



### شرح پروژه

در این پروژه ما قصد داریم سامانه فروشگاهی تعریف کنیم در این سامانه فروشگاهی شما باید لیست خریدی را به عنوان ورودی به آن بدهید و در خروجی آن قرار است به کاربر لیستهای خریدی که از کاربر را که می‌تواند از فروشگاههای مختلف تهیه کند نشان دهد و بر اساس پارامترهایی بهترین خرید را داشته باشد (در ادامه صورت پروژه جزئیات و تمام خواسته ها به صورت کامل ذکر شده است).

برنامه شما باید از مفاهیم بیان شده در درس مانند فرآیندها، رشته‌ها و مکانیزمهای همگام‌سازی استفاده کند.

### مفاهیم پروژه

#### ایجاد فرآیند

در این پروژه شما در مسیر اولیه داده شده بر اساس نام هر کاربر پردازش را باید با یک فرآیند والد شروع کنید و پس از آن برای تمام زیر پوشه‌ها که لیست فروشگاه‌ها و لیست category محصولات است یک فرآیند جدید (child) ایجاد می‌کند.

### مدیریت فرآیندها

در هر پوشه category محصولات یک فرآیند فرزند ایجاد شده و هدف آن ایجاد thread برای هر محصول است. این threadها برای ما محصولات ذکرشده در سبد خرید را که پیدا کرده اند ارسال می کنند. در هر پوشه فایل به فرمت UserID\_OrderID.log که در این فایل حاوی این است که هر محصول را کدام thread خوانده است و کدام PID در حال بررسی این category است.

بعد از نهایی شدن خرید توسط کاربر اگر همان کاربر دوباره از همان فروشگاه خرید را انجام دهد حق اشتراک می گیرد و از خرید بعدی از همان فروشگاه 10% درصد تخفیف می گیرد (پایاده سازی باید جوری باشد که برای process کاربر باید تخفیف اعمال شود محتویات محصولات نباید تغییر کند).

### مدیریت رشته ها

بعد از این که لیست های خرید ممکن برای کاربر نمایش داده شده یک thread که از process اصلی ایجاد شده است باید بر اساس پارامترهای score و price که برای هر محصول بتوان بهترین ارزش محصول را انتخاب کرد (از ضرب این دو پارامتر استفاده کنید) و جمع ارزش تمام محصولات یک سبد خرید ارزش هر سبد خرید را تعیین می کند. بعد از این که خرید به موفقیت انجام شد thread دیگری از که از process اصلی ایجاد شده است از کاربر می خواهد که به محصولات خریداری شده امتیاز دهد، امتیاز داده شده توسط کاربر با امتیاز قبلی محصول جمع شده و میانگین گیری شود و همان thread اولیه ای که مشخصات محصول را خوانده است باید امتیاز جدید را بازنویسی کند.

### مکانیسم های همگام سازی

از قفل ها و سمافورها برای رسیدگی به مشکلات همگام سازی که ممکن است به دلیل داده های مشترک ایجاد شود، استفاده کنید.

### ارتباطات بین فرآیندی

در این بخش شما باید مکانیسم های ارتباطی بین فرآیندی (IPC) مانند لوله ها (Pipes)، صف های پیام (Message Queue) و حافظه مشترک (Shared Memory) را پیاده سازی کنید. با این کار می توان فرآیندهای فرزند را قادر ساخت تا داده های مورد نظر خود را به فرآیند والدی که آنها را ایجاد کرده بازگردانند.

### مواردی که این برنامه باید بتواند انجام دهد

1. برنامه شما باید بتواند از هر فروشگاه یک لیست خرید دریافت کند.
2. ارزش گذاری برای سبد خریده ها از فروشگاه های مختلف و انتخاب بهترین سبد خرید برای کاربر.
3. در صورتی که کاربر سقف تراکنشی را اعلام کند سبد خریدی نباید ارزش بیشتری از مقدار داده شده داشته باشد.
4. اعمال تخفیف برای یک کاربر بعد از خرید مجدد کاربر از همان فروشگاه (حق عضویت) برای مثال بعد از اولین خرید پنج درصد تخفیف می گیرد.
5. امتیاز گذاری کاربران برای محصولات خرید شده.
6. نمایش thread ها و process هایی که وظیفه آنها ذکر شده است.
7. همگام سازی بین پروسس کاربرهای مختلف.

## سناریو پروژه

ابتدا در گام اول شما باید یک پروسس بر اساس userID کاربر ایجاد کنید این پروسس از کاربر لیست خرید را دریافت می کند که این لیست شامل اسم و تعداد محصولات است و یک سقف خرید از کاربر دریافت می کند یعنی قیمت این لیست خرید حداکثر چه مقداری می تواند داشته باشد (ممکن است کاربر سقفی برای این مقدار تعریف نکند). در ادامه این پروسس وظیفه دارد که بر اساس هر زیر پوشه یک پروسس فرزند ایجاد کند و به ازای تمام فایل های یک پوشه پروسسی که وارد آن پروژه شده باید به ازای تمامی فایل ها که نام فایل ها آیدی محصولات است یک thread ایجاد می کند و پروسس اولیه که ایجاد شده برای کاربر یک thread برای ارزش گذاری سبد خریدهای هر فروشگاه انجام می دهد و یک thread برای امتیاز گذاری مجدد و آپدیت امتیاز محصولات و thread دیگر برای آپدیت کردن محصولات نهایی در لیست خرید کاربر. توجه داشته باشید آن مقادیر باید توسط thread هایی که محصولات را می خواند آپدیت شود.

