جَامعة المَنارة
MANARA UNIVERSITY

قسم الهندسة المعلوماتية

برمجة 3

Java Programming

ا. د. علي عمران سليمان

محاضرات الأسبوع الثاني

الفصل الصيفي 2023-2024

Contents 1

1. Objects and Classes .	11. Inheritance and Constructors.
2. UML class diagrams .	12. Overriding Superclass Methods.
3. Performing output Displaying with print, println, printf.	3.6 Class JOptionPane Using Dialog Boxes showMessageDialog(), showInputDialog()
4. Performing Input Scanner and some of its methods.	4.15 GUI &Graphics,
5. default constructor.	4.15 Creating Simple Drawings—Displaying and drawing lines on the screen
6. Overloaded Constructors, and methods.	5.11 Drawing Rectangles and Ovals—Using shapes to represent data.
7. Static Method , and Data fields.	
8. Call by value and references.	
9. copy constructor.	
10. inherited class.	

References

- Deitel & Deitel, Java How to Program, Pearson; 10th Ed(2015)
- د.علي سليمان، بنى معطيات بلغة JAVA، جامعة تشرين 2013-2014

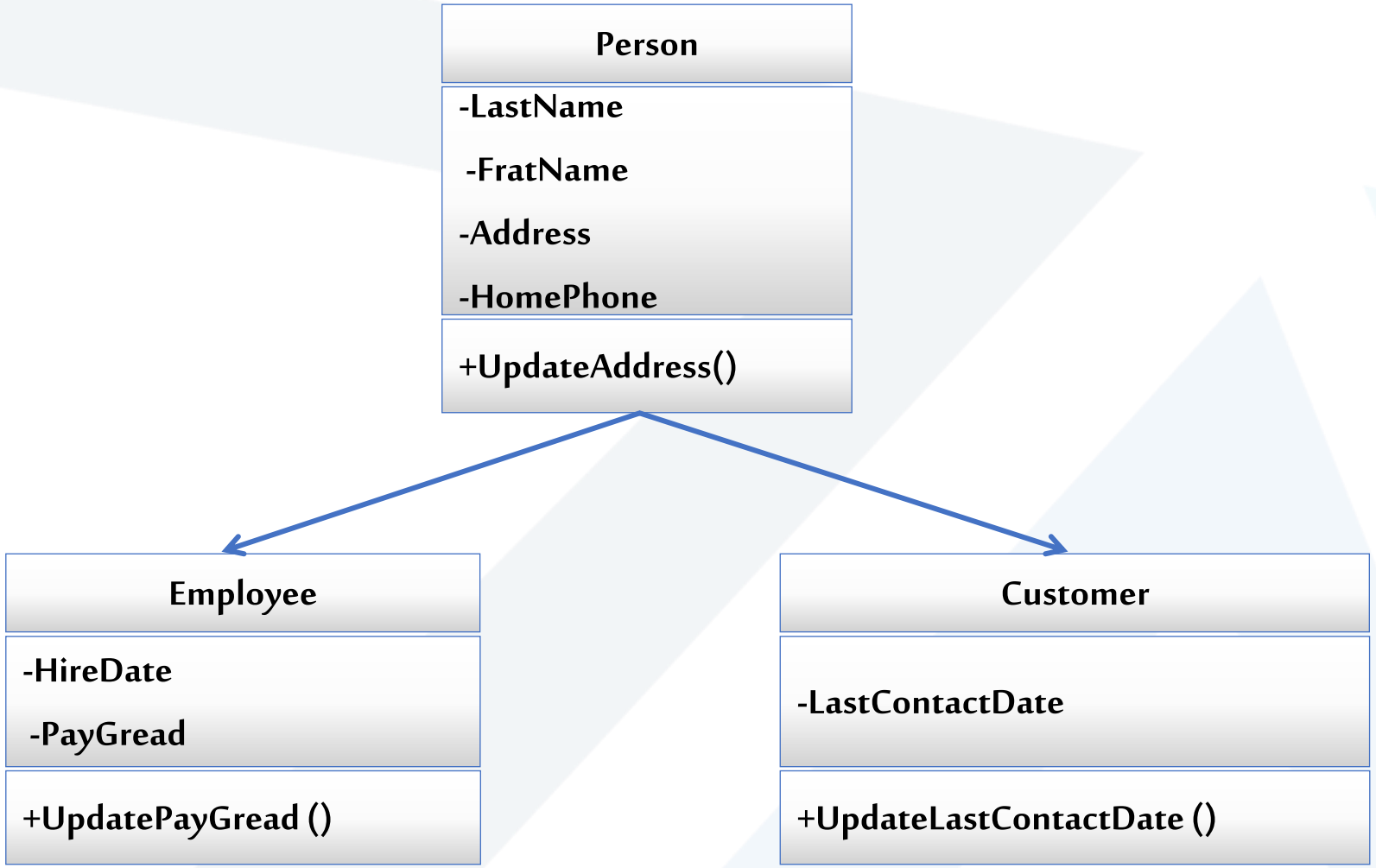
What is Inheritance?

- الكائنات الو اقعية هي عادةً نسخ متخصصة من كائنات أخرى أكثرعمومية.
- يصف مصطلح "الطالب" نوعًا عامًا جدًا من الطلاب ذوي الخصائص المعروفة.
- طلاب الدراسات العليا والطلاب الجامعيين هم نسخ متخصصة من الطلاب.

- يتشاركون في الخصائص العامة للطالب.
- ومع ذلك ، لديهم خصائص خاصة بهم.
- بعد التخرج مجال البحث الذي يهتمون به.
- قبل التخرج لديهم رقم مجموعة ورقم صف.

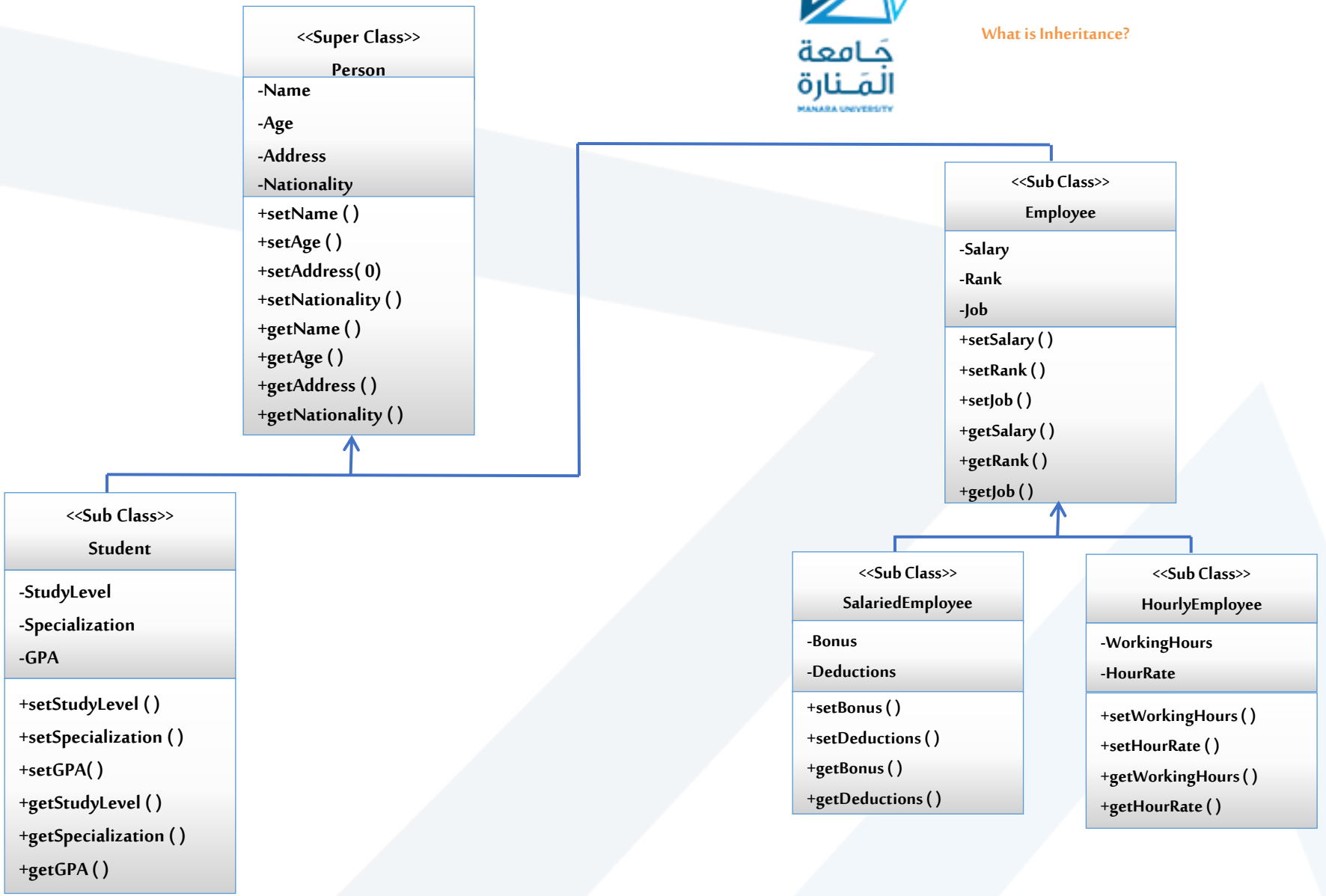
What is Inheritance?

With Inheritance

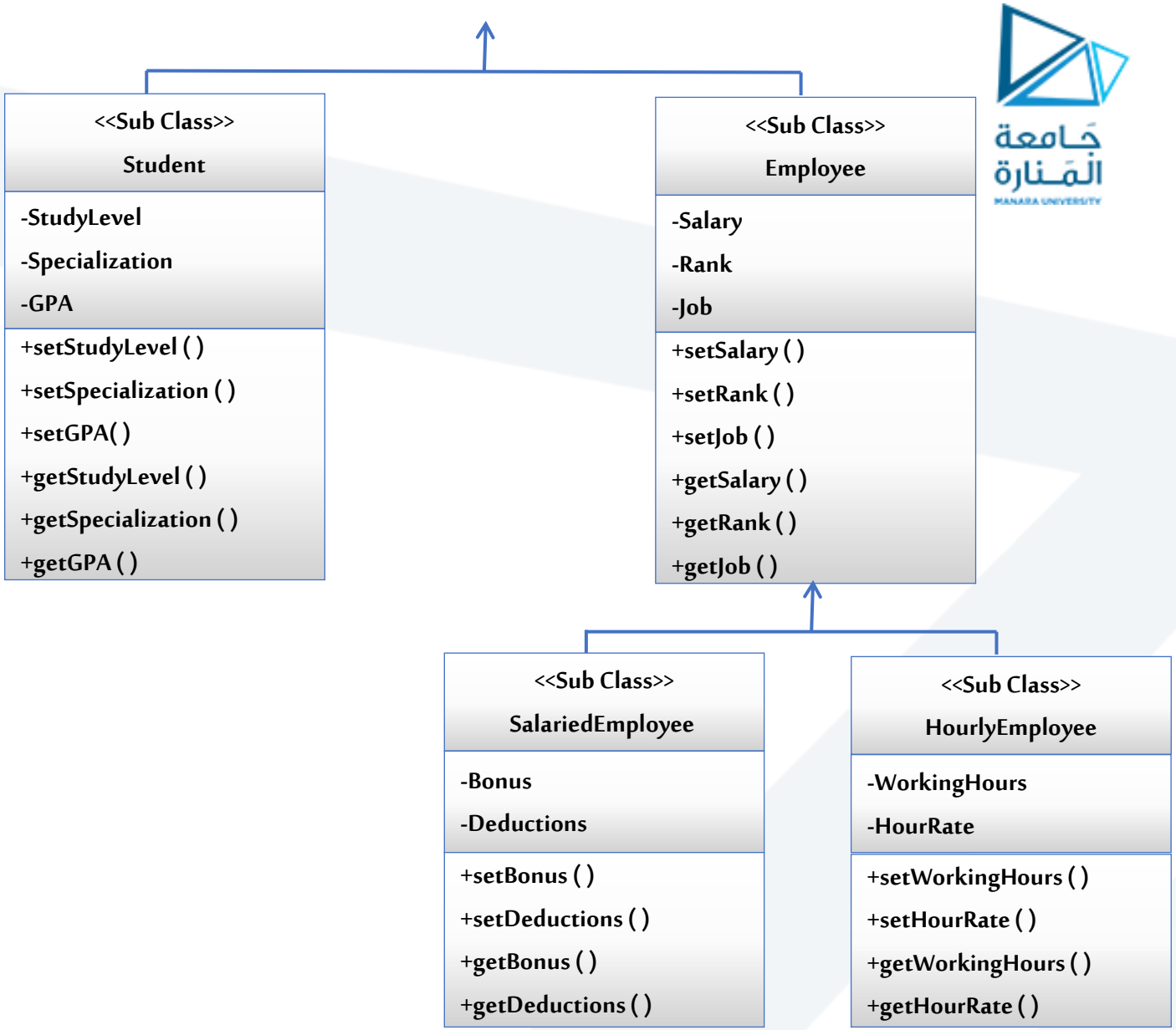


What is Inheritance?

Generalization vs. Specialization


<<Super Class>>
Person
-Name
-Age
-Address
-Nationality
+setName ( )
+setAge ( )
+setAddress(0)
+setNationality ( )
+getName ( )
+getAge ( )
+getAddress ( )
+getNationality ( )
<<Sub Class>>
Employee
-Salary
-Rank
-Job
+setSalary ( )
+setRank ( )
+setJob ( )
+getSalary ( )
+getRank ( )
+getJob ( )
<<Sub Class>>
Student
-StudyLevel
-Specialization
-GPA
+setStudyLevel ( )
+setSpecialization ( )
+setGPA( )
+getStudyLevel ( )
+getSpecialization ( )
+getGPA ( )
<<Sub Class>>
SalariedEmployee
-Bonus
-Deductions
+setBonus ( )
+setDeductions ( )
+getBonus ( )
+getDeductions ( )
<<Sub Class>>
HourlyEmployee
-WorkingHours
-HourRate
+setWorkingHours ( )
+setHourRate ( )
+getWorkingHours ( )
+getHourRate ( )

What is Inheritance?



The “is a” Relationship

- العلاقة بين الطبقة العليا superclass المورثة والطبقة الوارثة inherited class تسمى علاقة " is a ".
  - طالب الدراسات العليا " is a " طالب Student.
  - الموظف " is a " شخص Person.
  - الموظف بأجر " is a " موظف Employee.
  - السيارة " is a " مركبة vehicle.
- الكائن المخصص تملك:
  - جميع خصائص الكائن العام وخصائص إضافية تجعلها مميزة لها.
- في البرمجة OOP، يتم استخدام الوراثة لإنشاء علاقة " is a " بين الفئات وما تعرف بالوراثة.

ملاحظة1: إذا أضاف الصنف الوارث معطيات data members أو طرق methods إلى ماتمت وراثة يوصف is like a.

ملاحظة2: عند استخدام صنف عدة أصناف و أنشاء كائن منه فيعبرعن تركيب هذه الأصناف ضمنه ويعرف بـ has a مثل:

-car has a door, car has a window (Composition)

The “is a” Relationship

- يمكننا توسيع extend قدرات الصنف.
- Inheritance يشمل الطبقة العليا superclass والطبقة الفرعية subclass.
  - صنف الأب هو الصنف العام أو المعمم general.
  - الصنف الفرعي هي الصنف المخصص specialized.

- The subclass is based on, or extended from, the superclass.

- تسمى الطبقات المورثة بطبقة الأباء ParentClasses أو العليا Superclasses أوالأساسية BaseClasses ،
- تسمى الطبقات الوارثة بالأبناء ChildClasses، الفرعية subClasses أيضًا الطبقات المشتقة derivedClasses.

- يمكن اعتبار العلاقة بين الأصناف بمثابة صنف للوالدين واصناف للأبناء as parent classes and child classes.

