

תוכנה 1

תרגול מס' 9

מחלקות מקוננות Nested Classes
Static vs. Dynamic Binding

```
class Outer {
    static class NestedButNotInner {
        ...
    }
    class Inner {
        ...
    }
}
```

מחלקות מקוננות

NESTED CLASSES

מחלקה מקוננת (Nested Class)

■ מחלקה מקוננת היא מחלקה המוגדרת בתוך מחלקה אחרת.

■ סוגים:

.1 סטטית (static member)

.2 לא סטטית (non-static member)

.3 אנונימית (anonymous)

.4 מקומית (local)

מחלקות פנימיות
(inner)

בשביל מה זה טוב ?

■ קיבוץ לוגי

אם משתמשים בטיפוס מסוים רק בהקשר של טיפוס אחר, נטמיע את הטיפוס כדי לשמר את הקשר הלוגי.

■ הכמסה מוגברת

על ידי הטמעת טיפוס אחד באחר אנו חושפים את המידע הפרטי רק לטיפוס המוטמע ולא לכולם.

■ קריאות

מיקום הגדרת טיפוס בסמוך למקום השימוש בו.

מחלקות מקוננות - תכונות משותפות

- למחלקה מקוננת יש גישה לשדות הפרטיים של המחלקה העוטפת ולהיפך
- הנראות של המחלקה היא עבור "צד שלישי"
- אלו הן מחלקות (כמעט) רגילות לכל דבר ועניין
- יכולות להיות אבסטרקטיות, לממש מנשקים, לרשת ממחלקות אחרות וכדומה

Static Member Class

■ מחלקה רגילה ש"במקרה" מוגדרת בתוך מחלקה אחרת

■ החוקים החלים על איברים סטטיים אחרים חלים גם על מחלקות סטטיות

■ גישה לשדות / פונקציות סטטיים בלבד

■ גישה לאיברים לא סטטיים רק בעזרת הפניה לאובייקט

■ גישה לטיפוס בעזרת שם המחלקה העוטפת

`OuterClass.StaticNestedClass`

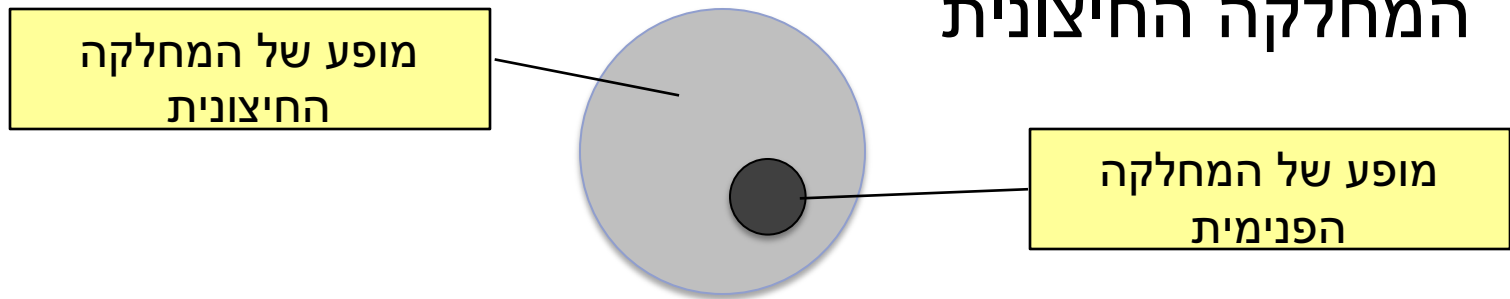
Type

■ יצירת אובייקט

```
OuterClass.StaticNestedClass nested =  
    new OuterClass.StaticNestedClass ();
```

Non-static Member Class

■ כל מופע של המחלקה הפנימית משויך למופע של המחלקה החיצונית



■ השיוך מבוצע בזמן יצירת האובייקט ואינו ניתן לשינוי

■ באובייקט הפנימי קיימת הפניה לאובייקט החיצוני (qualified this)

House Example

```
public class House {
    private String address;

    public class Room {
        // implicit reference to a House
        private double width;
        private double height;

        public String toString(){
            return "Room inside: " + address;
        }
    }
}
```

גישה למשתנה פרטי לא סטטי

Inner Classes

```
public class House {  
    private String address;  
    private double height;  
    public class Room {  
        private double height;  
        // implicit reference to a House  
        public String toString(){  
            return "Room height: " + height  
                + " House height: " + House.this.height;  
        }  
    }  
}
```

Height of *Room*
Same as this.height

Height of *House*

Inner Classes

```
public class House {  
    private String address;  
    private List<Room> rooms;
```

בנאי

```
    public House(String add){  
        address = add;  
        rooms = new ArrayList<Room>();  
    }
```

פונקציית מופע

```
    public void addRoom(double width, double height){  
        Room room = new Room(width,height);  
        rooms.add(room);  
    }
```

Create new Room

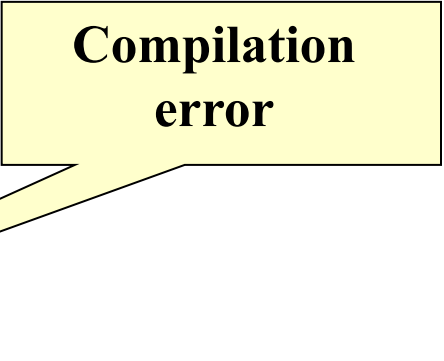
פונקציית get

```
    public Room getRoom(int i){  
        return rooms.get(i);  
    }
```

...

