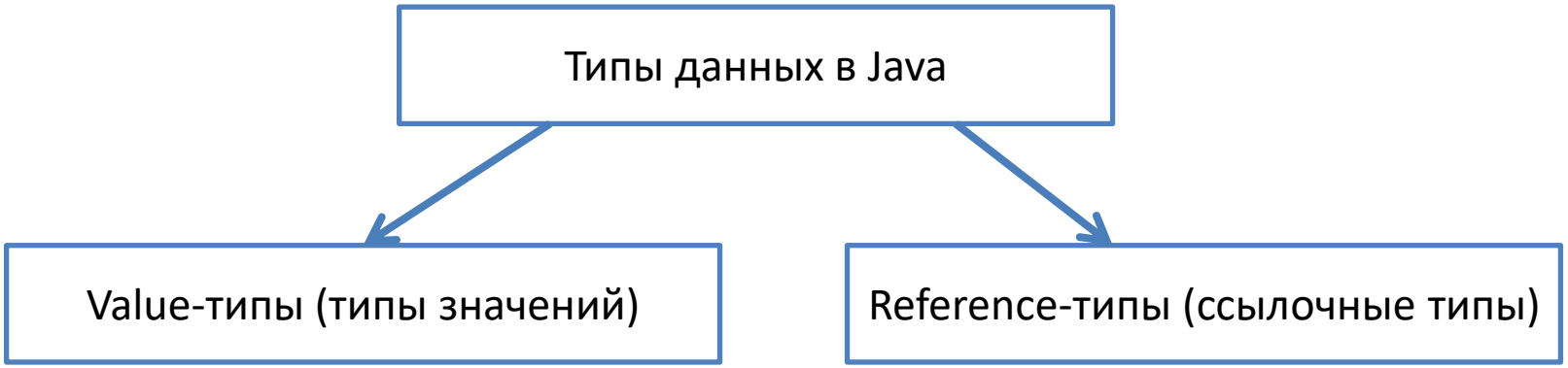
- Классы могут образовывать иерархию **наследования**
- Класс-наследник получает все свойства класса-родителя, может переопределять его черты, либо добавлять новые черты

Наследование



- Пример: биологическая классификация, рассмотрим кошку
- Так как кошка принадлежит классу млекопитающих, то она наследует свойства, присущие этому классу – кормление детей молоком
- Так как принадлежит классу хищников, то ест мясо и т.д.

Наследование

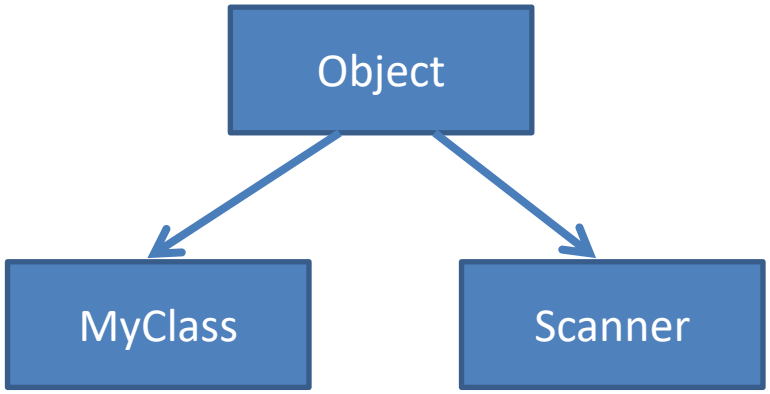


Числовые целые:
byte, short, int, long

Вещественные:
float, double

Логический: boolean

Символьный: char



Все классы наследуются от класса Object

Синтаксис класса

Классы в Java

- ```
  class Point {
      // члены класса: поля и методы
  }
  ```
- Каждый класс в Java может содержать поля (переменные) и методы (функции)
- Поля определяют структуру класса, а методы – поведение класса
  ```

Классы в Java

```
class Point {
    private double x;
    private double y;

    public Point(double x, double y) {
        this.x = x;
        this.y = y;
    }

    public void print() {
        System.out.printf("(%f, %f)", x, y);
    }
}
```

Имя класса

Поля (переменные)

Конструктор (специальная функция), вызываемая при создании объекта

Метод (функция)

Порядок объявления членов класса

```
class Point {
    private double x;
    private double y;

    public Point(double x, double y) {
        this.x = x;
        this.y = y;
    }
    public void print() {
        System.out.printf("(%f, %f)", x, y);
    }
}
```

- Порядок членов класса неважен, но обычно поля пишут вместе вверху, ниже пишут вместе конструкторы, а ниже - методы

Классы в Java