Inheritance

- ترث الاصناف الفرعية subclass (الوارثه) الحقول والأساليب من الاصناف المورثه superclass دون إعادة كتابة أي منها.
- تضاف حقول وأساليب جديدة إلى الصنف الفرعي subclass.
- يتم استخدام الكلمة المفتاحية extends في Java، في سطررأس الصنف مابعد الصنف الوارث وقبل الصنف المورث.

public class Employee extends **Person**

- كما هو معروف: - نستفيد في مبدأ إعادة الاستخدام بدون كتابة المشترك بين الأصناف مرتين.
  - عند إضافة حقل معطيات أو طريقة في صنف الأب مرة واحدة ستظهرعند كل الورثة.
  - يمكن التعديل على الطريقة التي نحتاج التعديل عليها ماعدا الطرق final.
- أعضاء الصنف المورثه superclass التي تم تعريفها على أنها خاصة:

- لاتورث. - موجودة في الذاكرة عند إنشاء كائن من الصنف الفرعي subclass ولا يمكن الوصول إلى الأعضاء الخاصة للصنف المورث من قبل الصنف الفرعي subclass إلا بالطرق العامة public methods للصنف الأعلى superclass.

- أعضاء الصنف superclass المعرفين public or protected: - موروثة من قبل الصنف الفرعي.- يمكن الوصول إليها مباشرة من الصنف الفرعي subclass.

Inheritance, Fields and Methods

•When an instance of the subclass is created, the non-private methods of the superclass are available through the subclass object.

```
Employee emp1 = new Employee();
 emp1.set_Age(30);
System.out.println("Age = " + emp1.get_Age());
```

- Non-private methods and fields of the superclass are available in the subclass.

```
Set_Age(30);
```

- المنهج الباني لايورث أي لايمكن تعديل باني الصنف الأساس من الصنف المشتق، بل يمكن استدعائه.

- عندما يتم إنشاء مثيل لصنف فرعي ، يتم تنفيذ الباني الافتراضي لصنف الأب superclass أولاً.

- يمكن استدعاء باني الصنف الأب بشكل صريح من الصنف الأبن باستخدام الكلمة المحجوزة .super
- إذا تم تعريف الباني مع البارامترات في صنف الأب .
  - يجب أن يوفر صنف الأب باني بدون بارامترات no-arg. أو
  - يجب أن يوفر الصنف المشتق باني ويجب أن ينادي باني الأب.

- يجب أن تكون الاستدعاءات لباني الأب هي أول عبارة جافا في باني الابن.

Overriding Superclass Methods

- قد يكون للصنف الفرعي طريقة لها نفس التوقيع مثل طريقة الصنف الأب.
- إذا اختلفت طريقة الصنف الفرعي في التنفيذ عن طريقة الصنف الأب وجبت إعادة كتابتها overrides بما يناسبها.
- يُعرف هذا باسم إعادة كتابة overrides وبالتالي ستغطي الطريقة الجديدة الطريقة السابقة.

- لدينا طريقة موجودة ضمن الصنف Employee اسمها getSalary() {return salary;} وضمن الصنفين المشتقين وبنفس التوقيع وطرقة حساب مختلفه .
- ضمن الصنف المشتق SalariedEmployee بطريقة حساب getSalary() {return salary+bonus-deductions ;}.
- وضمن الصنف HourlyEmployee بطريقة حساب مختلف getSalary(){return working_hours*hours_rate;}

- يستدعي كائن من الصنف الفرعي نسخة الطريقه للصنف الفرعي الخاصة به، وليس طريقة صنف الأب.
- يحبب استخدام التعليق التوضيحي @Override قبل إعلان طريقة الصنف الفرعي مباشرةً.

Overriding Superclass Methods

Employee

```
public double get_salary( )
{
return salary;
}
```

Salaried Employee

```
public double get_salary( )
  {
    return salary+bonus-deductions ;
  }
```

Hourly Employee

```
        public double get_salary( )
{    return working_hours*hours_rate;
  }
```

Overriding Superclass Methods

- عند إجراء overridden لطريقة من صنف الأب ضمن صنف الابن، يمكن استخدام الكلمة المفتاحية super من اجل نداء طريقة صنف الأب من صنف الأبن ، لمناداة الطريقة ()getSalary الخاصة بالصنف Employee من الصنف SalariedEmployee نكتب ضمن الصنف SalariedEmployee.

super. getSalary();

- هناك يجب التمييز بين التحميل الزائد للطريقة و overridden.
- التحميل الزائد كما هو معروف عندما يكون للطريقة نفس اسم طريقة أخرى أو أكثر، ولكن بتوقيع مختلف.
- يمكن أن يحدث كل من التحميل الزائد و overriding في علاقة الوراثة inheritance وغيرها.
- يمكن أن يحدث overriding فقط في علاقة الوراثة.

Preventing a Method from Being Overridden

- معدّل الوصول final في طريقة الصنف الأساس سيمنع إجراء overriding من قبل صنف المشتق.

```
public final double getSalary() {
        return salary;
}
```

- إذا حاول الصنف المشتق فئة فرعية override لطريقة final، يقوم المترجم بإنشاء خطأ.

- يجب التأكيد على استخدام طريقة خاصة ضمن الصنف المشتق بدلاً من نسخة معدلة من الصنف الأساس.

Protected Members

```
Package A1;
public class Shape
{
  private double height;  // To hold height.
  private double width;   //To hold width or base

  /**
   * The setValue method sets the data
   * in the height and width field.
   */

  public void setValues(double height, double width)
  {
     this.height = height;
     this.width = width;
  }
}
```

```
Package A2;

 public class Rectangle extends Shape
{

    /**
     * The method returns the area
     * of rectangle.
     */

  public double getArea()
   {
    return height * width;
   //accessing protected members
    }
 }
```

Protected Members

- توفر Java نوع وصول ثالث المحمية protected.
- يقع مفهوم وصول الاعضاء المحميين ما بين الخاص والعامة.

- استخدام النوع المحمي protected بدلاً من الخاص يجعل بعض المهام أسهل.
- أي صنف مشتق من صنف أخر، أو في نفس الحزمة ، لها وصول غير مقيد إلى الأعضاء المحميين.
- من الأفضل دائمًا جعل جميع حقول المعطيات خاصة ثم توفير طرق عامة للوصول إليها.

- إذا لم يتم توفير محدد وصول لعضو في الصنف، فسيتم منح عضو الصنف وصولاً على مستوى الحزمة وهو الحال الافتراضي. أي يجوز لأي طريقة في نفس الحزمة الوصول إلى هذه الأعضاء .

- أعضاء الصنف المحميين:
  - يمكن الوصول إليها من خلال طرق في صنف فرعي وارث .
  - وبالطرق في نفس الحزمة كما هو للصنف.

Protected Members

```
public class Person
{               private String   name;
                private double age;
                private String address;
                private boolean nationality;
                public Person()
                {System.out.println(" def. const Parent run \"super class\" \n "); }
                public Person(String n, double age, String ad, boolean nat)
                {System.out.println(" par. const Parent run \"super class\" \n ");
                name = n;     this.age=age;        address = ad; nationality= nat;    }
                public void setName(String n){name=n;}
                public void setAge(double a){age=a;}
                public void setAddress( String ad){address=ad;}
                public void setNationality(boolean b){nationality = b;}
                public String getName(){return name;}
                public double getAge(){return age;}
```

Protected Members

```
        public String getAddress(){return address;}
        public boolean getNationality(){return nationality;}
    public void printAllDatails(){System.out.println(" -\n name = "+name+ "\n
Age "+ age +"\n Address "+ address + "\n nationality = " +nationality);}
    }// end Person

 public class Student extends  Person
 {     private int stadyLevel;
       private String specialization;
       private double GPA;
       Student(){System.out.println(" def. const Student run \"sub class\"\n");  }
       Student(String n, double age, String ad, boolean nat,int sL, String sp,
double gpa){System.out.println(" par. const Student run \"sub class\"\n");
 /* The Student class has 7 parameters, 4 inherited from class Person and 3
declared For this reason we will call the constructor of the parent class and send
it 4 parameters */
```

Protected Members

```
            super( n, age, ad, nat);
            stadyLevel=sL;       specialization=sp;
            GPA=gpa;      }
      //Override method printAllDatails

@Override
      public void printAllDatails()
      {     super.printAllDatails();
            System.out.println("\n stadyLevel = "+stadyLevel +"\n specialization
                  "+specialization+"\n GPA "+GPA); }

      /*public void print() { System.out.println("\n name ="+ getName()+ "\n age=
"+ getAge()+"\n address ="+ getAddress()+ "\n nationality = "+
getNationality()+"\n stadyLevel = "+stadyLevel + "\n specialization
"+specialization+"\n GPA "+GPA);  }*/
```

Protected Members

```
    public void setStadyLevel(int stadyLevel) {this.stadyLevel = stadyLevel;}
    public int getStadyLevel() {return stadyLevel; }
    public void setSpecialization(String specialization) {
    this.specialization = specialization;    }
    public String getSpecialization() {return specialization;    }
    public void setGPA(double gpa) {  GPA = gpa;    }
    public double getGPA() {return GPA;}
}// end class Student

public class Employee extends Person
{       double salary;              double rank;        String job;
    Employee(){System.out.println(" def. const Employee run \"sub class\"\n");}
    Employee(String n, double age, String ad, boolean nat, double sa,double ra,
            String jo)    {      super(n, age, ad, nat);    salary=sa;
            rank=ra;                    job=jo;       }
```

Protected Members

```
        //Override method printAllDatails
        @Override
        public void printAllDatails()
        {       super.printAllDatails();
                System.out.println("\n rank "+rank+"\n job "+job +"\n salary = "
        + getSalary());      }
        //If the method signature is changed in the base class,
        // Java will alert that this method has been Override
        //2public double getSalary();
        public  double getSalary() {return salary;}
        public void setSalary(double salary) {  this.salary = salary;}
        public double getRank() {return rank;    }
        public void setRank(double rank) {this.rank = rank;    }
        public String getJob() {return job;      }
              public void setJob(String job) {  this.job = job;}
}// end class Employee
```

Protected Members

```
public class SalaredEmployee extends Employee
{double bonus; double deduction;
 public SalaredEmployee(){}
public SalaredEmployee(String n, double age, String ad, boolean nat, double sa,
double ra, String jo, double bo, double det)
{      super(n, age, ad, nat, sa, ra, jo);bonus=bo; deduction=det; }

@Override
public double getSalary() {return salary + bonus-deduction;}
@Override
public void printAllDatails()
{      super.printAllDatails();
       System.out.println("\n bonus = "+bonus +"\n deduction "+deduction+ "Salary
= "+ getSalary() );}
}// end class SalaredEmployee
```

Protected Members

```
public class HourlyEmployee extends Employee
{      double houreRate;          double numberOfHours;
       public HourlyEmployee() {  }
       // TODO Auto-generated constructor stub
public HourlyEmployee(String n, double age, String ad, boolean nat,double sa,
double ra, String jo, double hR, double nOH)
{super(n, age, ad, nat, sa, ra, jo); houreRate=hR;    numberOfHours=nOH;   }
       @Override
       public void printAllDatails()
       {      super.printAllDatails();
System.out.println("\n houreRate = "+ houreRate+"\n numberOfHours"+numberOfHours +
"\n Salary = "+getSalary() );     }
       @Override
       public double getSalary() {return houreRate * numberOfHours;}

}// end class HourlyEmployee
```

Protected Members

```
public class StudentTest
{ public static void main(String [] argc){

/*  When creating an object of a child class without parameter,
 *  it will call the constructor of the parent class
 *  and then the constructor of the child */
Student stu0 = new Student();

// Create an object of class Person
//and call the public methods  to print the default value

Person p1=new Person("ahmad0",31,"tartus", false);// p1.printAllDatails();
//System.out.println("---");
p1.printAllDatails();
/* Create  an object of class Student and call the public method printS() to print
its data*/
Student stu1=new Student("ahmad",33.5,"lattakia", true, 4, "IT", 4.2);
stu1.printAllDatails();
```

Protected Members

```
Employee e1= new Employee("ali",22.5, "hama", true, 200000,1.1,"Engineer");
e1.printAllDatails();
/* Appeal Override printAllDatails method 1 */
//Create an object of class SalaredEmployee and call the public methods

SalaredEmployee se1= new SalaredEmployee("adam",33.3, "syr",true , 3000,2.2,
"Eng", 700,200);
se1.printAllDatails();

// object of type Employer that also reference to an object of type Employee
Employee e11= new Employee("nader",22.5,"tartus", true, 300000,3.1,"Engineer");
e11.printAllDatails();

//object of type Employer that also reference to an object of type SataredEmployee
Employee e2= new SalaredEmployee("adam",33.3, "syr",true , 3000,2.2, "Eng",
700,200); e2.printAllDatails(); /*1 */
// getSalary() from SalaredEmployee Here, the method must have a root in the base
class, otherwise it will not be called
```

Protected Members

```
//A reference from derived class cannot refer to a base class

System.out.println("\n\n");
HourlyEmployee hE1= new HourlyEmployee("Adam2", 33, "latakia", true, 10000, 1.1,
"eng", 20,100);

hE1.printAllDatails();

}// end main
```

Protected Members

```
def. con. Parent run "super class"
-
name = null
Age 0.0
Address null
ationality = false

par. con. Parent run "super class"
-
name = Ahmad
Age 31.0
Address Syr. tartus
ationality = false

par. con. Parent run "super class"
par. con. Student run "sub class"
-
name = Hakim
Age 33.5
Address Syr. lattakia
ationality = true

stadyLevel = 4
specialization IT
GPA 4.2
```

```
par. con. Parent run "super class"
par. con. Employee run "sub class"
-
name = Ali
Age 22.5
Address Syr. hama
ationality = true

rank 1.1
job Engineer
salary = 200000.0

par. con. Parent run "super class"
par. con. Employee run "sub class"
par. con. SatEmployee run "sub class"

-
name = Hana
Age 33.3
Address Lib. beirut
ationality = true

rank 2.2
job Copywriter
salary = 3500.0
```

```
bonus = 700.0
deduction 200.0Salary = 3500.0

par. con. Parent run "super class"
par. con. Employee run "sub class"

-
name = Nader
Age 22.5
Address Syr. Damascus
ationality = true

rank 3.1
job Engineer
salary = 300000.0

par. con. Parent run "super class"
par. con. Employee run "sub class"
par. con. SatEmployee run "sub class"

-
name = Adam
Age 33.3
Address Jor. Amman
ationality = true
```

```
rank 2.2
job manager
salary = 3500.0
bonus = 700.0
deduction 200.0Salary = 3500.0

par. con. Parent run "super class"
par. con. Employee run "sub class"
par. con. HouEmployee run "sub class"

-
name = Mohamad
Age 33.0
Address Egy. Cairo
ationality = true

rank 1.1
job Technical
salary = 2000.0

houreRate = 20.0
numberOfHours 100.0
Salary = 2000.0
```

جَامعة
المَنارة
MANARA UNIVERSITY

كلية الهندسة المعلوماتية

برمجة 3

Java Programming

ا. د. علي عمران سليمان

محاضرة 2 الأسبوع الالثاني

Interfaces

الفصل الصيفي 2023-2024

content

- Abstract Classes.
- Abstract Methods.
- Interfaces.
- Fields in Interfaces.
- Implementing Multiple Interfaces.
- Polymorphism with Interfaces.
- Default Methods

References

- Deitel & Deitel, Java How to Program, Pearson; 10th Ed(2015)
- د.علي سليمان، بنى معطيات بلغة JAVA، جامعة تشرين 2013-2014

Overriding method (replacement or expansion)

- يوجد نوعين لإعادة تعريف الطرائق Overriding

-هما الاستيدال replacement والتوسيع expansion

- الاستيدال replacement: تطرقنا لإعادة كتابة طريقة ()get_salary سابقاً، وقلنا إن الكائن من إي صنف هو الذي يحدد الطريقة التي سيناديها والموجوده بنفس الصنف، وفي حال الرغبة بمنادات الطريقة من صنف الأب تسبق ; ()super.get_salary واستخدمت طريقة الاستبدال نظراً لإن كل طريقة جديدة هي استبدال للطريقة الموروثة.

