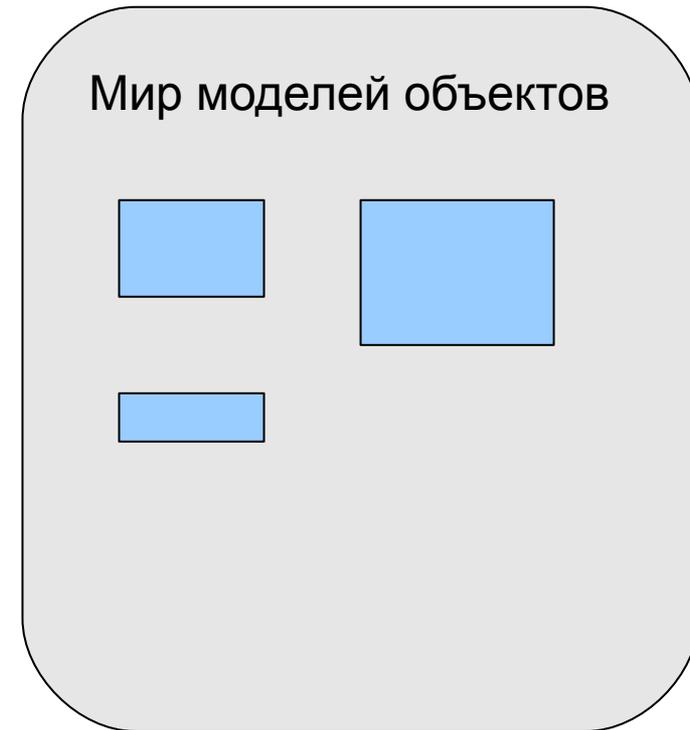


# Язык программирования Java.



## Примеры:

Число 25

Текст "Мой дядя..."

Самолет

Байт, содержащий последовательность битов "00011001"

Область памяти, содержащая коды символов "М", "о",...

Навигационные координаты точки

Набор эксплуатационных характеристик

Параметры загрузки на конкретный рейс

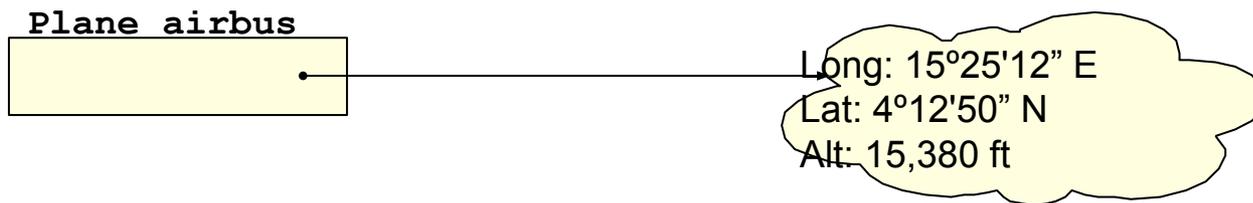
# Типы, значения, объекты, ссылки.

## Значения (объекты):

Занимают область памяти;  
Имеют тип.

## Переменные (именованные участки памяти небольшого размера):

Занимают область памяти размером от 1 до 8 байтов;  
Имеют имя и тип;  
Могут содержать значение или ссылку на объект (в зависимости от типа).



## Переменные, присваивания.

Некоторые значения или объекты доступны всегда непосредственно. Они не меняются с течением времени (константы). В программе обозначаются “литералами”. Обычно имеют примитивный тип, но бывают и литералы для некоторых объектных типов (например, строки).

Для того, чтобы работать со значениями, надо:

