

## ۴- تخصیص منابع به Threadهای مختلف (۲۵ نمره)

در این مسئله باید برنامه‌ای بنویسید که منابع محدودی را به تعداد بیشتری thread اختصاص دهد.

در ابتدای برنامه ۵ تا resource داریم و ۱۰ تا thread. هر thread هم تعداد مشخصی task (که هر task زمان رندومی برای اجرا نیاز دارد) برای انجام دادن دارد.

هر کدام از این threadها در یک حلقه تا زمانی که همه تسک‌هایش را کامل کند تلاش می‌کند که یکی از resourceها را به خود اختصاص دهد.

اگر resourceی به thread رسید، عملیات خود را انجام می‌دهد. عملیات آن را با چند ثانیه استراحت شبیه سازی کنید. هر thread در هنگام انجام عملیات خود عبارت زیر را print می‌کند (فقط یک بار چاپ می‌کند و در ادامه استراحت می‌کند):

```
Thread <threadId> is performing work with resource <resourceId>
```

برای شبیه سازی resourceها از استراکچر زیر استفاده کنید:

```
typedef struct {
    int resources[NUMBER_OF_RESOURCES];
    sem_t availableResources;
    pthread_mutex_t poolMutex;
} ResourceManager;
```

آرایه resources شناسه threadهای اختصاص داده شده را ذخیره می‌کند. اگر منبعی تخصیص داده نشده باشد، مقدار آرایه در آن index یک عدد مشخص (مثلاً یک عدد منفی) است. برای مثال اگر ایندکس ۰ این آرایه ۳ باشد به این معنی است که ریسورس ۰ به thread با id ۳ اختصاص داده شده است.

در ابتدای تخصیص منبع به یک thread باید با سمافور چک شود که منبع در دسترس باشد وگرنه ترد منتظر می‌ماند (همزمان بیشتر از ۱۰ ریسورس نباید اختصاص داده شود).

در هنگام تخصیص آرایه resources باید این آرایه لاک شود که یک ایندکس آن به دو ترد اختصاص داده نشود.

در نهایت خروجی احتمالی برنامه شما به این صورت خواهد شد:

```
Thread 1 is performing work with resource 1
Thread 2 is performing work with resource 2
Thread 5 is performing work with resource 5
Thread 4 is performing work with resource 4
Thread 3 is performing work with resource 3
Thread 6 is performing work with resource 4
Thread 7 is performing work with resource 3
Thread 8 is performing work with resource 4
Thread 9 is performing work with resource 4
```

برای این سوال یک **readme** ساده در حد اینکه چطور کدتان ران شود و یک **Makefile** هم اضافه کنید.