```
class Point {
    private double x;
    private double y;

    public Point(double x, double y) {
        this.x = x;
        this.y = y;
    }

    public void print() {
        System.out.printf("(%f, %f)", x, y);
    }
}
```

Если имя поля конфликтует с именем переменной, то обращаемся к нему через this

this – ключевое слово, обозначающего текущий объект (для которого вызвана функция)

Можем всегда обращаться к полям и методам через this

Конструкторы

```
class Main {
    public static void main(String[] args) {
        Point point = new Point(3, 2);
        point.print();
    }
}
```

- **Конструктор** – специальная функция, которая позволяет создать и инициализировать экземпляр класса
- Конструктор нельзя вызвать явно, но он вызывается если создавать объект при помощи оператора **new**

Конструкторы

```
class Point {
    private double x;
    private double y;

    public Point(double x, double y) {
        this.x = x;
        this.y = y;
    }
}
```

- При объявлении функции-конструктора не указывается возвращаемый тип. Конструктор ничего не возвращает
- Имя конструктора всегда совпадает с именем класса

Конструкторы

- Класс может иметь несколько конструкторов
-
```
class Point {
    private double x;
    private double y;

    public Point(double x, double y) {
        this.x = x;
        this.y = y;
    }

    public Point() {
    }
}
```

Конструкторы

- Конструктор может не иметь аргументов
- Если при объявлении класса вообще не создавать конструктор, то компилятор Java сам генерирует **конструктор по умолчанию** (он без аргументов), который ничего не делает, а только вызывает конструктор класса-родителя
- Если в классе создать конструктор с аргументами, то компилятор не создает дополнительный конструктор без аргументов

Обращение к полям и методам классов

```
class Main {
    public static void main(String[] args) {
        Point point = new Point(3, 2);
        point.print();
    }
}
```

- Обращение к полям и методам объекта осуществляется через оператор точка
- Для членов класса могут иметься разные **права доступа**. Они задаются при объявлении класса при помощи **модификаторов видимости**, например, public и private. Еще есть protected и package видимость
- Если прав недостаточно, то обращение к члену класса приведет к ошибке компиляции

Классы в Java

```
class Point {
    private double x;
    private double y;

    public Point(double x, double y) {
        this.x = x;
        this.y = y;
    }
    public void print() {
        System.out.printf("(%f, %f)", x, y);
    }
}
```

private члены класса видны только функциям внутри класса

public члены класса видны всем

Обращение к полям и методам классов

- Модификаторы видимости и есть средство инкапсуляции в Java – они позволяют скрыть реализацию класса, а наружу выставлять только то, что должны использовать пользователи класса
- **Поля всегда должны быть private!! Если к ним все же нужен доступ, то для этого должны использоваться методы**

Обращение к полям и методам классов

- **Поля всегда должны быть private!! Если к ним все же нужен доступ, то для этого должны использоваться методы**
-
```
class Point {
    private double x;

    public double getX() {
        return x;
    }

    public void setX(double x) {
        this.x = x;
    }
}
```

Соглашение именования – методы для получения значений должны начинаться с get, а для установки значения – с set

Методы get называют геттерами, методы set - сеттерами

Не обязательно иметь оба

Зачем поля private?

- **Достоинства:**
  - Пользователи кода теперь не могут вмешиваться во внутренние дела класса, например, присвоить полю недопустимое значение
  - Если имя поля изменится, или поле вообще исчезнет, то метод можно оставить с прежним именем, и тогда это изменение не затронет код, который использовал этот метод
  - Метод может выполнять дополнительную работу: проверять корректность данных, сохранять сообщения в лог и т.д.
- **Недостатки:**
  - Некоторое падение производительности т.к. получить значение поля дешевле, чем вызвать метод. Но производительность часто не важна

Нестатические члены класса

```
class Person {
    private String name;

    public Person(String name) {
        this.name = name;
    }

    public String getName() {
        return this.name;
    }
}
```

Поле name будет свое у каждого экземпляра класса Person

Методы класса могут работать с полями объекта. На сам объект можно сослаться при помощи слова this

Статические члены

Статические члены относятся не к конкретным экземплярам, а к классу в целом