- يستخدام constructors طريقة التوسيع، (مثال أخر: استخدام طريقة ()printAllDatails لطباعة معلومات Person وتوسيعها ضمن الصنف Employee لإكمال مايخص الموظف هنا أول سطر سيكون مناداة طريقة طباعة Person وفق التالي ;()super. printAllDatails ثم كتابة مايخص الموظف)، عند اشتقاق كائن من الموظف ومناداة طريقة الطباعة سينفذ طريقة الأم ويكمل بتنفيذ طريقة الابن.

Reference type and object type

- ليكن لدينا مرجع من نوع موظف ويشير لكائن من نوع موظف.

Employee e1 =new Employee (“adam”,30,”Hama”, …);

- ليكن لدينا مرجع من نوع Employee ويشير لكائن من صنف SalariedEmployee (موظف شهري صنف مشتق من الأول). حيث أن لكل منها المعادلة التي تحسب راتبه.

Employee e2 =new SalariedEmployee (“mona”,20,”Aleppo”, …, , ,800,50);

- عند مناداة الطريقة e1.get_salary(); سيتم تنفيذ الطريقة الموجوده ضمن Employee

وعند مناداة الطريقة e2.get_salary(); سيتم تنفيذ الطريقة ضمن SalariedEmployee أي أن الكائن هو من يحدد أية طريقه سيتم تنفيذها.

- إن get_salary() موجوده ضمن الصنف الأب وبالتالي معرفة على كل الأصناف الوارثة له.
- يفرض أن طريقة معرفة ضمن SalariedEmployee وتم ندائها من e2 لن يتم التعرف عليها رغم أن الكائن من نفس الصنف الموجوده به الطريقة، إن نوع المرجع e2هو Employee ولن يتعرف إلا على الطرق التي لها تعريف ضمن الصنف الأساس Employee.

Abstract Classes 1

- لقد تطرقنا لبناء صنف أساس واشتقاق أصناف منه (وراثته) وإمكانية الحصول على كائنات منه ومن الأصناف المشتقة.

- بفرض أننا نحتاج لصنف معمم generalized وهو بمثابة قالب Template ولا نرغب بأن يتم اشتقاق كائن منه بل من أجل أن يصف الصنف ومحتوياته ونجبر كل الوارثين بنمط محدد ويكون بجعله abstract أي بمثابة صنف أساس للاصناف الأخرى.

- الطريقة المجردة abstract ليس لها جسم ويجب overridden في كل الأصناف الفرعيه غيرالمجردة، وغير ذلك سنحصل على خطأ.

- أي صنف يحتوي على طريقة مجردة abstract يصبح تلقائيًا صنفاً مجرداً abstract ويتم ذلك بإضافة الكلمة المفتاحية abstract في تعريف الصنف ما قبل الكلمة المفتاحية class وبعد نوع الوصول للصنف وعندها سيمنع المطابق اشتقاق كائن منه ويعطي خاطأ عند محاولة ذلك.

Abstract Classes 2

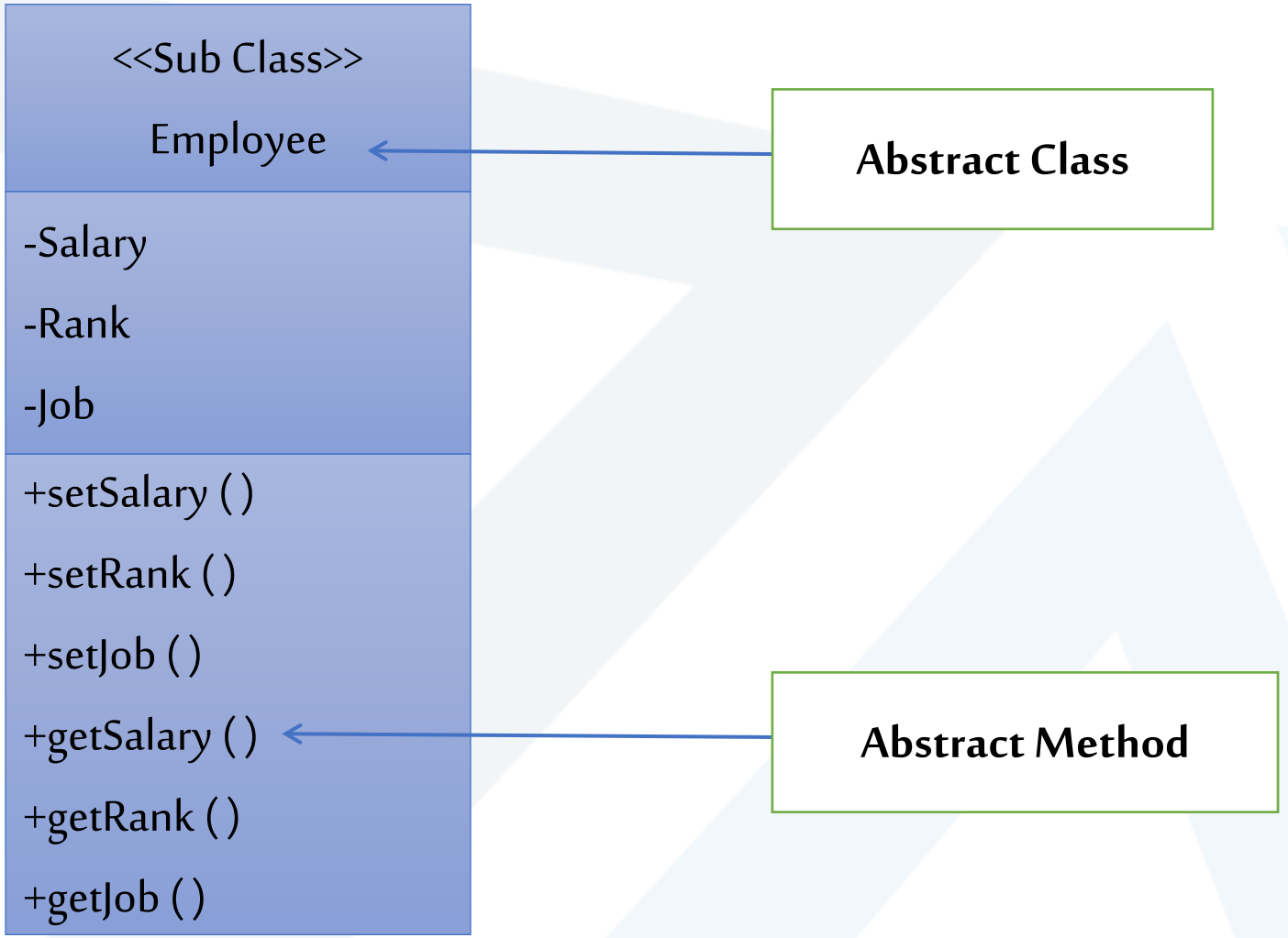
- يمثل الصنف المجرد الشكل العام أو الشكل المجرد لجميع الأصناف المشتقة منه.

AccessSpecifier abstract ReturenType MethodName(ParameterList);

Ex: public abstract double getSalary ( );

- على كل الأصناف الوارثة لصنف مجرد وغير مجردة أن تقوم بكتابة كل الطرق المجردة الموروثة من الصنف الأساس كل بما ينسجم مع مهمته.
- يتم كتابة الطرق التي لن تتغير ضمن الأصناف الوارثة، ضمن الصنف المعمم لتوفير الكتابات المتكررة.
- يتم استخدام طرق مجردة للتأكد من أن الصنف الفرعي سينفذ implements الطريقة.
- إذا فشل الصنف الفرعي في override لأي طريقة مجردة ، سينتج خطأ في المترجم.

Abstract Methods



an exercise

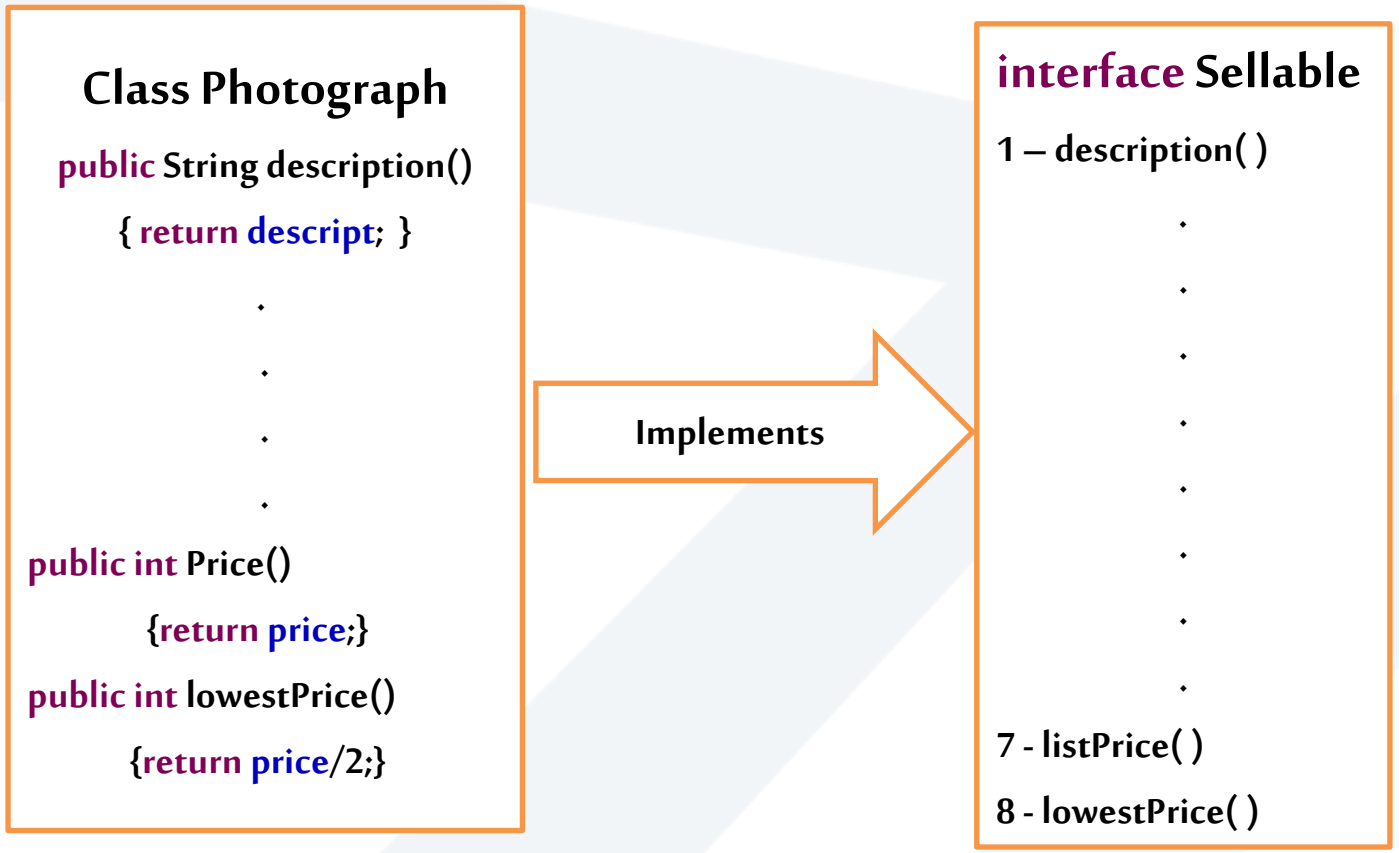
- لتحويل الطريقة getSalary() في الصنف Employee إلى طريقة مجرده توضع abstract ما قبل القيمة المعادة وحذف جسمها،
- سيحصل خطأ يطالب بتحوبل الصنف Employee المدروس سابقاً لصنف مجرد ويتم بوضع abstract مابعد نوع الوصول والكلمة المفتاحية class ستلاحظ عدم إمانية اشتقاق كائن منه وعند المحاولة سنحصل على خطأ.
- ستجد عند اشتقاق صنف SalariedEmployee من الصنف Employee ستجد وجود خطأ يطالب بإعادة كتابة الطريقة getSalary() لإنها طريقة مجرده إلا إذا كان الصنف الجديد مجرد.
- هذا ينطبق على الصنف HourlyEmployee ايضاً، وكل الآصناف المشتقة من الصنف المجرد Employee.
- إذا كانت كل طرائق الصنف مجردة تحول إلى واجهه Interfaces وهذا ماسنهتم به الأن.
- الشكل العام لتعريف الواجهة:

```
public interface InterfaceName
   {      (Prototype Method headers...)     }
```

Interfaces 1

- الواجهة interface تشبه الاصناف المجردة وتحتوي الطرق المجردة فقط.
- الغاية من الواجهة interface هو تحديد السلوكيات للاصناف الأخرى المحققه لها.
- الواجهة interface. هي عبارة عن مجموعة من تصريحات الطرائق بدون أي أجسام لطرائقها، أي أن طرائق الواجهة يكتب نموزجها فقط proto type (أي مجرد تواقيع طرائق).
- إن هذا التحديد بدوره، يفرض من قبل المترجم أو نظام وقت التنفيذ، والذي يتطلب أن تكون أنواع البارامترات التي تمرر عادة إلى الطرائق تتوافق بصرامة مع النوع المحدد في الواجهة.
- عندما يقوم صنف بتحقيق أو بناء implements واجهة، فيجب أن يبني جميع الطرائق المصرح عنها فيها، بهذه الاسلوب، فإن الواجهات تتطلب وجود صنف بناء يملك طرائقها بنفس التواقيع المحددة.
- يقال غالبًا أن الواجهة تشبه "العقد" contract، وعندما تنفذ صنف لواجهة ، يجب أن يلتزم بالعقد.

Interfaces 2



interface Sellable

```
/** Interface for objects that can be sold. */
public interface Sellable {

 /** description of the object */
 public String description();

 /** list price in cents */
 public int listPrice();

 /** lowest price in cents we will accept */
 public int lowestPrice();
}
```

الواجهة Sellable

class Photograph implements Sellable

```
/** Class for photographs that can be sold */
public class Photograph implements Sellable {
  private String descript;                          // description of this photo
  private int price;                                // price we are setting
  private boolean color;                            // true if photo is in color
  public Photograph(String desc, int p, boolean c) {   // constructor
    descript = desc; price = p; color = c; }
  public String description()      { return descript; }
  public int listPrice()           { return price; }
  public int lowestPrice()         { return price/2;}
  public boolean isColor()         { return color; }
public String toString() {                          // for printing
  return "( descript: " + descript +" SlistPrice: " + price + ", lowestPrice: " + price/2 + ", Color: " + color + ")";
  }
}
```

الصنف Photograph يحقق الواجهه Sellable

Interfaces 3

• لنفرض أننا نرغب بإنشاء جرد بالتحف التي نملكها، مصنفة كأغراض من أنواع مختلفة. وقد نرغب بتعريف بعض الأشياء على أنها قابلة للبيع، بحيث إننا قمنا ببناء الواجهة Sellable وبعدها بناء الصنف Photograph الذي يبني الواجهة Sellable والمحقق لكل طرق الواجهه Sellable بحسب الحاجة، للإشارة إلى أننا نرغب بأن نكون قادرين على بيع أي من الأغراض من الصنف Photograph، بالإضافة إلى أنه تمت إضافة الطريقة isColor الخاصة بالأغراض من النوع Photograph.

• لا يمكن إنشاء مثيل من الواجهه. Sellable sel1= new Sellable(); // ERROR!
• يمكن إنشاء مثيل من الواجهه. Sellable sel1= new Photograph(); وهنا يتم تحقيق مبدأ Polymorphism.

• تكون الوراثة المتعددة في لغة الجافا متاحة من أجل الواجهات وليس من أجل الأصناف (واجهه ترث عدة واجهات).

• إن طرائق واجهة ما ليس لها أجسام تعريف وبالتالي لن يحصل التباس عند وجود طريقتين بنفس التوقيع في واجهتين نظراً لعدم وجود اجساد لها في الواجهه المورثة.

