انجمن جاواکاپ تقدیم می‌کند

دوره برنامه‌نویسی جاوا

امکانات شیءگرا در جاوا
OOP in Java, a Deeper Look

صادق علی‌اکبری

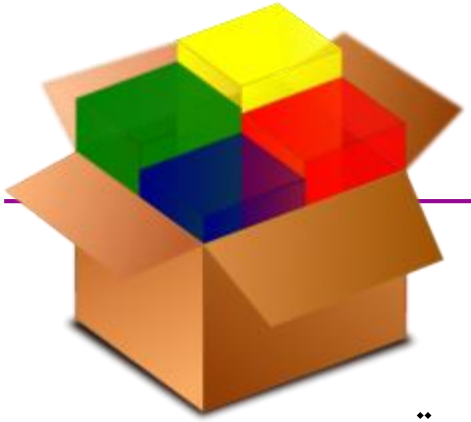
حقوق مؤلف

- کلیه حقوق این اثر متعلق به انجمن جاواکاپ است
- بازنشر یا تدریس آن‌چه توسط جاواکاپ و به صورت عمومی منتشر شده است، با ذکر مرجع (جاواکاپ) بلامانع است
- اگر این اثر توسط جاواکاپ به صورت عمومی منتشر نشده است و به صورت اختصاصی در اختیار شما یا شرکت شما قرار گرفته، بازنشر آن مجاز نیست
- تغییر محتوای این اثر بدون اطلاع و تأیید انجمن جاواکاپ مجاز نیست

سرفصل مطالب

- روش طبقه‌بندی کلاس‌ها در جاوا
  - بسته (package)
- سطوح دسترسی
  - Access Levels
- مفهوم استاتیک (static)
- کلیدواژه this

بسته
Package



بسته (package)

- یک **بسته**، شامل تعدادی کلاس است
- بسته، امکانی برای طبقه‌بندی و گروه‌بندی کلاس‌های جاوا است
  - مانند مفهوم شاخه (Folder) در مدیریت فایل‌ها
- هر بسته شامل کلاس‌هایی است که به یک دسته متعلق هستند
  - و یا کاربرد مشابهی دارند
- بسته، یک فضای نامگذاری (namespace) یکتا برای کلاس‌ها فراهم می‌کند
  - نام دقیق کلاس = نام بسته + نام کلاس
- هر بسته می‌تواند شامل بسته‌های دیگر نیز باشد
  - سلسله‌مراتبی از بسته‌ها

تعریف بسته

- کلاسهای یک بسته در یک شاخه (Folder) نگهداری می‌شوند
- برای تعریف یک بسته، کافیست یک شاخه جدید بسازیم
- برای قرار دادن یک کلاس در یک بسته:

۱- فایل کلاس را درون شاخه بسته قرار می‌دهیم

۲- در متن برنامه کلاس، حضور این کلاس در آن بسته را تصریح می‌کنیم

  - در اولین خط از تعریف کلاس، با استفاده از دستور package
  - مثال

```
package ir.javacup;
```

- برای قرار دادن یک بسته در یک بسته دیگر
  - شاخه (Folder) بسته اول را درون شاخه بسته دوم قرار می‌دهیم

مثال

Person.java

```
package human;

public class Person {

}
```

Rectangle.java

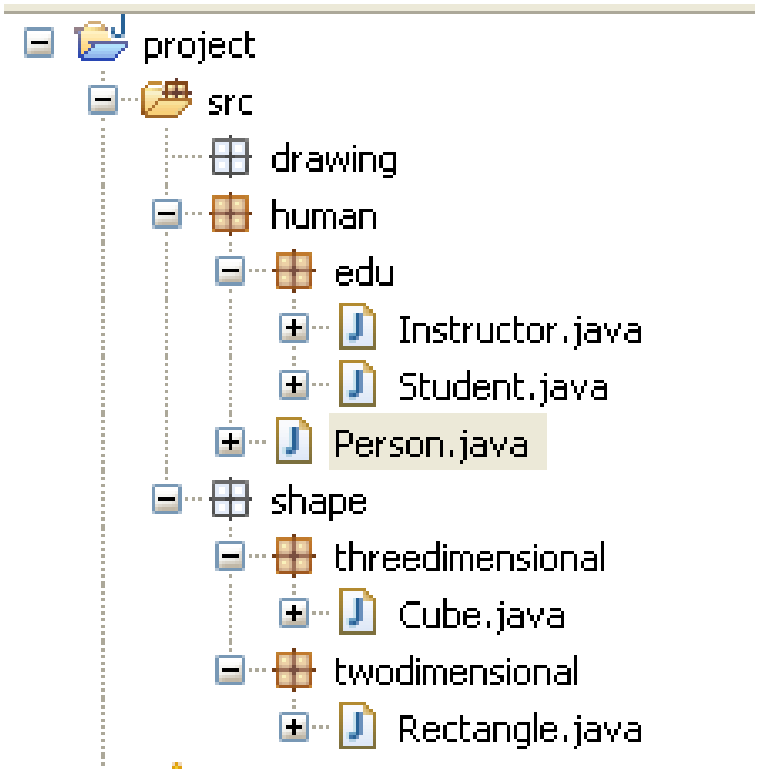
```
package shape.twodimensional;

public class Rectangle {
```

