Лекции 3-4. Технология Java. Классы и объекты.

Березовская Юлия Владимировна

myumla.myu@gmail.com

ОБЗОР ТЕХНОЛОГИИ JAVA

Язык Java

Язык программирования Java – язык программирования высокого уровня, обладающий характеристиками:

- объектно-ориентированный;
- простой;
- распределенный;
- многопоточный;
- динамичный;
- архитектурно (аппаратно) независимый;
- переносимый;
- высокопроизводительный;
- надежный (устойчивый к сбоям);
- безопасный.

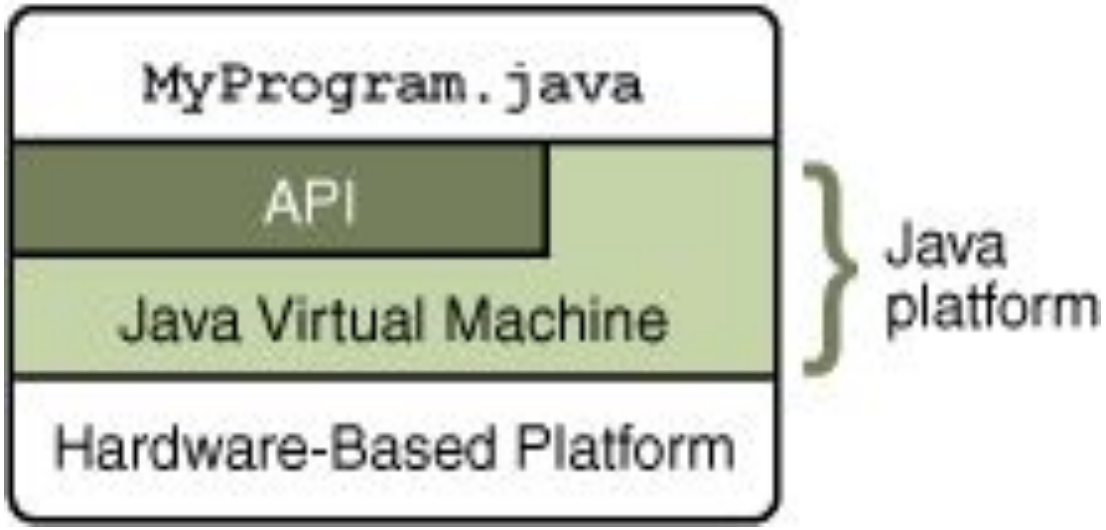
Подробнее: http://java.sun.com/docs/white/langenv/

Платформа Java

Платформа – окружение из аппаратного или программного обеспечения, в котором выполняется программа. В большинстве случаев платформа рассматривается как объединение ОС и аппаратного обеспечения (железа), на котором функционирует ОС.

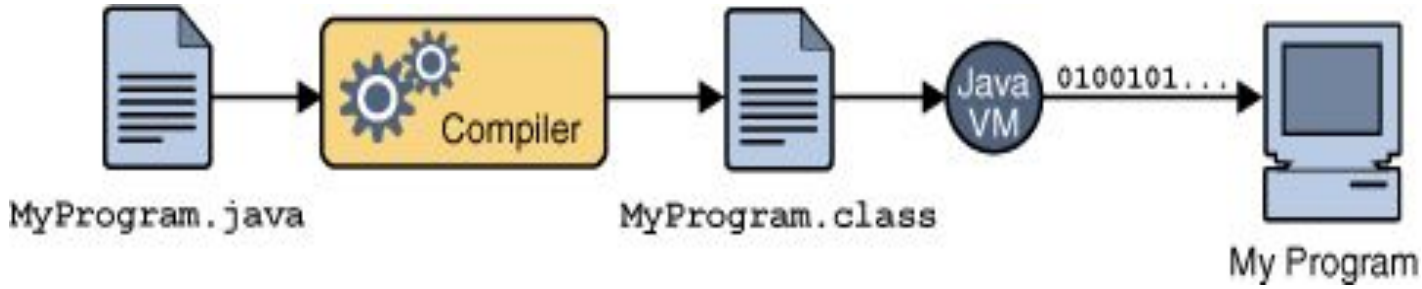
Java-*платформа* – исключительно программное обеспечение, функционирующее над платформой, основанной на аппаратном обеспечении, позволяющее исполнять Java-программы.

