

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه صنعتی امیر کبیر  
( پلی تکنیک تهران )

دانشکده مهندسی کامپیوتر

تمرین سوم - نسخه ۱

درس برنامه‌نویسی پیشرفته

دکتر کلباسی و دکتر زینلی

مهلت تحویل: جمعه ۲۲ فروردین

تحویل با تاخیر: یکشنبه ۲۴ فروردین

نیمسال دوم ۱۴۰۳-۱۴۰۴

### نکات تحویل تمرین:

- پاسخ تمرین‌ها باید به صورت انفرادی انجام شود و در صورت کشف هرگونه تقلب برای فرد متقلب و فردی که تقلب رسانده نمره منفی ۱۰۰ لحاظ خواهد شد و در صورت تکرار این اتفاق، توسط اساتید درس بررسی جدی خواهد شد.
- پاسخ تمرین‌ها باید در سامانه کوئرا ارسال گردند. ارسال پاسخ از هر طریق دیگری به منزله عدم تحویل تمرین خواهد بود.
- کدهای شما علاوه بر تصحیح خودکار به صورت دستی نیز بررسی خواهند شد.
- نمره تمرین برای ارسال‌ها تا جمعه ۲۲ فروردین ۱۴۰۴ بدون کسر نمره و تا یکشنبه ۲۴ فروردین ۱۴۰۴ با کسر ۱ درصد به ازای هر ساعت ارسال دیرتر از زمان مقرر، محاسبه خواهد شد.
- تاکید می‌شود که توضیحات مناسب به فرمت JavaDoc برای بخش‌هایی که نیاز است نوشته شود.

در صورت وجود هرگونه ابهام، می‌توانید از طریق گروه تدریس‌یاری با تدریس‌یاران در ارتباط باشید.

موفق باشید

## ۱- تعریف تمرین

تمرین سوم درس برنامه‌نویسی پیشرفته با هدف ارتقاء مهارت‌های طراحی شیء‌گرا و همچنین تفکر ارث‌بری آماده شده است. در این تمرین نیاز است که سامانه‌ای که در تمرین دوم جهت مدیریت یک کتابخانه پیاده‌سازی کردید را بهبود دهید. بدین صورت که به بخش‌های مختلف مورد نیاز آن ارث‌بری، اینترفیس و کلاس‌های انتزاعی اضافه کنید که طراحی شما مشکلات قبلی را نداشته و کدنویسی تکراری به حداقل ممکن برسد.

## ۲- قوانین تمرین

در این نسخه از طراحی سامانه مدیریت کتابخانه، دانشجویان **حتماً باید** از ارث‌بری استفاده کنند و پیاده‌سازی‌های قبلی بدون ارث‌بری قابل قبول نیستند. در تمامی بخش‌های تمرین رعایت اصول برنامه‌نویسی شیء‌گرا الزامی است. در این تمرین موجودیت‌های زیر در نظر گرفته شده است که تعدادی از آنها با تمرین قبل یکسان است. همچنین شما احتمالاً به موجودیت‌های دیگری برای پیاده‌سازی تمرین نیاز دارید که خودتان باید تشخیص داده و اضافه کنید.

### ○ منابع موجود در کتابخانه:

- کتاب: این موجودیت شامل کتاب‌هایی است که در کتابخانه موجود بوده و اشخاص می‌توانند آن‌ها را قرض گرفته و پس از مدتی به کتابخانه عودت دهند.
- پایان‌نامه: این موجودیت نیز تعریفی مشابه موجودیت کتاب اما برای پایان‌نامه‌ها دارد.
- کتاب گنجینه: شامل کتاب‌های ارزشمندی است که امکان خارج کردن آنها از کتابخانه وجود ندارد. این کتابها را کاربر باید فقط در محیط کتابخانه مطالعه کرده و بعد از مدتی پس بدهد.
- کتاب خریدنی: نوعی از کتاب که صرفاً برای فروش در کتابخانه است و نه قرض دادن. مثلاً فرض کنید کتاب برنامه‌نویسی به زبان جاوا.

### ○ کاربران سامانه:

- ادمین سامانه: فردی که می‌تواند یک سری از دستورهای خاص مثل اضافه کردن سایر کاربران را انجام دهد که در بخش دستورات مشخص شده است.
- دانشجو: این موجودیت نشان‌دهنده دانشجویان دانشگاه است که می‌توانند برای قرض گرفتن و یا عودت دادن کتاب و ... و یا مدیریت این فرآیندها به کتابخانه مراجعه کنند.
- کارمند: این موجودیت نشان‌دهنده کارمندان دانشگاه است که می‌توانند برای قرض گرفتن و یا عودت دادن کتاب و ... و یا مدیریت این فرآیندها به کتابخانه مراجعه کنند.
- استاد: این موجودیت نشان‌دهنده اساتید دانشگاه است که می‌توانند برای قرض گرفتن و یا عودت دادن کتاب و ... و یا مدیریت این فرآیندها به کتابخانه مراجعه کنند.

