

باسمه تعالی



دانشگاه صنعتی اصفهان
سیستم های عامل - تمرین سوم

سوالات تئوری

سوال ۱:

فرض کنید یک برنامه دو رشته‌ای را اجرا می‌کنیم که در آن رشته‌ها اعمال مشخص شده زیر را انجام می‌دهند:

Thread 1	Thread 2
$x = x + 1;$	$x = x + 2;$

با فرض آنکه مقدار اولیه x برابر با صفر است، مقدار نهایی x چه مقداری می‌تواند باشد (ذکر همه مقادیر ممکن به همراه توضیح الزامی است)

سوال ۲:

فرض کنید دو نفر آشپز A و B برای پختن یک آش با همدیگر همکاری می‌کنند. هر یک از آشپزها موقعی که به دیگ سر می‌زند آش را می‌چشد و اگر بی‌نمک بود، به آن نمک اضافه می‌کند. هدف آن است که رویه انجام کار به نحوی بین دو آشپز تعیین شود که آش نه شور شود و نه بی‌نمک. فرض کنید هر دو آشپز نامرئی هستند و همدیگر را نمی‌بینند. همچنین نمک داشتن و یا نداشتن آش توسط متغیر salt مشخص می‌شود (اگر salt برابر با صفر باشد آش نمک ندارد و اگر برابر با یک باشد آش نمک دارد). همچنین عملیات اضافه کردن نمک با اضافه کردن یک واحد به salt انجام می‌شود. در ضمن آشپزها می‌توانند حضور و یا عدم حضور خود را با یادداشت گذاری و یادداشت برداری به یکدیگر اعلام نمایند (متغیرهای باینری noteA و noteB به ترتیب توسط آشپزهای A و B استفاده می‌شوند). آیا رویه زیر می‌تواند روشی کارآمد برای پختن آش خوش نمک باشد؟ توضیح دهید.

```
1 //CHEF A
2 noteA = 1;           // leave note
3 if (noteB==0) {      // if no note
4     if (salt==0) {   // if no salt
5         salt++;      // add salt
6     }
7 }
8 noteA = 0;           // remove note A
9
```

```

1 //CHEF B
2 noteB = 1;           // leave note
3 if (noteA==0) {      // if no note
4     if (salt==0) {   // if no salt
5         salt++;      // add salt
6     }
7 }
8 noteB = 0;           // remove note A
9

```

سوال ۳:

یک شرکت دانش بنیان قصد دارد یک برنامه کاربردی (application) به نام «کلینیک آنلاین» بنویسد که در آن پزشکان بتوانند به صورت مجازی بیماران را ویزیت کنند. در قسمت سرور برنامه کلینیک آنلاین برای هر پزشکی که برای ویزیت آماده است یک ترد (thread) از نوع پزشک و برای هر بیماری که برای ویزیت آماده است یک ترد از نوع بیمار ایجاد می شود. بنابراین تردها از دو نوع پزشک و یا بیمار هستند. در قسمتی از برنامه سرور، تابعی به نام visit قرار دارد که باید برای استفاده از آن ملاحظات خاصی صورت بگیرد:

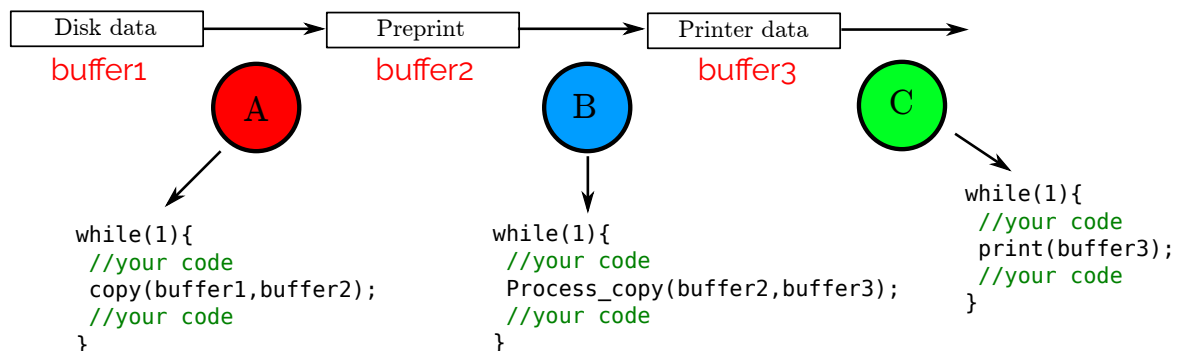
در هر زمان دو ترد غیر هم جنس به ترتیب تابع visit را فراخوانی کنند و هر موقع کار هر دو با تابع visit به پایان رسید، دو ترد دیگر (مجدد یکی بیمار و یکی پزشک) می توانند از تابع visit استفاده نمایند. در غیر این صورت خطایی در برنامه رخ خواهد داد.

سؤال: می خواهیم دو تابع به نام های doctor و patient بنویسیم به نحوی که تردهای دکتر و بیمار پس از ایجاد شدن به ترتیب این توابع را شروع به اجرا کنند و هر ترد پس از استفاده مناسب از تابع visit به اجرای خود خاتمه دهد.

(برای حل این سوال از قفل و متغیرهای شرطی استفاده کنید)

سوال ۴:

فرض کنید در عملیات چاپ یک فایل، سه فرایند درگیر باشند. فرایند A محتوای فایل را که توسط دیسک در بافر ۱ نوشته شده است در بافر ۲ کپی می کند. فرایند B اطلاعات را پس از پردازش از بافر اول به بافر دوم کپی می کند. در نهایت نیز فرایند C فایل را از بافر دوم برداشته و محتوای آن را چاپ می کند.



فرض کنید که فرایند A توسط interrupt handler دیسک و پس از اتمام عملیات نوشتن محتویات فایل در داخل بافر توسط دستور `sem_post(&full1)` متوجه وجود داده جدید در بافر می شود (`full1` یک سمافور است). همچنین فرض کنید ظرفیت هر بافر نیز به اندازه یک فایل است. مشخص کنید که در بخش های مشخص شده در کد هر فرایند چه دستوراتی باید قرار گیرد.

راهنمایی: برای پر کردن بخش‌های خواسته شده از کدها تنها مجازید از دستورات `sem_post` و `sem_wait` استفاده کنید (تعریف سمافورهای لازم و تعیین مقدار اولیه آنها نیز الزامی است).

سوال ۵:

در مساله ضیافت فیلسوفان فرض کنید که چیدمان میز تغییر کرده و تمام چنگال‌ها در یک ظرف در وسط میز قرار داده شده است. در این صورت اگر تعداد فیلسوفان n باشد، حداقل تعداد چنگال‌ها چه تعداد باشد تا بن بست رخ ندهد؟ (بیان اثبات الزامی است)