

سؤال ۱

به پرسش‌های پایین پاسخ مناسب دهید. جواب خود را در قالب یک فایل pdf یا zip آپلود نمایید.

الف) مراحل تولید و اجراس یک برنامه‌ی جاوا در پنج مرحله انجام می‌شود، این مراحل را مختصراً توضیح دهید.

ب) مفهوم کلاس تغییرناپذیر (*Immutable*) چیست؟ با یک نمونه کد مثال بزنید.

پ) منظور از زنجیره‌ی سازنده‌ها (*Chain Constructor*) چیست؟ با یک نمونه کد مثال بزنید.

سؤال ۲

عدد n و یک ماتریس $n \times n$ به شما داده می‌شود. حال از خانه $(0, 0)$ به صورت حلزونی (ساعت‌گرد) شروع به حرکت می‌کنیم تا به درونی‌ترین نقطه برسیم. در این مسیر که حرکت می‌کنیم هر عدد را که می‌بینیم با هم جمع می‌کنیم. هر وقت این مجموع مربع کامل شود، یک امتیاز می‌گیریم. حال برنامه‌ای بنویسید که به وسیله‌ی command line این ماتریس را ورودی بگیرد و جمع این امتیازها را بدست آورد.

مثال ورودی:

```
4
1 2 3 4
12 13 14 5
11 16 15 6
10 9 8 7
```

مثال خروجی:

```
2
```

سؤال ۳

در این سوال قرار است بخشی کوچک از عملکردهای اصلی تلگرام را در قالب ۴ کلاس پیاده‌سازی کنید. اگر نوع متغیری یا ورودی تابعی مشخص نشده‌است نوع آن را بنا به تشخیص خودتان بنویسید. ضمناً در همه کلاس‌ها متدهای getter ، constructor و setter مناسبی را تعریف کنید. (نیازی به تعریف main نیست)

کلاس کاربر (User)

این کلاس شامل فیلدهای :

- شناسه منحصر به فرد کاربر: id
- شامل همه‌ی گروه‌هایی که کاربر عضو آنهاست: groups
- شامل همه‌ی پیام‌هایی که کاربر آن‌ها را ارسال کرده (در تمامی گروه‌ها) می‌شود: sentMessages
- تعداد تمامی کاربرانی‌هایی که تا کنون در برنامه ثبت شده‌اند: count

شامل متدهای :

- منحصر به فرد برای کاربر مشخص می‌کند id یک: setId
- که ضمن ساخت یک پیام، آن را به گروه مورد نظر ارسال می‌کند: sendMessage

کلاس گروه (Group)

این کلاس شامل فیلدهای :

- شامل همه‌ی کاربرانی که عضو گروه هستند: users
- شامل همه‌ی پیام‌هایی که در گروه فرستاده شدند: messages

شامل متدهای:

- که برای افزودن یک کاربر استفاده می‌شود: addUser
- که برای حذف یک کاربر استفاده می‌شود: removeUser

- sendMessage : برای ارسال یک پیام استفاده می‌شود
- deleteMessage : برای پاک کردن یک پیام استفاده می‌شود
- getMessages : تمام پیام‌های ارسال شده در گروه را (به ترتیب از اول تا آخر و مشتمل بر تمام محتوای پیام) بر می‌گرداند
- getUserIds : لیستی از شناسه‌ی کاربران درون گروه بر می‌گرداند

کلاس پیام (Message)

:

این کلاس شامل فیلدهای:

- text : متن پیام
- date : زمان ارسال پیام
- sender : می‌باشد User فرستنده پیام که از نوع :

شامل متدهای:

- toString : تبدیل (متن+زمان ارسال پیام+نام فرستنده پیام) به یک رشته قابل قبول

کلاس عکس (Picture):

از کلاس Message ارث‌بری می‌کند و شامل فیلد Link است که از نوع استرینگ بوده و یک رشته شامل آدرس عکس نگه می‌دارد (آدرس عکس بخشی از سوال نبوده و می‌تواند هرچیزی از نوع استرینگ باشد) ضمناً متد toString برای این کلاس علاوه بر موارد ذکرشده در کلاس پدر، لینک عکس را هم در رشته بر می‌گرداند .

سؤال ۴

فرض کنید برای مدیریت حقوق و کارمندان اداره‌ای سیستمی طراحی می‌کنید که به صورت زیر است:

- هر کارمند دارای شماره‌ی پرسنلی و تعدادی همکار است.
 - حقوق پایه‌ی هر کارمند 10000 است.
 - کارمندان بخش حسابداری (accountants) چهل درصد و کارمندان بخش فروش (salesmen) بیست درصد اضافه بر حقوق پایه‌ی خود دریافت می‌کنند. (متأسفانه کارمندان بخش بار (laborers) حقوق اضافی دریافت نمی‌کنند.)
 - کارمندان قابلیت گرفتن مرخصی پزشکی را به هر تعداد روز دارند، اگر مرخصی پزشکی نباشد، مرخصیشان تا سه روز با حقوق است ولی اگر از سه روز بیشتر شود: کارمندان بخش حسابداری 8٪، کارمندان بخش فروش 5٪ و کارمندان بخش بار هم 5٪ از حقوقشان کسر می‌شود.
 - هر بار که کارمندی مرخصی می‌گیرد باید به هم کارانش اطلاع داده شود.
- مطابق با اطلاعات داده شده کلاس‌ها و توابع مورد نظر را طراحی کنید ، پیام مناسب هر عملیات را چاپ کنید (لازم است تا در یک کلاس Main کد خود را تست کنید)