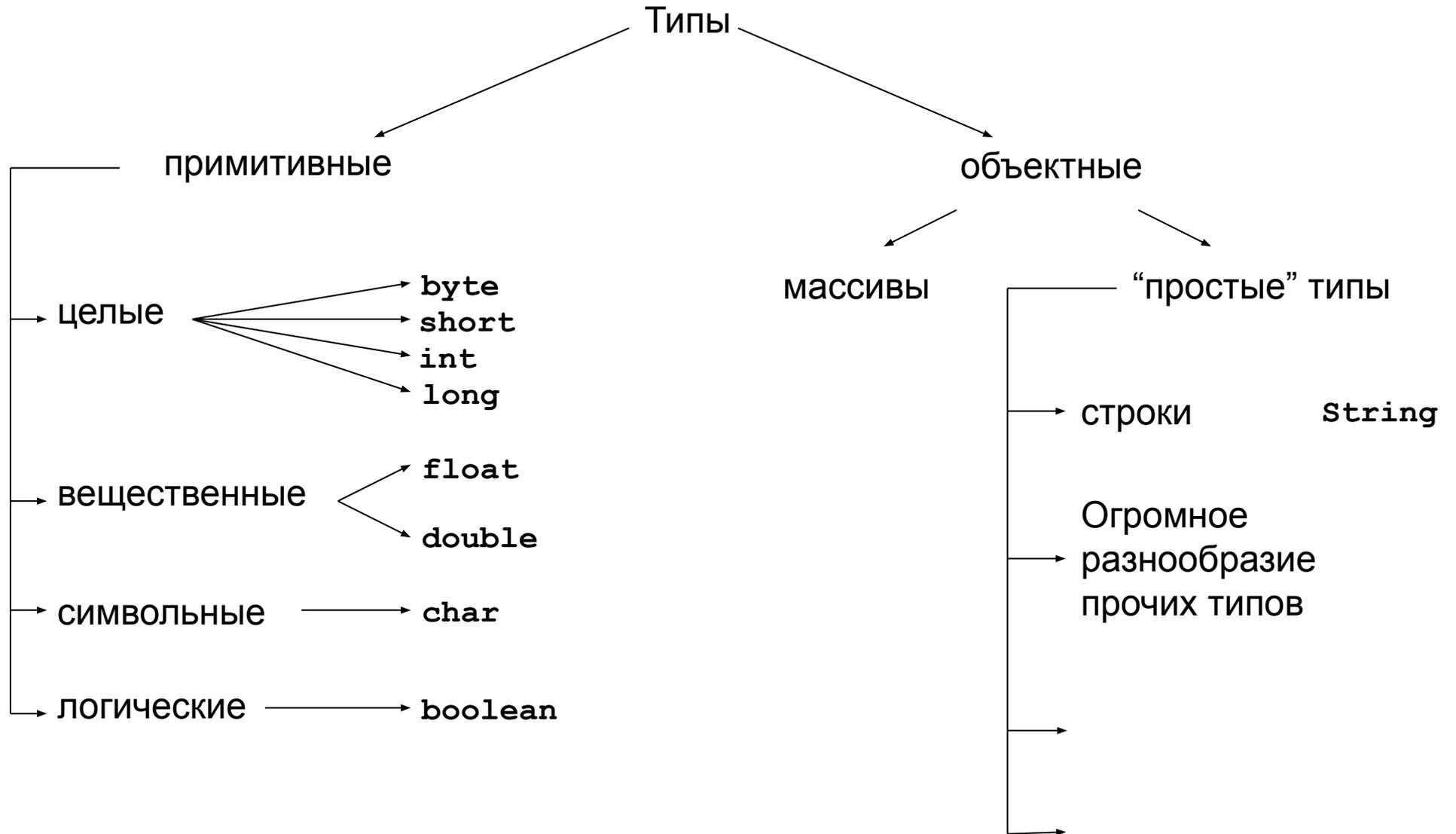
- 1) “описать” переменную, задав ее тип;
- 2) “присвоить” ей значение.

```
byte school;           // Описание переменной типа byte с именем school.
String text;          // Описание переменной типа String с именем text.
Plane airbus;         // Описание переменной типа Plane с именем airbus.

school = 25;           // Присваивание константы-числа.
text = "Мой дядя..."; // Присваивание константы-строки.
airbus = new Plane(); // Присваивание "вновь созданного" объекта типа Plane.

byte school = 25;      // Описание, совмещенное с присваиванием.
String text = "Мой дядя..."; // Описание, совмещенное с присваиванием.
Plane airbus = new Plane(); // Описание, совмещенное с присваиванием.
```

# Типы данных. Иерархия типов.



# Простые программы.

## Операции, присваивание, управление.

С помощью операций можно получить новые значения из имеющихся или изменить значения

имеющихся объектов

С помощью присваиваний можно запомнить полученные значения для того, чтобы использовать

их в дальнейшем.

С помощью управления можно задавать последовательность исполнения операций

и присваиваний.

```
class TestProgram {  
    public static void main(String[] args) {  
        int n = Integer.parseInt(args[0]);  
        n = 25 - n;  
        System.out.format("Получили число %d\n", n);  
    }  
}
```

Операция `Integer.parseInt` задана в виде функции и преобразует строку в целое число.

