

תוכנה 1

תרגול מספר 10:

תרגיל חזרה – חברת הייטק

חברת הייטק

- בתרגיל זה נתרגל מספר נושאים אותם למדנו בשיעורים האחרונים:
 - עיצוב ובניית מודל המורכב ממחלקות לתיאור סביבה מסוימת
 - מנשקים, מחלקות מופשטות וירוושה
 - אוספים
- במסגרת התרגיל נכתוב תכנית לחישוב שכר בחברת הייטק המורכבת ממספר סוגים של עובדים.

עצבו מחלקות לייצוג עובדים בחברה על פי המפרט הבא:

- בחברת הייטק מצליחה ישנם 3 סוגי עובדים:
 - תוכניתנים
 - בודקי תוכנה
 - מנהלים.
- לכל עובד יש שם, מזהה מספרי ובוס (מסוג מנהל).
- כל עובד מקבל משכורת.
- לכל מנהל יש רשימה של עובדים אותם הוא מנהל.
- לכל תוכניתן יש שפת תכנות מועדפת (מתוך רשימה אפשרית)

המשך המפרט:

- תוכניתנים ובודקי תוכנה מקבלים שכר בסיס אישי
- בודקי תוכנה מקבלים גם בonus על כל באג שמצאו השבוע (בonus אחיד לכל הבודקים פר באג).
- שכרו של כל מנהל נקבע כמספר העובדים שהוא מנהל ישירות * פקטור אישי.



עוד דרישות:

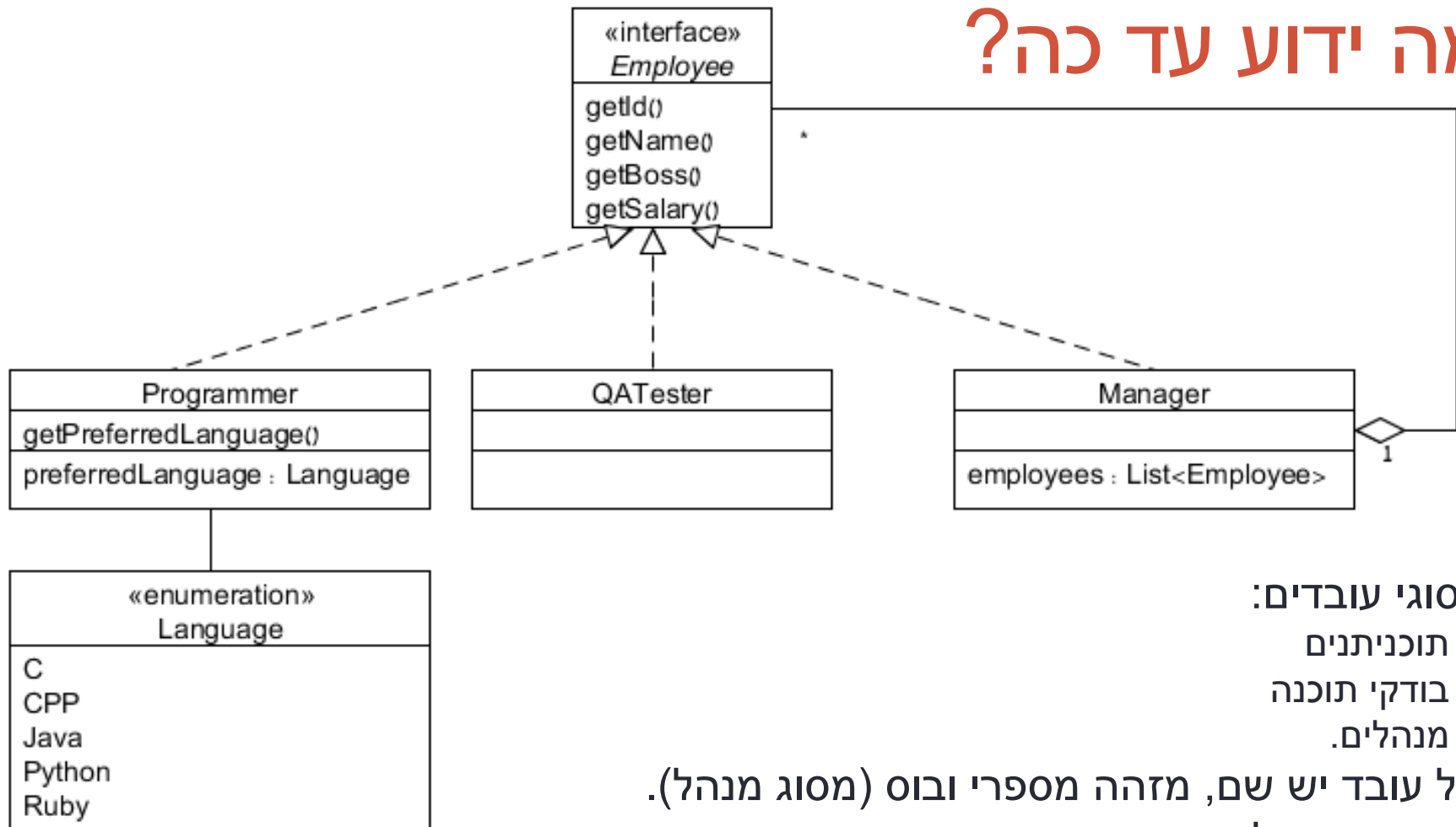
- כתבו תכנית המייצרת אובייקטים של עובדים עם נתונים אקראיים ושומרת אותם בשלוש רמות היררכיות לפי הפירוט הבא:
 - בראש ההיררכיה נמצא המנכ"ל שהינו מנהל
 - מתחתיו בהיררכיה יש 5 מנהלים
 - מתחת לכל מנהל מצויים בהיררכיה 10 תכניתנים או בודקי תוכנה (בהסתברות שווה).
- לאחר מכן, התוכנית תדפיס את פרטי 3 העובדים עם המשכורת הגבוהה ביותר בכל רמה היררכית.