Instructor.java

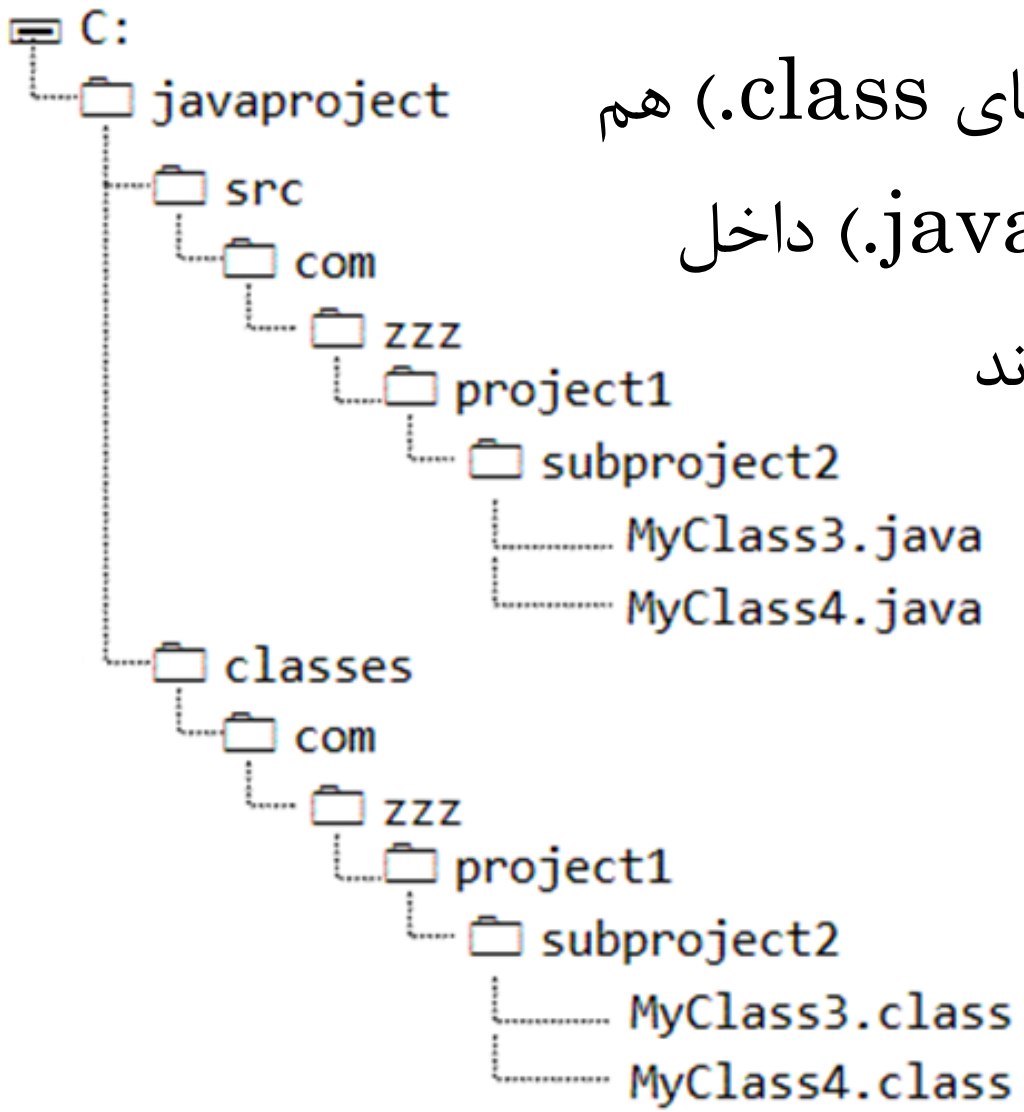
```
package human.edu;

public class Instructor {

}
```

Cube.java

```
package shape.threedimensional;

public class Cube {

}
```



بسته‌ها و شاخه‌ها (Packages and Folders)



کلاس‌های کامپایل‌شده (فایل‌های .class) هم مانند متن برنامه‌ها (فایل‌های .java) داخل شاخه‌بندی بسته‌ها قرار می‌گیرند

نحوه استفاده از بسته‌ها

- روش اول: استفاده از نام کامل کلاس‌ها
  - نام کامل کلاس = نام بسته + نقطه + نام کلاس

```
public class Swapping {
    public static void main(String[] args) {
        java.util.Scanner scanner ;
        scanner = new java.util.Scanner(System.in);
        int nextInt = scanner.nextInt();
        System.out.println(nextInt);
    }
}
```