- مسئول کتابخانه: این موجودیت نشان‌دهنده کارمندانی است که در کتابخانه کار می‌کنند و مجوزهایی برای مدیریت یک کتابخانه دارند. دقت شود که هر مسئول کتابخانه فقط در یک کتابخانه حق اعمال تغییرات را دارد.
- دسته‌بندی: این موجودیت چندین دسته‌بندی را برای تسهیل در مدیریت کتاب‌ها و پایان‌نامه‌ها ارائه می‌دهد. به عنوان مثال می‌توان این دسته‌بندی‌ها را بر اساس رشته‌های تحصیلی دانشجویان در نظر گرفت (مانند کامپیوتر، عمران، نفت).
- کتابخانه: به طور کلی موجودیت کتابخانه به منظور مدیریت کتاب‌ها و پایان‌نامه‌ها در نظر گرفته شده است. به عبارتی یک سامانه جامع مدیریت کتابخانه را در نظر بگیرید که شامل چندین کتابخانه بوده و کاربران می‌توانند از هر کدام از کتابخانه‌ها منبع مورد نظر خود را قرض بگیرند. مثلاً فرض کنید دانشگاه علاوه بر کتابخانه مرکزی، در تعدادی از دانشکده‌ها نیز کتابخانه دارد.
- کامنت: کاربران بجز مسئولین کتابخانه‌ها می‌توانند به کتاب‌ها کامنت اضافه کنند.
- مجوزها: برای کاربران مجوزهای مختلفی تعریف خواهد شد. همچنین کارهایی که روی منابع می‌توان انجام داد متفاوت هستند. برای این منظور تعدادی اینترفیس باید تعریف شود که کلاس‌ها آنها را پیاده‌سازی می‌کنند. توضیحات بیشتر در بخش‌های بعدی آورده خواهد شد.

### ۳- دستورات

در این بخش به توضیح درباره دستوراتی که می‌بایست در این سامانه پیاده‌سازی شود پرداخته می‌شود.

#### ۳-۱ دستورات مربوط به اشیا

- ثبت کتابخانه: در این دستور کاربر ادمین با وارد کردن اطلاعات مربوط به کتابخانه اقدام به ثبت آن در سامانه جامع مدیریت می‌کند. (امکان حذف و یا تغییر اطلاعات مربوط به کتابخانه وجود ندارد)
- ثبت دسته‌بندی: با استفاده از این دستور کاربر ادمین دسته‌بندی‌های موضوعی منابع کتابخانه (کتاب‌ها و پایان‌نامه‌ها) را ثبت می‌کند. دسته‌بندی‌ها کلی بوده و مستقل از کتابخانه است. (دسته‌بندی‌های ثبت شده قابل حذف و تغییر نیستند)
- ثبت کاربر: با استفاده از این دستور کاربر (دانشجو و استاد) می‌تواند اطلاعات خود را به منظور ثبت نام در کتابخانه وارد کرده و در مراحل قرض گرفتن و عودت کتاب، از آن استفاده کنند. (امکان حذف و تغییر اطلاعات دانشجو و استاد وجود دارد)
- ثبت کتاب و پایان‌نامه: کاربران کتابخانه با استفاده از این دستور می‌تواند کتاب‌ها و پایان‌نامه‌ها را به منابع کتابخانه اضافه کند. (به عبارتی در مرحله اولیه ورود این منابع به کتابخانه نیاز است تا ثبت اطلاعات آنها صورت گیرد). (امکان تغییر و حذف این منابع وجود دارد)

### ۲-۳ دستورات مربوط به فرآیندهای کتابخانه

- جست‌وجو در منابع کتابخانه: با استفاده از این دستور کاربر (دانشجو یا استاد) این امکان را دارد که منابع مورد نظر خود (کتاب یا پایان‌نامه) را جست‌وجو کند. (که نیاز است از کالکشن‌های مناسب برای این بخش استفاده شود)
- قرض گرفتن: با استفاده از این دستور، کاربر منبع جست‌وجو شده را برای قرض گرفتن ثبت می‌کند.
- عودت: کاربر کتابخانه می‌تواند با استفاده از این دستور منبع قرض گرفته شده را به منابع کتابخانه بازگشت بدهد.
- رزرو میز: کاربر (دانشجو یا استاد) می‌تواند با استفاده از این دستور اقدام به رزرو میزی در کتابخانه کند (امتیازی).
- گزارش: با استفاده از این دستور، نیاز است چهار نوع گزارش تهیه شود. دقت شود که در سامانه به جهت پیچیده نشدن آن نقشی برای اپراتور در نظر گرفته نشده است و منظور این است که این دستورها را اپراتور اجرا خواهد کرد.
- ۱- اپراتور کتابخانه بتواند گزارش تعداد کتاب و یا پایان‌نامه در هر دسته‌بندی را دریافت کند. در صورتی که null به عنوان دسته وارد شود گزارش کتاب و پایان‌نامه‌های بدون دسته‌بندی قابل مشاهده خواهد بود.
- ۲- اپراتور کتابخانه بتواند گزارشی از کتاب‌ها و پایان‌نامه‌های موجود و قرض گرفته شده را دریافت کند.
- ۳- اپراتور کتابخانه بتواند گزارش تعداد کتاب‌ها و پایان‌نامه‌هایی که تاریخ عودت آن‌ها گذشته است دریافت کند.
- ۴- در نهایت اپراتور کتابخانه بتواند گزارش مجموع جریمه‌های کاربران را دریافت کند.

### ۴- جزئیات دستورات

در این بخش به توضیح درباره جزئیات و پارامترهای دستوراتی که در بخش ۳ به تعدادی از آن‌ها اشاره گردید پرداخته می‌شود. برای سادگی فرض شده فرمت دستورها درست هستند و نیاز به چک کردن این موضوع نیست. برای این تمرین و برای کم شدن تعداد دستورها فقط امکان اضافه و حذف قرار داده شده است (دستور تغییر حذف شده است). در صورت نیاز به تصحیح اطلاعات، یکبار حذف و اضافه کردن مجدد تأثیر مشابهی با تصحیح اطلاعات خواهد داشت.

#### ۴-۱ جزئیات دستورات مربوط به اضافه کردن و حذف اشیاء

در سامانه‌های اینچنینی معمولاً نیاز است که اولین نام کاربری به صورت دستی به سامانه اضافه شود. فرض کنید که یک نام کاربری admin با پسورد AdminPass از نوع ادمین داریم که بعضی از کارها را فقط این کاربر می‌تواند انجام دهد.