```
class Person {
    private String name;
    public static final int MAX_NAME_LENGTH = 100;
    public Person(String name) {
        this.name = name;
    }
    public String getName() {
        return name;
    }
    public static String formatName() {
        // код
    }
}
```

Статические поля существуют в единственном экземпляре

Чтобы работать со статическими членами не нужно создавать объекты класса

Статические члены класса

- ```
  class Person {
      public static final int MAX_NAME_LENGTH = 100;
      public static String formatName(String name) {
          // возвращает имя с инициалами
      }
  }
  ```
- Как обращаться к статическим методам и полям:
- ```
  public static void main(String[] args) {
      int maxLength = Person.MAX_NAME_LENGTH;
      String formattedName
          = Person.formatName("Ivan Ivanovich");
  }
  ```

Статические члены класса

- Мы уже много работали со статическими методами и полями
- Например, мы использовали класс Math и его статические члены:
  - Math.PI – статическое поле-константа
  - Math.random() – получение случайного числа
  - Math.abs(x) – получение модуля числа и т.д.
- Такие классы, как Math, которые содержат только статические методы и статические константы, называются **классами-утилитами**

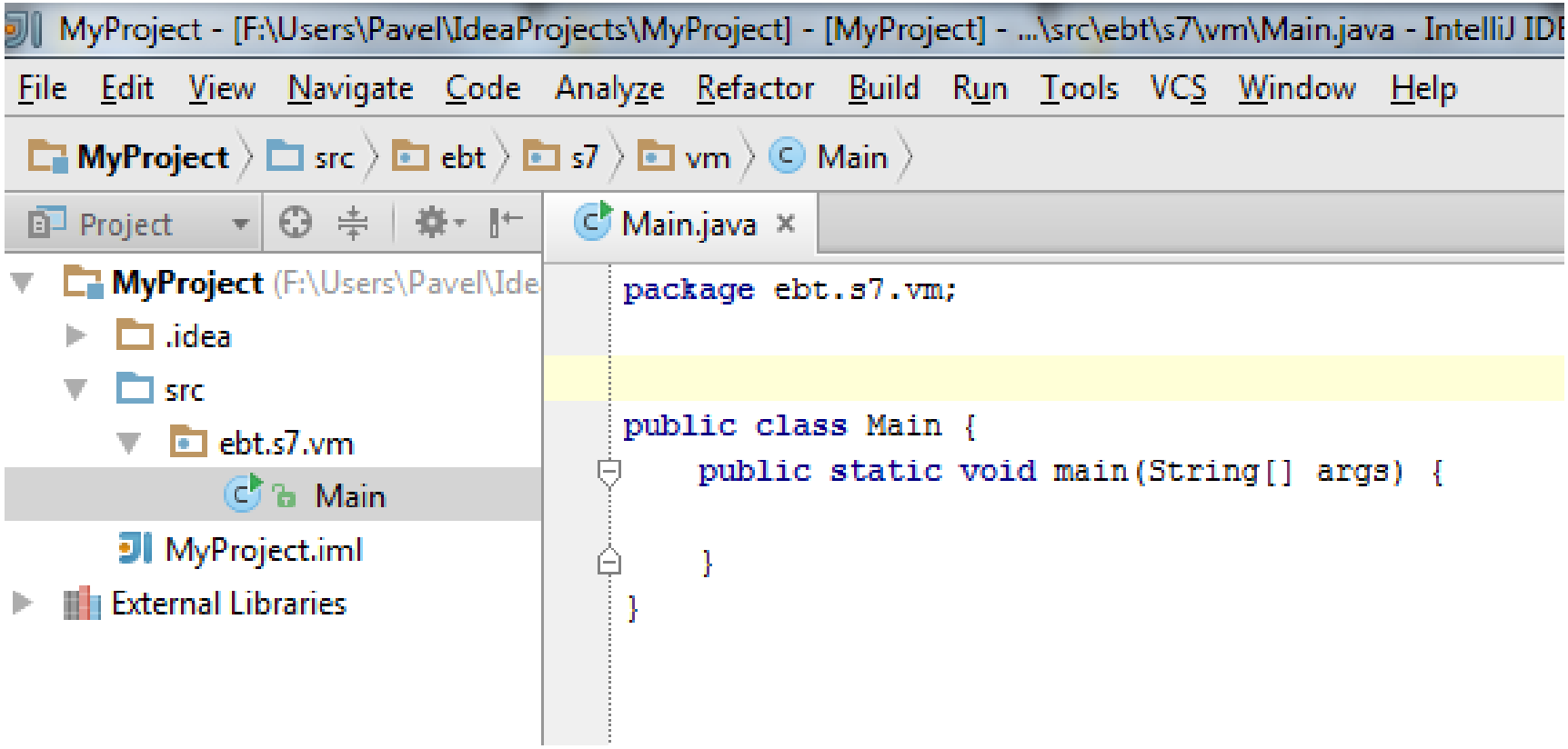
Static и не-static

	Не static	Static
В целом	Относится к объекту	Относится к классу в целом
Поля	Это поле будет у каждого объекта свое	Поле будет одно на весь класс. Оно хранится не в объектах, а отдельно в программе
Методы	Метод вызывается только от объекта	Метод вызывается от класса в целом

Структура программ на Java

- Программы на Java обычно состоят из многих файлов
- В каждом файле находится один или более классов
- Классы можно группировать по так называемым **пакетам**
- В них стараются помещать близкие друг к другу типы
- Например, в один пакет можно поместить классы GUI – графического интерфейса, а в другой пакет – классы логики программы

Пакеты


MyProject - [F:\Users\Pavel\IdeaProjects\MyProject] - [MyProject] - ...\src\ebt\s7\vm\Main.java - IntelliJ IDE
File Edit View Navigate Code Analyze Refactor Build Run Tools VCS Window Help
MyProject src ebt s7 vm Main
Project
Main.java
MyProject (F:\Users\Pavel\Ide
.idea
src
ebt.s7.vm
Main
MyProject.iml
External Libraries
package ebt.s7.vm;
public class Main {
public static void main(String[] args) {
}
}

Пакеты

- package ru.academits.java;
- Пакеты могут вкладываться друг в друга. Запись **ru.academits.java** означает что есть пакет **ru**, в нем есть вложенный пакет **academits**, а в нем есть вложенный пакет **java**
- Структура папок проекта должна повторять структуру пакетов. В противном случае будет ошибка компиляции