دستور import

- روش دوم: استفاده از دستور **import**
  - نام کامل کلاس را در دستور import مشخص می‌کنیم
  - همه دستورهای import باید در ابتدای فایل (بعد از package) باشند

```
import java.util.Scanner;
public class Swapping {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner scanner ;
        scanner = new Scanner(System.in);
        int nextInt = scanner.nextInt();
        System.out.println(nextInt);
    }
}
```

دستور import (ادامه)

- ممکن است چند بار از import استفاده کنیم

```
import java.util.Arrays;
import java.util.Scanner;

public class Swapping {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner scanner ;
        scanner = new Scanner(System.in);
        int nextInt = scanner.nextInt();
        System.out.println(nextInt);

        int[] original = new int[5];
        int[] copy = Arrays.copyOf(original, 10);
    }
}
```

دستور import (ادامه)

- با کمک ستاره (*) همه کلاس‌های یک بسته قابل استفاده می‌شوند
  - نکته: فقط همه کلاس‌های همان بسته، و نه بسته‌های زیرمجموعه آن

```
import java.util.*;

public class Swapping {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner scanner ;
        scanner = new Scanner(System.in);
        int nextInt = scanner.nextInt();
        System.out.println(nextInt);

        int[] original = new int[5];
        int[] copy = Arrays.copyOf(original, 10);
    }
}
```

چند بسته معروف در جاوا

- java.lang
  - java .lang.**String**
  - java.lang.**Math**
- java.util
  - java.util.**Scanner**
  - java.util.**Arrays**
- java.io
- java.sql
- ...

- نکته:
- بسته‌ی java.lang به طور ضمنی import شده است
- کلاس‌های این بسته لازم نیست import شوند یا با نام کامل ذکر شوند
  - مثلاً String

نکته

- دستور import فقط مربوط به کامپایلر است
  - کامپایلر جاوا با کمک این دستور، نام دقیق کلاس‌ها را می‌فهمد
  - و نام کلاس‌ها را با نام کامل آن‌ها جایگزین می‌کند
- دستور import در کلاس کامپایل‌شده دیده نمی‌شود
  - فایل .class یا bytecode
- دستورهای import بلااستفاده هیچ تأثیری در زمان اجرا ندارد
  - فقط تأثیر بسیار ناچیزی بر روی کامپایلر دارند

نام‌گذاری بسته‌ها

- هر شرکت یا گروه تولیدکننده نرم‌افزار، یک **آدرس سایت** دارد
  - یا برای خودش متصور است
- مثال: google.com ، javacup.ir ، apache.org
  - یا taghitaghavi.ir
- نحوه معمول نام‌گذاری بسته‌ها : از کل به جزء
  - زیرمجموعه . پروژه . دپارتمان . شرکت . دامنه
- مثال:

ir.javacup

org.apache.commons.io

سطوح دسترسی
Access Levels

سطوح دسترسی

- سطح دسترسی به هر متد یا ویژگی (property) توسط یک کلیدواژه قابل تعیین است
  - این کلید واژه: تعیین کننده دسترسی (Access Specifier یا Access Modifier)
- تعیین‌کننده‌های دسترسی: public ، private و هیچ.
- عمومی (public)
  - از همه جا قابل دسترسی است. دسترسی به آن آزاد است.
- خصوصی (private)
  - دسترسی به آن فقط داخل همین کلاس ممکن است.
- حالت پیش‌فرض: عدم تعیین سطح دسترسی (package access)
  - دسترسی به آن فقط در داخل کلاس‌های همین بسته ممکن است.

دسترسی protected را نیز بعداً خواهیم دید

مثال

```
package ir.javacup.oop;
public class Person {
 public String name;
 private int birthyear;
 boolean married;
 void run(){}
 public int getAge() {
  return computeAge();
 }
 private int computeAge(){
  return 2015-birthyear;
 }
}
```

```
package ir.javacup.oop;
public class Util {
 public void f(){
  Person p = new Person();
  p.married = true;
  p.name = "Ali";
  p.birthyear = 1992;
  int age = p.getAge();
  p.run();
  age = p.computeAge();
 }
}
```

Syntax Error

اگر کلاس Util در بسته ir.javacup بود چطور؟

سطح دسترسی به کلاس

- سطوح دسترسی به متدها و ویژگی‌ها را دیدیم
- public, private, package access
- سطوح دسترسی به کلاس‌ها: public و package access
  - سطح private برای یک کلاس معنی ندارد
- بنابراین کلمه public می‌تواند برای تعریف کلاس ذکر نشود
  - چنین کلاسی فقط در داخل همه کلاس‌های همان بسته قابل استفاده است
- در داخل یک فایل می‌توانیم صفر یا چند کلاس غیرعمومی تعریف کنیم
- هر فایل جاوا حداکثر یک کلاس عمومی دارد
  - کلاس عمومی، در صورت وجود، باید دقیقاً همنام فایل باشد
- ممکن است یک فایل جاوا، کلاس عمومی نداشته باشد

