

ای نام تو بهترین سرآغاز
دستور کار چهارم آزمایشگاه سیستم عامل
حمید فدیشه‌ای، دانشگاه بجنورد

آزمایش ۱-۴

با یک آزمایش نشان دهید عدم تامین انحصار متقابل در دسترسی به داده مشترک بین نخ‌ها سبب نتایج نادرست می‌شود. برای این منظور برنامه‌ای شامل دو نخ اجرا بنویسید که یک شمارنده مشترک داشته باشند. نخ اول این شمارنده را در هر تکرار حلقه‌اش یک واحد افزایش و نخ دوم کاهش دهد. تعداد تکرار حلقه دو نخ را برابر با هم و عددی بزرگ انتخاب کنید. ببینید آیا در نهایت مقدار شمارنده بعد از اتمام هر دو نخ مطابق انتظار صفر هست یا خیر.

آزمایش ۲-۴

تامین انحصار متقابل برای آزمایش قبل از طریق سمافور با استفاده از کتابخانه semaphore.h ساختار سمافور را به صورت یک متغیر سراسری مثلا با نام sem تعریف نمایید:

```
sem_t sem;  
مقداردهی اولیه به آن در والد با استفاده از تابع زیر ممکن است. (برای انحصار متقابل مقدار اولیه چند باشد؟):  
sem_init(&sem, 0, (مقدار اولیه));  
برای انجام عمل wait از تابع sem_wait(&sem) و برای عمل signal از تابع sem_post(&sem) استفاده نمایید.  
بعد از تامین انحصار متقابل ببینید آیا نتیجه مورد انتظار از اجرای برنامه حاصل می‌شود؟
```

آزمایش ۳-۴

تامین انحصار متقابل برای آزمایش قبل از طریق امکان mutex در کتابخانه pthread شبیه آزمایش قبل اما با استفاده از توابع *pthread_mutex_t: متغیر سراسری از نوع pthread_mutex_t با نام مثلا mutex تعریف کنید. در فرایند والد:

```
pthread_mutex_init(&mutex, NULL);
```

و تامین انحصار متقابل در نواحی بحرانی نخ‌ها:

```
pthread_mutex_lock(&mutex);
```

```
// ناحیه بحرانی
```

```
pthread_mutex_unlock(&mutex);
```

آزمایش ۴-۴

امکان بن بست در استفاده از سمافورها.

با یک آزمایش نشان دهید اگر ترتیب فراخوانی wait بر روی دو سمافور در دو نخ عکس هم باشد امکان وقوع بن بست وجود دارد. ترتیب منجر به بن بست را ذکر نمایید:

```
Thread 1:  
sem_wait(&sem1);  
sem_wait(&sem2);  
...  
sem_post(&sem2);  
sem_post(&sem1);
```

```
Thread 2:  
sem_wait(&sem2);  
sem_wait(&sem1);  
...  
sem_post(&sem1);  
sem_post(&sem2);
```

تمرین ۴

بدون استفاده از امکانات اختصاصی سیستم عامل برای انحصار متقابل و با پیاده سازی الگوریتم پیترسون انحصار متقابل آزمایش قبل را تامین کنید. آزمایش را بر روی یک ماشین چند هسته ای نیز انجام دهید و ببینید آیا این الگوریتم قادر به تامین انحصار متقابل در آن محیط هست یا خیر؟ در مورد دلیل پاسخ خود تحقیق نمایید.