Платформа Java



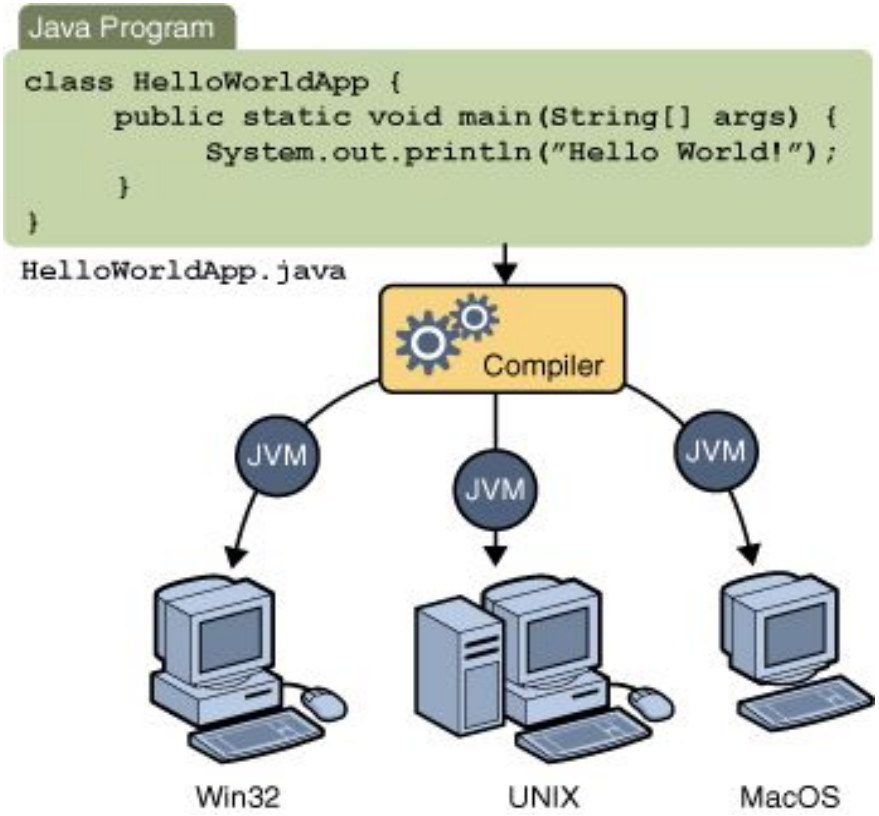
http://download.oracle.com/javase/tutorial/getStarted/intro/definition.html

Создание и выполнение Java-программ:



http://download.oracle.com/javase/tutorial/getStarted/intro/definition.html

Переносимость Java-программ



http://download.oracle.com/javase/tutorial/getStarted/intro/definition.html

КЛАССЫ И ОБЪЕКТЫ

Классы основные строительные элементы Java-программы.

```
// заголовок класса
class MyClass
{
 //тело класса:
 // поля, конструкторы и методы
}
```

Заголовок класса

1. Модификатор управления доступом
2. Ключевое слово class
3. Название класса с большой буквы
4. Имя класса предка, предваренное словом extends
5. После слова implements через запятую имена интерфейсов, реализуемых классом

Тело класса

Члены класса:

- Поля – переменные и константы, характеризующие объект;
- Методы – процедуры, описывающие поведение объекта;
- Вложенные классы;
- Вложенные интерфейсы.

Модификаторы управления доступом

- **public** определяет, что следующие за ним определения доступны всем;
- **private** означает, что следующие за ним определения может использовать только создатель типа, внутри функций членов этого типа;
- **protected** по действию схож с private, за одним исключением: унаследованные классы имеют доступ к членам, помеченным protected, хотя и не имеют доступа к private-членам.

Модификаторы управления доступом

- Уровень класса - модификатор public или никакого;
- Уровень члена класса – модификаторы: public, private, protected или никакого.

Модификатор	Класс	Пакет	Класс-потомок	Все классы
public	+	+	+	+
protected	+	+	+	−
нет	+	+	−	−
private	+	−	−	−

Создание экземпляра класса

Этапы:

- Объявление объектов

  MyClass object1, object2;
- Выделение памяти под объекты

  object1 = **new** MyClass();
- Инициализация объектов

  MyClass() – конструктор

Особенности конструктора:

- конструктор имеется в любом классе;
- конструктор выполняется автоматически при создании экземпляра класса;
- конструктор не возвращает никакого значения;
- конструктор нельзя наследовать и переопределить в подклассе;
- конструктор может содержать:
  - вызов конструктора суперкласса (super);
  - вызов другого конструктора того же класса (this).