- اضافه کردن کتابخانه (Add-Library)

مشخصات یک کتابخانه شامل شناسه یکتا (دنباله‌ای رشته‌ای)، نام، سال تاسیس، تعداد میز و آدرس است که به همین ترتیب جلوی دستور مانند نمونه زیر آورده می‌شود. این دستور را ادمین سامانه می‌تواند اجرا کند که نام کاربری و پسورد آن دو پارامتر اول دستور هستند.

```
add-library#admin|AdminPass|L001|Central  
Library|1358|38|Aut main campus
```

خروجی این دستور در صورت موفقیت success و در صورتی که شناسه کتابخانه تکراری باشد duplicate-id خواهد بود. همچنین در صورتی که کاربر اجراکننده ادمین نباشد permission-denied خروجی خواهد بود. در صورتی که نام کاربری وجود نداشته باشد خروجی not-found است و در صورتی که پسورد اشتباه باشد invalid-pass خروجی خواهد بود.

- اضافه کردن دسته‌بندی (Add-Category)

مشخصات یک دسته شامل شناسه یکتا و نام است. همچنین در این تمرین دسته‌بندی سلسله مراتبی نیز اضافه شده است بدین صورت که هر دسته می‌تواند زیرمجموعه یک دسته دیگر باشد که به عنوان آخرین پارامتر مشخص می‌شود. (دقت شود دسته‌بندی‌های اضافه شده به صورت کلی است و نه مختص یک کتابخانه) این دستور را ادمین سامانه می‌تواند اجرا کند که نام کاربری و پسورد آن دو پارامتر اول دستور هستند.

```
add-category#admin|AdminPass|C001|Computer|null
```

خروجی این دستور در صورت موفقیت success و در صورتی که شناسه دسته تکراری باشد duplicate-id خواهد بود. در صورتی که شناسه دسته والد مخالف null باشد و این شناسه وجود نداشته باشد، خروجی دستور not-found خواهد بود. همچنین در صورتی که کاربر اجراکننده ادمین نباشد permission-denied خروجی خواهد بود. در صورتی که نام کاربری وجود نداشته باشد خروجی not-found است و در صورتی که پسورد اشتباه باشد invalid-pass خروجی خواهد بود.

- اضافه کردن دانشجو (Add-Student)

یک دانشجو شامل مشخصات شناسه کاربری یکتا (شماره دانشجویی)، پسورد، نام، نام خانوادگی، کدملی، سال تولد و آدرس است. احتمالاً فیلدهای دیگری نیز برای پیاده‌سازی دستورات نیاز داشته باشید که

خودتان باید اضافه کنید. این دستور را ادمین سامانه می‌تواند اجرا کند که نام کاربری و پسورد آن دو پارامتر اول دستور هستند. دقت شود که شناسه کاربری بین همه کاربران یکتاست و نه فقط دانشجویان.

```
add-student#  
admin|AdminPass|14010011234|PassWd|Test|Testi|012345678  
9|1382|Tehran, Mirdamad
```

خروجی این دستور در صورت موفقیت success و در صورتی که شماره دانشجویی تکراری باشد duplicate-id خواهد بود. همچنین در صورتی که کاربر اجراکننده ادمین نباشد permission-denied خروجی خواهد بود. در صورتی که نام کاربری وجود نداشته باشد خروجی not-found است و در صورتی که پسورد اشتباه باشد invalid-pass خروجی خواهد بود.

- اضافه کردن کارمند (Add-Staff)

یک کارمند شامل مشخصات شناسه کاربری یکتا (کد پرسنلی)، پسورد، نام، نام خانوادگی، کدملی، سال تولد و آدرس است. این دستور یک نوع هم در انتها می‌گیرد که کارمند و استاد را از هم جدا می‌کند (کلاس‌های جداگانه برای کارمند و استاد بسازید و نه اینکه با یک فیلد آن را مدیریت کنید). احتمالاً فیلدهای دیگر نیز برای پیاده‌سازی دستورات نیاز داشته باشید. این دستور را ادمین سامانه می‌تواند اجرا کند که نام کاربری و پسورد آن دو پارامتر اول دستور هستند. دقت شود که شناسه کاربری بین همه کاربران یکتاست و نه فقط کارمندان.

```
add-staff#  
admin|AdminPass|11037845|MyPass|Staff1|Staffi|019876543  
2|1358|Tehran, Azadi|staff
```

آخرین پارامتر دستور staff یا professor می‌تواند باشد. خروجی این دستور در صورت موفقیت success و در صورتی که کد پرسنلی تکراری باشد duplicate-id خواهد بود. همچنین در صورتی که کاربر اجراکننده ادمین نباشد permission-denied خروجی خواهد بود. در صورتی که نام کاربری وجود نداشته باشد خروجی not-found است و در صورتی که پسورد اشتباه باشد invalid-pass خروجی خواهد بود.

- اضافه کردن مسئول کتابخانه (Add-Manager)

یک مسئول کتابخانه مثل کارمند شامل مشخصات شناسه کاربری یکتا (کد پرسنلی)، پسورد، نام، نام خانوادگی، کدملی، سال تولد و آدرس است. این دستور به عنوان آخرین پارامتر یک شناسه کتابخانه نیز می‌گیرد که مشخص می‌کند این کاربر مسئول کدام کتابخانه است. احتمالاً فیلدهای دیگر نیز برای پیاده‌سازی دستورات نیاز داشته باشید. این دستور را ادمین سامانه می‌تواند اجرا کند که نام کاربری و پسورد آن دو پارامتر اول دستور هستند. دقت شود که شناسه کاربری بین همه کاربران یکتاست و نه فقط مسئولین.

```
add-manager#  
admin|AdminPass|32145601|Man123!@|Manager1|Modiri|01987  
67273|1358|Tehran, Azadi|L001
```

خروجی این دستور در صورت موفقیت success، در صورتی که کد پرسنلی تکراری باشد duplicate-id و در صورتی که کد کتابخانه وجود نداشته باشد not-found خواهد بود. همچنین در صورتی که کاربر اجراکننده ادمین نباشد permission-denied خروجی خواهد بود. در صورتی که نام کاربری وجود نداشته باشد خروجی not-found است و در صورتی که پسورد اشتباه باشد invalid-pass خروجی خواهد بود.