Interfaces 3

- تحتوي جميع الكائنات في Java على طريقة خاصة تسمى toString والتي تعرض تمثيل الشريط المحرفي String لمحتويات الكائن.
- الطريقة toString موجوده ضمن الكائن Object وتسمى هذه الطرق بطرق الخدمات العامة أيضًا، أو الواجهة العامة التي يوفرها الصنف لعملائه.
- عندما يتم ربط كائن بسلسلة، يتم استدعاء طريقة الكائن toString ضمنيًا للحصول على تمثيل سلسلة للكائن.

```
Photograph Pho1 = new Photograph("adam", 100, true );
System.out.println(Pho1);
```

- يمكن أيضًا استدعاء طريقة toString بشكل صريح.

```
System.out.println(Pho1. toString());
```

- يجب أن تتم إعادة كتابتها overridden لتعطي المطلوب وفي حال عدم كتابتها ستعطي Pho1 @1fee6fc اسم الكائن وعنوانه ضمن الذاكرة.

Multiple Inheritance in Interfaces 2

يمكن أن تضم مجموعة أغراض ونوعاً آخر من الأغراض التي يمكن نقلها، من أجل هذه الأغراض، يمكن أن نعرف الواجهة التالية:

```
/** Interface for objects that can be transported. */
public interface Transportable
{
 /** weight in grams */
 public int weight();
 /** whether the object is hazardous */
 public boolean isHazardous();
}
```

الواجهة Transportable: يمكن أن نعرف الصنف BoxedItem من أجل التحف المتنوعة التي يمكن أن نبيعها، نحزمها أو نشحنها. وبالتالي، يبني الصنف BoxedItem طرائق الواجهة Sellable والواجهة Transportable مع إضافة طرائق مخصصة لتحديد قيمة التأمين لشحن صندوق و أبعاد الصندوق المشحون.

BoxedItem implements Sellable, Transportable

```
/** Class for objects that can be sold, packed, and shipped. */
public class BoxedItem implements Sellable, Transportable
{ private String descript;            // description of this item
  private int price;                 // list price in cents
  private int weight;                // weight in grams
  private boolean haz;               // true if object is hazardous
  private int height;                // box height in centimeters
  private int width=0;               // box width in centimeters
  private int depth=0;               // box depth in centimeters
  public BoxedItem( String desc,int p, int w,  boolean h)
            {descript= desc;  price= p;  weight= w; haz= h;}  //Constructor
  public String description()        { return descript; }
  public int listPrice()  { return price; }
  public int lowestPrice()           {  return price/2; }
  public int weight()                { return weight; }
  public boolean isHazardous()       { return haz; }
  public int insuredValue()          {  return price*2;}
```

BoxedItem implements Sellable, Transportable and main()

```
public void setBox(int h, int w, int d)
  {  height = h;  width = w;  depth = d;  }          // end setBox
public String toString()  {                          // for printing BoxedItem
   return "descript: " + descript +"  SlistPrice: " + price + ", lowestPrice: " +   price/2 + ",\n weight: " + weight +", isHazardous: " + haz +",
insuredValue: " + price*2 + ",\n height: " + height +", width: " + width +", depth: " + depth +")";    } //end toString in BoxedItem
public static void main( String args[] )
        {      Photograph Pho1 = new Photograph("adam", 100, true );
               System.out.println(Pho1);
               System.out.println();System.out.println();
               BoxedItem box1 = new BoxedItem("adam", 100,10, true );
               System.out.println("\n");
               box1.setBox(3, 5, 7); System.out.println("\n\n");
               System.out.println(box1.toString());
       } // end maim
}// end class BoxedItem
```

Multiple Inheritance in Interfaces 1

- عندما ينفذ صنف واجهات متعددة، يجب أن توفير الطرق المحددة من قبل كل منهم.
- لتحديد واجهات متعددة في تعريف صنف، تسرد أسماء الواجهات ، مفصولة عن بعضها بعضاً بفواصل، بعد الكلمة المفتاحية implements.
- بالعودة إلى مثال التحف، يمكن أن نعرف واجهة للأغراض المؤمن عليها كما يلي:

```
public interface InsurableItem extends Transportable, Sellable
{          /** Returns insured Value in cents */
     public int insuredValue();
}
```

- تدمج هذه الواجهة طرائق الواجهة Transportable مع طرائق الواجهة Sellable وتضيف طريقة أخرى insuredValue()

• إن مثل هذه الواجهة يمكن أن تتيح لنا تعريف الصنف BoxedItem2 كما يلي:

```
public class BoxedItem2 implements InsurableItem {     /* ... same code as class BoxedItem */ }
```

• في هذه الحالة، لاحظ أن الطريقة insuredValue ليست اختيارية، في حين أنها كانت اختيارية في النسخة السابقة للصنف BoxedItem، لإنها معرفه ضمن الواجهه الوريثة InsurableItem، وكذلك كل الطرق من الواجهتين الموروثتين.

• تتيح لنا الواجهات إرغام الأغراض على بناء طرائق محددة، إلا أن استخدام متحولات الواجهات مع أغراض حقيقية يتطلب أحيانا استخدام تحويل الأنماط.

• تحويل التوسيع widening أو UpCasting ويحصل بشكل تلقائي أو اوتوماتيكي عند ما يشير مؤشر من نمط الابن إلى كائن من نمط الاب .

• تحويل التضيق Narrowing أو DowenCasting هي ضرورية في حال مؤشر من نمط الاب إلى كائن من نمط الابن (في حالة is – like لإن الصنف الجديد يضيف حقول وطرق غير موجوده عند المورث وبالتالي لايمكن للمؤشر من نوع الاب المسند له غرض من نوع الابن أن يرى ما تمت إضافته) وهنا يتطلب تحويلاً صريحا، ويجب التأكد من إمكانية القسر قبل اجراء القسر ويوجد عامل مقارنة النوع يختبر ذلك instanceof وعندما يكون الجواب true نقوم بالقسر الآمن (object) instanceof (type) وتعرف بـ run – time type identification (RTTI)

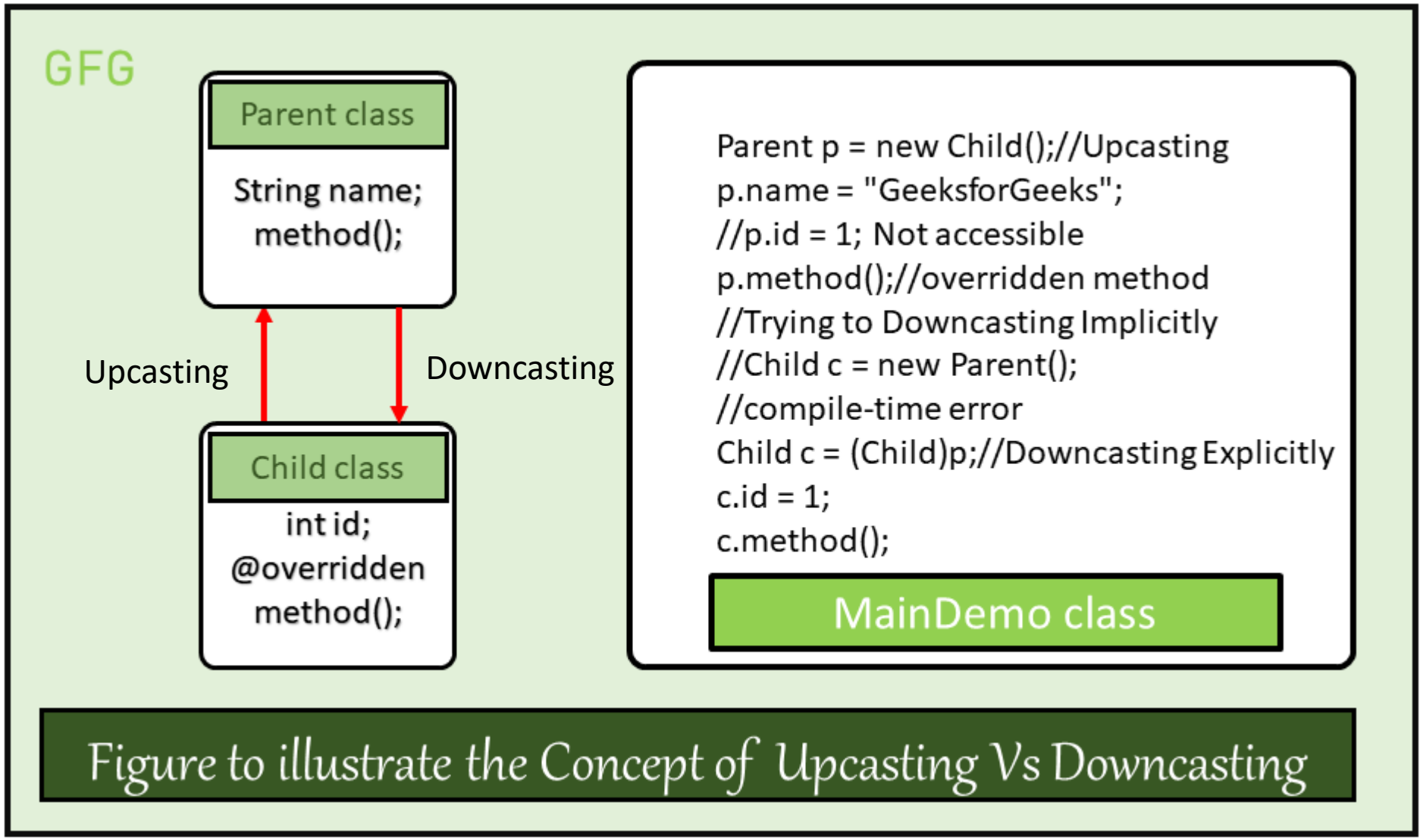


Figure to illustrate the Concept of Upcasting Vs Downcasting

```
//Java program to demonstrate   Upcasting Vs Downcasting Parent class
class Parent {String name;
// A method which prints the   signature of the parent class
void method(){System.out.println("Method from Parent");}   } // Child class
class Child extends Parent {int id;
// Overriding the parent method   to print the signature of the  child class
@Override void method()
{System.out.println("Method from Child");}  }
// Demo class to see the difference    between upcasting and downcasting
public class GFG {/* Driver code */ public static void main(String[] args)
{/* Upcasting */Parent p = new Child(); p.name = "GeeksforGeeks";
/*Printing the parentclass name */ System.out.println(p.name);
 /* parent class method is overridden method hence this will be executed */
p.method();
// Trying to Downcasting Implicitly  Child c = new Parent(); - > compile time error
// Downcasting Explicitly
Child c = (Child)p; c.id = 1;
System.out.println(c.name);System.out.println(c.id);c.method();}  }
```

• بفرض أننا صرحنا عن الواجهة Personالمبينة في المقطع البرمجي التالي. إن الطريقة EqualTo للواجهة Person تأخذ بارامتراً واحداً من النوع Person. وبالتالي، يمكن أن نمررغرض من أي صنف يبني الواجهة Person إليها.

```
public interface Person {
  public boolean equalTo (Person other);        // is this the same person?
  public String getName();                      //get this person's name
  public int getAge();                          /* get this person's age */   }
```

• عندما يشير متغيرواجهة إلى كائن:

- فقط الطرق المعلنة في الواجهة تكون متاحة،بما يحاكي المعروض في الشريحة الرابعة.

- مطلوب تحويل قسري casting للنوع الصحيح للوصول إلى الطرق الأخرى للكائن المشار إليه بواسطة مرجع الواجهة.

• نبين في المقطع البرمجي التالي صنفاً Student يبني الواجهة Person. تفترض الطريقة equalTo أن الوسيط (المصرح عنه من النوع Person) هو أيضاً من النوع Student ويقوم بتحويل تضييق من النمط Person (الواجهة) إلى النمط Student (الصنف) باستخدام تحويل صريح. إن عملية التحويل مسموحة في هذه الحالة.

```
public class Student implements Person {
String id;    String name;    int age;                    // simple constructor
public Student (String i, String n, int a){id=i; name=n; age=a;}

 // protected int studyHours() {return age/2;}
 public String getID () {return id;}                      //ID of the student
 public String getName(){return name;}                    //Person interface
 public int getAge() {return age;}                        // Person interface
 public boolean equalTo (Person other) {
  //Person interface cast Person to Student
Student otherStudent = (Student) other;    return (id.equals (otherStudent.getID())); }

public String toString(){    return "Student(ID: " + id + ", Name: " + name +", Age: " + age + ")";
            }          // end toString
}                      // end class Student
```

بناء الصنف Student

وبسبب الافتراض الذي قمنا به في بناء الطريقة equalTo، يجب علينا أن نتحقق أن تطبيقاً يستخدم أغراضاً من النوع Student لن تحاول إجراء مقارنة بين أغراض مع أنواع أخرى من الأغراض. وإلا، فإن تحويل الأنماط في الطريقة equalTo سيفشل.

إن القدرة على إجراء تحويلات تضييق من أنماط واجهات إلى أنماط اصناف تتيح لنا كتابة أنواع عامة من بنى المعطيات التي تتضمن افتراضات دنيا حول العناصر التي تقوم بتخزينها. نبين في المقطع التالي، كيف نقوم ببناء مجلد يخزن أزواجاً من الأغراض التي تبني الواجهة Person، تقوم الطريقة remove بعملية بحث ضمن محتويات المجلد وتحذف الزوج المحدد، إذا كان موجوداً، وكما في الطريقة findOther فإنها تستخدم الطريقة equalTo للقيام بذلك.

```
public class PersonPairDirectory
{
        // ... instance variables would go here ...
        public PersonPairDirectory()
                { /* default constructor goes here */}
        public void insert (Person person, Person other)
                { /* insert code goes here */}
        public Person findOther (Person person)
                {return null; } // stub for find
        public void remove (Person person, Person other)
                { /* remove code goes here */}
 }// end class PersonPairDirectory
```

مثال عن صنف

الآن، بفرض أننا ملأنا المجلد myDirectory، بأزواج من الأغراض Student التي تمثل أزواجاً متجاورة. من أجل إيجاد مجاور غرض smart_one من النوع Student، يمكن أن نحاول القيام بمايلي (وهو خاطئ):

```
Student cute_one=myDirectory.findOther (smart_one); // wrong!
```

إن الأمر السابق يسبب خطأ ترجمة يدعى "explicit-cast-required"، المشكلة هنا هي أننا نحاول القيام بتحويل تضييق بدون معامل تحويل صريح. بمعنى، أن القيمة المعادة من الطريقة findOther هي من النوع Person في حين أن المتحول cute_one التي يتم إسنادها إليه هو من النوع الأضيق Student، وهو صنف يبني الواجهة Person. وبالتالي، يجب استخدام عملية تحويل صريحة لتحويل النمط Person إلى النمط Student، كما يلي:

```
Student cute_one=(Student)myDirectory. findOther(smart_one);
```

إن تحويل القيمة من النوع Personالمعادة من الطريقة findOther إلى النمط Student تعمل بشكل جيد طالما أننا متأكدين من أن الاستدعاء لـ myDirectory.findOther يعطينا حقيقة غرضاً من النوع Student. عموماً، يمكن أن تكون الواجهات أداة قيمة لتصميم بنى معطيات عامة، والتي يمكن تخصيصها من قبل مبرمجين آخرين من خلال استخدام تحويل الأنماط.

التعميم Generics

• في إطار عمل التعميمات generics framework لاستخدام الأنماط المجردة بطريقة تتجنب العديد من التحويلات الصريحة.

• النوع العمومي generic type هو نوع لايعرف في زمن الترجمة، و إنما يصبح محدداً كلياً في زمن التنفيذ.

• يتيح لنا إطار عمل التعميمات تعريف الصنف بدلالة مجموعة من البارامترات ذات الأنواع الشكلية formal type parameters التي يمكن أن تستخدم، على سبيل المثال، *لتجريد أنماط بعض المتحولات الداخلية للصنف، تستخدم أقواس زاوية angle brackets لحصر قائمة بالبارامترات ذات الأنماط الشكلية*، على الرغم من أن أي معرف صالح يمكن أن يستخدم من أجل بارامتر ذو نمط شكلي.

