



برنامه نویسی پیشرفته: تمرین سری سوم

تاریخ تحویل: تا جمعه ۱۲/۲۰ ساعت ۱۱:۵۵ (حداکثر تا سه روز بعد از این تاریخ قادر به ارسال تمرینات هستید و به ازای هر روز ۲۵٪ نمره کسر می‌گردد)

توصیه می‌شود درباره تمرینات با هم‌کلاسی‌های خود به صورت گروهی به بحث و تبادل نظر بپردازید اما این به معنای تقلب، کپی کردن و... نمی‌باشد و تمام تمرینات باید توسط شما حل و پیاده سازی شود. تمام تمرینات در یک پوشه با شماره دانشجویی و شماره تمرین و با ساختار به صورت زیر قرار گیرد، در غیر این صورت به عنوان عدم دریافت تلقی می‌شود.

HW_3_9413901

***توجه:** تمامی تمرین‌ها می‌بایست در قالب یک پروژه ارائه شوند که در آن کلاس‌های مربوط به هر سوال درون یک package مجزا (به عنوان مثال com.aut.hw3.question1 ، com.aut.hw3.question2 و ...) قرار می‌گیرد. همچنین یک کلاس برای اجرای سوالات در نظر بگیرید که حاوی متد main بوده (مثلا Main.java که در بسته‌ی com.aut.hw3 قرار می‌گیرد) و برای اجرای کد هر سوال یک متد در این کلاس بنویسید (به عنوان مثال (private static void runQuestion1)) که تمامی کارهای مربوط به این سوال در آن انجام شده و این متد در main فقط فراخوانی می‌شود.

****توجه:** قسمتهای توضیحی در یک فایل pdf. و در کنار پوشه تمرینات و همگی در یک فایل Zip ارسال شوند.

*****توجه:** تحویل تمرین سری سوم به صورت حضوری است و تاریخ آن متعاقبا اعلام خواهد شد.

۱- عدد مختلط (۲۰ نمره)

یک کلاس با نام ComplexNumberExtension ایجاد نمایید که دارای دو فیلد باشد، یک فیلد از نوع

آرایه و دیگری از نوع ArrayList که هر دو شامل لیستی از اعداد مختلط هستند و برای هر دو فیلد

قابلیت‌های زیر را پیاده‌سازی کنید (از کلاس اعداد مختلط پیاده‌سازی شده در تمرین قبل استفاده نمایید):

ا. اضافه کردن یک عدد مختلط به هر کدام از لیستها

ب. حذف یک عدد مختلط به دو صورت (با استفاده از اندیس یا با استفاده از شی)

i. به عنوان مثال تابع حذف، اندیس ۱ را می‌گیرد و باید عدد مختلط در complexNumber[1]

را در صورت وجود حذف کند.

ii. به عنوان مثال تابع حذف، یک شی از نوع `ComplexNumber` می‌گیرد و در آرایه یا لیست

جستجو کند اگر عددی مشابه وجود داشت آن را حذف کند.

ج. نمایش هریک از لیستها با استفاده از روشهای زیر:

i. `for-loop`

ii. `for-each`

iii. `iterator` (only for `arrayList`)

د. یک متد برای جستجو عدد (در صورتی که عدد مختلط موردنظر وجود داشت `index` آن و در غیر این

صورت منفی یک برگرداند).

ه. توابع `accessor/mutator` برای این دو فیلد

و. نوشتن `JavaDoc` مناسب برای تمام توابع (به جز `getter/setter`)

Sample code:

```
public class ComplexNumberExtension {  
    private ArrayList<ComplexNumber> complexList;  
    private ComplexNumber[] complexArray;  
}
```

۲) دفترچه تلفن (۲۵ نمره)

در تمرین ۴ سری قبل دیدیم که چگونه می‌توان یک دفترچه تلفن را با استفاده از آرایه پیاده‌سازی کرد. در این تمرین می‌خواهیم همان سوال را با استفاده از `HashMap` پیاده‌سازی کنیم در این `HashMap`، کلید (`Key`) شماره تلفن و مقدار (`Value`) آن از نوع `Contact` است.

ا. سازنده مناسب برای کلاس `AddressBook`

ب. یک فیلد جدید به کلاس `Contact` اضافه کرده و آن را آدرس نامگذاری کنید.