- حذف اطلاعات کاربر (Remove-User)

این دستور که توسط ادمین انجام می‌شود با دریافت شناسه کاربری هر نوع کاربری را حذف می‌کند.  
remove-user#admin|AdminPass|11037845  
خروجی این دستور در صورت موفقیت success و در صورتی که شناسه کاربری وجود نداشته باشد not-found خواهد بود. در صورتی که کاربر کتاب و یا پایان‌نامه‌ای را در قرض داشته باشد و یا مبلغی بدهکار باشد امکان حذف آن وجود ندارد و خروجی در این حالت not-allowed خواهد بود. همچنین در صورتی که کاربر اجراکننده ادمین نباشد permission-denied خروجی خواهد بود. در صورتی که نام کاربری وجود نداشته باشد خروجی not-found است و در صورتی که پسورد اشتباه باشد invalid-pass خروجی خواهد بود.

- اضافه کردن کتاب به منابع (Add-Book)

یک کتاب شامل مشخصات شناسه یکتا، عنوان، نام نویسنده، انتشارات، سال چاپ و تعداد کپی از آن در کتابخانه است. همچنین ممکن است دسته کتاب نیز مشخص شده باشد (کتاب‌ها می‌توانند دسته نداشته باشند که در این صورت null وارد می‌شود). برای این دستور شناسه کتابخانه نیز باید به عنوان آخرین پارامتر مشخص شود زیرا کتاب مستقیم به کتابخانه اضافه می‌شود. شناسه منبع فقط در یک کتابخانه یکتاست و نه به طور کلی (بین تمام منابع کتابخانه‌ها). این دستور فقط توسط مسئول کتابخانه قابل انجام است و هر مسئول فقط می‌تواند به کتابخانه‌ای که در آن مسئول است کتاب اضافه کند.

```
add-  
book#32145601|Man123!@|B001|Book1|Somebody|Springer|202  
0|3|C001|L001
```

خروجی این دستور در صورت موفقیت success و در صورتی که شناسه کتاب در کتابخانه تکراری باشد duplicate-id خواهد بود. همچنین در صورتی که یکی از شناسه‌های دسته و کتابخانه وجود نداشته باشد و یا کد پرسنلی مسئول کتابخانه موجود نباشد not-found است. خروجی در صورتی که پسورد مسئول اشتباه باشد invalid-pass خواهد بود. همچنین در صورتی که مسئول به کتابخانه‌ای بجز



کتابخانه‌ای که مسئول است بخواهد منبعی اضافه کند یا کاربر اجراکننده مسئول کتابخانه نباشد permission-denied خروجی خواهد بود.

- اضافه کردن پایان‌نامه به منابع (Add-Thesis)

یک پایان‌نامه شامل مشخصات شناسه یکتا، عنوان، نام دانشجو (نویسنده)، نام استاد راهنمای دانشجو و سال دفاع است. همچنین ممکن است دسته پایان‌نامه نیز مشخص شده باشد (پایان‌نامه‌ها نیز می‌توانند دسته نداشته باشند). برای این دستور شناسه کتابخانه نیز باید مشخص شود زیرا پایان‌نامه مستقیم به کتابخانه اضافه می‌شود. شناسه منبع فقط در یک کتابخانه یکتاست و نه به طور کلی (بین تمام منابع کتابخانه‌ها). دقت شود که برخلاف کتاب، از هر پایان‌نامه در یک کتابخانه فقط یک نسخه وجود دارد. این دستور فقط توسط مسئول کتابخانه قابل انجام است و هر مسئول فقط می‌تواند به کتابخانه‌ای که در آن مسئول است پایان‌نامه اضافه کند.

add-

```
thesis#32145601|Man123!@|T01|Thesis1|StudentName|ProfessorName|1399|null|L001
```

خروجی این دستور در صورت موفقیت success و در صورتی که شناسه پایان‌نامه تکراری باشد duplicate-id خواهد بود. همچنین در صورتی که یکی از شناسه‌های دسته و کتابخانه وجود نداشته باشد و یا کدپرسنلی مسئول کتابخانه موجود نباشد not-found است. خروجی در صورتی که پسورد مسئول اشتباه باشد invalid-pass خواهد بود. همچنین در صورتی که مسئول به کتابخانه‌ای بجز کتابخانه‌ای که مسئول است بخواهد منبعی اضافه کند یا کاربر اجراکننده مسئول کتابخانه نباشد permission-denied خروجی خواهد بود.

- اضافه کردن کتاب گنجینه (Add-Ganjineh-Book)

یک کتاب گنجینه شامل مشخصات شناسه یکتا، عنوان، نام نویسنده، انتشارات، سال چاپ و اهدا کننده (کسی که احتمالاً کتاب را به کتابخانه اهدا کرده، در صورت نبود null خواهد بود) است. همچنین ممکن است دسته کتاب گنجینه نیز مشخص شده باشد (کتاب‌های گنجینه نیز می‌توانند دسته نداشته باشند که در این صورت null وارد می‌شود). برای این دستور شناسه کتابخانه نیز باید به عنوان آخرین پارامتر مشخص شود زیرا کتاب گنجینه نیز مستقیم به کتابخانه اضافه می‌شود. شناسه منبع فقط در یک کتابخانه یکتاست و نه به طور کلی (بین تمام منابع کتابخانه‌ها). این دستور فقط توسط مسئول کتابخانه قابل انجام است و هر مسئول فقط می‌تواند به کتابخانه‌ای که در آن مسئول است پایان‌نامه اضافه کند.

add-ganjineh-

```
book#32145601|Man123!@|B002|GanjinehBook1|Somebody2|Springer3|2003|Mr.Tehrani|C001|L001
```

خروجی این دستور در صورت موفقیت success و در صورتی که شناسه کتاب گنجینه در کتابخانه تکراری باشد duplicate-id خواهد بود. همچنین در صورتی که یکی از شناسه‌های دسته و کتابخانه وجود نداشته باشد و یا کدپرسنلی مسئول کتابخانه موجود نباشد not-found است. در صورتی که پسورد اشتباه باشد invalid-pass خواهد بود. همچنین در صورتی که مسئول به کتابخانه‌ای بجز کتابخانه‌ای که مسئول است بخواهد منبعی اضافه کند یا کاربر اجراکننده مسئول کتابخانه نباشد permission-denied خروجی خواهد بود.

