

תוכנה 1

תרגול מספר 11:

Static vs. Dynamic Binding

מחלקות מקוננות Nested Classes

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

- The process by which references are bound to specific classes.
- Used to resolve which methods and variables are used at run time.
 - **Static Binding (Early Binding)**
 - The compiler can resolve the binding at the compile time.
 - **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 (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

When to bind?

- ```
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 will be 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"

# NESTED CLASSES

---

מחלקות מקוננות

# 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) – לא נראה היום
- מחלקות פנימיות (inner) {

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

# בשביל מה זה טוב ?

- **קיבוץ לוגי**

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

- **הכמסה מוגברת**

על ידי הטמעת טיפוס אחד באחר אנו חושפים את המידע הפרטי רק לטיפול 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`

- יצירת אובייקט

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

# AbstractMap

```
public abstract class AbstractMap<K,V> implements Map<K,V> {

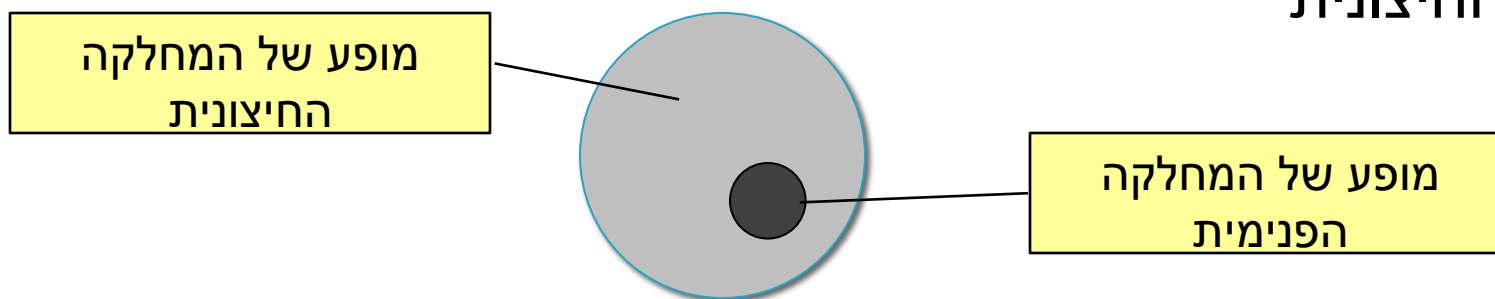
 public static class SimpleEntry<K,V>
 implements Entry<K,V>, java.io.Serializable {
 private final K key;
 private V value;

 ...
 }

 ...
}
```

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

Height of *House*

Height of Room  
Same as this.height

# AbstractList

```
public abstract class AbstractList<E> extends
 AbstractCollection<E> implements List<E> {
 public Iterator<E> iterator() {
 return new Itr();
 }

 private class Itr implements Iterator<E> {
 ...
 }

 private class ListItr extends Itr implements
 ListIterator<E> {
 ...
 }
}
```

## יצירת מופעים

- כאשר המחלקה העוטפת יוצרת מופע של עצם מטיפוס המחלקה הפנימית אזי העצם נוצר בהקשר של העצם היוצר
- כאשר עצם מטיפוס המחלקה הפנימית נוצר מחוץ למחלקה העוטפת, יש צורך בתחביר מיוחד

*outerObject.new InnerClassConstructor(...)*

# מחלקות אנונימיות

- מחלקה ללא שם
- הגדרה ויצירת מופע בנקודת השימוש
- מגבלות:
- חייבת לרשת מטיפוס קיים (מנשק או מחלקה)
- לא ניתן להגדיר איברים סטטיים, לא ניתן להשתמש בהקשר שדורש שם (instanceof), לא ניתן לממש מספר מנשקים, לקוחות מוגבלים לממשק של טיפוס האב, גישה למשתנים מקומיים שהם final בלבד.
- מחלקה אנונימית צריכה להיות קצרה כדי לא לפגוע בקריאות של הקוד

## דוגמאות שימוש

Function object (functor) •

• מיון מחוזות לפי אורך

```
Arrays.sort(stringArray, new Comparator<String>() {
 public int compare(String s1, String s2) {
 return s1.length() - s2.length();
 }
})
```

• מימוש איטרטור

```
public Iterator<E> iterator() {
 return new Iterator<E>() {
 boolean hasNext() {...}
 E next() {...}
 void remove() {...}
 }
}
```

# המרה ממערך לרשימה

```
static List<Integer> intArrayAsList(final int[] a) {
 if (a == null)
 throw new IllegalArgumentException();
 return new AbstractList<Integer>() {
 public Integer get(int i) {
 return a[i];
 }
 public Integer set(int i, Integer val) {
 int oldVal = a[i];
 a[i] = val;
 return oldVal;
 }
 public int size() {
 return a.length;
 }
 };
}
```

גישה למשתנים מקומיים  
שהוגדרו final