Класс DynArray

```
public class DynArray {

// класс имеет три поля
    int size;   // текущий размер массива
    int maxSize; // размер отведенной
   памяти
    int[] array;   // сам массив
```

Класс DynArray

// аргумент указывает, сколько памяти надо
// отвести под его элементы

```
public DynArray(int sz){
   this(sz, sz, null);
}
```

Класс DynArray

```
// аргументы указывают, сколько памяти
// используется под элементы и сколько
// отведено всего

    public DynArray(int sz, int maxSz){
        this(sz, maxSz, null);
    }
```

Класс DynArray

```
public DynArray(int sz, int maxSz, int[] iniArray) {
    size = sz;
    maxSize = (maxSz < sz ? sz : maxSz);
    array = new int[maxSize];
    if (iniArray != null){
       for (int i=0; i < size && i < iniArray.length; i++)
           array[i] = iniArray[i];
    }
}
```

Класс DynArray

// операция выборки элемента

```
public int elementAt(int i){
    return array[i];
}
```

Класс DynArray

```
// изменение текущего размера массива,
// аргумент delta задает размер изменения

public void resize(int delta){
    if (delta > 0) enlarge(delta);
    else if (delta < 0) shrink(-delta);
}
```

Класс DynArray

```
// операция расширения массива
void enlarge(int delta){
    if ((size += delta) > maxSize) {
        maxSize = size;
        int[] newArray = new  int[maxSize];
        for (int i=0; i < size - delta; i++)
            newArray[i] = array[i];
        array = newArray;
    }
}
```

Класс DynArray

// операция уменьшения массива

```
void shrink(int delta){
   size = (delta > size ? 0 : size - delta);
}
```

Класс DynArray

```
//  добавление одного нового элемента
// (с возможным расширением массива)

void add(int e){
   resize(1);
   array[size-1]=e;
}
```

Иерархия классов в Java

- Вершина иерархии классов Java - класс Object;
- Все классы наследники класса Object, т. е. ссылочная переменная типа Object может обращаться к объекту любого класса;
- Запрещено множественное наследование.

Посмотреть:

Класс Object

Методы:

- equals() сравнивает данный объект на равенство с объектом, заданным в аргументе, возвращает логическое значение.
- toString() пытается содержимое объекта преобразовать в строку символов и возвращает объект класса String.

Задание:

1. Внести изменения в класс DynArray так, чтобы элементы массива могли быть экземплярами произвольного класса.

(при определения массива используйте тип данных Object)

2. Переопределите методы equals() и toString() (класса DynArray).
3. Напишите класс DynArrayTest, тестирующий работу класса DynArray.

Интерфейсы в Java

Интерфейс – это явно указанная спецификация набора методов, которые должны быть представлены в классе, который реализует эту спецификацию.

Интерфейс – ссылочный тип данных, подобный классу, который может содержать только константы, заголовки методов и вложенные типы (классы и интерфейсы).

Определение интерфейса

public **interface имя** extends интерфейс1, интерфейс2

{

тип имя_константы = значение;

тип_результата имя_метода (параметры_метода);

}

Тело интерфейса

- Заголовки методов.

не содержат фигурных скобок (не определяют реализацию);

отделяются точкой с запятой;

методы являются public, поэтому этот модификатор не пишется.

Тело интерфейса

- Объявление констант.

Любая переменная, объявленная в интерфейсе является public, static и final поэтому эти модификаторы не пишутся.

Предполагается обязательное присвоение значения константе в теле интерфейса.

Реализация интерфейсов

class имя_класса

[extends суперкласс]

[implements интерфейс0 [, интерфейс1...]]

{ тело класса }

Реализация интерфейсов

Интерфейсы можно использовать для импорта в различные классы совместно используемых констант. В том случае, когда вы реализуете в классе какой-либо интерфейс, все имена переменных этого интерфейса будут видимы в классе как константы.

Реализация интерфейсов

Если интерфейс не включает в себя методы, то любой класс, объявляемый реализацией этого интерфейса, может вообще ничего не реализовывать. Для импорта констант в пространство имен класса предпочтительнее использовать переменные с модификатором final.

Реализация интерфейсов

Если интерфейс включает в себя заголовки методов, то любой класс, объявляемый реализацией этого интерфейса, должен содержать реализацию всех методов, описанных в интерфейсе.

Пример. Классы и интерфейсы.

```
public class IntList {
  //внутренний касс
   static class ListItem {
        int item;
        ListItem next;

        public ListItem(int i, ListItem n){
            item=i;
            next=n;
        }
    };
```

Пример. Классы и интерфейсы.