Inner Classes

```
public static void main(String [] args) {  
  
    House house = new House("Hashlom 6");  
    house.addRoom(1.5,3.8);  
  
    Room r = house.getRoom(0);  
  
    Room room = new Room(1.5,3.8);  
    Room room1 = new House("Hashalom 7").new Room(1.5,3.8);  
}
```



Compilation error

Inner Classes: static vs non-static

```
public class Parent {  
  
    public static class Nested{  
        public Nested() {  
            System.out.println("Nested constructed");  
        }  
    }  
  
    public class Inner{  
        public Inner() {  
            System.out.println("Inner constructed");  
        }  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        Nested nested = new Nested();  
        Inner inner = new Parent().new Inner();  
    }  
}
```

Construct nested static class

Construct nested class



STATIC VS. DYNAMIC BINDING

Static versus Dynamic Binding

```
public class Account {  
    public String getName(){...};  
    public void deposit(int amount) {...};  
}
```

```
public class SavingsAccount extends Account {  
    public void deposit(int amount) {...};  
}
```

```
Account obj = new Account();  
obj.getName();  
obj.deposit(...);
```

```
Account obj = new SavingsAccount();  
obj.getName();  
obj.deposit(...);
```

Which version is called ?

Binding in Java

- Binding is the process by which references are bound to specific classes.
- Used to resolve which methods and variables are used at **run time**.
- There are two kind of bindings: static binding and dynamic binding.

Binding in Java

■ **Static Binding (Early Binding)**

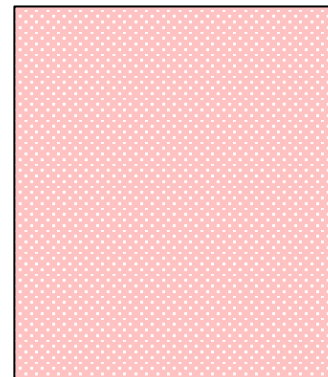
- The compiler can resolve the binding at compile time. (As in the previous example)

■ **Dynamic Binding (Late Binding)**

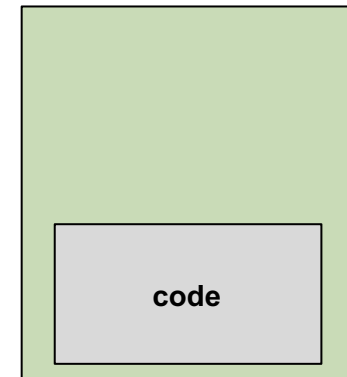
- The compiler is not able to resolve the call and the binding is done at runtime only.
- *Dynamic dispatch*

Static Binding

```
public class Shape {  
    public static void foo(){...}  
}  
  
public class BindingTest {  
    public static void main(String args[]) {  
        Shape.foo();  
    }  
}
```



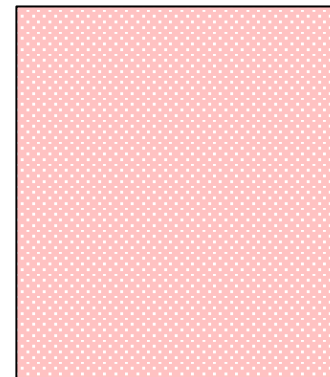
Stack



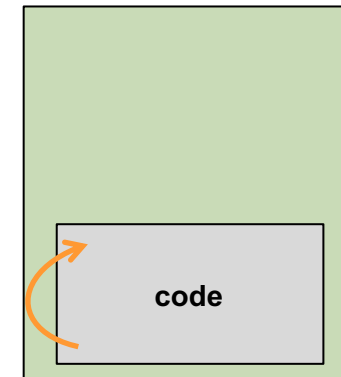
Heap

Static Binding

```
public class Shape {  
700: public static void foo(){...}  
}  
  
public class BindingTest {  
    public static void main(String args[]) {  
        Shape.foo();  
        jumpTo(700)  
    }  
}
```