• إذا كان لدينا صنف قد عرف مع هذه البارامترات، عندها يمكن أن نقوم بتهيئة أو إنشاء غرض من هذا الصنف يستخدم بارامترات ذات أنماط فعلية للإشارة إلى الأنماط الحقيقية المستخدمة.

• يبين المقطع البرمجي التالي الصنف Pair الذي يخزن أزواجاً قيمة-مفتاح key-value pairs، حيث إن أنواع القيمة والمفتاح محددة بالبارامترات V و Kعلى التوالي. تقوم الطريقة main بإنشاء مثلين من هذا الصنف، الأول من أجل زوج String-Integer والثاني Student-Double: .

interface Sellable

```
public class Pair<K, V> { K key;  V value;
public void set(K k, V v){key= k;value= v;}
public K getKey() { return key; }
public V getValue() { return value; }
public String toString() {    return "[" + getKey() + ", " + getValue() + "]";  }

public static void main (String[] args)
{        Pair<String,Integer> pair1=new  Pair<String,Integer>();
         pair1.set(new String("height"), new Integer(36));
         System.out.println(pair1);
         Pair<Student,Double> pair2=new Pair<Student,Double>();
         pair2.set(new Student("A5976","Sue",19),new Double(9.5));
         System.out.println(pair2);
         System.out.println("\n\n"+pair2.equals(pair1));
              }// end main
}             // class Pair
```

```
[height, 36]
[Student(ID: A5976, Name: Sue, Age: 19), 9.5]

false
```

Polymorphism with Interfaces

- كما ذكرنا سابقاً Sellable pho= new Sellable (); // wrong! هي عملية غير مسموحة.
- تسمح Java بإنشاء متغيرات مرجعية للواجهة تشير إلى كائنات من الأصناف المحققة لها.
- يمكن للمتغير المرجعي للواجهة أن يشير إلى أي كائن يقوم بتنفيذ تلك الواجهة، بغض النظر عن نوع صنفه.
- في كود المثال ، تم التصريح عن متغيرين مرجعيين ،هما pho2, pho1 .
- يشير المتغير المرجعي pho1 إلى كائن Photograph ويشير متغير pho2 إلى كائن BoxedItem.
- عندما ينفذ صنف واجهة ، يتم إنشاء علاقة وراثة تعرف باسم وراثة الواجهة.

```
Sellable pho1= new Photograph ();
Sellable pho2= new BoxedItem ();
```

- عند ذكر .pho1 ستظهر كل الطرق المتاحة والمعرفة ضمن الواجهه المحققة.
- الطرق المعرفة ضمن الصنف المحقق للواجهه لن يتم التعرف عليها لعدم معرفة الواجهه بها مثل ;()pho1.isColor على غرار مرجع من نوع ويشير على كائن من نوع مشق لن يصل للطرق التي لم تعرف في الأصل الشريحة أربعة.

Fields in Interfaces

- يمكن أن تحتوي الواجهة على حقول تصريحات:
  - يتم التعامل مع جميع الحقول في الواجهة على أنها final and static.

- لأنها تصبح نهائية بشكل تلقائي، يجب توفير قيمة تهيئة لها.

```
public interface Doable
{
        int FIELD1 = 1, FIELD2 = 2;
        (Method headers...)
}
```

- في هذه الواجهة ، FIELD1 و FIELD2هما متغيران صحيحان نهائيان ثابتان final and static.

- أي صنف ينفذ هذه الواجهة لديها حق الوصول إلى هذه المتغيرات.

انتهت محاضرات الأسبوع الثاني

رقم الفقرة	العنوان
3.9	استخدام مربعات الحوار: المدخلات والمخرجات الأساسية مع مربعات الحوار
4.14	إنشاء رسومات بسيطة عرض الخطوط ورسمها على الشاشة
5.10	رسم المستطيلات والأشكال البيضاوية استخدام الأشكال لتمثيل البيانات
6.13	الألوان والأشكال المعبأة رسم قوس قذح ورسومات عشو ائية
7.13	رسم الأقواس رسم الشكل الحلزوني بالأقواس
8.18	استخدام الكائنات مع الرسومات تخزين الأشكال ككائنات
9.8	عرض النص والصورباستخدام الملصقات توفير معلومات الحالة
10.8	الرسم باستخدام تعدد الأشكال: تحديد أوجه التشابه بين الأشكال
14.17	توسيع الواجهة: استخدام مكونات واجهة المستخدم الرسومية ومعالجة الأحداث

Using Dialog Boxes

- تحتوي حزمة javax.swingعلى العديد من الأصناف التي تساعدك على إنشاء واجهات مستخدم رسومية GUIs
- تسهل مكونات واجهة المستخدم الرسومية إدخال البيانات من قبل مستخدم البرنامج وعرض المخرجات للمستخدم.

✓ showMessageDialog() و showInputDialog() من الصنف JOptionPane مناهج .static

✓ غالبًا ما تحدد مثل هذه المناهج المهام المستخدمة بشكل متكررأو خدماتي.

✓ يتم استدعاؤها عادةً باستخدام اسم فئة المنهج متبوعًا بنقطة (.) واسم الطريقة ووالوسطاء مابين قوسين، كما يلي:

ClassName.methodName(arguments)

✓ لاحظ أنك لم تقم بإنشاء كائن من الصنف JOptionPane لاستخدام static method showMessageDialog()

- المنهج showMessageDialog() من الصنف JOptionPane من الحزمة javax.swing له الشكل العام التالي.
- showMessageDialog(arg1,arg2) يعرض مربع حوار العرض نافذة ويتطلب بارامترين،
  - الأول arg1 يساعد تطبيق Java على تحديد مكان وضع مربع الحوار.إذا كانت الوسيطة الأولى null، فسيتم عرض مربع الحوارفي وسط الشاشة.
  - الوسيط الثاني arg2 هو السلسلة String المراد عرضها في مربع الحوار.
  - وتظهر نافذة فارغة وفق الحالة الافتراضية.

Using Dialog Boxes

- ✓ يسمح صندوق حوار الإدخال input- dialog للمستخدم بإدخال البيانات في البرنامج.
- ✓ يعرض المنهج ()showInputDialog من الصنف JOptionPane مربع حوار الإدخال.
- ✓ يحتوي على مؤشر الادخال في حقل يُعرف بحقل النص text field حيث يمكن للمستخدم إدخال نص فيه.
- ✓ المنهج ()showInputDialog يقوم بإرجاع مرجع سلسلة String يحتوي على عنوان الأحرف التي كتبها المستخدم في حقل النص، وحتى الأرقام يعبر عنها كحروف.
- ✓ إذا تم الضغط على زر إلغاء Cancel في مربع الحوار أو ضغط على مفتاح *Esc* key على لوحة المفاتيح، فإن الطريقة ترجع null للدلالة على تجاهل الادخال.
- ✓ يقوم المنهج ()showMessageDialog بعرض نص منسقاً قد يكون بـ ()String.format، كما يعمل المنهج System.out.printf بإرجاع سلسلة منسقة وعرضها في نافذة الأوامر. باستثناء أن ()String.format يُرجع عنوان السلسلة المنسقة الى مرجع من النمط String.

Dialog Boxes


```
1         // Fig. 3.17: Dialog1.java
2         // Printing multiple lines in dialog box.
3    import javax.swing.JOptionPane; // import class JOptionPane
4
5    public class Dialog1
6    {
7     public static void main( String args[] )
8        {
9          // display a dialog with the message
10   JOptionPane.showMessageDialog( null,
                              "Welcome\nto\nJava" );
11         } // end main
12    } // end class Dialog1
```

Using Dialog Boxes


```
1   // Fig. 3.18: NameDialog.java
2   // Basic input with a dialog box.
3   import javax.swing.JOptionPane;
4   public class NameDialog
5   {
6   public static void main( String args[] )
7       {
8        // prompt user to enter name
9        String name = JOptionPane.showInputDialog( "What is your name?" );
10       // create the message
11       String message = String.format( "Welcome, %s, to Java Programming!", name );
12        // display the message to welcome the user by name
13       JOptionPane.showMessageDialog( null, message );
14       } // end main
15  } // end class NameDialog
```

Displays an input Dialog to obtain data from user

Creates a formatted String containing the user entered in the user entered in the input dialog

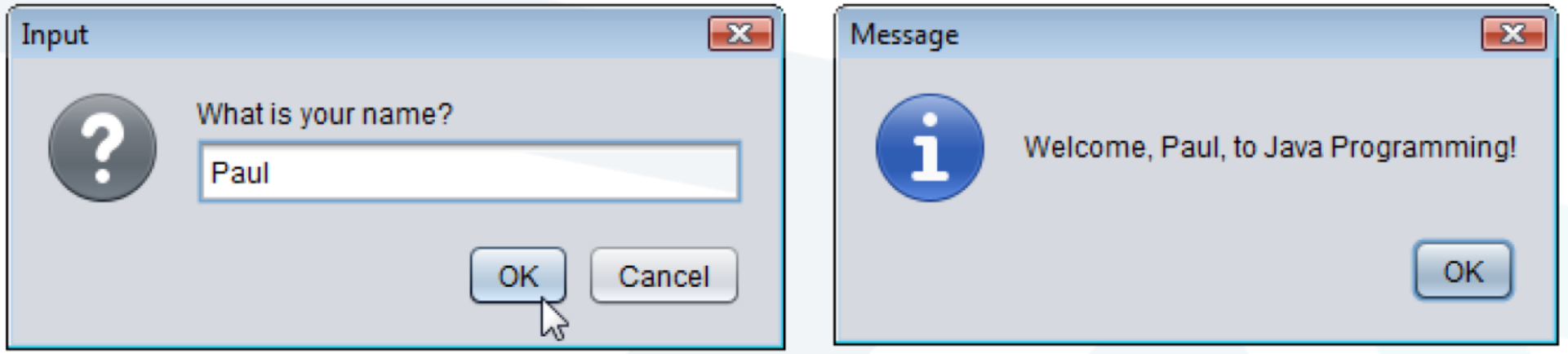


Fig. 3.18 | Obtaining user input from a dialog. (Part 2 of 2.)

نظرًا لأن الطريقة showInputDialog() تُرجع مرجع سلسلة نصية، إذا كان المدخل عدد سيعامل كنص ويجب تحويله إلى عدد لاستخدامها في العمليات الحسابية.

الطريقة Integer.parseInt(args1) من الصنف Integer من الحزمة (java.lang package)، حيث الوسيط args1 هو سلسلة تمثل عددًا صحيحًا وترجع القيمة كعدد نمط int.

4.17 GUI &Graphics

- القسم الأول الرسومات في الجافا Graphics Java في هذا القسم نتعرف على الأدوات التي توفرها لغة جافا للرسم والتلوين على شاشة البرنامج.

- القسم الثاني واجهات المستخدم الرسومية (Graphical User Interface . GUI) في هذا القسم سنتحدث عن مجموعة من أدوات لغة جافا الخاصة بتصميم واجهات المستخدم أو شاشات البرنامج، والتي تساعد المستخدم على التفاعل مع البرنامج بصورة أسهل وأبسط ولاتتطلب المعرفة الدقيقة بالبرمجة ولغاتها.

Dialog Boxes

3.10 GUI &Graphics

رقم الفقرة	العنوان
3.9	استخدام مربعات الحوار: المدخلات والمخرجات الأساسية مع مربعات الحوار
4.14	إنشاء رسومات بسيطة عرض الخطوط ورسمها على الشاشة
5.10	رسم المستطيلات والأشكال البيضاوية استخدام الأشكال لتمثيل البيانات
6.13	الألوان والأشكال المعبأة رسم قوس قذح ورسومات عشوائية
7.13	رسم الأقواس رسم الحلزونات بالأقواس
8.18	استخدام الكائنات مع الرسومات تخزين الأشكال ككائنات
9.8	عرض النص والصور باستخدام الملصقات توفير معلومات الحالة
10.8	الرسم باستخدام تعدد الأشكال: تحديد أوجه التشابه بين الأشكال التمرين
14.17	توسيع الواجهة: استخدام مكونات واجهة المستخدم الرسومية ومعالجة الأحداث

Creating Simple Drawings

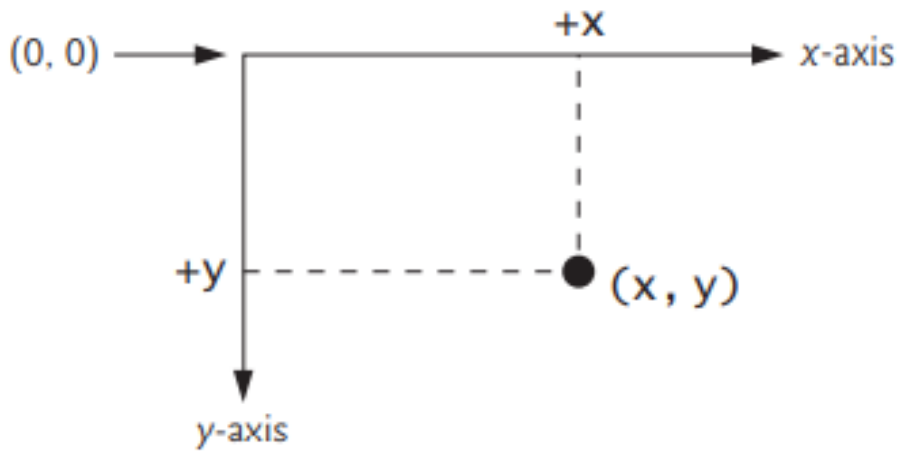
Java's Coordinate System

- ✓ نظام الإحداثيات في Javaعبارة عن مخطط scheme لتحديد النقاط على الشاشة.
- ✓ الزاوية العلوية اليسارية من نافذة واجهة المستخدم الرسومية لها الإحداثيات (0،0).
- ✓ يتكون زوج الإحداثيات من x-coordinate (الإحداثي الأفقيhorizontal coordinate)وإحداثي y-coordinate(إحداثي رأسي vertical coordinate).

- إحداثي x هو الموقع الأفقي الذي يتم التحرك عليه من اليسار إلى اليمين.
- إحداثي y هو الموقع الرأسي الذي يتم التحرك عليه من أعلى إلى أسفل.
- تشير الإحداثيات إلى مكان عرض الرسومات على الشاشة.

يصف المحور x كل الإحداثيات الأفقية ، ويصف المحور y كل الإحداثيات الرأسية.

- تقاس وحدات التنسيق بالبكسل. يشير المصطلح المعروف بكسل إلى "عنصر الصورة"، وهو أصغر وحدة دقة قياس في شاشة العرض.



نستخدم فئتين لبرمجة واجهة المستخدم وهما java.awt و .javax .swing

- قدمت لغة الجافا برمجة واجهات المستخدم لأول مرة وكانت كل الأصناف موجودة في مكتبة تسمي awt (Abstract Window Toolkit) والتي تقوم بضبط اعدادات البرنامج تلقائيا حسب المنصة التي يتم تشغيل البرنامج عليها، وهى تنفع في بناء واجهات مستخدم بسيطة، ولكن لا تجدي نفعا في بناء واجهات مستخدم محترفة ومتميزة.
- تم استبدال حزمة awt بحزمة اكثر تميز وكفاءة هي فئة swing وعرفت ب light components weight اي المكونات الخفيفة لإنها تعتمد علي انشاء الكائنات من دون الإعتماد علي منصة التشغيل على خلاف awt والتي تعرف heavy components weight المكونات الثقيلة لانها تعتمد وتتعامل مع منصة التشغيل.
- ومن اجل التفريق بين اصناف حزمة awt واصناف حزمة swing يتم اضافة السابقة J قبل اسم كل صنف من اصناف فئة swing .
- طريقة تصميم وترتيب ال GUI Application Program Interface تعتبر من افضل الأمثلة علي استخدام الوراثة والأصناف والواجهات .Interfaces.