- اضافه کردن کتاب فروختنی به منابع (Add-Selling-Book)

یک کتاب فروختنی شامل مشخصات شناسه یکتا، عنوان، نام نویسنده، انتشارات، سال چاپ، تعداد کپی از آن در کتابخانه، قیمت روی جلد و درصد تخفیف است. همچنین ممکن است دسته این نوع کتاب نیز مشخص شده باشد (این کتاب‌ها نیز می‌توانند دسته نداشته باشند که در این صورت null وارد می‌شود). برای این دستور شناسه کتابخانه نیز باید به عنوان آخرین پارامتر مشخص شود زیرا کتاب مستقیم به کتابخانه اضافه می‌شود. شناسه منبع فقط در یک کتابخانه یکتاست و نه به طور کلی (بین تمام منابع کتابخانه‌ها). این دستور فقط توسط مسئول کتابخانه قابل انجام است و هر مسئول فقط می‌تواند به کتابخانه‌ای که در آن مسئول است کتاب اضافه کند.

```
add-seeling-  
book#32145601|Man123!@|B004|Book4|Somebody3|Springer2|2  
022|35|32000|10|C001|L001
```

خروجی این دستور در صورت موفقیت success و در صورتی که شناسه کتاب فروختنی در کتابخانه تکراری باشد duplicate-id خواهد بود. همچنین در صورتی که یکی از شناسه‌های دسته و کتابخانه وجود نداشته باشد و یا کدپرسنلی مسئول کتابخانه موجود نباشد not-found است. خروجی در صورتی که پسورد مسئول اشتباه باشد invalid-pass خواهد بود. همچنین در صورتی که مسئول به کتابخانه‌ای بجز کتابخانه‌ای که مسئول است بخواهد منبعی اضافه کند یا کاربر اجراکننده مسئول کتابخانه نباشد permission-denied خروجی خواهد بود.

- حذف یک منبع (Remove-Resource)

با دریافت شناسه یک منبع و شناسه کتابخانه آن منبع را از کتابخانه حذف می‌کند. این دستور فقط توسط مسئول کتابخانه قابل انجام است و هر مسئول فقط می‌تواند از کتابخانه‌ای که مسئول آن است منبعی را حذف کند.

```
remove-resource#32145601|Man123!@|T01|L001
```

خروجی این دستور در صورت موفقیت success و در صورتی که یکی از شناسه‌های منبع و کتابخانه وجود نداشته باشد و یا کدپرسنلی مسئول کتابخانه موجود نباشد not-found خواهد بود. در صورتی

که پسورد اشتباه باشد invalid-pass خواهد بود. در صورتی که منبع در قرض کسی باشد امکان حذف آن وجود ندارد و خروجی در این حالت not-allowed خواهد بود. همچنین در صورتی که مسئول کتابخانه‌ای بجز کتابخانه‌ای که مسئول است بخواهد منبعی را حذف کند یا کاربر اجراکننده مسئول کتابخانه نباشد permission-denied خروجی خواهد بود.

#### ۲-۴ جزئیات دستورات مربوط به فرآیندهای کتابخانه

##### • قرض گرفتن (Borrow)

یک کاربر با مشخص کردن شناسه کاربری (شماره دانشجویی یا کد پرسنلی)، پسورد، شناسه کتابخانه و همچنین مشخص کردن شناسه کتاب و یا پایان‌نامه درخواست قرض گرفتن را انجام می‌دهد. یک تاریخ و ساعت نیز در این دستور وجود دارد که نشان‌دهنده زمان قرض گرفتن است.

borrow#11037845|MyPass|L001|B001|2023-04-03|15:00  
خروجی این دستور در صورتی که موفقیت‌آمیز باشد success است. در صورتی که یکی از شناسه‌های کتاب یا کتابخانه وجود نداشته باشد یا شناسه کاربری موجود نباشد not-found است. در صورتی که پسورد اشتباه باشد invalid-pass خروجی خواهد بود. اگر یکی از محدودیت‌های سامانه برقرار نباشد مثلاً قبلاً تعداد کتاب مجاز را گرفته باشد و یا تمام نسخه‌های منبع سند قبلاً قرض گرفته شده باشند و یا این کاربر قبلاً یک نسخه از این کتاب را قرض گرفته باشد خروجی not-allowed خواهد بود. همچنین در صورتی که کاربری کتابی را قرض گرفته باشد ولی آن را قبل از زمان مقرر تحویل نداده باشد مجاز به قرض گرفتن کتاب جدید نیست. در این حالت نیز خروجی not-allowed خواهد بود. در صورتی که شناسه منبع مشخص شده مربوط کتاب گنجینه و یا کتاب خریدنی باشد خروجی not-allowed خواهد بود.