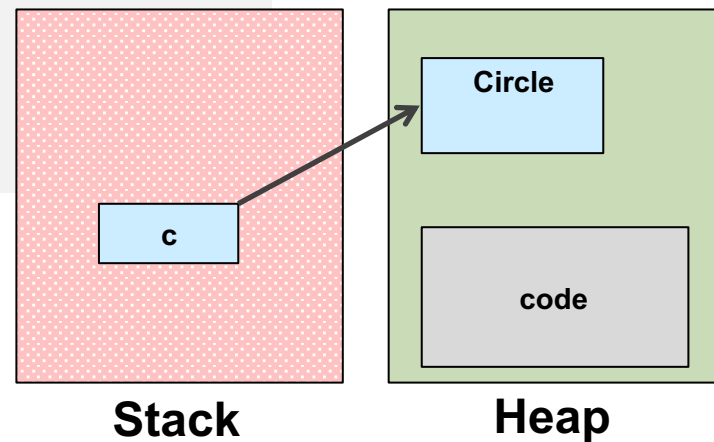
Stack



Heap

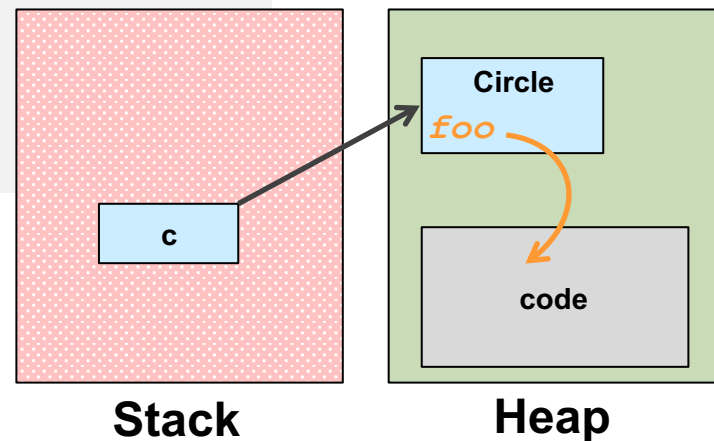
Dynamic Binding

```
public class Shape {  
    public void foo(){...}  
}  
  
public class Circle extends Shape {  
    public void foo(){...}  
}  
  
public class BindingTest {  
    public static void main(String args[]) {  
        → Shape c = new Circle();  
        c.foo();  
    }  
}
```



Dynamic Binding

```
public class Shape {  
    public void foo(){...}  
}  
  
public class Circle extends Shape {  
    public void foo(){...}  
}  
  
public class BindingTest {  
    public static void main(String args[]) {  
        Shape c = new Circle();  
        c.foo();  
        x = circle.foo  
        jumpTo(x)  
    }  
}
```



Static binding (or early binding)

- Static binding: bind at compilation time
- Performed if the compiler can resolve the binding at compile time
- Applied for
 - Static methods
 - Private methods
 - Final methods
 - Fields

Static binding example – Static methods

```
public class A {
    public static void m() {
        System.out.println("A");
    }
}

public class B extends A {
    public static void m() {
        System.out.println("B");
    }
}

public class StaticBindingTest {
    public static void main(String args[]) {
        A.m();
        B.m();

        A a = new A();
        A b = new B();
        a.m();
        b.m();
    }
}
```

Output:

A
B
A
A

Static binding example - Fields

```
public class A {
    public String someString = "member of A";
}

public class B extends A {
    public String someString = "member of B";
}

public class StaticBindingTest {
    public static void main(String args[]) {

        A a = new A();
        A b = new B();
        B c = new B();

        System.out.println(a.someString);
        System.out.println(b.someString);
        System.out.println(c.someString);
    }
}
```

Output:

```
member of A
member of A
member of B
```

Dynamic Binding

- `void func(Account obj) {
 obj.deposit();
}`
- What should the compiler do here?
 - The compiler doesn't know which concrete object type is referenced by `obj`
 - The method to be called can only be known at run time (*because of polymorphism and method overriding*)
 - Run-time binding

Dynamic Binding

```
public class DynamicBindingTest {
    public static void main(String args[]) {
        Vehicle vehicle = new Car();
        //The reference type is Vehicle but run-time object is Car
        vehicle.start();
        //Car's start called because start() is overridden method
    }
}

class Vehicle {
    public void start() {
        System.out.println("Inside start method of Vehicle");
    }
}

class Car extends Vehicle {
    @Override
    public void start() {
        System.out.println("Inside start method of Car");
    }
}
```

Output: "Inside start method of Car"

difference between static and dynamic binding

- Static binding happens at compile-time while dynamic binding happens at runtime.
- Binding of private, static and final methods always happen at compile time since these methods cannot be overridden. Binding of overridden methods happen at runtime.
- Java uses static binding for overloaded methods and dynamic binding for overridden methods.

שאלה מבחינה (2021 ב', מועד א')

```
public class Base {
    public int func(){ return 2 + foo();} S 7
    private int foo(){ return 5 + moo();} D 2
    public int moo(){ return 1;}
}

public class Sub extends Base {
    public int goo(){ return func() + foo();} D 9 S 3
    private int foo(){ return 3;}
    public int moo(){ return 2;}

    public static void main(String args[]) {
        Sub sub = new Sub();
        System.out.println(sub.goo()); D 12
    }
}
```

מה יודפס בהרצת התכנית ?Sub

הסוף...