

پروژه دوم درس سیستم عامل

نیمسال اول سال ۱۴۰۰-۱۴۰۱

شرح پروژه

قصد داریم در این پروژه شبیه سازی سیستم اتوبوس رانی را انجام دهیم. در این شبیه سازی شما باید برنامه‌ای برای کنترل اتوبوس ها و مسافین طرح کنید. هر مسافر و هر اتوبوس توسط یک thread کنترل می‌شوند. وظیفه شما نوشتن توابع همگام سازی است که بارگیری مرتب این اتوبوس را تضمین کند.

پیاده‌سازی

در این برنامه، باید یک ساختار station و چندین تابع که در ادامه تعریف می‌شوند را پیاده‌سازی کنید. هنگامی که اتوبوس به ایستگاه برسد و آماده سوار کردن مسافر باشد تابع زیر را فراخوانی می‌کند:

```
bus_load_passengers(struct station *station, int seatCount)
```

که در آن count تعداد صندلی های اتوبوس می‌باشد. این تابع نباید تا وقتی اتوبوس کامل پر نشده باشد خارج شود. (عبارت "خارج شدن" و "تمام شدن" معادل return کردن تابع می‌باشد) کامل پر شدن به معنای این است که یا تمامی صندلی های آنتوسط مسافین پر شده باشد یا تمامی مسافین در حال انتظار سوار شدن آن شده‌اند و شخص دیگری نمانده است.

وقتی که یک مسافر به ایستگاه می‌رسد، تابع زیر فراخوانی می‌شود :

```
passenger_waitfor_bus(struct station *station)
```

این تابع تنها زمانی تمام می‌شود که مسافر سوار یک اتوبوس شوند. پس تا زمانی که اتوبوس در ایستگاه نباشد (تابع `bus_load_passengers` در حال اجرا نباشد) و یا جای خالی نداشته باشد، این تابع نباید تمام شود. با تمام شدن کار این تابع، مسافر سوار اتوبوس شده و بر روی یک صندلی نشسته است. وقتی که مسافر مستقر شود، تابع زیر فراخوانی می‌کند:

```
passenger_on_board(struct station *station)
```

تا به اتوبوس بفهماند که سوار شده است.

علاوه بر توابع فوق باید یک تابع `station_setup` تعریف کنید که قبل از شروع کار آبجکت `station` را بسازد.

جزئیات

- باید کد خود را به زبان C با استفاده از توابع Pintos برای lock و CV بنویسید. تنها از توابع زیر استفاده کنید. (استفاده از سمافور مجاز نیست) این توابع در فایل نهایی در اختیار شما قرار داده شده‌اند و تنها باید از آن‌ها در فایل bus.c استفاده کنید.

```
lock_init (struct lock *lock)
lock_acquire(struct lock *lock)
lock_release(struct lock *lock)
cond_init(struct condition *cond)
cond_wait(struct condition *cond, struct lock *lock)
cond_signal(struct condition *cond, struct lock *lock)
cond_broadcast(struct condition *cond, struct lock *lock)
```

- در ساختار station فقط می‌توانید از یک lock استفاده کنید.
- فرض کنید که هیچ وقت بیشتر از یک اتوبوس در ایستگاه نخواهد بود.
- هر مسافر می‌تواند سوار هر اتوبوس شود، مقصد در این مسئله تعریف نشده است.
- در کد شما باید امکان سوار شدن همزمان چندین مسافر وجود داشته باشد. (چند مسافر باید بتوانند تابع passenger_waitfor_bus را فراخوانی کنند و این تابع برای هر کدام از آن‌ها قبل از فراخوانی passenger_on_board برگردد).
- راه حل شما نباید باعث busy_waiting شود.
- در فایل‌های مربوطه به پروژه فایل bus-simulator.c قرار داده شده است که با دادن چندین ورودی به صورت رندوم، صحت کد شما را تست می‌کند. می‌توانید برای امتحان راه حل خود از آن به این صورت استفاده کنید: (make یک ابزار برای کامپایل کردن است)

```
$ make
$ make test
```

- برای شروع فایل های مربوط به این پروژه در اختیار شما قرار داده خواهد شد. صرفا باید داخل توابع مشخص شده را با منطق مناسب پر کنید.