درباره getter و setter

- هنگام تعریف کلاس‌ها در فرایند محصورسازی (Encapsulation)
- معمولاً ویژگی‌ها (Property) به‌صورت private تعریف می‌شوند
- برای تغییر ویژگی‌ها، متدهای setter تعریف می‌شوند
- برای دریافت مقدار ویژگی‌ها متدهای getter تعریف می‌شوند
- متدهای getter و setter به صورت public تعریف می‌شوند
- به متدهای getter ، accessor هم گفته می‌شود
- به متدهای setter ، mutator هم گفته می‌شود

مثال

```
public class Book {
  private String title;
  private int pages;

  public String getTitle() {
     return title;
  }
  public void setTitle(String title) {
     this.title = title;
  }

  public int getPages() {
     return pages;
  }
  public void setPages(int pages) {
     this.pages = pages;
 }
}
```

چرا getter و setter تعریف کنیم؟

```
public void setAge(int a) {
 if (a > 0 && a < 150)
   age = a;
}
```

- چرا ویژگی‌ها را public نکنیم؟
- امکان اعتبارسنجی در setter ها
  - اجازه هر مقداری را ندهیم.
- امکان شبیه‌سازی ویژگی‌هایی که در واقع وجود ندارند
  - getAge و setAge براساس ویژگی پنهان «تاریخ تولد»
- محدود کردن نحوه دسترسی
  - مثلاً برای یک ویژگی خاص getter را public تعریف کنیم و setter را private تعریف کنیم (یا اصلاً تعریف نکنیم)
- بسیاری مزایای دیگر

کوییز

کدام گزینه درباره یک فایل برنامه جاوا صحیح است؟

۱- حداقل باید شامل یک کلاس public باشد

۲- باید نامی دقیقاً برابر با کلاسی که در آن قرار گرفته داشته باشد

۳- نام فایل باید دارای پسوند .java باشد

۴- محتوای این فایل حتماً باید با دستور package آغاز شود

پاسخ صحیح:

گزینه ۳

سؤال

```
package ir.javacup.oop;
public class Person {
 public String name;
 private int birthyear;
 boolean married;
 void run(){}
 public int getAge() {
  return computeAge();
 }
 private int computeAge(){
  return 2015-birthyear;
 }
}
```

- در هر یک از شرایط زیر برای کلاس Util، کدام ویژگی‌ها و متدهای کلاس Person در کلاس Util قابل استفاده خواهند بود؟
  - اگر در همین فایل تعریف شود
  - اگر در همین بسته تعریف شود
  - اگر در بسته ir تعریف شود
  - اگر در بسته ir.javacup تعریف شود
  - اگر در بسته org.apache تعریف شود

سؤال: مخفی برای کلاس یا مخفی برای شیء؟!

```
public class Access {
 private String name;
 public Access(String name) {
  this.name = name;
 }
 public void check(Access access){
  access.name = name;
 }
 public static void main(String[] args) {
  Access a = new Access("Ali");
  Access b = new Access("Taghi");
  a.check(b);
  System.out.println(a.name);
  System.out.println(b.name);
 }
}
```

با توجه به این که name یک ویژگی private است، آیا دستور a.check(b) دچار خطا می‌شود؟

(با توجه به این که دسترسی به ویژگی خصوصی name برای شیء دیگری فراهم شده است)

پاسخ: مخفی برای کلاس

تعیین دسترسی برای کلاسها تعریف می‌شود
نه برای اشیاء

```
public class Access {
 private String name;
 public Access(String name) {
  this.name = name;
 }
 public void check(Access access){
  access.name = name;
 }
 public static void main(String[] args) {
  Access a = new Access("Ali");
  Access b = new Access("Taghi");
  a.check(b);
  System.out.println(a.name);
  System.out.println(b.name);
 }
}
```

وقتی یک عضو خصوصی تعریف می‌شود،
در خارج از کلاس قابل مشاهده نیست
نه این که برای سایر اشیاء قابل مشاهده نباشد

تمرین عملی

تمرین عملی

- تعریف بسته (package)
  - تناظر شاخه‌ها و بسته‌ها
- استفاده از import یا نام کامل کلاس‌ها
  - Name conflict
  - Organize imports
- تعیین سطح دسترسی برای متد، ویژگی و کلاس
- تعریف چند کلاس در یک فایل

مفهوم استاتیک
Static Members

مثال: برنامه نمایشگاه (فروش) خودرو

```
class Peykan{...}
class Zhian{...}

public class Pride {
        int color;
        int price;
        boolean isHatchBack;

static int designYear;
static int length, width;
}
```