דוגמא לפלט:

CEO:				
ID: 1	Name: Taylor Zuckerberg	Boss: None	Salary: 49740.43	Employees: 5
Managers:				
ID: 13	Name: Kate Hewlett	Boss: Taylor Zuckerberg	Salary: 30395.94	Employees: 10
ID: 24	Name: Shlomo Noyce	Boss: Taylor Zuckerberg	Salary: 29222.68	Employees: 10
ID: 35	Name: Kate Filo	Boss: Taylor Zuckerberg	Salary: 25677.13	Employees: 10
Team members:				
ID: 32	Name: Max Noyce	Boss: Kate Hewlett	Salary: 20675.38	Language: Java
ID: 40	Name: Lucy Jobs	Boss: Max Ballmer	Salary: 19595.35	Language: C++
ID: 16	Name: Imen Moore	Boss: Shlomo Noyce	Salary: 19509.67	Language: Ruby

נתחיל?

מה ידוע עד כה?



- 3 סוגי עובדים:
 - תוכניתנים
 - בודקי תוכנה
 - מנהלים.
- לכל עובד יש שם, מזהה מספרי ובוס (מסוג מנהל).
- כל עובד מקבל משכורת.
- לכל מנהל יש רשימה של עובדים אותם הוא מנהל.
- לכל תוכניתן יש שפת תכנות מועדפת (מתוך רשימה אפשרית)

המשך המפרט:

- תוכניתנים ובודקי תוכנה מקבלים שכר בסיס אישי
- בודקי תוכנה מקבלים גם בonus על כל באג שמצאו השבוע (בonus אחיד לכל הבודקים פר באג).
- שכרו של כל מנהל נקבע כמספר העובדים שהוא מנהל ישירות * פקטור אישי.

Programmer
getId() getName() getBoss() getSalary() getPreferredLanguage()
wage : double preferredLanguage : Language name : String id : int boss : Manager

QATester
getId() getName() getBoss() getSalary() getBugsFound() getPerBugBonus()
wage : double bugsFound : int <u>perBugBonus : double</u> name : String id : int boss : Manager

Manager
getId() getName() getBoss() getSalary() getEmployees()
employeeFactor : double employees : List<Employee> name : String id : int boss : Manager

המשך המפרט:

- תוכניתנים ובודקי תוכנה מקבלים שכר בסיס אישי
- בודקי תוכנה מקבלים גם בonus על כל באג שמצאו השבוע (בonus אחיד לכל הבודקים פר באג).
- שכרו של כל מנהל נקבע כמספר העובדים שהוא מנהל ישירות * פקטור אישי.

Programmer
getId() getName() getBoss() getSalary() getPreferredLanguage()
wage : double preferredLanguage : Language name : String id : int boss : Manager

QATester
getId() getName() getBoss() getSalary() getBugsFound() getPerBugBonus()
wage : double bugsFound : int perBugBonus : double name : String id : int boss : Manager

Manager
getId() getName() getBoss() getSalary() getEmployees()
employeeFactor : double employees : List<Employee> name : String id : int boss : Manager

המשך המפרט:

- תוכניתנים ובודקי תוכנה מקבלים שכר בסיס אישי
- בודקי תוכנה מקבלים גם בonus על כל באג שמצאו השבוע (בonus אחיד לכל הבודקים פר באג).
- שכרו של כל מנהל נקבע כמספר העובדים שהוא מנהל ישירות * פקטור אישי.

Programmer
getId() getName() getBoss() getSalary() getPreferredLanguage()
wage : double preferredLanguage : Language name : String id : int boss : Manager

QATester
getId() getName() getBoss() getSalary() getBugsFound() getPerBugBonus()
wage : double bugsFound : int <u>perBugBonus : double</u> name : String id : int boss : Manager

Manager
getId() getName() getBoss() getSalary() getEmployees()
employeeFactor : double employees : List<Employee> name : String id : int boss : Manager

המשך המפרט:

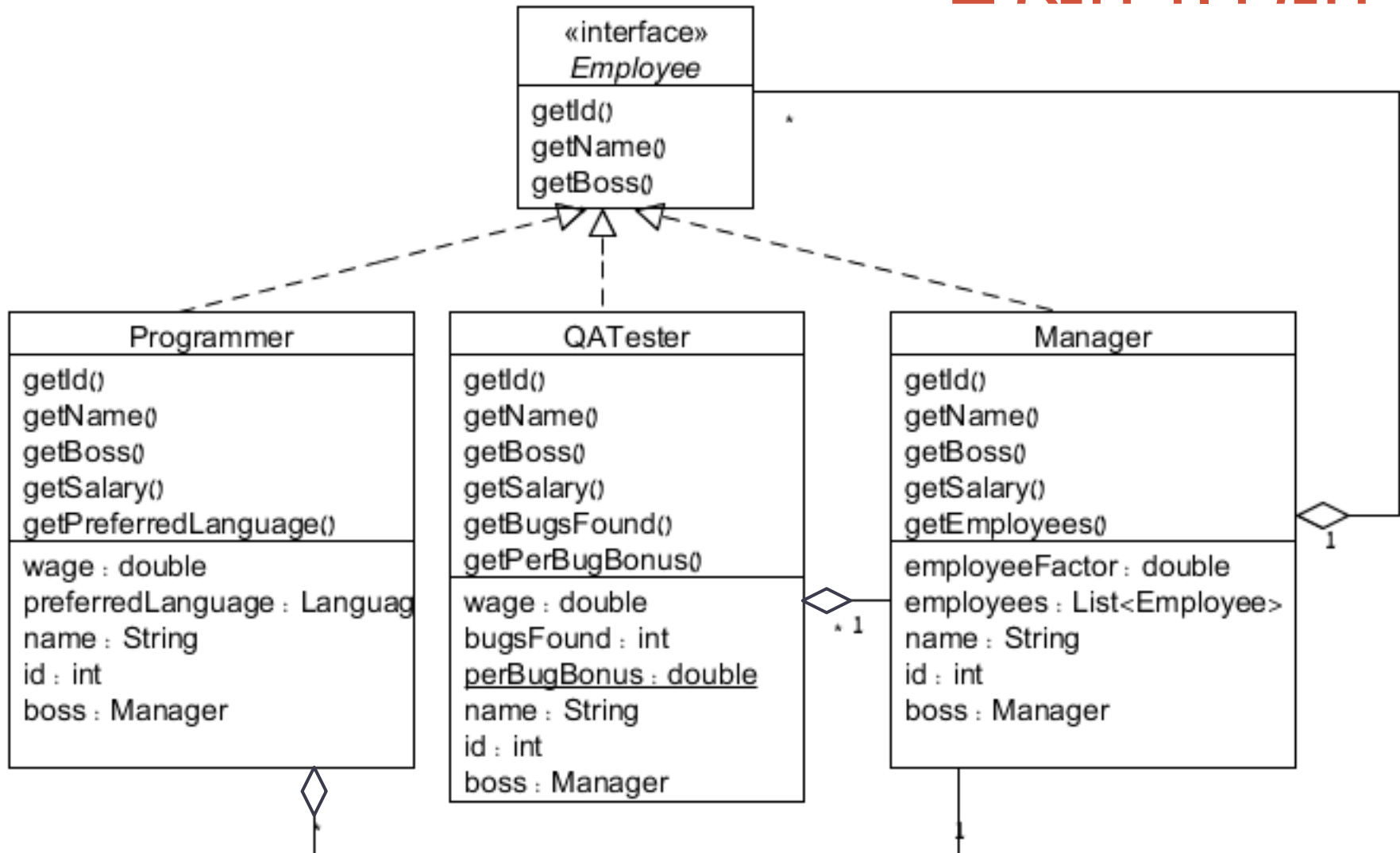
- תוכניתנים ובודקי תוכנה מקבלים שכר בסיס אישי
- בודקי תוכנה מקבלים גם בonus על כל באג שמצאו השבוע (בonus אחיד לכל הבודקים פר באג).
- שכרו של כל מנהל נקבע כמספר העובדים שהוא מנהל ישירות * פקטור אישי.

Programmer
getId() getName() getBoss() getSalary() getPreferredLanguage()
wage : double preferredLanguage : Language name : String id : int boss : Manager

QATester
getId() getName() getBoss() getSalary() getBugsFound() getPerBugBonus()
wage : double bugsFound : int <u>perBugBonus : double</u> name : String id : int boss : Manager

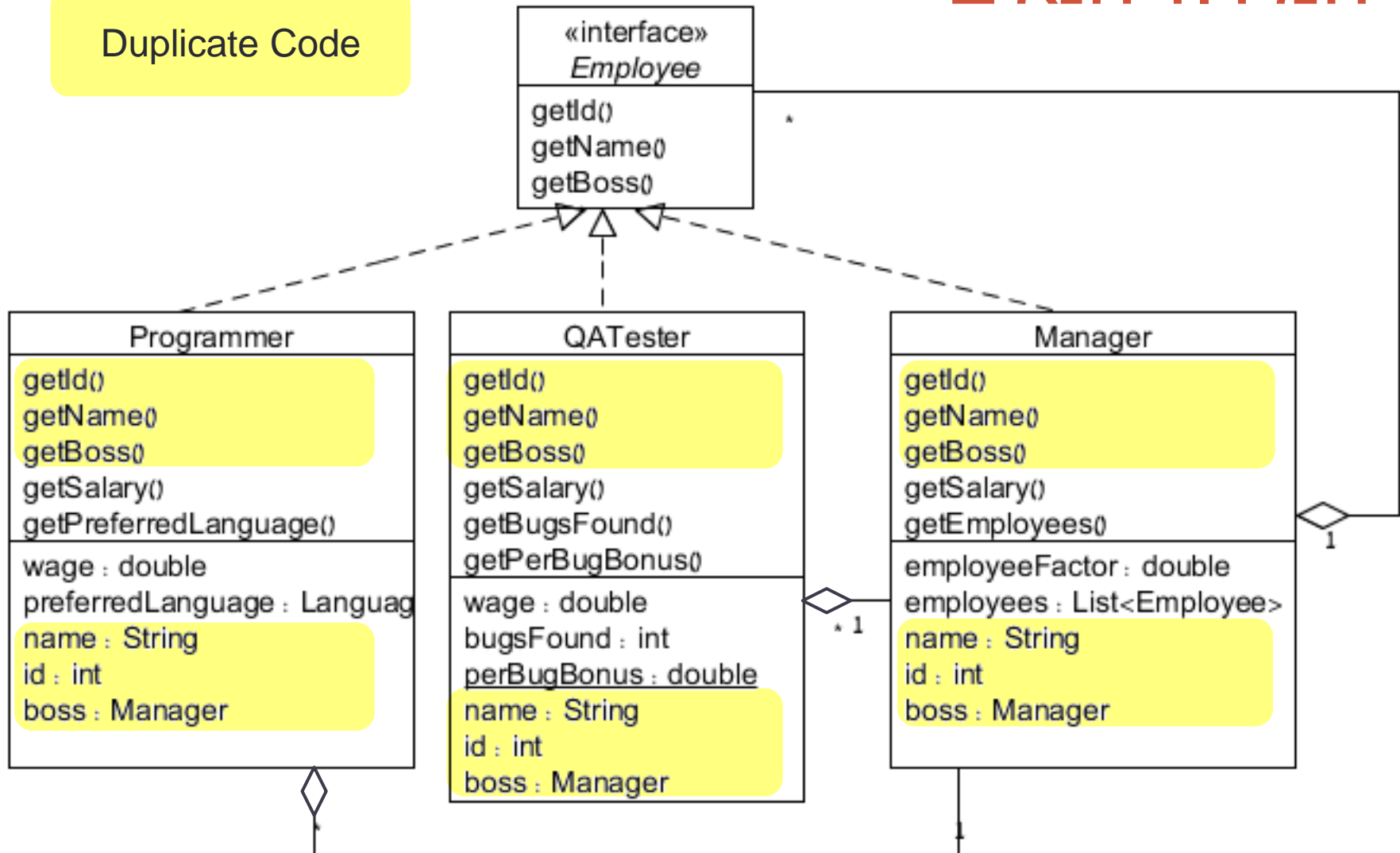
Manager
getId() getName() getBoss() getSalary() getEmployees()
employeeFactor : double employees : List<Employee> name : String id : int boss : Manager