##### • عودت (Return)

یک کاربر با مشخص کردن شناسه کاربری، پسورد، شناسه کتابخانه و همچنین مشخص کردن شناسه کتاب و یا پایان‌نامه آن را پس می‌دهد. یک تاریخ و ساعت نیز در این دستور وجود دارد که نشان‌دهنده زمان پس دادن است. بر اساس قوانین کتابخانه که در انتهای تمرین ذکر شده ممکن از کاربر به دلیل تاخیر جریمه شود.

return#11037845|MyPass|L001|B001|2023-04-15|18:30  
خروجی این دستور در صورتی که موفقیت‌آمیز باشد success است. در صورتی که یکی از شناسه‌های کتاب و یا کتابخانه وجود نداشته باشد یا شناسه کاربری موجود نباشد not-found است. همچنین در صورتی که این کاربر چنین منبعی را قبلاً قرض نگرفته باشد نیز not-found خروجی خواهد بود. در

صورتی که پسورد اشتباه باشد invalid-pass خواهد بود. در نهایت اگر نیاز به جریمه باشد خروجی این دستور یک عدد صحیح است که نشان دهنده جریمه برای این منبع است. برای سادگی کار نیاز به چک کردن تاریخ نیست که بعد از تاریخ تحویل باشد و همیشه این برقرار است.

- خرید کتاب (Buy)

یک کاربر غیر از مسئول کتابخانه با مشخص کردن شناسه کاربری، پسورد، شناسه کتابخانه و همچنین مشخص کردن شناسه کتاب خریدنی درخواست خرید کتاب را انجام می‌دهد.

buy#11037845|MyPass|L001|B001

خروجی این دستور در صورتی که موفقیت آمیز باشد success است. در صورتی که یکی از شناسه‌های کتاب یا کتابخانه وجود نداشته باشد یا شناسه کاربری موجود نباشد not-found است. در صورتی که پسورد اشتباه باشد invalid-pass خروجی خواهد بود. اگر یکی از [محدودیت‌های سامانه](#) برقرار نباشد و یا تمام نسخه‌های کتاب فروش رفته باشد not-allowed خروجی خواهد بود. همچنین در صورتی که شناسه منبع مشخص شده مربوط به کتاب خریدنی نباشد خروجی not-allowed خواهد بود. اگر کاربر اجراکننده دستور مسئول کتابخانه باشد permission-denied خروجی خواهد بود (مسئول اجازه خرید کتاب ندارد).

- خواندن کتاب گنجینه (Read)

یک کاربر استاد با مشخص کردن شناسه کاربری، پسورد، شناسه کتابخانه و همچنین مشخص کردن شناسه کتاب گنجینه درخواست خواندن کتاب را انجام می‌دهد. تاریخ و ساعت در این دستور مشخص کننده زمان تحویل کتاب است. به صورت اتوماتیک یک کتاب گنجینه بعد از دو ساعت برگشت داده می‌شود (بعد از اجرای این دستور به صورت اتوماتیک عودت کتاب گنجینه با زمان دو ساعت بعد را اجرا کنید).

read#11037845|MyPass|L001|B001|2023-04-03|15:00

خروجی این دستور در صورتی که موفقیت آمیز باشد success است. در صورتی که یکی از شناسه‌های کتاب یا کتابخانه وجود نداشته باشد یا کد پرسنلی و شماره دانشجویی موجود نباشد not-found است. در صورتی که پسورد اشتباه باشد invalid-pass خواهد بود. اگر یکی از [محدودیت‌های سامانه](#) برقرار نباشد و یا کتاب گنجینه را فردی مطالعه می‌کند خروجی not-allowed خواهد بود. همچنین در صورتی که شناسه منبع مشخص شده مربوط به کتاب گنجینه نباشد خروجی not-allowed خواهد بود. اگر کاربر اجراکننده دستور استاد نباشد permission-denied خروجی خواهد بود.

- اضافه کردن نظر به منبع (Add-Comment)

یک دانشجو و یا استاد (کارمند نمی تواند نظر ثبت کند) با مشخص کردن شماره دانشجویی یا کد پرسنلی، پسورد، شناسه کتابخانه و همچنین مشخص کردن شناسه منبع می تواند یک نظر را برای آن منبع ثبت کند. پارامتر این دستور متن نظر کاربر است.

```
add-comment#11037845|MyPass|L001|B001|This is a nice book about humanity and you will learn lot of things about this subject.
```

خروجی این دستور در صورتی که موفقیت آمیز باشد success است. در صورتی که یکی از شناسه های منبع یا کتابخانه وجود نداشته باشد یا کد پرسنلی و شماره دانشجویی موجود نباشد not-found است. در صورتی که پسورد اشتباه باشد invalid-pass خواهد بود. در صورتی که کارمند این دستور را اجرا کرده باشد خروجی permission-denied خواهد بود.

- جستجو (Search)

یک کاربر که هر کسی می تواند باشد با مشخص کردن کلمه مورد جستجو در بین کتاب ها و پایان نامه ها جستجو خواهد کرد. کلمه جستجو در عنوان (کتاب یا پایان نامه) و نام ها (نام نویسنده، نام دانشجو، نام استاد راهنما، نام انتشارات) باید به صورت مستقل از بزرگی و کوچکی جستجو شود. احتمالاً نیاز است که فکری برای سرعت این قسمت کنید. در نهایت، خروجی شامل لیست شناسه منابع پیدا شده است که بر اساس حروف الفبا مرتب شده است و با یک | از هم جدا شده اند.

```
search#Programming
```

در صورتی که این دستور چیزی پیدا نکند در خروجی not-found را چاپ خواهد کرد و مثلاً اگر دو کتاب پیدا کند خروجی به صورت زیر خواهد بود.

```
B001|B102
```

- جستجوی کاربر (Search-User)

یک کارمند یا استاد با مشخص کردن کد پرسنلی و همچنین پسورد خود و مشخص کردن یک کلمه می تواند در نام و نام خانوادگی ها به صورت مستقل از بزرگی و کوچکی جستجوی کلمه انجام دهد. در این حالت نیز خروجی مثل جستجو است و شناسه ها به ترتیب چاپ خواهند شد.

```
search-user#11037845|MyPass|Test
```

خروجی این دستور در صورتی که کد پرسنلی و یا شماره دانشجویی موجود نباشد not-found بوده و در صورتی که پسورد اشتباه باشد invalid-pass خواهد بود. در غیر این صورت خروجی مثل دستور قبل است. در صورتی که کاربر دانشجو باشد خروجی این دستور permission-denied است.

