

به نام خدا

## تمرین چهارم درس برنامه‌نویسی پیشرفته

۱. تمامی فایل‌های کد را به همراه فایل متنی که در قالب pdf است (مورد سوم را بخوانید) به صورت یک فایل آرشیو zip (zip != rar) که به قالب زیر نام‌گذاری شده است، بارگذاری نمایید.

StudentNumber\_FirstName\_LastName.zip

9831071\_Parham\_Ahmady.zip

توجه کنید که در صورت بارگذاری فایل آرشیو غیر zip، ۱۰ درصد از نمره تمرین را از دست می‌دهید

۲. سوالات تماماً به صورت دستی تصحیح می‌شوند.

۳. از نسخه ۱۷ جاوا در سوالات برنامه‌نویسی استفاده کنید. در صورت خطا در اجرا و تفسیر کد به دلیل عدم تطابق شماره نسخه جاوا نمره سوال را از دست خواهید داد.

۴. پاسخ سوالات تشریحی را به صورت تایپ‌شده و یا دست‌نویس خوانا در قالب یک فایل pdf (برای کل تمرین) تحویل دهید.

۵. برای پرسیدن سوالات خود می‌توانید از بات تلگرامی درس به نشانی @ap\_2022\_bot استفاده کنید.

۶. در صورت مشاهده تقلب، نمره سوال هر دو یا چند دانشجو ۱۰۰- در نظر گرفته خواهد شد.

**مهلت تحویل: تا چهارشنبه ۱۶ آذر ۱۴۰۱ ساعت ۲۳:۵۵ شب**

سوال اول..... ۳

سوال دوم..... ۳

سوال سوم..... ۳

سوال چهارم..... ۴

سوال پنجم..... ۶

سوال ششم (امتیازی)..... ۷

## سوال اول

درستی یا نادرستی هر یک از گزاره‌های زیر را با ذکر دلیل مشخص کنید.

1. Values of primitive types may be stored directly in a collection.
2. A String object is immutable.
3. A Set can contain duplicate values.
4. A Map can contain duplicate keys.
5. Superclass constructors are not inherited by subclasses.
6. When a subclass redefines a superclass method by using the same signature, the subclass is said to overload that superclass method.
7. Inheritance improves code reusability in subclasses while substitution reduces code duplication in client classes.

## سوال دوم

جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید .

1. All classes in Java inherit directly or indirectly from the \_\_\_\_\_ class.
2. At interfaces all fields are public, \_\_\_\_\_ and \_\_\_\_\_.
3. All subclasses must always contain \_\_\_\_\_ at first line of their constructor.
4. Abstract classes \_\_\_\_\_ be instantiated.

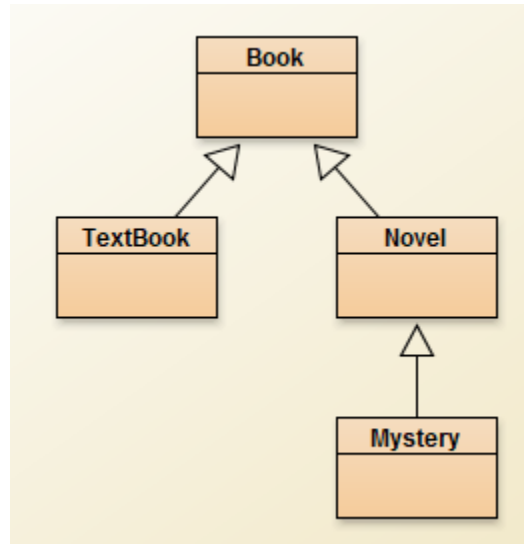
## سوال سوم

مفاهیم زیر را تعریف کنید :

1. SubType and SuperType
2. Overriding.
3. Diamond Problem
4. Polymorphism.

## سوال چهارم

با در نظر گرفتن نمودار کلاس (Class Diagram) مقابل به پرسش زیر پاسخ دهید.



مجاز بودن یا نبودن هر یک از دستورات زیر را مشخص کنید.

- i. `Book b1 = new TextBook();`
- ii. `Book b2 = new Mystery();`
- iii. `Novel n1 = new Book();`
- iv. `Novel n2 = new Mystery();`
- v. `Mystery m1 = new Novel();`

ب) با فرض دستورات زیر

```
Book b1 = new Book();
```

```
Book b2 = new Book();
```

```
Mystery m1 = new Mystery();
```

```
Novel n1 = new Novel();
```

```
TextBook t1 = new TextBook();
```

مجاز بودن یا نبودن هر یک از دستورات زیر را با ذکر دلیل مشخص کنید.

i.  $b1 = n1;$

ii.  $n1 = b1;$

iii.  $b2 = m1;$

iv.  $t1 = n1;$

v.  $n1 = m1;$

vi.  $m1 = b1;$

## سوال پنجم

یک کلاس abstract به نام Computer و کلاس‌های Mobile (تلفن همراه) و PC (کامپیوتر شخصی) را تعریف کنید که subclass کلاس Computer هستند. موارد زیر را در این کلاس‌ها پیاده‌سازی کنید:

(۱) کلاس Computer شامل فیلدهای فرکانس cpu، حجم رم، حجم حافظه دیسک است.

(۲) کلاس Mobile شامل فیلدهای کیفیت دوربین (به مگاپیکسل)، تعداد درگاه سیم‌کارت و بیشینه حجم SD Card (به گیگابایت) است.

(۳) کلاس PC شامل فیلد ثابت برای نوع معماری کامپیوتر با مقدار رشته‌ی «CISC» است. همچنین، دارای فیلد رشته‌ای سازنده پردازنده گرافیکی (برای مثال NVIDIA) است.

(۴) تمام فیلدها را به صورت private تعریف کنید و constructorهای متناسب با این ۳ کلاس را پیاده‌سازی کنید. (آیا می‌توان برای کلاس Computer نیز constructor نوشت؟)

(۵) توابع getter و setter را در تمام کلاس‌ها پیاده‌سازی کنید. (آیا برای فیلدهای ثابت نیازی به setter وجود دارد؟)

(۶) یک متد displayInfo در کلاس Computer تعریف کنید که حجم رم، حجم حافظه دیسک را نمایش دهد.

(۷) متد displayComputerInformation را در دو کلاس Mobile و PC ایجاد نمایید که تمام مشخصات سیستم (همه فیلدها) را چاپ کند.

(۸) آیا نمونه‌های ساخته‌شده از کلاس‌های PC و Mobile می‌توانند مقدار فرکانس cpu (که به صورت private در کلاس Computer تعریف شده است) را تغییر دهند؟ از طریق setter آن چطور؟

\* در کلاس Main، برنامه‌ای بنویسید تا همه موارد گفته‌شده در بالا را با حداقل دو mobile مختلف و دو PC مختلف تست کند. تنوع در تست‌ها و در نظر گرفتن حالت‌های مختلف برای همه متدها الزامی است.

Java Doc و رعایت اصول کدنویسی خوانا برای همه کلاس‌های پیاده‌سازی شده الزامی است. همچنین برای این تمرین علاوه بر پیاده‌سازی، سوالات مطرح شده را نیز پاسخ دهید.

## سوال ششم (امتیازی)

راه حلی ارائه دهید که با پیاده‌سازی آن به توان به متدهای `private` یک کلاس را فراخوانی و اجرا کرد  
همچنین به فیلدهای `private` یک کلاس دسترسی پیدا کرد.