המידול הנאיבי



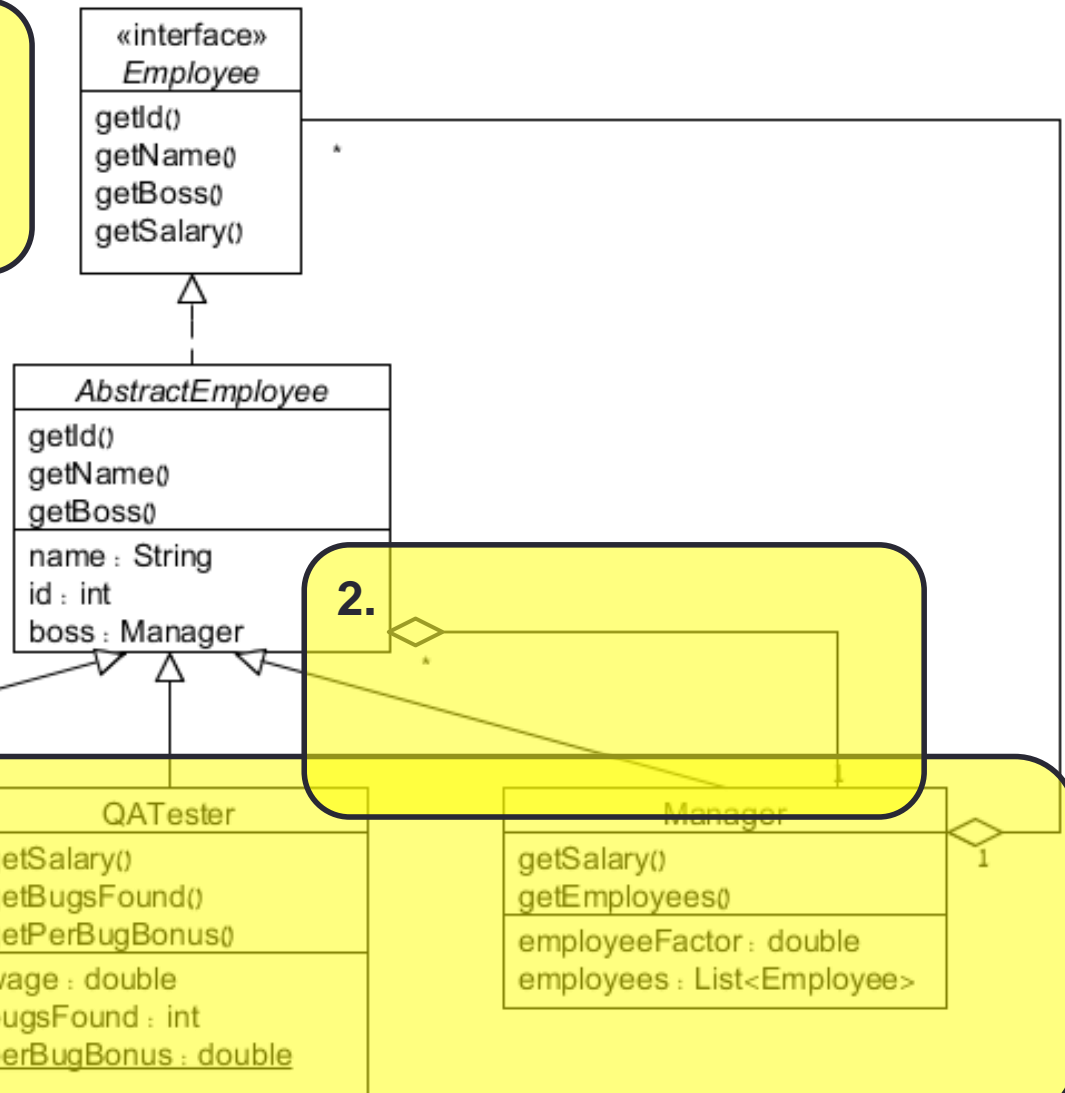
המידול הנאיבי

Duplicate Code



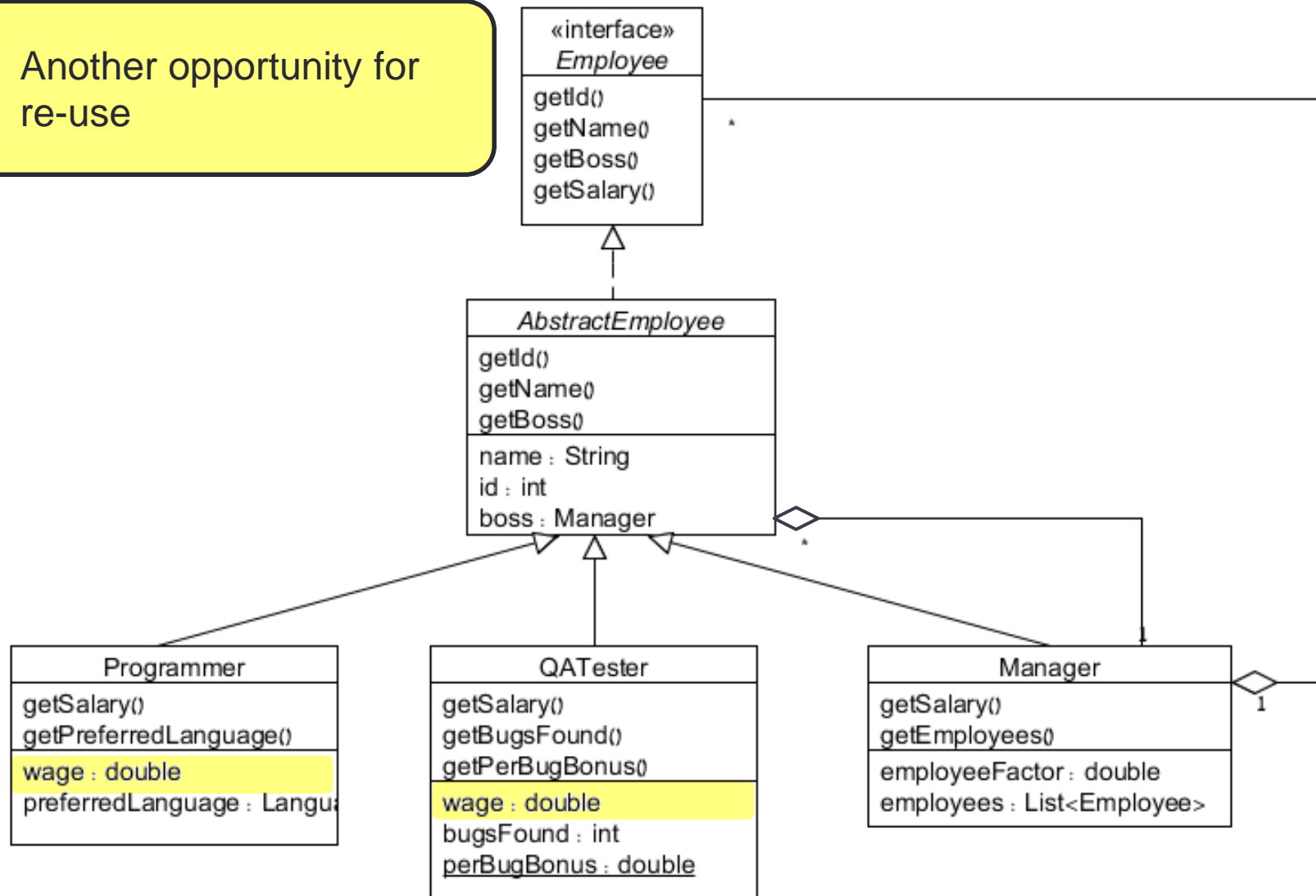
שלב 1 – עובד אבסטרקטי

1. Simpler concrete classes
2. Reduced dependency (less connections between classes)

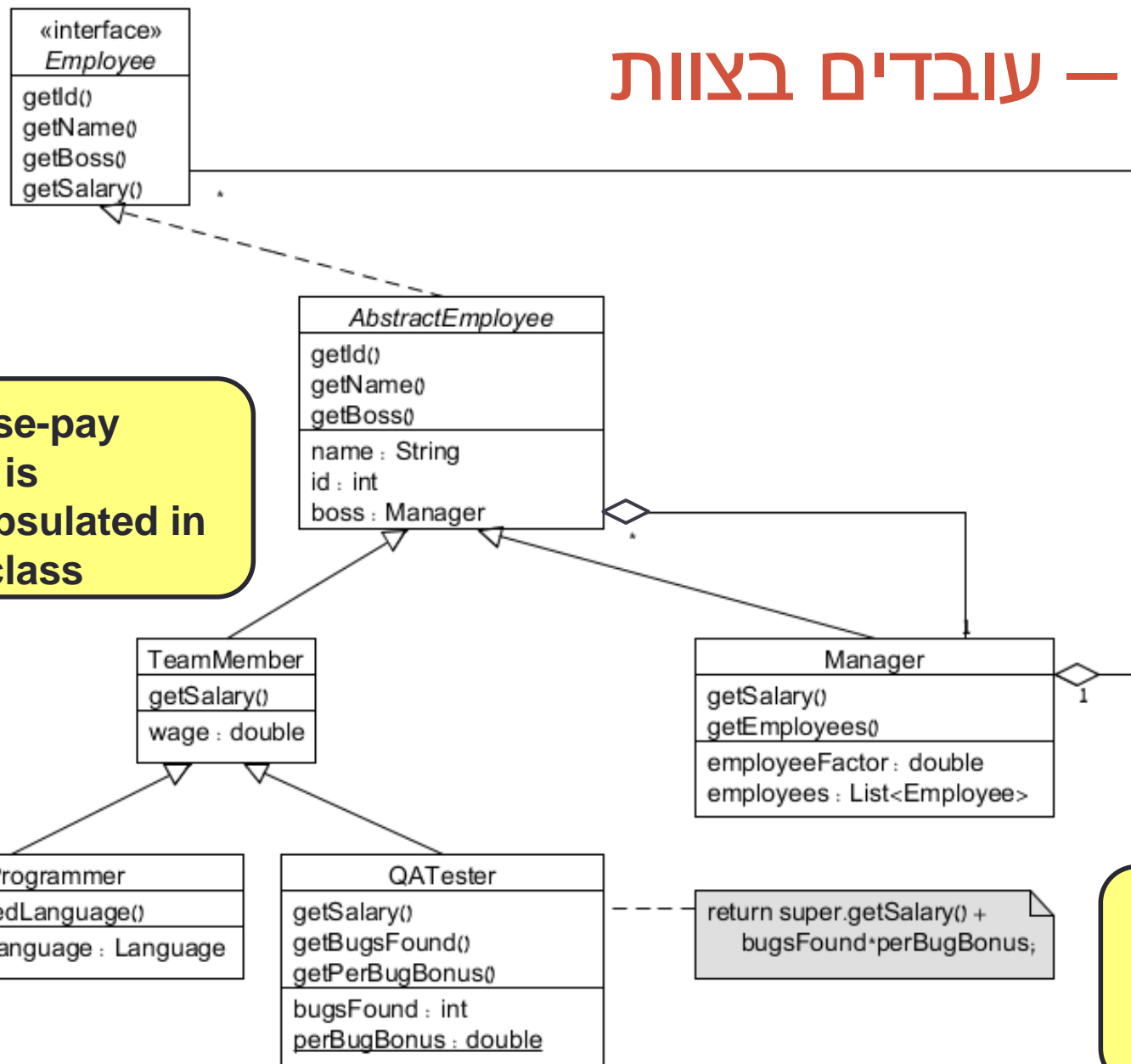


שלב 1 – עובד אבסטרקטי

1. Another opportunity for re-use



שלב 2 – עובדים בצוות

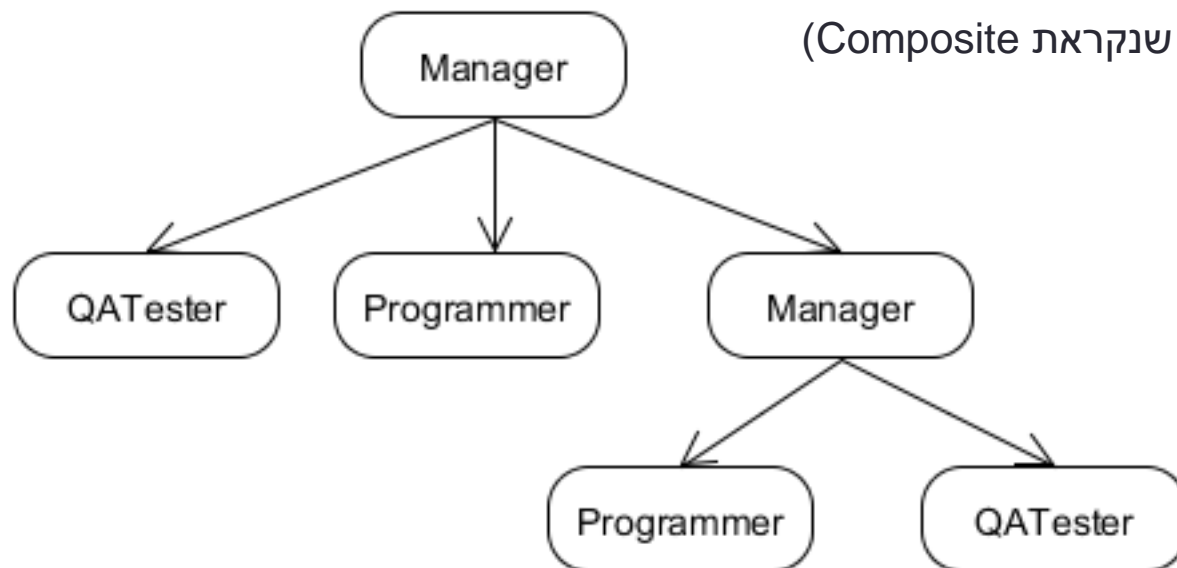


1. base-pay logic is encapsulated in one class

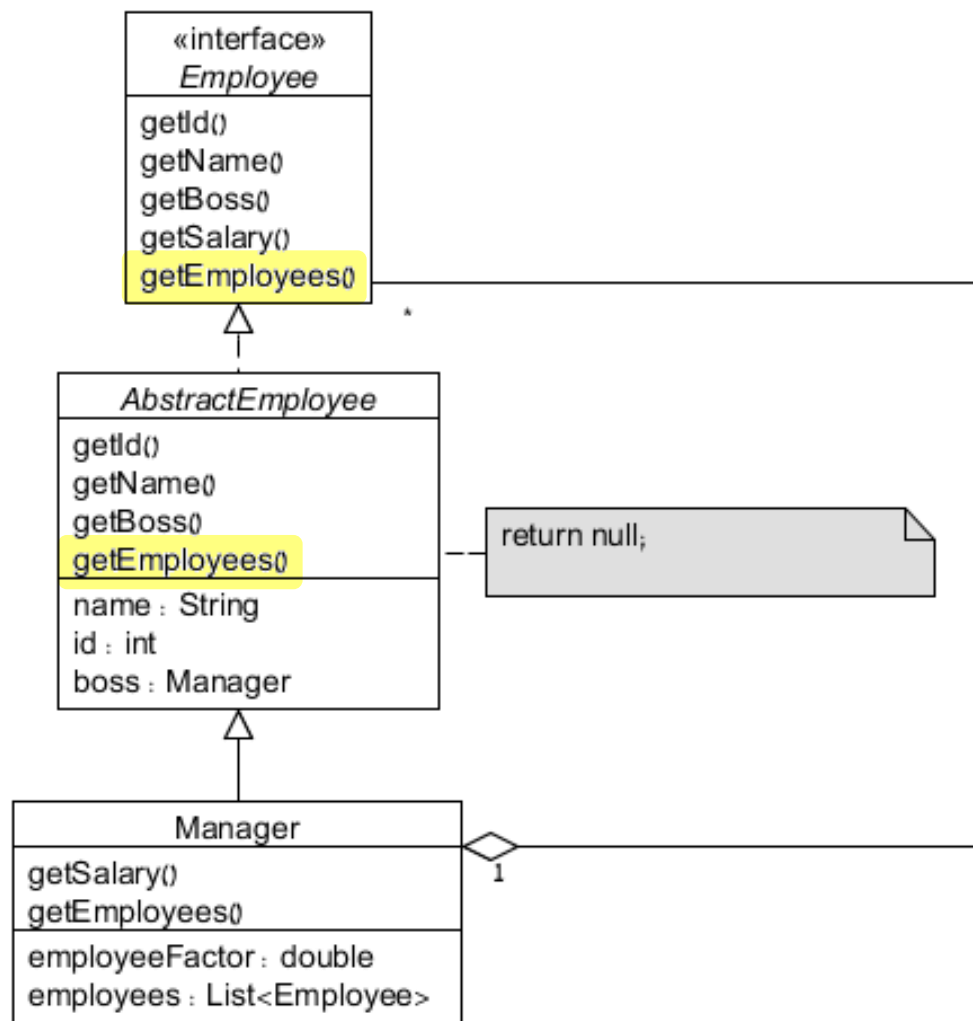
2. re-use that logic when possible

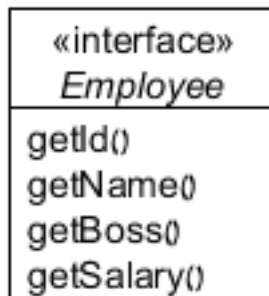
שלב 3 – plan ahead? (אופציונאלי)

- לפנינו מבנה היררכי (עץ)
- ייתכן שנרצה לעבור על המבנה בצורה אחידה
- נבצע שינוי פשוט במחלקות כך שלכולם יהיה `getEmployees`, ואלה שאינם מנהלים יחזירו null