- گزارش تعداد منابع در یک دسته‌بندی (Category-Report)

کارمند کتابخانه با وارد کردن شناسه دسته و کتابخانه مورد نظر اقدام به دریافت تعداد منابع در آن دسته می‌کند. در صورتی که دسته null وارد شود باید روی منابع بدون دسته خروجی تولید شود. از آنجایی که دسته‌های به صورت سلسله مراتبی تعریف می‌شوند خروجی این دستور شامل تمام منابع در تمامی زیردسته‌های دسته مشخص شده نیز باید باشد.

```
category-report#32145601|Man123!@|C01|L001
```

در صورتی که شناسه دسته، کتابخانه و یا کد پرسنلی موجود نباشد خروجی not-found بوده و در صورتی که پسورد اشتباه باشد invalid-pass خواهد بود. در صورتی که کاربر کارمند کتابخانه نباشد یا بخواهد روی کتابخانه‌ی دیگری که مسئول آن نیست این دستور را اجرا کند خروجی این دستور permission-denied است. در غیر این صورت در خروجی چهار عدد صحیح نشان دهنده تعداد کتاب عادی، تعداد پایان‌نامه، تعداد کتاب گنجینه و تعداد کتاب خریدنی را که با یک فاصله از هم جدا شده‌اند چاپ خواهد کرد که می‌تواند هر کدام از آنها صفر باشد.

- گزارش وضعیت منابع کتابخانه (Library-Report)

در اینجا تعداد کل کتاب‌های عادی، تعداد کل پایان‌نامه‌ها، تعداد کتاب‌های در قرض، تعداد پایان‌نامه‌های در قرض، تعداد کتاب‌های گنجینه و در نهایت تعداد کتاب‌های خریدنی باقی‌مانده (کتاب‌هایی که فروش رفته‌اند نیاز به شمردن ندارد) را به ترتیب باید گزارش دهید. این دستور که فقط توسط کارمند کتابخانه قابل انجام است به عنوان ورودی شناسه کتابخانه مورد نظر را گرفته و گزارش مربوطه را بر می‌گرداند.

```
library-report#32145601|Man123!@|L001
```

در صورتی که شناسه کتابخانه یا کد پرسنلی موجود نباشد خروجی not-found بوده و در صورتی که پسورد اشتباه باشد invalid-pass خواهد بود. در صورتی که کاربر کارمند کتابخانه نباشد یا بخواهد روی کتابخانه دیگری که مسئول آن نیست این دستور را اجرا کند خروجی این دستور permission-denied است. در غیر این صورت در خروجی ۶ عدد صحیح به ترتیب نشان دهنده کل کتاب‌ها، تعداد کل پایان‌نامه‌ها، تعداد کتاب‌های در قرض، تعداد پایان‌نامه‌های در قرض، تعداد کتاب‌های گنجینه و تعداد کتاب‌های خریدنی باقی‌مانده را که با یک فاصله از هم جدا شده‌اند چاپ خواهد کرد که می‌تواند صفر هم باشند.

- گزارش کتاب‌ها و پایان‌نامه‌هایی که تاریخ عودت آنها گذشته است (Report-Passed-Deadline)

کارمند کتابخانه می‌تواند با مشخص کردن شناسه کتابخانه و یک تاریخ و زمان گزارش مربوطه که شامل لیست شناسه کتاب‌ها و پایان‌نامه‌هایی است که در حال حاضر در منابع کتابخانه موجود نبوده و دست اعضا می‌باشد و زمان قانونی عودت آنها بر اساس زمان مشخص شده در دستور گذشته است، نمایش داده شود.

report-passed-deadline#32145601|Man123!@|L001|2023-04-23|15:25

در صورتی که شناسه کتابخانه یا کد پرسنلی موجود نباشد خروجی not-found بوده و در صورتی که پسورد اشتباه باشد invalid-pass خواهد بود. در صورتی که کاربر کارمند کتابخانه نباشد یا روی کتابخانه‌ای که مسئول آن نیست این دستور را اجرا کرده باشد خروجی این دستور permission-denied است. در غیر این صورت لیست شناسه کتابها و پایان‌نامه‌هایی که در قرض هستند چاپ خواهد شد. برای حالتی که یک منبع توسط چند نفر به موقع تحویل نشده باشد، شناسه تکراری در خروجی ظاهر نمی‌شود. در اینجا نیز مثل جستجو لیست با | از هم جدا شده است و به صورت مرتب خواهد بود. در صورتی که کتابی در قرض نباشد که تاریخ آن گذشته باشد none در خروجی چاپ خواهد شد.

- گزارش مجموع جریمه‌های کاربران (Report-Penalties-Sum)

با اجرای این دستور توسط ادمین سامانه گزارش مجموع جریمه‌های کاربران نمایش داده شود. دقت شود که منظور مجموع تمام جریمه کاربران در تمام کتابخانه‌هاست. دقت شود که برای این دستور کتاب‌هایی که هنوز تحویل داده نشده‌اند نباید بررسی شوند و فقط بر اساس وضعیت نهایی شده کاربران مجموع جریمه باید حساب شود.

report-penalties-sum#32145601|Man123!@

در صورتی که شناسه کاربری موجود نباشد خروجی not-found بوده و در صورتی که پسورد اشتباه باشد invalid-pass خواهد بود. در صورتی که کاربر ادمین نباشد خروجی این دستور permission-denied است.

- دستور خاتمه (Finish)

آخرین دستور هر تست کیس شامل یک خط است که فقط شامل کلمه finish خواهد بود که یعنی به انتهای تست کیس رسیده‌اید.