ویژگی‌های نمونه‌ها (اشیاء)

ویژگی‌های کلاس
(مشترک بین همه اشیاء)

متغیرهای استاتیک (Static Variables)

- یک متغیر استاتیک، در واقع یک ویژگی برای کلاس است
  - نه اشیاء
- مثل Pride.length
- یک متغیر استاتیک، در بین تمام اشیاء آن کلاس مشترک است
- یک متغیر استاتیک، فقط یک خانه در حافظه دارد
  - هر شیء، احتیاج به حافظه مستقلی برای این ویژگی ندارد
  - بدون ساختن هیچ شیءی می‌توانیم از متغیرهای استاتیک استفاده کنیم
    - با کمک اسم کلاس
  - مثلاً: Pride.length = 393;
- یک ویژگی غیراستاتیک، به ازای هر شیء یک خانه در حافظه ایجاد می‌کند

متدهای استاتیک

- به طور معمول، هر متد بر روی یک شیء فراخوانی می‌شود

```
person.getAge()
book.setName("…")
```

- برخی متدها، به هیچ شیء خاصی از کلاس مرتبط نیستند
  - چنین متدهایی بدون ساخت هیچ شیءی باید قابل استفاده (فراخوانی) باشند
- مثال:

```
Pride.setLength(393);
int max = Person.getMaxAge();
double eight = Math.pow(2, 3);
String s = String.valueOf(12);
public static void main(String[] args)
```

- چنین متدهایی به صورت **استاتیک** (**static**) تعریف می‌شوند

مثال: کلاس Pride

```
public class Pride {
  private int color;
  public int getColor() {
    return color;
  }
  public Pride(int color) {
    this.color = color;
  }
  public void start(){...}

  private static int length;
  public static void setLength(int length) {
     Pride.length = length;
  }
}
```

مثال: کلاس Person

```
package human;

public class Person {
	private String name;
	private int age;
	public static int MAX_AGE = 150;
	public void setAge(int a) {
		if(a<MAX_AGE)
			age = a;
	}
	public static int getMAX_AGE() {
		return MAX_AGE;
		//no access to age and name
	}
}
```

مثال: نگاهی به کلاس java.lang.Math

- (کلاس Math با تغییرات جزئی نمایش داده شده است)

```
public class Math {
 public static double PI = 3.1415926;

 public static double pow(double a, double b) {...}
 public static int round(float a) {...}
 public static int abs(int a) {...}
 public static double max(double a, double b) {...}
 public static double sqrt(double a) {...}
}
```

```
double r = 3;
double area = Math.PI * Math.pow(r, 2);
```

متدهای استاتیک (ادامه)

- متدهای استاتیک درواقع عملیات (رفتارهای) کلاس هستند
  - نه رفتارهای شیء
  - بر روی یک شیء فراخوانی نمی‌شوند
  - مثال: `Pride.setLength(393);`
- متدهای استاتیک به شیء خاصی دسترسی ندارند
  - پس به ویژگی‌های اشیاء آن کلاس دسترسی ندارند
- متدهای استاتیک فقط می‌توانند از ویژگی‌های استاتیک استفاده کنند
- متدهای معمولی (غیراستاتیک) از همه ویژگی‌ها می‌توانند استفاده کنند
  - چه استاتیک چه غیراستاتیک

امکان import static

- می‌دانیم: با کمک import می‌توانیم یک یا چند کلاس را مشخص کنیم
  - اگر از این کلاس‌ها بدون ذکر آدرس دقیق (بسته) آن‌ها استفاده کنیم:
  - کامپایلر جاوا می‌فهمد منظور ما دقیقاً کدام کلاس است

```
import ir.javacup.*;
import java.util.Scanner;
```

- با کمک **import static** یک یا چند **عضو استاتیک** را مشخص می‌کنیم
  - عضو استاتیک (static member) : متد یا متغیر استاتیک
  - اگر از این اعضا بدون ذکر آدرس دقیق (بسته و کلاس) آن‌ها استفاده کنیم:
  - کامپایلر جاوا می‌فهمد منظور ما دقیقاً کدام عضو است

```
import static java.lang.Math.*;
import static ir.javacup.oop.Pride.Length;
import static ir.javacup.oop.Pride.setLength;
```

مثال import static

```
package ir.javacup.oopadeeperlook;
import static java.lang.Math.*;
import static ir.javacup.oop.Pride.length;
import static ir.javacup.oop.Pride.setLength;
public class StaticImport {
  public static void main(String[] args) {
    double r = 2;
    double area = PI * pow(r ,2);
    setLength(length+2);
  }
}
class AnotherClass{
  double squareRoot(double d){
     return sqrt(d);
  }
}
```