## فرمت دیتاست

در دیتاست شما سه فروشگاه وجود دارد در هر فروشگاه شما هشت نوع دسته بندی محصولات دارد و محتویات محصولات به شکل زیر است.

```
Name: Smart Showerhead
Price: 258.49
Score: 2.8
Entity: 6
Last Modified: 2024-11-23 18:50:00
```

## فرمت ورودی و خروجی

### فرمت ورودی اولیه:

در گام اول شما باید نام کاربری شخص را وارد کنید و سپس بعد از آن لیست محصولات را می گیریم و سپس حد سقف مبلغ لیست خرید را از کاربر می گیریم که اگر به جای آن هیچ مقداری وارد نشود یعنی سقف تراکنشی تعریف نشده و در ادامه ترمینالی ایجاد کنیم که خروجی را نشان دهد.

```
Username: USER1
OrderList0:
Airpod3 2
Bread 5
WhiteShoes 1

Price threshold:
```

## فرمت خروجی اولیه:

```

USER1 create PID: 240074
PID 240074 create thread for Orders TID:137005
PID 240074 create thread for Scores TID:137006
PID 240074 create thread for Final TID:137007
PID 240074 create child for Store1 PID:240075
PID 240074 create child for Store2 PID:240076
PID 240074 create child for Store3 PID:240077
PID 240075 create child for Digital PID:240079
PID 240075 create child for Home PID:240080
PID 240075 create child for Apperal PID:240081
PID 240075 create child for Food PID:240082
PID 240075 create child for Market PID:240083
PID 240075 create child for Toys PID:240084
PID 240075 create child for Beauty PID:240085
PID 240075 create child for Sports PID:240086
PID 240079 create thread for 000001ID TID:137008
PID 240079 create thread for 000002ID TID:137009
PID 240079 create thread for 000003ID TID:137010
PID 240079 create thread for 000004ID TID:137011
PID 240079 create thread for 000005ID TID:137012

```

سپس در هر پوشه فایل لاگی با نام USER1\_Order0.log که کدام thread ها کدام فایل را خوانده اند و کدام یک از آن ها محصول مورد نظر را پیدا کرده و به TID 137005 سه لیست خرید از هر فروشگاه داده می شود که این thread باید بهترین فروشگاه را انتخاب کند TID 137007 محصول نهایی کردن خرید بررسی مقدار threshold اعلام قیمت نهایی سبد خرید و آپدیت کردن محصولات وظیفه این thread است که به thread هایی که محصول را خوانده است اعلام کند که وضعیت محصول را آپدیت کنند و بعد از ثبت خرید TID 137006 امتیاز محصولات را از کاربر گرفته و آن ها را آپدیت (تاریخ تغییر فایل نیز باید آپدیت شود) می کند.

## نکته:

مهم ترین نکته در این پیاده سازی این است که به درستی تبادل داده بین پروسس ها و رشته ها را انجام دهید چون موارد زیادی برای تبادل بین پروسس ها و داده مانند لیست محصولات و مشخصات آن ها، قیمت آن ها و ... پس به درستی از مکانیسم های همگام سازی و ارتباط بین فرآیندی استفاده کنید. نکات خواسته شده از شما را دقیق به شکل ذکر شده انجام دهید چون تغییر جزئی در کار می تواند با این که نتایج یکسانی داشته باشد و این باعث **کسر نمره** از شما خواهد شد.

## نمره اضافه

اگر کاربر از هرگونه رابط گرافیکی جدیدی استفاده کند که دریافت مسیر و نمایش خروجی را در محیطی خارج از محیط terminal انجام دهد، شامل نمره اضافه خواهد بود.

## توضیحات تکمیلی

- 1) پروژه به صورت *انفرادی* یا در *گروه های 2 نفره* قابل انجام است (آپلود توسط هر دو عضو الزامی است).  
*گروه ها می بایست از گیت استفاده کنند.*
- 2) زبان پیاده سازی پروژه، فقط زبان برنامه نویسی C می باشد. (برای پیاده سازی رابط گرافیکی، محدودیت زبانی ندارید.)
- 3) مراحل پیاده سازی و نحوه اجرای برنامه ی خود را حتماً در فایل `readme.md` به صورت کامل توضیح دهید.
- 4) هنگام تحویل، هر دو عضو گروه باید تسلط کامل داشته باشند.
- 5) فایل نهایی (شامل کد و فایل `readme.md`) را به فرمت `"Multi-thread Shopping<Student.IDs>_<Student.names>.zip"` در `Vu` بارگذاری کنید.
- 6) در صورت مشاهده هرگونه شباهت میان گروه ها، اگر درصد شباهت بیشتر از سی درصد ( $\pm 3\%$ ) باشد؛  
نمره طرفین به صورت  $100 - 2a$  خواهد بود ( $a$  به معنای درصد تشابه است).

## مهلت تحویل

شنبه ۱۷ آذر ماه ۱۴۰۳ شمسی؛ ساعت ۲۳:۵۹.

موفق باشید