//поля класса

```
int count = 0;
ListItem first = null;
ListItem last = null;
```

Пример. Классы и интерфейсы.

```
//создание пустого списка
public IntList(){}

//создание копии уже имеющегося списка
public IntList(final IntList src){
   addLast(src);
//добавляет список src в конец списка this
}
```

Пример. Классы и интерфейсы.

```
//добавление элементов в конец списка
public void addLast(final IntList src) {
  for(ListItem cur = src.first; cur != null;
          cur = cur.next)
      addLast(cur.item);
}
```

Пример. Классы и интерфейсы.

```
//добавление элемента в конец списка
public void addLast(int item){
    ListItem newItem = new ListItem(item, null);
    if (last == null){
        first = newItem;
    } else {
        last.next = newItem;
    }
    last = newItem;
    count++;
}
```

Пример. Классы и интерфейсы.

```
//добавление элемента в начало списка
public void addFirst(int item){
    ListItem newItem = new ListItem(item,first);
    if (first == null){
        last = newItem;
    }
    first = newItem;
    count++;
}
```

Пример. Классы и интерфейсы.

```
//удаление первого элемента из списка
public int remove(){
    int res = first.item;
    first = first.next;
    count--;
    return res;
}
```

Пример. Классы и интерфейсы.

```
public interface Visitor {
   void visit(int item);
}
```

В класс IntList добавим метод-итератор:

```
public void iterator(Visitor visitor){
    for (ListItem cur = first; cur!=null; cur = cur.next){
        visitor.visit(cur.item);
    }
}
```

Интерфейс – тип данных

Если тип переменной определен как интерфейс, то объект, присвоенный этой переменной, должен быть экземпляром класса, реализующего этот интерфейс.

Продолжаем пример:

```
public class Summator implements Visitor {
   int sum = 0;
   String s ="";
   public void visit(int item){
       s+=(item+" ");
       sum+=item;
    }
   public int getSum(){return sum;}
   public String getList(){return s;}
}
```

Пример. Классы и интерфейсы.

```
public class IntListTest {
    public static void main(String[] args) {
        IntList lst = new IntList();
        for(int i=0; i<10; i++){
            lst.addFirst(2*i);
            lst.addLast(20-2*i);
        }
        System.out.println(lst.getCount());
        Summator summator = new Summator();
        lst.iterator(summator);
        System.out.println(summator.getList());
        System.out.println(summator.getSum());
    }
}
```

Итак:

Интерфейс определяет протокол взаимодействия двух объектов.

Объявление интерфейса содержит сигнатуры методов, но не их реализации

Объявление интерфейса может содержать определение констант.

Класс, реализующий интерфейс должен реализовывать все методы объявленные в интерфейсе.

Имя интерфейса может использоваться везде, где может использоваться тип данных.

Пакет – объединение классов и интерфейсов.

- объединение родственных классов и интерфейсов;
- упрощение поиска классов и интерфейсов, выполняющих определенные функции;
- исключение конфликта имен, каждый пакет имеет свое пространство имен;
- неограниченный доступ классов и интерфейсов, объединенных в пакет, друг к другу.

Использование пакета

Создание пакета

оператор:

```
package имя_пакета;
```

Обращение к членам пакета из другого пакета

- имя_пакета.имя_класса; (полное имя класса)
- import имя-пакета.имя_класса; (импорт класса)
- import имя_пакета.*; (импорт целого пакета)

Особенности импорта пакетов

- импорт по умолчанию (java.lang, текущий пакет, безымянный пакет);
- import имя_пакета.*; (импорт только классов и интерфейсов данного пакета, но не подпакетов)
- import имя_пакета.имя_подпакета.*;
- если два импортированных пакета имеют классы с одинаковыми именами, то необходимо использовать полное имя класса;
- импорт статических полей и методов.

Иерархия пакетов

Древовидная структура (иерархия) пакетов и подпакетов в точности отображается на структуру файловой системы.

Все файлы с расширением class (содержащие байт-коды), образующие пакет, хранятся в одном каталоге файловой системы.

Подпакеты собраны в подкаталоги этого каталога.

Лирика

Структура исходного файла с текстом программы на языке Java:

Необязательный оператор package.

Необязательные операторы import.

Описания классов и интерфейсов.

Правила:

В файле только один открытый public-класс.

Имя файла совпадает с именем открытого класса.

Лирика

Cod Conventions

- Pascal naming convention – все слова в имени начинаются с заглавной буквы, используется для именования классов;
- Camel naming convention – все слова в имени кроме первого начинаются с заглавной буквы, используется для именования полей и методов.
- public-класс записывается первым в файле.