کوییز

سؤال

- می‌خواهیم کلاس کتاب (Book) را برای برنامه کتابخانه طراحی کنیم
  - فرض کنید ویژگی‌ها و متدهای زیر را برای این کلاس در نظر گرفته‌ایم

- کدام ویژگی‌ها باید استاتیک باشند؟
  - نام کتاب
  - تعداد صفحه کتاب
  - تعداد کتابهای کتابخانه
  - بیشترین تعداد صفحات ممکن

- کدام متدها باید استاتیک باشند؟
  - امانت داده شدن
  - دریافت فهرست همه نویسنده‌ها

آماده‌سازی متغیرهای استاتیک
Static Initialization

آماده‌سازی متغیرهای استاتیک (Static Initialization)

- ویژگی‌های معمولی (غیراستاتیک) آماده‌سازی (Initialize) می‌شوند
  - با کمک سازنده (Constructor) و یا از طریق بلوک آماده‌سازی اولیه یا مقداردهی درخط
- متغیرهای استاتیک هم مثل ویژگی‌های معمولی باید مقداردهی اولیه شوند
  - تا مقادیر و حالت اولیه معتبری داشته باشند
- روش‌های فوق برای آماده‌سازی ویژگی‌های یک شیء جدید است
  - وقتی یک شیء جدید ساخته می‌شود:
  - با این روش‌ها ویژگی‌های شیء مقداردهی اولیه می‌شود
- اما ویژگی‌های استاتیک مربوط به یک شیء نیستند (مربوط به کلاس هستند)
  - با کمک سازنده یا امکانات مشابه نمی‌توان متغیرهای استاتیک را مقداردهی اولیه کرد

آماده‌سازی متغیرهای استاتیک (ادامه)

- آماده‌سازی اشیاء، به ازای هر شیء جدید باید انجام شود
- آماده‌سازی متغیرهای استاتیک، یک بار برای همیشه انجام می‌شود
  - وقتی که کلاس موردنظر اولین بار در برنامه مورداستفاده قرار می‌گیرد
  - بخشی از JVM با نام ClassLoader این کلاس را بارگذاری می‌کند
  - قسمتی از حافظه را به این کلاس اختصاص می‌دهد
  - بخشی از این حافظه مربوط به متغیرهای استاتیک این کلاس است
  - در همین زمان، ویژگی‌های استاتیک مقداردهی اولیه می‌شوند
  - چگونه؟!

روش‌های مقداردهی اولیه استاتیک

- دو روش برای مقداردهی اولیه متغیرهای استاتیک:

۱- مقداردهی درخط

```
public static int MAX_AGE = 150;
private static double PI = 3.14;

static String defaultName= theDefaultName();
private static String theDefaultName() {
      return "Ali Alavi";
}
```

۲- بلوک استاتیک (Static Block)

بلوک استاتیک (Static Block)

```
public class Person {
  public static int MAX_AGE ;
  private static double PI ;
  static String defaultName ;
  private static String theDefaultName() {
       return "Ali Alavi";
  }
  static{
       MAX_AGE = 150;
       PI = 3.14;
       String s = theDefaultName();
       if(s != null)
            defaultName = theDefaultName();
  }
}
```

ترتیب مقداردهی اولیه

- یک بار برای هر کلاس:
  - مقداردهی درخط به متغیرهای استاتیک
  - بلوک استاتیک (static block)
- یک بار به ازای ایجاد هر شیء
  - مقداردهی درخط به ویژگی‌ها
  - بلوک مقداردهی اولیه (instance initialization block)
  - سازنده (Constructor)

کوییز

در برنامه زیر به ترتیب کدام مقداردهی‌ها انجام می‌شود؟

```
public class Person {
  public static int MAX_AGE ;                    1
  private static double PI = 3.14;
  static{
       MAX_AGE = 150;                            2
  }
  private String nation = "Iran";                3  6
  private int age;
  private String name;
  {
       name = "Ali";                             4  7
  }
  public Person(){
       age = 10;                                 5
  }
  public Person(int a, String n){
       age = a;
       name = n;                                 8
  }
}
```

```
public static void main(String[] args) {
    Person p1 =new Person();
    Person p2 =new Person(20, "Taghi");
}
```

مرور چند مسأله جالب

مسأله اول

- چگونه کلاسی بنویسیم که:

  تعداد **اشیاء زنده** که از این کلاس ساخته شده را نگهداری کند

- شیء زنده: شیءی که ایجاد شده و هنوز توسط زباله‌روب حذف نشده است
- **هدف**: می‌خواهیم متدی بنویسیم که تعداد اشیاء زنده این کلاس را برگرداند
- به جزئیات دقت کنید
  - چه روشی برای مقداردهی اولیه مناسب است؟
  - چگونه به ازای ایجاد هر شیء تعداد را افزایش دهیم
  - کدام بخش‌ها public باشند و کدام بخش‌ها نباشند؟
  - کدام متغیرها و متدها استاتیک باشند و کدام‌ها نباشند؟