- Класс Main находится в пакете **ru.academits.java**. Это означает, что в проекте на верхнем уровне должна быть папка **ru** (имя совпадает с именем пакета), внутри неё – папка **academits**, внутри неё – папка **java**, внутри неё – файл **Main.java**, в котором обязательно есть класс с именем **Main** и в этом файле указан package **ru.academits.java.**

Зачем нужны пакеты?

- Пакеты позволяют:
  - лучше структурировать файлы проекта
  - не делать вспомогательные классы доступными вне пакета, внутри которого они объявлены. То есть пакеты также являются средством инкапсуляции
  - избежать конфликтов имен. Благодаря пакетам можно давать разным классам одинаковые имена, если эти классы лежат в разных пакетах
- В Java именем класса является не просто имя, которое мы указываем при объявлении класса, а имя пакета + имя класса
- Наш класс **Main** на самом деле: **ru.academits.java.Main**

Практика 4. Основы ООП

- Создать класс Person
- В нём: объявить три строковых поля name, middleName, familyName
- Описать конструктор, при помощи которого заполняются поля
- Реализовать геттеры и сеттеры для полей
- Добавить метод toString
- После этого написать небольшую программу с использованием этого класса

Задача на дом «Среднее арифметическое»

- Написать программу, вычисляющую среднее арифметическое чисел из некоторого диапазона чисел (например, от 3 до 17)
- Концы диапазона задать переменными, начальное число берите > 1, чтобы было посложнее
- **Среднее арифметическое чисел –** нужно сумму всех чисел поделить на количество этих чисел

- В этом же классе - найти среднее арифметическое только четных чисел из этого диапазона чисел

Задача на дом «Цикл for»

- Распечатать числа, кратные четверке от 1 до 100, причем в обратном порядке (то есть, начиная с 100)
- Определение кратности четверке вынести в отдельную функцию
- Использовать цикл for

Задача на дом «Цифры числа*»

- Прочитать с консоли целое число
- Найдите сумму его цифр
- Найдите сумму только тех цифр числа, которые являются нечетными числами
- Найдите максимальную цифру числа
- В качестве ответа на ДЗ отправить ссылку на репозиторий на почту academits.autotest@gmail.com (каждую задачу сохранить в виде отдельного класса)

Задача на дом «Person»

- Выполнить практику 4 с урока
- В класс Person добавить поле **age**
- Реализовать геттер и сеттер для поля **age**
- Сделать метод для получения года рождения человека
- В классе Main создать объект класса Person, установить ему значение поля age и вывести на экран год рождения человека

- В качестве ответа на ДЗ отправить ссылку на репозиторий на почту academits.autotest@gmail.com