ج. ۴ سازنده برای کلاس `Contact` (با سه ورودی، بدون ورودی، شماره تلفن و آدرس، شماره تلفن و سال تولد)

د. نوشتن `JavaDoc` برای کلاس `AddressBook` برای متغیرها و متدها

ه. متدهای `accessor/mutator` برای هر دو کلاس

و. یک متد برای نمایش لیست تمام افراد

ز. یک متد برای اندازه دفترچه تلفن

ح. حذف، اضافه و ویرایش یک `Contact` در `AddressBook`

Sample code:

```
public class AddressBook {  
    private HashMap<String, Contact> contactList;  
}  
  
public class Contact {  
    private int birthYear;  
    private String phoneNumber;  
    private String address;  
}
```

(۳) متفرقه (۲۵ نمره)

- ا. منظور از code reuse چیست؟ و چگونه inheritance میتواند باعث code reuse شود؟
- ب. تفاوت بین overloading و overriding چیست؟
- ج. کلمه کلیدی this چیست؟ و چه موقع باید از آن استفاده کرد؟
- د. سه کلاس زیر را در نظر بگیرید:

```
public class Vehicle {...}  
public class Car extend Vehicle {...}  
public class Benz extend Car {...}
```

کدام یک از عبارت های زیر قابل قبول است؟

```
Vehicle v = new Car();  
Vehicle v = new Benz();  
Car c = new Benz();  
Benz b = new Benz();  
Benz b = new Car();  
Car c = new Vehicle();
```

- ه. فرض کنید متغیر x هم در کلاس Car و هم در کلاس Vehicle وجود داشته باشد در صورتی که با استفاده از this در سازنده Car آن را مقداردهی کنیم آیا مقدار x در Vehicle تغییر میکند؟ با ذکر دلیل توضیح دهید.

و. کلاسهای زیر را در نظر بگیرید:

```
public class A {
    public void method1(){
        System.out.println("A 1");
    }
    public void method2(){
        System.out.println("A 2");
    }

    public String toString(){
        return "A";
    }
}

public class B extend A {
    public void method2(){
        System.out.println("B 2");
    }
}

public class C extend A {
    public void method1(){
        System.out.println("C 1");
    }
    public String toString(){
        return "C";
    }
}

public class D extend C {
    public void method2(){
        System.out.println("D 2");
    }
}
```

حاصل عبارت زیر چیست و علت آن را به طور کامل برای هر خط توضیح دهید.

```

public static void main(String... args) {
    A[] elements = {new B(), new D(), new A(), new C()};
    for (int i = 0; i < elements.length; i++){
        elements[i].method2();
        System.out.println(elements[i]);
        elements[i].method1();
        System.out.println();
    }
}

```

(۴) دانشجو (۳۰نمره)

یک کلاس Student و دو کلاس دیگر به نام‌های GraduateStudent و UndergraduateStudent تعریف نمایید که از کلاس Student extend شده باشند و موارد زیر را در آنها پیاده سازی نمایید:

- ا. کلاس Student شامل نام، شماره دانشجویی و سال ورود باشد.
- ب. کلاس UndergraduateStudent شامل یک متغیر ثابت برای تعداد کل واحدهایی که دانشجو باید پاس کند (۱۴۲ واحد) و یک متغیر از نوع enum برای سهمیه ورودی وی باشد (سهمیه میتواند از سه طریق کنکور، المپیاد و هیئت علمی باشد)
- ج. کلاس GraduateStudent شامل یک متغیر ثابت برای تعداد کل واحدهایی که دانشجو باید پاس کند (۳۲ واحد) و یک متغیر برای نام استاد راهنما وی باشد.
- د. سازنده های متناسب با این ۳ کلاس را پیاده سازی نمایید (کلاس Student دارای دو سازنده (یکی با سه ورودی و دیگری با دو ورودی))
- ه. یک متد displayStudentInformation در دو کلاس UndergraduateStudent، GraduateStudent ایجاد نمایید که تمام مشخصات را چاپ کند.
- و. یک متد displayInfo در کلاس Student تعریف کنید که نام، شماره دانشجویی و سال ورود را نمایش دهد.
- ز. توابع دسترسی در تمام کلاسها را پیاده سازی کنید.
- ح. آیا کلاسهای UndergraduateStudent و GraduateStudent میتوانند مقدار شماره دانشجویی (فرض کنید private باشد) را با استفاده از setter تغییر دهند؟