پاسخ

```
public class LiveObjects {
 private static int liveInstances = 0;
 {
    liveInstances++;
 }
 public static int getLiveInstances() {
    return liveInstances;
 }
 protected void finalize() {
   liveInstances--;
 }
}
```

نمونه استفاده

```
LiveObjects lives = new LiveObjects();
new LiveObjects();
new LiveObjects();
new LiveObjects();
new LiveObjects();
new LiveObjects();

System.out.println(LiveObjects.getLiveInstances());
// prints 6

System.gc();
Thread.sleep(1000);
System.out.println(LiveObjects.getLiveInstances());
// prints 1
```

مسأله دوم

- می‌خواهیم کلاسی بنویسیم که ساختن اشیاء جدید از این کلاس غیرممکن باشد!
- فقط یک شیء از این کلاس ایجاد شود
- هر کس به شیءی از آن کلاس نیاز دارد، از همان شیء استفاده کند
  - و شیء جدیدی نسازد (اصلاً نتواند شیء جدیدی بسازد)
- در این کلاس، متدی تعریف شود که همان شیء را برگرداند
- به جزئیات دقت کنید
  - چه روشی برای مقداردهی اولیه مناسب است؟
  - چگونه ایجاد شیء جدید را غیرممکن کنیم؟
  - کدام بخش‌ها public باشند و کدام بخش‌ها نباشند؟
  - کدام متغیرها و متدها استاتیک باشند و کدام‌ها نباشند؟

راه حل

```
public class Singleton {
 private static Singleton instance = new Singleton();
 private Singleton(){ }
 public static Singleton getInstance( ) {
    return instance;
  }
}
```

```
Singleton s = new Singleton();
```

```
Singleton s = Singleton.getInstance();
```

- الگوی طراحی Singleton
- الگوهای طراحی (Design Patterns)

چگونه برنامه فوق را تغییر دهیم که اولین بار که متد getInstance فراخوانی شد، همان زمان شیء ساخته شود؟

تمرین عملی

تمرین عملی

- مفهوم استاتیک
  - ویژگی‌ها و متدهای استاتیک
- عدم دسترسی متدهای استاتیک به ویژگی‌های غیراستاتیک
- فرایند مقداردهی اولیه
  - استاتیک
  - شیء
- فراخوانی متدهای استاتیک بر روی یک شیء
  - ایجاد یک هشدار (Warning) و نه خطا
  - اتفاقی که در واقع می‌افتد: فراخوانی روی کلاس
  - حتی اگر شیء موردنظر null باشد، خطایی رخ نمی‌دهد

کلیدواژه this

What is this?!

کلیدواژه this

- هر متد معمولی (غیراستاتیک) روی یک شیء فراخوانی می‌شود
  - و رفتاری از آن شیء را اجرا می‌کند
  - مثال: `circle.getArea();`
- یک ارجاع به شیءی که متد روی آن فراخوانی شده،

هنگام فراخوانی این متد، به آن پاس می‌شود (مثل یک پارامتر پنهانی)

- این ارجاع (پارامتر پنهانی) ، **this** نام دارد
- ارجاع this در متدهای غیراستاتیک قابل استفاده است
  - ارجاع this به شیءی اشاره می‌کند که متد روی آن فراخوانی شده است

کاربرد this

- برای تمایز متغیرهای محلی که هم‌نام یک ویژگی (property) هستند

```
public class Book {
  private String name;
  private Person author;

  public void setName(String name) {
      this.name = name;
  }
  public void setAuthor(Person author) {
      this.author = author;
  }
}
```

نمونه دیگری از کاربرد this

- این رویکرد (فراخوانی آبشاری) بین برنامه‌نویسان C++ بسیار محبوب است
  - بین برنامه‌نویسان جاوا کمتر استفاده می‌شود

```
public class Leaf {
    int i = 0;
    Leaf increment() {
        i++;
        return this;
    }
    void print() {
        System.out.println("i = " + i);
    }
    public static void main(String[] args) {
        Leaf x = new Leaf();
        x.increment().increment().increment().print();
    }
}
```

یادآوری: کاربرد this برای فراخوانی سازنده دیگر

- البته در این کاربرد، this مانند یک پارامتر ضمنی نیست

```
public class Country {
  private String name;
  private int population;

  public Country(int number) {
    population = number;
  }
  public Country(String n, int number) {
    this(number);
    name = n;
  }
}
```

متدهای استاتیک و this

- ارجاع this به شیءی اشاره می‌کند که متد روی آن فراخوانی شده است
- متدهای استاتیک روی یک شیء فراخوانی نمی‌شوند
  - روی کلاس فراخوانی می‌شوند
- بنابراین متدهای استاتیک به **this** دسترسی ندارند
- استفاده از this در یک متد استاتیک:
  - به خطای کامپایل منجر می‌شود