שלב 3 – plan ahead? (אופציונאלי)





מה הלאה?

- לכתוב קוד!
- נעבור רק על החלקים המרכזיים
- שאר הקוד באתר

```
public interface Employee {  
    public int getId();  
    public String getName();  
    public Manager getBoss();  
    public double getSalary();  
}
```

```

public abstract class AbstractEmployee implements Employee {
    private int id;
    private String name;
    private Manager boss;

    public AbstractEmployee(int id, String name, Manager boss) {
        this.id = id;
        this.name = name;
        this.boss = boss;
    }
    @Override
    public int getId() {
        return id;
    }
    @Override
    public String getName() {
        return name;
    }
    @Override
    public Manager getBoss() {
        return boss;
    }
}

```

<i>AbstractEmployee</i>
getId() getName() getBoss()
name : String id : int boss : Manager

Enumerated types

```
public enum Language {
    C,
    CPP,
    Java,
    Python,
    Ruby;
}
```

```
public enum Language {
    C("C"),
    CPP("C++"),
    Java("Java"),
    Python("Python"),
    Ruby("Ruby");

    private final String displayName;

    private Language(String name) {
        displayName = name;
    }

    @Override
    public String toString() {
        return displayName;
    }
}
```

וריאציה יותר מתוחכמת,
הכוללת הגדרת שדות ומתודות

Enumerated types - usage

```
public class Programmer extends TeamMember {  
  
    private Language preferredLanguage;  
  
    public Programmer(int id, String name, Manager boss, double wage,  
        Language preferredLanguage) {  
        super(id, name, boss, wage);  
        this.preferredLanguage = preferredLanguage;  
    }  
  
    public Language getPreferredLanguage() {  
        return preferredLanguage;  
    }  
  
}
```

פרטי מימוש...

- נרצה לוודא כי לעובד יש רק מנהל אחד.
- אין בעיה מצד העובד (משתנה יחיד למנהל)
- צריך לוודא שכאשר משנים מנהל מורידים את העובד מהרשימה המתאימה

```
public abstract class AbstractEmployee implements Employee {
    ...
    @Override
    public void setBoss(Manager newManager) {
        if(getBoss() != null)
            getBoss().removeEmployee(this);

        this.boss = newManager;
        if(getBoss() != null)
            getBoss().addEmployee(this);
    }
}
```

«interface» <i>Employee</i>
getId() getName() getBoss() setBoss(newManager : Manager)

פרטי מימוש...