## ۵- بخش اختیاری تمرین

سامانه‌هایی مثل کتابخانه و ... برای مدیریت بهتر نیاز به نگهداری تاریخچه اجرای دستورهای مهم دارند. برای این منظور باید یک موجودیت لاگ تعریف شود که شامل شناسه کاربر اجرا کننده، نام دستور و نتیجه آن، تاریخ و ساعت (در صورت وجود) و دیگر اطلاعات مورد نیاز باشد. در نهایت با استفاده از لیست این لاگ‌ها باید بتوانید خروجی دستورهای زیر را مشخص کنید. برای دستورهایی که تغییری در وضعیت منابع (اضافه کردن کتاب، قرض و یا خرید کتاب، عودت کتاب و ...) کتابخانه ایجاد می‌کنند نیاز است لاگ گرفت شود.

### • گزارش بهترین‌ها (Report-Most-Popular)

مسئول کتابخانه می‌تواند بررسی کند که چه کتاب و یا پایان‌نامه‌ای بیشتر از باقی کتاب‌ها قرض گرفته شده است. انجام این کار بر اساس پردازش لاگ‌های سامانه انجام می‌شود.

report-most-popular#32145601|Man123!@|L001

خروجی این دستور در صورتی که شناسه کتابخانه یا کدپرسنلی موجود نباشد not-found بوده و در صورتی که پسورد اشتباه باشد invalid-pass خواهد بود. در صورتی که کاربر کارمند کتابخانه نباشد خروجی این دستور permission-denied است. در غیر این صورت در خروجی در خط اول شناسه کتابی که بیشترین زمان را در قرض بوده، تعداد قرض رفتن آن کتاب و همچنین تعداد روزهای در قرض را باید گزارش کنید. دقت کنید که تعداد روز رو به بالا گرد شود. یعنی از ۱ تا ۲۴ ساعت می‌شود یک روز. بین خروجی‌ها هم یک فاصله قرار دهید. خط دوم همین خروجی برای پایان‌نامه است.

### • گزارش فروش (Report-Sell)

مسئول کتابخانه می‌تواند بررسی کند که مجموع فروش کتاب‌ها چقدر بوده است. همچنین مشخص کند که کدام کتاب بیشترین فروش را داشته است. انجام این کار بر اساس پردازش لاگ‌های سامانه انجام می‌شود. در موقع حساب کردن مبلغ فروش کتاب به درصد تخفیف دقت کنید. قیمت نهایی رو به پایین رند می‌شود.

report-most-popular#32145601|Man123!@|L001

خروجی این دستور در صورتی که شناسه کتابخانه یا کدپرسنلی موجود نباشد not-found بوده و در صورتی که پسورد اشتباه باشد invalid-pass خواهد بود. در صورتی که کاربر کارمند کتابخانه نباشد خروجی این دستور permission-denied است. در غیر این صورت در خروجی در خط اول مجموع تعداد کل فروش‌ها و مبلغ فروش‌ها که با یک فاصله از هم جدا شده‌اند خواهد آمد. در خط دوم شناسه



کتابی که بیشترین فروش را داشته به همراه تعداد و مجموع فروش آن خواهد آمد که با یک فاصله از هم جدا شده‌اند. تضمین می‌شود که فقط یک کتاب بیشترین فروش را داشته باشد و نیاز به هندل کردن شرایط برابر بین چند کتاب نیست.

#### ۶- محدودیت‌ها

در این بخش از دستور کار تمرین برخی محدودیت‌هایی که نیاز است در هنگام اجرای دستورات مورد توجه قرار گیرد، توضیح داده شده است.

۱. دانشجویان فقط می‌توانند ۳ کتاب و یا پایان‌نامه به طور همزمان قرض بگیرند (در مجموع)
۲. دانشجویان باید حداکثر ۱۰ روز بعد از تحویل کتاب و ۷ روز بعد از تحویل پایان‌نامه آن را پس بدهد در غیر این صورت به ازای هر ساعت تاخیر ۵۰ تومان جریمه می‌شوند.
۳. کارمندان می‌توانند ۵ کتاب و یا پایان‌نامه قرض بگیرند (در مجموع)
۴. کارمند باید حداکثر ۱۴ روز بعد از تحویل کتاب و ۱۰ روز بعد از تحویل پایان‌نامه آن را پس بدهد. جریمه هر ساعت تاخیر ۱۰۰ تومان است.
۵. هر کاربری که یک منبع قرض گرفته و تحویل نداده دیگر امکان قرض گرفتن منبع جدید را ندارد.

#### ۷- توضیحات مربوط به تست کیس‌ها

تست کیس‌ها به صورت افزایشی هستند به نحوی که هر بخش به صورت جداگانه بتواند نمره کسب کند. در زیر توضیح هر تست کیس آورده شده است.

- تست کیس اول فقط شامل دستورهای مربوط به اضافه کردن کتابخانه، دسته و همچنین دستورهای اضافه کردن کاربران و حذف آنهاست.
- تست کیس دوم شامل بخش‌های قبلی و دستورهای اضافه کردن و حذف منابع است.
- تست کیس سوم شامل بخش‌های دو تست کیس اول و همچنین دستورهای قرض گرفتن و پس دادن، خرید و خواندن منابع است.
- تست کیس چهارم علاوه بر بخش‌های قبلی شامل اضافه کردن کامنت به منابع، جستجو در منابع و جستجوی کاربر است.
- تست کیس پنجم علاوه بر چهار بخش قبل شامل گزارش‌گیری‌ها نیز است.

برای بخش امتیازی یک سوال جداگانه در کوئرا اضافه خواهد شد که فقط یک تست کیس دارد و شامل بخش‌های تست کیس اول تا سوم و همچنین دستورات مربوط به تاریخچه است.

موفق باشید