کوییز

```java
package ir.javacup.oop;

class That{
 String name = "A";
 public static void test(This name) {
   System.out.println(name.name);
 }
}

public class This {
 String name = "B";
 public void test(String name){
  this.name = name;
  That.test(this);
 }
 public static void main(String[] args) {
   new This().test("C");
 }
}
```

سؤال:
— اسم این فایل جاوا؟
— خروجی این برنامه؟

تمرین عملی

تمرین عملی

- استفاده از this
  - برای اشاره به یک ویژگی (property)
  - برای تمایز یک ویژگی از یک متغیر محلی
  - برای فراخوانی یک متد
- عدم دسترسی متدهای استاتیک به this

جمع‌بندی

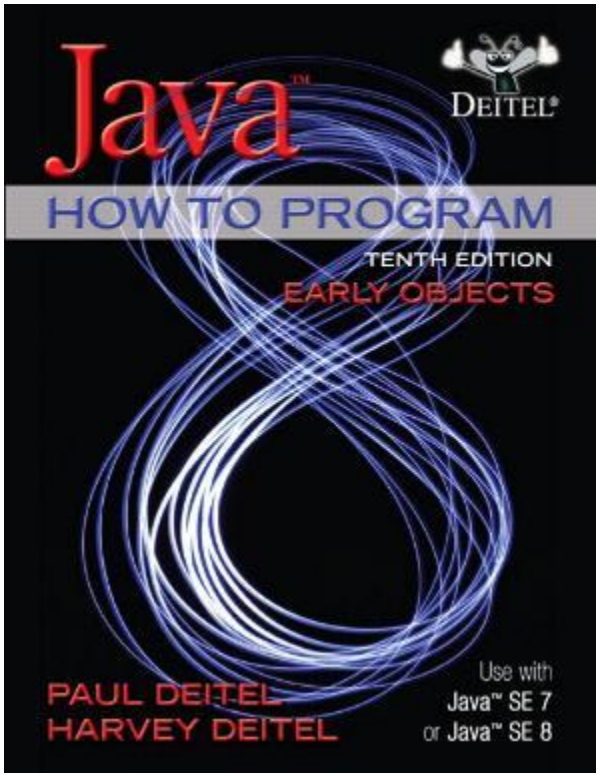
جمع‌بندی

- بسته (package)
- سطوح دسترسی
  - Access Levels: public, private, package access
  - Access Specifiers
- مفهوم استاتیک (static)
  - متغیرهای استاتیک
  - متدهای استاتیک
- کلیدواژه this

مطالعه کنید

- فصل‌های ۶ و ۸ کتاب دایتل

Java How to Program (Deitel & Deitel)



6- Methods: A Deeper Look
8- Classes and Objects: A Deeper Look

- تمرین‌های همین فصل‌ها از کتاب دایتل

تمرین: پیاده‌سازی دو کلاس Person و Date

- با توجه به نام شرکت خودتان (یا یک نام فرضی) بسته‌هایی را برای این تمرین طراحی کنید
- برای هر کلاس سازنده (یا سازنده‌ها) و getter و setter های مناسب ایجاد کنید
  - و آن را در بسته مناسب مجزایی قرار دهید
- خواص هر متد و متغیر را با دقت تعیین کنید (استاتیک؟ public ؟ ...)
- **کلاس Date** : هر «تاریخ» (Date) شامل ویژگی‌های روز و ماه و سال است
  - حداقل زمان سال ۱۹۷۰ و حداکثر سال ۲۱۰۰ باشد (این اعداد قابل تنظیم باشند)
- **کلاس Person**
  - امکان تعیین تاریخ تولد با کمک کلاس Date
  - سن کسی بیشتر از ۱۵۰ سال نشود (حداکثر ۱۵۰ در متغیری قابل تنظیم باشد)

جستجو کنید و بخوانید

- موضوعات پیشنهادی برای جستجو:
  - چرا Constructor در کلاس Math به صورت private است؟!
  - چه مزایایی برای تعریف getter و setter وجود دارد؟
  - کلاس‌هایی مانند Integer و String اصطلاحاً immutable هستند.
    - یعنی چه؟ چرا؟
  - چگونه برنامه‌ای که شامل بسته‌های مختلف است را کامپایل و اجرا کنیم؟
  - مفهوم Namespace در زبان‌های برنامه‌نویسی دیگر
    - مثل C++ و C#
  - الگوهای طراحی (Design Patterns)
    - Singleton
    - به چه شکل‌های دیگری می‌توان الگوی Singleton را پیاده کرد؟

پایان

تاریخچه تغییرات

نسخه	تاریخ	توضیح
۱.۰.۰	۱۳۹۴/۳/۱۰	نسخه اولیه ارائه آماده شد