Операция `-` задана в виде бинарного оператора и вычисляет новое значение по заданным.

Операция `System.out.format` задана в виде метода объекта `System.out`, формирует строку из заданных значений и других строк и выводит результат на консоль.

В переменной `n` последовательно запоминаются два разных значения.

Последовательное расположение операторов (“предложений”) программы задает линейное

последовательное выполнение всех действий.

## Исполнение операций. Объектно-ориентированная и процедурная парадигмы.

Процедурная парадигма: операции и функции выполняются над пассивными операндами, в результате выполнения операции может появиться новый или измениться старый объект.

```
int n = Integer.parseInt("25");
n = 25 + n;
n += 25;
double sqrt2 = Math.sqrt(2.0);
```

Объектно-ориентированная парадигма: функции (методы) выполняются активным объектом, в результате исполнения метода может появиться новый или измениться существующий объект.

```
String s = "Hello, world".substring(3, 5);    // s = "lo";
System.out.println("Hello, world!");        // вывод строки на консоль.
```

Вызов методов записывается в “точечной нотации”. Однако, это лишь соглашение.

```
// Так писать НЕЛЬЗЯ, хотя по сути именно это и происходит в программе.
String s = String.substring("Hello, world", 3, 5);
System.println(System.out, "Hello, world!");
```

```
// Так писать тоже НЕЛЬЗЯ, но это хорошо соответствует ОО-стилю.
n = 25.add(n);
double sqrt2 = 2.0.sqrt();
```

## Присваивание. Преобразование типов.

Присваивание возможно только тогда, когда тип переменной совпадает с типом присваиваемого значения.

```
int n = "25";           // НЕДОПУСТИМО!  
n = Integer.parseInt("25"); // Возможно.  
String s = 12;         // НЕДОПУСТИМО!  
s = String.valueOf(12);  
s = "" + 12;          // В операции соединения строк происходит автоматическое  
                      // преобразование любого значения в строку.
```

Однако, возможно автоматическое “расширение” присваиваемого значения.

```
int i = 'a';  
short s = 75; // Константа 75 находится в допустимом диапазоне.  
long lng = 10987654321L; // Integer.MAX_VALUE = 2147483647;  
                      // Long.MAX_VALUE = 9223372036854775807L;  
lng = s;          // Автоматическое преобразование из short в long.  
i = s + 12;       // Результат в операциях с целыми – всегда целый.  
float f = lng + 1;  
char b = 'a' + 1; // НЕВОЗМОЖНО! Надо: char b = (char)('a' + 1);  
s = s + 12;       // НЕВОЗМОЖНО! Результат получается типа int.  
                      // Надо: s += 12; или s = (short)(s + 12);  
long lng = 10987654321L; // Integer.MAX_VALUE = 2147483647;  
                      // Long.MAX_VALUE = 9223372036854775807L;  
i = f;           // НЕВОЗМОЖНО! Надо: i = (int)f.  
i = lng - 12;    // НЕВОЗМОЖНО! Результат вычитания будет типа long.  
int err = (int)10987654321L; // Синтаксически допустимо, однако  
                      // результат преобразования будет “странным”.
```

## Некоторые операции над целыми и вещественными значениями.

Операции с целыми операндами приводят к целому результату,

операции над вещественными – к вещественному.

```
17 / 3;      // = 5
17 % 3;      // = 2
17.0 / 3;    // = 5.666666666666667
8 % 2.5;     // = 0.5
3 << 4;      // = 48 (= 3 * 24)
51 >> 2;     // = 12 (= 51 / 22)
```

Поразрядные операции выполняются над битовыми (двоичными) представлениями целых значений.

```
17 & 5;      // = 1  (10001 ^ 00101 = 00001)
17 | 5;      // = 21 (10001 | 00101 = 10101)
17 ^ 5;      // = 20 (10001 ^ 00101 = 10100)
~17;         // = -18 (~00...0010001 = 11...1101110)
```

Поразрядные операции полезны для работы с “битовыми шкалами”.

Например, чтобы инвертировать в шкале  $n$  бит номер  $k$  достаточно

выполнить:

$$n \wedge= (1 \ll k);$$

а чтобы оставить в шкале  $n$  только младшие  $k$  разрядов, достаточно выполнить:

$$n \&= (1 \ll k) - 1;$$