كل برنامج رسومي يستخدم نافذة إطار frame window أو أكثر ولكل نافذة اطار شريط عنوان titel bar وحدود border لكي نظهر الإطار نستخدم الصنف JFream من الحزمة javax.swing ويجب:

1- إنشاء كائن من JFream وفق JFrame appli = new JFrame("First");

2- تجديد مقاس الإطار من الطريقة setSize . appli.setSize(300, 300);

3- إضافة الرسمة أو ماتم تجميعة ونرغب بعرضه إلى الإطار appli.add(panel);

4- جعل الإطار مرئي تستخدم الطريقة show لجعل مدير عرض النافذة window manager يعرضها افتراضيا هي false.

appli.setVisible(true);

5- عند تنفيذ البرنامج يتم إظهار الإطار وينتهي تنفيذ main ولكن يظل البرنامج يعمل والإطار ظاهر على الشاشة ويمكن تحريكة وتغيير حجمه و ... ، وعند إغلاق نافذة الإطار بالضغط على أيقونة الاغلاق من شريط العنونه يظل البرنامج يعمل ولايحدث شيئ سوى إختفاء الإطار، ومن أجل إنهاء البرنامج يجب إستخدام System.exit(0) والتي يجب أن تكون بنهاية main ولكن تخلق مشكلة جديدة وهي ظهور النافذة للحظة وجيزة وينتهي فوراً والرغبة هي انهاء البرنامج عند يضغط المستخدم على أيقونة الغلق في شريط العنوان وهنا نجد اسهل طريقة استخدام المنهج : appli.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);

أو معالجة حدث النقر على أيقونة الغلق من أجل انهاء البرنامج إضافة على إغلاق النافذة

Creating Simple Drawings

4.17 GUI &Graphics

```
1  // Fig. 4.18: DrawPanel.java
2  // Using drawLine to connect the corners of a panel.
3  import java.awt.Graphics;
4  import javax.swing.JPanel;
5
6  public class DrawPanel extends JPanel
7  {
8     // draws an X from the corners of the panel
9     public void paintComponent( Graphics g )
10    {
11       // call paintComponent to ensure the panel displays correctly
12       super.paintComponent( g );
13
14       int width = getWidth(); // total width
15       int height = getHeight(); // total height
16
17       // draw a line from the upper-left to the lower-right
18       g.drawLine( 0, 0, width, height );
19
20       // draw a line from the lower-left to the upper-right
21       g.drawLine( 0, height, width, 0 );
22    } // end method paintComponent
23 } // end class DrawPanel
```

Import the classes `Graphics` and `JPanel` for use in this source code file.

`DrawPanel` inherits the existing capabilities of class `JPanel`

`paintComponent` *must* be displayed as shown here

This should be the first statement in method `paintComponent`

Determines the width and height of the `DrawPanel` with inherited methods

Draws a line from the top-left to the bottom-right of the `DrawPanel`

Draws a line from the bottom-left to the top-right of the `DrawPanel`

Fig. 4.18 | Using `drawLine` to connect the corners of a panel.

Creating Simple Drawings

4.17 GUI &Graphics

```
1  // Fig. 4.19: DrawPanelTest.java
2  // Application to display a DrawPanel.
3  import javax.swing.JFrame;
4
5  public class DrawPanelTest
6  {
7     public static void main( String[] args )
8     {
9        // create a panel that contains our drawing
10       DrawPanel panel = new DrawPanel();
11
12       // create a new frame to hold the panel
13       JFrame application = new JFrame();
14
15       // set the frame to exit when it is closed
16       application.setDefaultCloseOperation( JFrame.EXIT_ON_CLOSE );
17
18       application.add( panel ); // add the panel to the frame
19       application.setSize( 250, 250 ); // set the size of the frame
20       application.setVisible( true ); // make the frame visible
21    } // end main
22 } // end class DrawPanelTest
```

Imports class `JFrame` for use in this source code file

Creates a `JFrame` in which the `DrawPanel` will be displayed

Terminate application when window closes

Attach the `DrawPanel` to the `JFrame`

Sets the size of the `JFrame`

Displays the `JFrame` on the screen

Fig. 4.19 | Creating `JFrame` to display `DrawPanel`. (Part 1 of 2.)

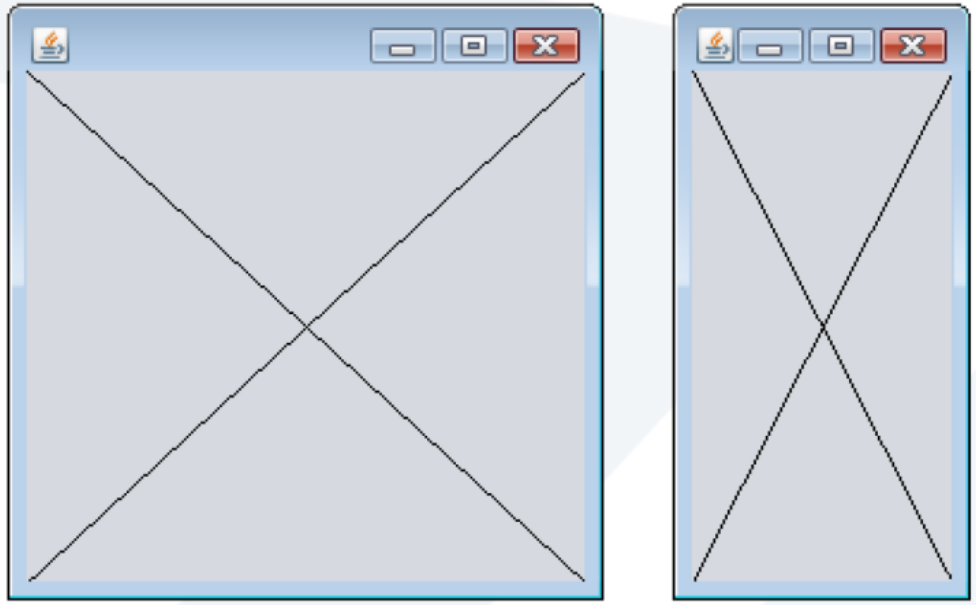


Fig. 4.19 | Creating `JFrame` to display `DrawPanel`. (Part 2 of 2.)

Java's Coordinate System

- class Graphics من الحزمة (java.awt)، والتي توفر طرقًا مختلفة لرسم النص والأشكال على الشاشة.
- الصنف JPanel من الحزمة (javax.swing)، والتي توفر مساحة يمكن الرسم عليها.

```
public class DrawPanel extends JPanel
```

extends الكلمة الأساسية للإشارة إلى أن الصنف DrawPanel هو نوع محسن من JPanel وارث له.

- الكلمة الأساسية extends تمثل ما يسمى بعلاقة الوراثة التي يبدأ فيها صنفنا الجديد DrawPanel بالأعضاء الحاليين (البيانات والأساليب) من فئة Jpanel .
- كل لوحة JPanel بما في ذلك DrawPanel، لديها طريقة paintComponent.
- ينادي النظام تلقائيًا في كل مرة يحتاج فيها إلى عرض DrawPanel. المنهج paintComponent() ويجب التصريح عنها public void paintComponent(Graphics g)،خلاف ذلك،لن يسمح النظام بمناداتها والعبارة الأولى فيها عندما تكتبها (تحملها تحميلاً زائداً) هي super.paintComponent(g);.
- يتم استدعاء هذه الطريقة عندما يتم عرض JPanel لأول مرة على الشاشة، وعندما يتم تغطيتها ثم الكشف عنها بواسطة نافذة أخرى على الشاشة، وعندما يتم تغيير حجم النافذة التي تظهر فيها.

GUI and Graphics
Creating Simple Drawings

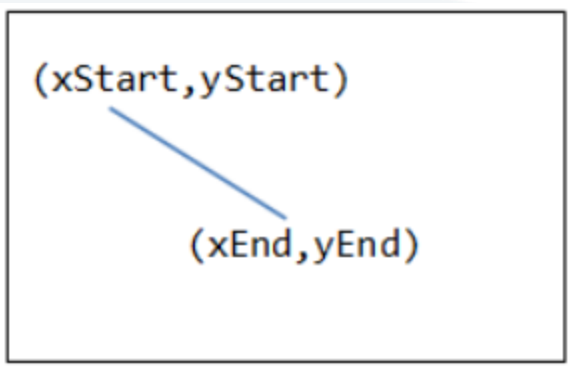
- تقوم أساليب getWidth و getHeight من الصنف JPanel بإرجاع عرض وارتفاع JPanel على التوالي.
- طريقة الرسم drawLine تحتاج أربع وسطاء، أول اثنين هما إحداثيات x و y تعبر عن نقطة البداية نهاية واحدة ، وآخر وسيطتين هما إحداثيات نقطة النهاية الأخرى وترسم خطًا بين نقطتي البداية والنهاية.
- لعرض لوحة الرسم DrawPanel على الشاشة ، توضع في نافذة **place it in a window** .
- يتم إنشاء نافذة مع كائن من فئة .JFrame.
- أسلوب JFrame setDefaultCloseOperation مع الوسيطة JFrame.EXIT_ON_CLOSE يشير إلى أنه يجب إنهاء التطبيق عندما يغلق المستخدم النافذة.
- تقوم method add من JFrame بإرفاق DrawPanel أو (أي مكون GUIآخر) بإطار JFrame .
- تأخذ method setSize من JFrame معلمتين تمثلان عرض وارتفاع JFrame، على التوالي.
- تعرض method setVisible من JFrame مع الوسيط true الإطار JFrame.
- عندما يتم عرض **JFrame**، يتم استدعاء طريقة **paintComponent** الخاصة بـ **DrawPanel** ضمنيًا.

Drawing Rectangles, Ovals

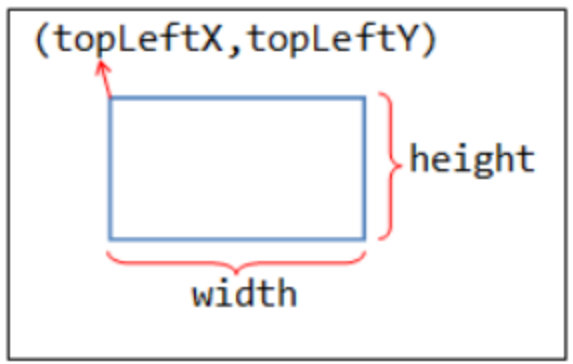
- يتطلب المنهج drawRect أربع وسطاء. يمثل أول اثنان إحداثيات x و y للزاوية اليسارية العلوية للمستطيل ، ويمثل الخياران التاليان عرض المستطيل وارتفاعه.
- البرنامج يرسم القطع الناقص. يقوم بإنشاء مستطيل وهمي يسمى المستطيل المحيط ويضع بداخله شكل بيضاوي يلامس نقاط المنتصف لجميع الجوانب الأربعة.
- يتطلب أسلوب drawOval نفس الوسطاء الأربع مثل طريقة drawRect.
- مثلاً لرسم مستطيل بحواف دائرية و مثلة ممتلئ باللون الاقتراضي نكتب:

```
g.drawRoundRect(200,150,60,50, 15,15);
g.fillRoundRect(290,150,60,50,30,40);
```

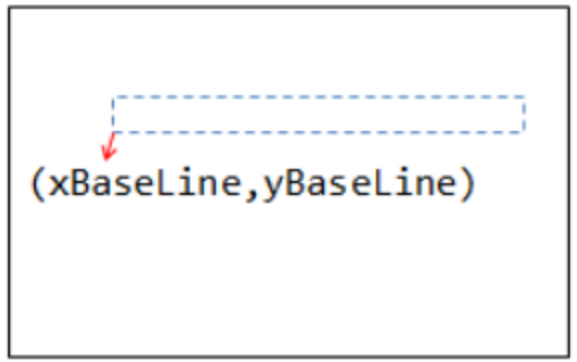
- في JOptionPane، يجب عليك استخدام \n لبدء سطرجديد من النص ، بدلاً من %n ،
- يستخدم منهج parseInt لتحويل السلسلة التي أدخلها المستخدم إلى عدد صحيح ويخزن النتيجة في متغير للنوع الصحسح يتم اختياره.



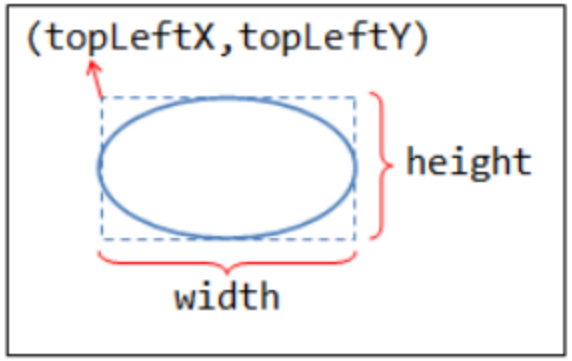
drawLine()



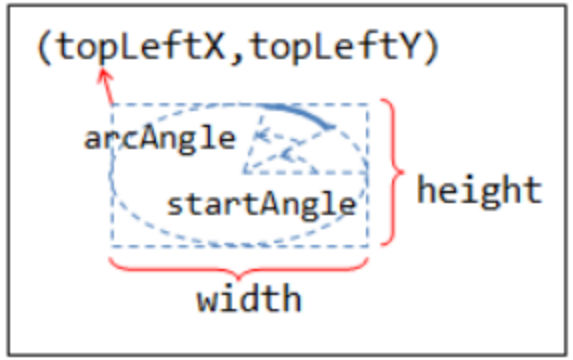
drawRect()



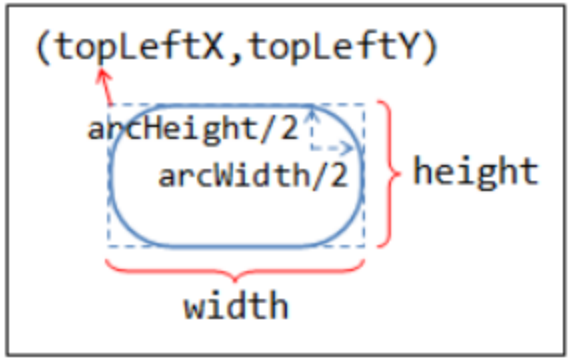
drawString()



drawOval()



drawArc()



drawRoundRect()

Drawing Rectangles and Ovals


```
1  // Fig. 5.26: Shapes.java
2  // Demonstrates drawing different shapes.
3  import java.awt.Graphics;
4  import javax.swing.JPanel;
5
6  public class Shapes extends JPanel
7  {
8     private int choice; // user's choice of which shape to draw
9
10    // constructor sets the user's choice
11    public Shapes( int userChoice )
12    {
13       choice = userChoice;
14    } // end Shapes constructor
15
```

Fig. 5.26 | Drawing a cascade of shapes based on the user's choice. (Part 1 of 2.)

```
16      // draws a cascade of shapes starting from the top-left corner
17      public void paintComponent( Graphics g )
18      {
19         super.paintComponent( g );
20
21         for ( int i = 0; i < 10; i++ )
22         {
23            // pick the shape based on the user's choice
24            switch ( choice )
25            {
26               case 1: // draw rectangles
27                  g.drawRect( 10 + i * 10, 10 + i * 10,
28                     50 + i * 10, 50 + i * 10 );
29                  break;
30               case 2: // draw ovals
31                  g.drawOval( 10 + i * 10, 10 + i * 10,
32                     50 + i * 10, 50 + i * 10 );
33                  break;
34            } // end switch
35         } // end for
36      } // end method paintComponent
37   } // end class Shapes
```

Draws a rectangle starting at the *x*-*y* coordinates specified as the first two arguments with the width and height specified by the last two arguments

Draws an oval in the bounding rectangle starting at the *x*-*y* coordinates specified as the first two arguments with the width and height specified by the last two arguments

Fig. 5.26 | Drawing a cascade of shapes based on the user's choice. (Part 2 of 2.)

```
1  // Fig. 5.27: ShapesTest.java
2  // Test application that displays class Shapes.
3  import javax.swing.JFrame;
4  import javax.swing.JOptionPane;
5
6  public class ShapesTest
7  {
8     public static void main( String[] args )
9     {
10       // obtain user's choice
11       String input = JOptionPane.showInputDialog(
12          "Enter 1 to draw rectangles\n" +
13          "Enter 2 to draw ovals" );
14
15       int choice = Integer.parseInt( input ); // convert input to int
16
17       // create the panel with the user's input
18       Shapes panel = new Shapes( choice );
19
20       JFrame application = new JFrame(); // creates a new JFrame
21
```