- תמיכה ב-Hash
- (ניתן ל-eclipse לעשות את העבודה.)
- נסתמך על שדה ה-id.

```
public abstract class AbstractEmployee implements Employee {  
    ...  
    @Override  
    public int hashCode() {  
        final int prime = 31;  
        int result = 1;  
        result = prime * result + id;  
        return result;  
    }  
}
```

פרטי מימוש...

- תמיכה ב-Collections
- (ניתן ל-eclipse לעשות את העבודה.)
- שוב, נסתמך על שדה ה-id.

```
public abstract class AbstractEmployee implements Employee {
    ...
    public boolean equals(Object obj) {
        if (this == obj)
            return true;
        if (obj == null)
            return false;
        if (getClass() != obj.getClass())
            return false;
        AbstractEmployee other = (AbstractEmployee) obj;
        if (id != other.id)
            return false;
        return true;
    }
}
```

חישובי שכר

• למנהל חישוב שכר ייחודי

```
public class Manager extends AbstractEmployee {  
    @Override  
    public double getSalary() {  
        return employeeFactor * employees.size();  
    }  
}
```

חישובי שכר

• חישוב שכר עפ"י שכר בסיס

```
public class TeamMember extends AbstractEmployee {  
  
    private double wage;  
  
    public TeamMember(int id, String name, Manager boss,  
                      double wage) {  
        super(id, name, boss);  
        this.wage = wage;  
    }  
  
    @Override  
    public double getSalary() {  
        return wage;  
    }  
}
```

חישובי שכר

• חישוב שכר עפ"י שכר בסיס + בonus

```
public class QATester extends TeamMember {
    private static double PER_BUG_BONUS = 100.0;
    private int bugsFound = 0;

    public QATester(int id, String name, Manager boss, double wage) {
        super(id, name, boss, wage);
    }

    public void incrementBugs() {...}
    public int getBugsFound() {...}

    @Override
    public double getSalary() {
        return super.getSalary() + getBugsFound() * PER_BUG_BONUS;
    }
}
```



עוד דרישות:

- כתבו תכנית המייצרת אובייקטים של עובדים עם נתונים אקראיים ושומרת אותם בשלוש רמות היררכיות לפי הפירוט הבא:
 - בראש ההיררכיה נמצא המנכ"ל שהינו מנהל
 - מתחתיו בהיררכיה יש 5 מנהלים
 - מתחת לכל מנהל מצויים בהיררכיה 10 תכניתנים או בודקי תוכנה (בהסתברות שווה).
- לאחר מכן, התוכנית תדפיס את פרטי 3 העובדים עם המשכורת הגבוהה ביותר בכל רמה היררכית.

דוגמא לפלט:

CEO:				
ID: 1	Name: Taylor Zuckerberg	Boss: None	Salary: 49740.43	Employees: 5
Managers:				
ID: 13	Name: Kate Hewlett	Boss: Taylor Zuckerberg	Salary: 30395.94	Employees: 10
ID: 24	Name: Shlomo Noyce	Boss: Taylor Zuckerberg	Salary: 29222.68	Employees: 10
ID: 35	Name: Kate Filo	Boss: Taylor Zuckerberg	Salary: 25677.13	Employees: 10
Team members:				
ID: 32	Name: Max Noyce	Boss: Kate Hewlett	Salary: 20675.38	Language: Java
ID: 40	Name: Lucy Jobs	Boss: Max Ballmer	Salary: 19595.35	Language: C++
ID: 16	Name: Imen Moore	Boss: Shlomo Noyce	Salary: 19509.67	Language: Ruby

toString()

```
public abstract class AbstractEmployee implements Employee {
    ...
    @Override
    public String toString() {
        StringBuilder str = new StringBuilder();
        str.append("ID: ").append(id);
        str.append("\tName: ").append(name);
        str.append("\tBoss: ");
        if (getBoss() != null)
            str.append(getBoss().getName());
        else
            str.append("None");
        str.append("\tSalary: ");
        str.append(String.format("%.2f", getSalary()));

        return str.toString();
    }
}
```


toString()

```
public class QATester extends TeamMember {  
    ...  
    @Override  
    public String toString() {  
        return super.toString() + "\tBugs found: " + getBugsFound();  
    }  
}
```



עוד דרישות:

- כתבו תכנית המייצרת אובייקטים של עובדים עם נתונים אקראיים ושומרת אותם בשלוש רמות היררכיות לפי הפירוט הבא:
 - בראש ההיררכיה נמצא המנכ"ל שהינו מנהל
 - מתחתיו בהיררכיה יש 5 מנהלים
 - מתחת לכל מנהל מצויים בהיררכיה 10 תכניתנים או בודקי תוכנה (בהסתברות שווה).
- לאחר מכן, התוכנית תדפיס את פרטי 3 העובדים עם המשכורת הגבוהה ביותר בכל רמה היררכית.

Sorting by salary

• נגדיר השוואה מתאימה:

```
public class SalaryComparator implements Comparator<Employee> {
    @Override
    public int compare(Employee o1, Employee o2) {
        return Double.compare(o2.getSalary(), o1.getSalary());
    }
}
```

Reverse sort

• כעת נוכל לייצר את הדו"ח

```
public static void printTopPaid(List<Employee> employees) {
    Collections.sort(employees, new SalaryComparator());
    for(int i=0; i<3; ++i)
        System.out.println(employees.get(i));
}
```

How can we make this more efficient?

ראינו היום

- תכנון היררכית מחלקות וירוושה
- קצת enums
- "חלוקת אחריות" על פעולה בין מחלקות
- מתודות חשובות מ-Object: hashCode, equals, toString
- עוד דוגמאות לשימוש באוספים גנריים ומיון רשימות

THE END

הקוד נמצא במלואו באתר הקורס