



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
( پلی تکنیک تهران )

دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر

برنامه سازی پیشرفته و کارگاه

تمرین کارگاه شی گرای

استاد درس

دکتر مهدی قطعی

استاد دوم

بهنام یوسفی مهر

نگارش

سانیا عزتی

بهار ۱۴۰۳

## فهرست

3	.....مقدمه
3	.....شرح پروژه
	.....Class Major
3	
	.....Class Party
4	
	.....Class Student
4	
	.....Class Professor
4	
	.....Class Course
5	
	.....Class PresentedCourse
5	
	.....Class Transcript
5	
	.....Class Main
6	

## مقدمه

تا به اینجا با مفاهیم شی‌گرایی و کلاس در جاوا آشنا شدید. در این تمرین هدف شما طراحی یک سیستم مدیریت ساده برای دانشگاه است. در این برنامه شما باید با ایجاد class های مختلف، مفاهیم و عوامل مختلف دانشگاه مثل دروس ارائه شده، دانشجو، استاد و ... را تعریف کنید و از روی آن‌ها، شی‌های منحصر به فرد بسازید.

## شرح پروژه

در ادامه، مشخصات هر class مثل فیلدها، ورودی‌ها و متدها را توضیح می‌دهیم:

### Class Major

این کلاس برای رشته دانشگاهی است.

- فیلدهایی برای اسم رشته و حداکثر ظرفیت رشته ایجاد کنید، و از طریق کانستراکتور این فیلدها را ورودی بگیرید.
- یک فیلد برای تعداد دانشجویان حال حاضر این رشته ایجاد کنید، و مقدار اولیه آن را ۰ بگذارید. در ادامه یک متد برای اضافه کردن یک واحد به مقدار این فیلد، بنویسید. در این متد چک کنید که تعداد دانشجویان از حداکثر ظرفیت رشته بیشتر نشود و در این صورت، پیام خطا بدهید.
- یک فیلد ثابت برای تعداد رشته‌ها ایجاد کنید که با هر بار تولید یک شی جدید، مقدار آن افزایش پیدا کند. مقدار اولیه این فیلد را ۰ بگذارید.
- یک فیلد برای کد رشته اضافه کنید که نشان می‌دهد این رشته چندمین رشته اضافه شده است.

## Class Party

این کلاس برای ویژگی‌های مشترک بین دانشجو و استاد است. برای جلوگیری از دوباره‌نویسی این ویژگی‌ها، این کلاس را طراحی می‌کنیم.

- فیلدهایی برای اسم، کد ملی (final) و رشته (از جنس Major) طراحی کنید، و از طریق کانستراکتور این فیلدها را ورودی بگیرید.

## Class Student

این کلاس برای دانشجو است.

- فیلدهایی برای party (از جنس Party) و سال ورود (final) درست کنید و در کانستراکتور ورودی بگیرید.
- هنگام ساختن شی دانشجو برای هر رشته، با استفاده از متد کلاس Major، یک واحد به تعداد دانشجویان آن رشته اضافه کنید.
- از آنجایی که دانشجوها باید از همدیگر متمایز باشند، یک فیلد برای شماره دانشجویی درست کنید و متدی برای مقداردهی آن طراحی کنید. به این صورت که در شماره دانشجویی تولید شده ابتدا سال ورود (سه رقم)، سپس کد رشته آن دانشجو (حداکثر دو رقم) و در آخر عددی که نشان بدهد این دانشجو چندمین دانشجوی اضافه شده به آن رشته است، بیاید. (مثال: 40314019) در صورتی که تعداد دانشجویان از حداکثر ظرفیت رشته بیشتر شد، پیام خطا بدهید.

## Class Professor

این کلاس برای استاد است.

- فیلدی برای party (از جنس Party) درست کنید و در کانستراکتور ورودی بگیرید.
- یک فیلد ثابت برای تعداد اساتید دانشگاه درست کنید و با هر بار تولید شی استاد، به مقدار آن اضافه کنید. مقدار اولیه را ۰ بگذارید.

- از آنجایی که اساتید باید یکتا باشند، یک آیدی از جنس استرینگ با الگوی دلخواه برای هر استاد تعریف کنید که حاوی اسم استاد باشد و نشان دهد این استاد چندمین استاد دانشگاه است.

## Class Course

این کلاس برای درس‌های دانشگاه است.

- فیلدهایی برای اسم و تعداد واحد درس ایجاد کنید و در کانستراکتور ورودی بگیرید.

## Class PresentedCourse

این کلاس برای درس‌های ارائه شده است.

- فیلدهایی برای درس (از جنس Course)، استاد (از جنس Professor)، حداکثر ظرفیت درس و لیستی از دانشجویان درس (از جنس List<Student>) با لحاظ کردن حداکثر ظرفیت، طراحی کنید و در کانستراکتور ورودی بگیرید.
- یک فیلد ثابت برای ذخیره تعداد دانشجویهایی که در حال حاضر درس را برداشته‌اند، ایجاد کنید.
- متدی برای اضافه کردن دانشجو به درس بنویسید.

## Class Transcript

- این کلاس برای کارنامه دانشجو است.
- فیلد دانشجو (از جنس Student) را ایجاد کنید و در کانستراکتور ورودی بگیرید.
- یک فیلد برای معدل دانشجو بنویسید و مقدار اولیه آن را ۰ بگذارید.
- یک فیلد ثابت برای کارنامه از جنس دیکشنری ایجاد کنید که به جای key، درس‌های ارائه شده و به جای value، نمره درس را ذخیره کند. مقادیر اولیه را ۰ بگذارید.

- متدی بنویسید که نمره و درس ارائه شده را ورودی بگیرد و کلید مربوط به آن در دیکشنری را آپدیت کند، و در صورتی که درس جزو لیست درس‌های دانشجو نبود، پیام خطا بدهد.
- متدی بنویسید که معدل وزن‌دار دانشجو را بر اساس تعداد واحد هر درس با همین تعداد نمره‌ای که تا به اینجا وارد شده، حساب کند و خروجی بدهد.
- متدی بنویسید که کارنامه دانشجو را به طور کامل چاپ کند.

## Class Main

در کلاس Main و تابع main، دو رشته، سه فرد به علاوه دو فرد استاد ایجاد کنید. سپس سه شی دانشجو تعریف کنید که دو نفر در رشته اول و نفر آخر در رشته دوم تحصیل کنند. سپس اسم و شماره دانشجویی همه دانشجوها را چاپ کنید.

در ادامه دو شی استاد تعریف کنید. هر کدام از استادها در یکی از رشته‌های تعریف شده تدریس می‌کنند. سپس اسم و آیدی اساتید را چاپ کنید.

سه درس تعریف کنید و از روی آن‌ها، سه درس ارائه شده تعریف کنید. دروس اول و دوم را استاد اول و درس سوم را استاد دوم ارائه می‌کند. در درس اول دانشجوی اول و دوم، در درس دوم دانشجوی اول و دوم و سوم و سوم و در درس سوم دانشجوی سوم شرکت کرده باشد.

در ادامه یک شی کارنامه برای هر دانشجو تعریف کنید و به دروسی که اخذ کرده‌اند نمره بدهید. در انتها همه کارنامه‌ها را چاپ کرده و معدل هر کدام را حساب و چاپ کنید.