Fig. 5.27 | Obtaining user input and creating a `JFrame` to display `Shapes`. (Part 1 of 3.)

```
22          application.setDefaultCloseOperation( JFrame.EXIT_ON_CLOSE );
23          application.add( panel ); // add the panel to the frame
24          application.setSize( 300, 300 ); // set the desired size
25          application.setVisible( true ); // show the frame
26       } // end main
27    } // end class ShapesTest
```

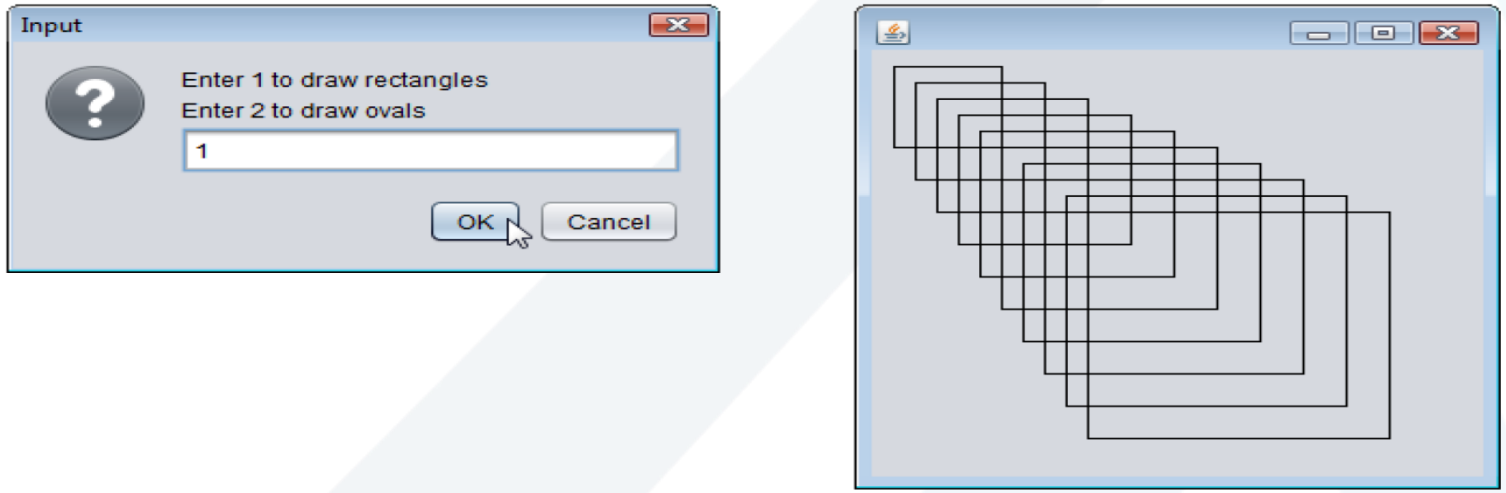


Fig. 5.27 | Obtaining user input and creating a `JFrame` to display `Shapes`. (Part 2 of 3.)

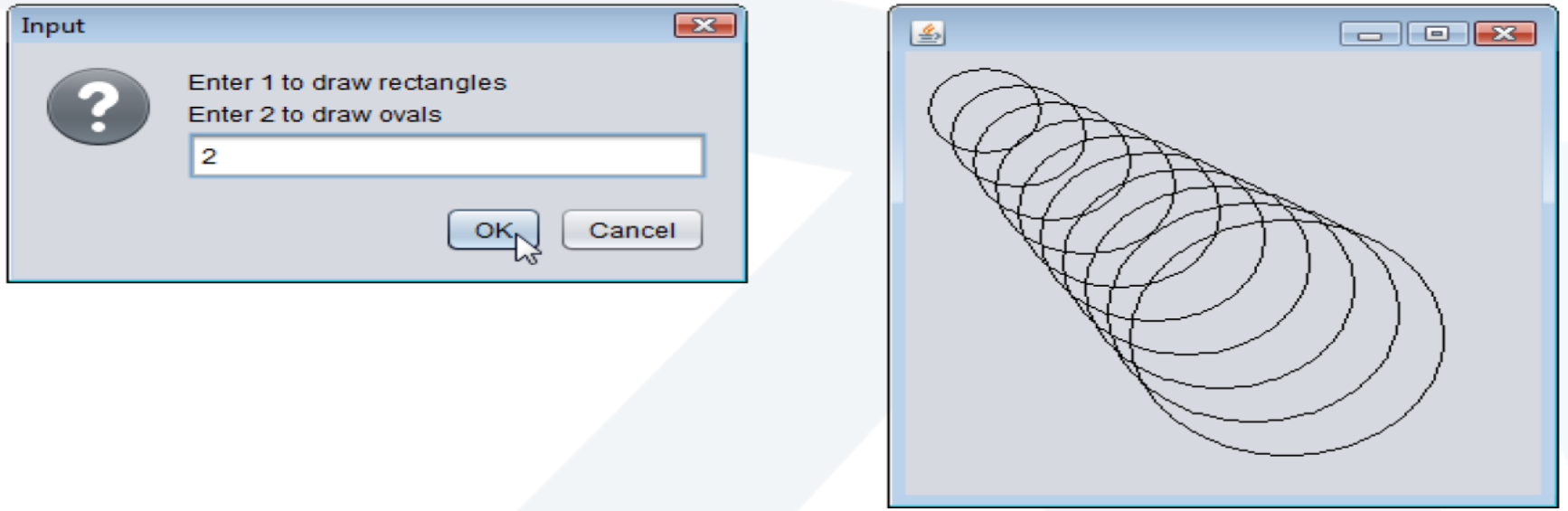


Fig. 5.27 | Obtaining user input and creating a `JFrame` to display `Shapes`. (Part 3 of 3.)

Java's Coordinate System

```
// Fig. 5.28: ShapesTest.java
// Obtaining user input and creating a JFrame to display Shapes.
import javax.swing.JFrame; //handle the display
import javax.swing.JOptionPane;
public class ShapesTest
{ public static void main(String[] args)
        {
        // obtain user's choice
String input = JOptionPane.showInputDialog(
"Enter 1 to draw rectangles " +
"Enter 2 to draw ovals");
int choice = Integer.parseInt(input); // convert input to int
```

```
        // create the panel with the user's input
        Shapes panel = new Shapes(choice);

        JFrame application = new JFrame(); // creates a new JFrame

        application.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
        application.add(panel);
         application.setSize(300, 300);
        application.setVisible(true);
         }
} // end class ShapesTest
```

```
/ Fig. 5.26 A: Shapes.java
// Demonstrates drawing different shapes.
import java.awt.Graphics;
import javax.swing.JPanel;
public class Shapes0 extends JPanel
{   private int choice; // user's choice of which shape to draw
    // constructor sets the user's choice
   public Shapes0( int userChoice )
   {      choice = userChoice;   } // end Shapes constructor

   // draws a cascade of shapes starting from the top left corner
   public void paintComponent( Graphics g )
   {   super.paintComponent( g );

      for ( int i = 0; i <= 10; i++ )
      {
      // pick the shape based on the user's choice
```

Shapes

```
switch ( choice )
          {case 1: // draw rectangles
           g.drawRect( 10+i*10,10+i*10,50+i*10, 50 + i * 10 ); break;
case 2: // draw ovals
    if(i%4==0)g.fillOval(10+i*10, 10+i*10, 50 + i * 10, 50 + i * 10 );
      else
          g.drawOval( 10+i*10, 10+i*10, 50+i*10, 50 + i * 10 ); break;
case 3: //draw line fig4.20a Lines fanning from a corner. P138
          g.drawLine( 10, 10,260 - i * 25, 10 + i * 25); break;

case 4: //draw line fig4.20b Lines fanning from a corner.P138 9th
          g.drawLine( 10 , 10, 260 - i * 25, 10 + i * 25);
          g.drawLine( 260, 260,260 - i * 25, 10 + i * 25);
          g.drawLine( 10, 260, 10 + i * 25, 10 + i * 25);
          g.drawLine( 260, 10, 10 + i * 25, 10 + i * 25); break;
case 5:  // draw Fig4.21a Line art with loops and drawLine. P138 9th
             g.drawLine( 10 , 10 + i*25, 10 + i * 25, 260);  break;
```

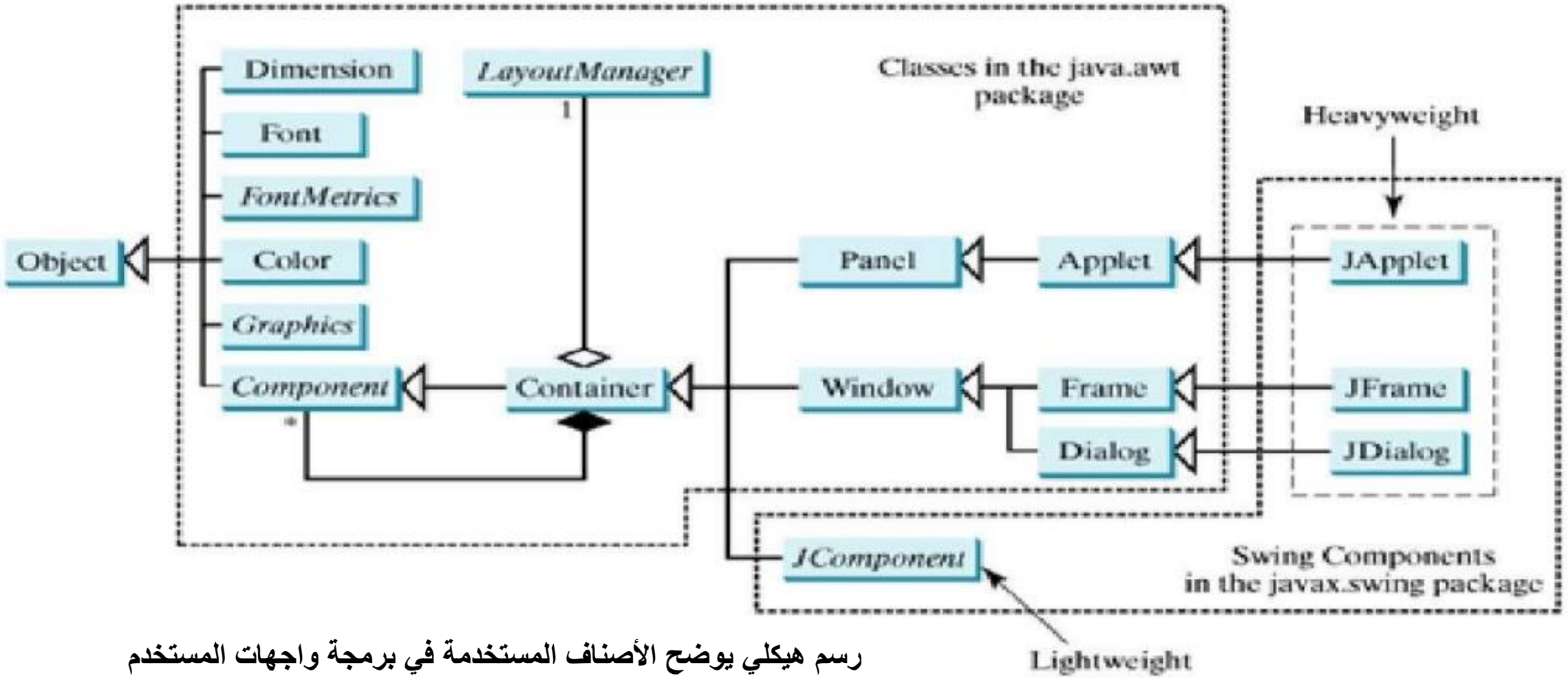
```
case 6:    //draw Fig4.21b Line art with loops and drawLine. P138 9th
        g.drawLine( 10 , 10 + i*25,10 + i * 25, 260);
        g.drawLine( 10 + i*25, 10, 260 , 10 + i * 25);
        g.drawLine( 260 -i*25, 10, 10 , 10 + i * 25);
        g.drawLine( 10+i*25, 260 , 260 ,260 - i*25); break;
case 7:     // draw  concentric circles Fig. 5.29  P190 10th
      g.drawOval( 130 - i * 10, 130 - i * 10,i * 20,  i * 20 );
           // g.drawOval(30+i*10, 30+i*10, 200-i * 20, 200- i * 20 );
      int x1,y1,w,h;
      x1=130 - i * 10;  y1=130 - i * 10;w= i * 20; h=i * 20;
      System.out.println("x1="+x1+" y1= "+y1+" w= "+w+" h= "+h);break;
case 8: g.drawString("Welcom", 20, 20);
           // Draw a right triangle of stars in the output window,
           // do not use the Graphics class
       for ( int a = 1; a <= 5; a++ ) {
           for (  int j = 1; j <= a; j++ )  {
            System.out.print( '*' ); } // end inner for
```

```
System.out.println(); } // end outer for
    break;
case 9: g.drawString("Welcom", 10 + 10*i, 10 + 10*i);
case 10: // draw ovals
      if(i%4==0)g.fillOval(10 + i * 10, 10 + i * 10,
                           50 + i * 10, 50 + i * 10 );
      else g.drawOval( 10+i*10, 10+i*10, 50+i*10, 50+i*10); break;
case 11: // draw rectangles
       if(i<4)g.drawRect( 10+i*10, 10+i*10, 50 + i * 10, 50 + i * 10 );
       if(i>=4 && i<7) g.fillRect( 10 + i * 10, 10 + i * 10,
                    50 + i * 10, 50 + i * 10 );
       if(i>7)g.drawRoundRect(10+i*10,10+i*10, 50+i*10, 50+i*10,20,30);
                    break;
         } // end switch
      } // end for
  } // end method paintComponent
// end class Shapes
```

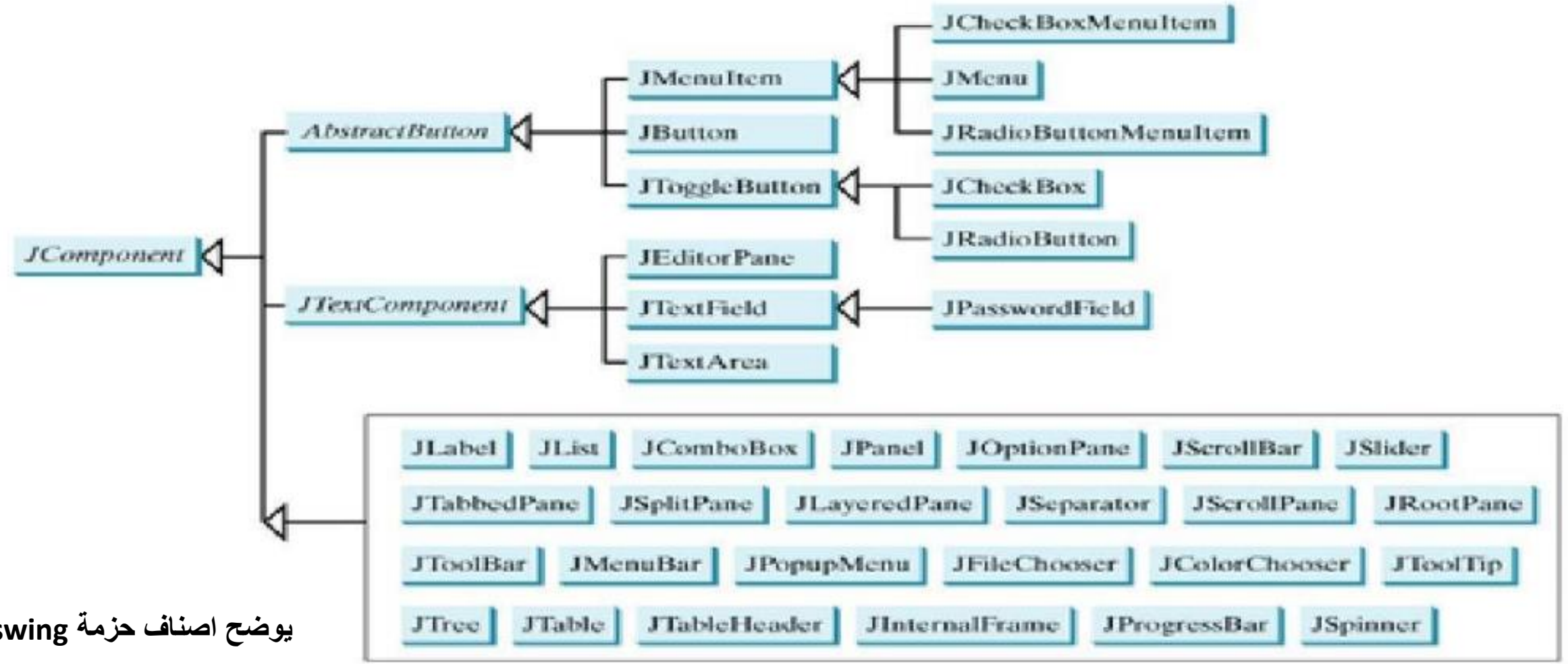
```
// Fig. 5.27 A : ShapesTest0.java
// Test application that displays class Shapes.

import javax.swing.JFrame;
import javax.swing.JOptionPane;

public class ShapesTest0
{
   public static void main( String args[] )
   {
        // obtain user's choice
       String input = JOptionPane.showInputDialog(
      "Enter 1 to draw rectangles Fig 528a\n" +"Enter 2 to draw ovals Fig 528b \n"
      +"Enter 3 to draw Fig 420a 10 line \n" +"Enter 4 to draw Fig 420b 40line \n"
      +"Enter 5 to draw Fig 421a P139 \n"+"Enter 6 to draw Fig 421b P139 \n"
      +"Enter 7 to draw Fig. 5.29  P190 \n"+"Enter 8 to draw for E5.15 p196a \n"
      +"Enter 9 to drawString \n"  +"Enter 10 to drawOval and 2 fillOval \n"
      +"Enter 11 to drawRect and fillRect and drawRoundRect \n");
```

```
int choice = Integer.parseInt( input ); // convert input to int

      // create the panel with the user's input
      Shapes0 panel = new Shapes0( choice );

      JFrame application = new JFrame(); // creates a new JFrame

      application.setDefaultCloseOperation( JFrame.EXIT_ON_CLOSE );
      application.add( panel ); // add the panel to the frame
      application.setSize( 280, 305 ); // set the desired size
      application.setVisible( true ); // show the frame
   } // end main
} // end class ShapesTest
```

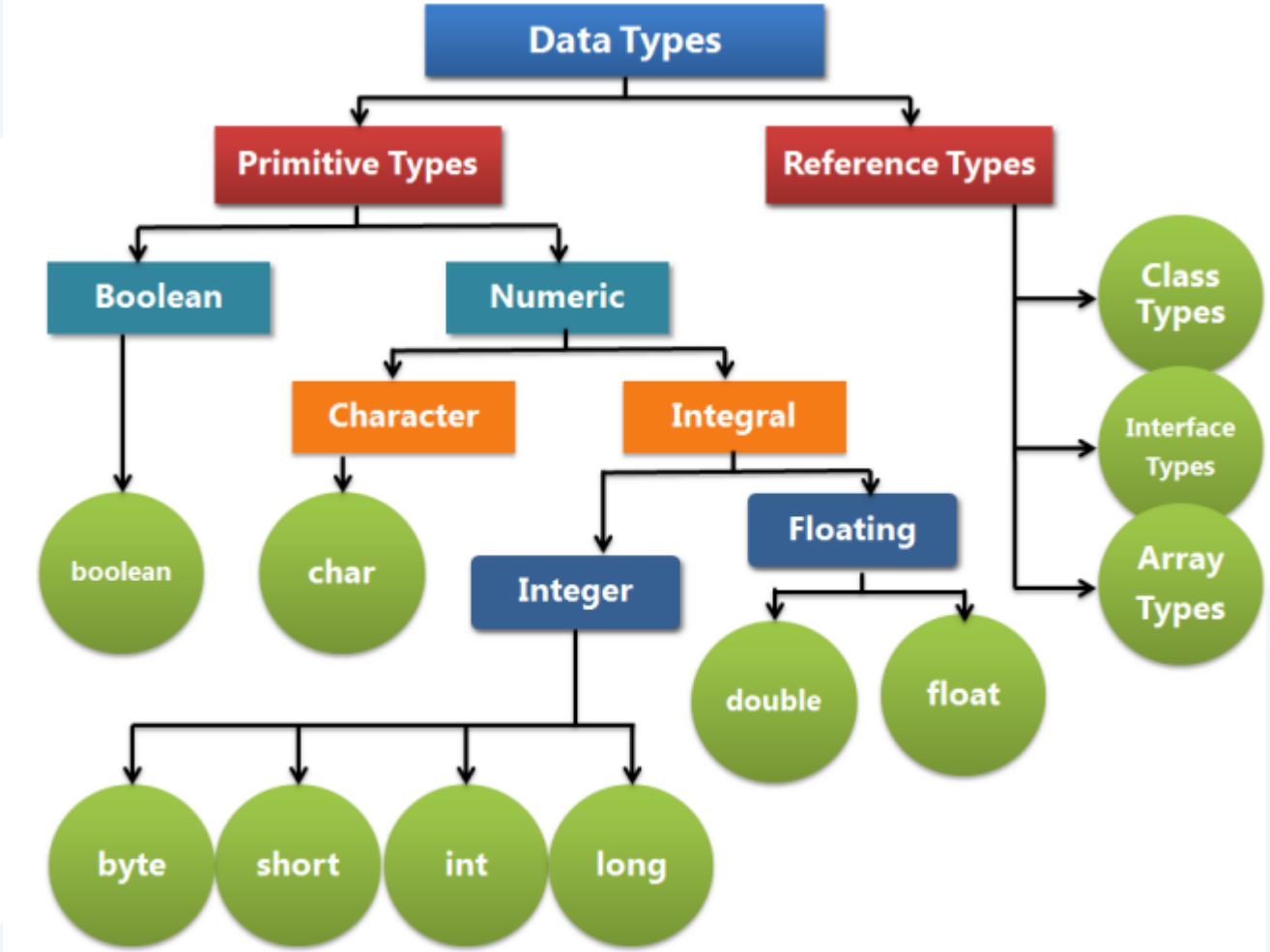
انتهت محاضرة الأسبوع 3

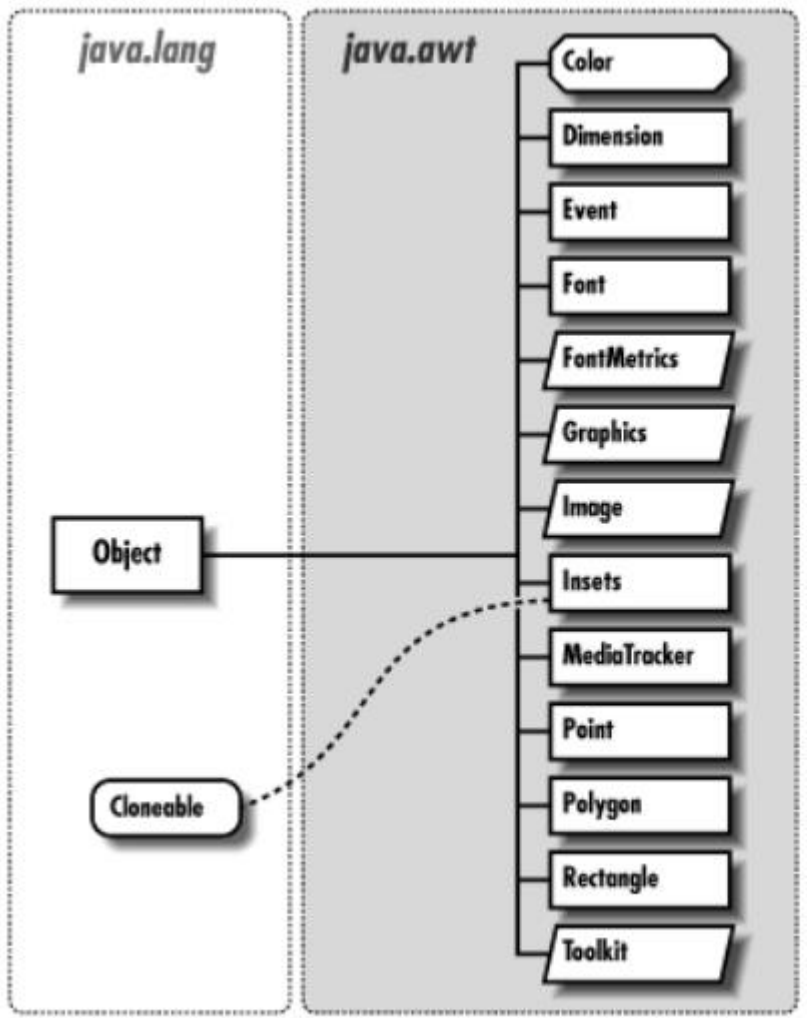


رسم هيكلي يوضح الأصناف المستخدمة في برمجة واجهات المستخدم



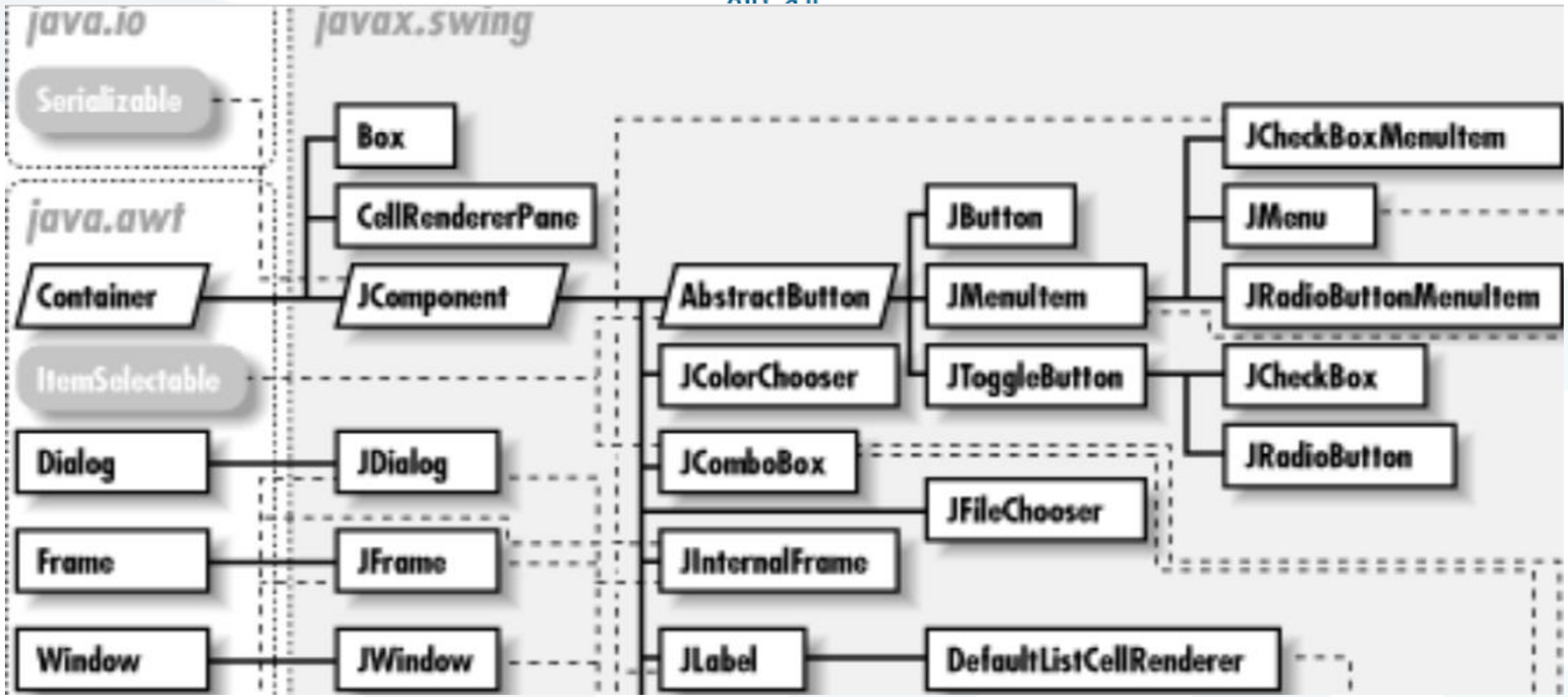
يوضح اصناف حزمة swing

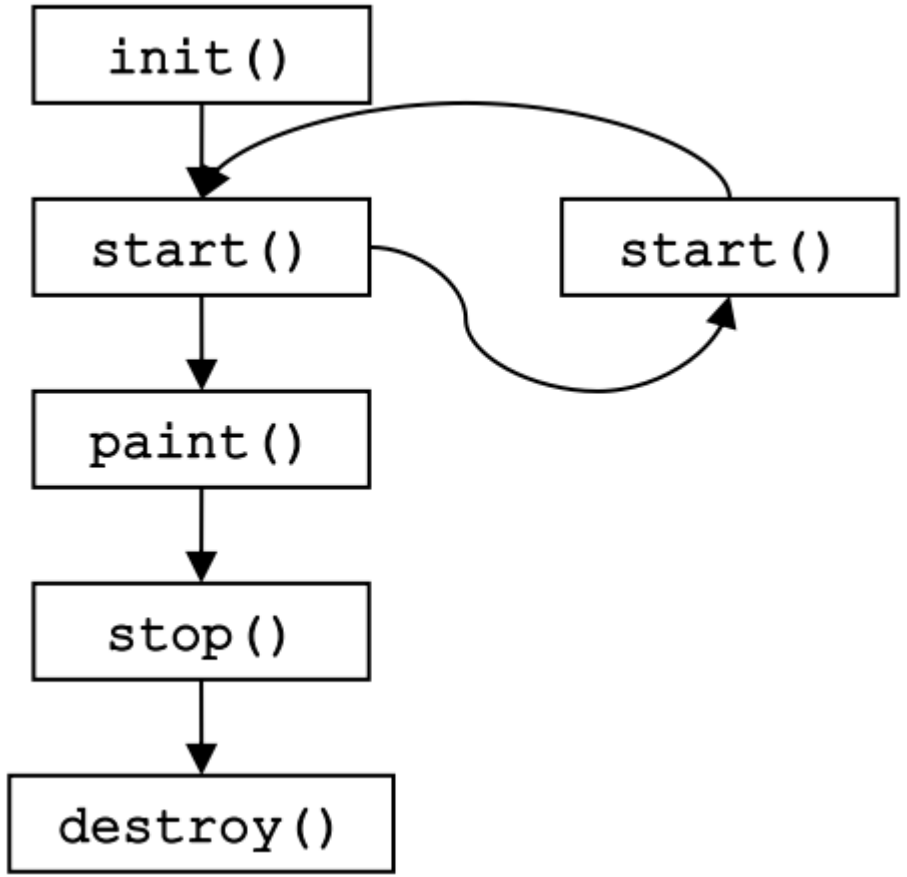

Data Types
Primitive Types
Reference Types
Boolean
Numeric
Class Types
Interface Types
Array Types
Character
Integral
Floating
boolean
char
Integer
double
float
byte
short
int
long



bookes\dataStru\java2021-2022\scrap

Noor-Book.com
مدخل أساسي إلى البرمجة
كائنية التوجه أساسيات
البرمجة بلغة جافا
Pag 96 Java


java.io
javax.swing
Serializable
Box
java.awt
CellRendererPane
Container
JComponent
AbstractButton
JButton
JCheckBoxMenuItem
JMenu
JMenuItem
JRadioButtonMenuItem
ItemSelectable
JColorChooser
JToggleButton
JCheckBox
Dialog
JDialog
JComboBox
JRadioButton
JFileChooser
Frame
JFrame
JInternalFrame
Window
JWindow
JLabel
DefaultListCellRenderer


init()
start()
start()
paint()
stop()
destroy()

colors and filled shapes

Chapter 6.13 p227

public Color(int r, int g, int b)

Graphics methods fillRect and fillOval draw filled rectangles and ovals.