



## آزمون میان‌ترم درس سیستم عامل

آزمون در سه صفحه و ۵ پرسش طراحی شده است.

لطفاً پاسخ‌ها را در برگه‌ی پاسخ‌نامه بنویسید.

نوشتن نام و نام خانوادگی و شماره دانشجویی بر روی برگه‌ی پرسش‌ها و پاسخ فراموش نشود.

### پرسش ۱: به زیر پرسش‌های تشریحی زیر پاسخ دهید. (۳۰ نمره)

۱. امکان اجرا شدن کدام یک از دستورات زیر، در حالت `user mode` خطرناک است؟ (توضیح نیاز نیست) (۴ نمره)

۱- از کار انداختن وقفه‌ها  
۲- دستور `jmp` العمل

۳- تغییر تایمر  
۴- خواندن یک خانه از حافظه و ریختن آن در رجیستر

۲. در مسئله‌ی ناحیه‌ی بحرانی، در چه شرایطی بهتر است از `Busy waiting` استفاده کنیم؟ یک مثال بزنید. (۵ نمره)

۳. در الگوریتم‌های زمان‌بندی پردازنده‌ها، مثالی بزنید که `SJF` برای `average turnaround time` بهینه نباشد. الگوریتم دیگری بگویید که در مثالان بهتر عمل کند. (۹ نمره)

۴. یک الگوریتم و یک سناریوی اجرا بگویید که مسئله‌ی شام فیلسوف‌ها به بن‌بست بخورد. برای حل این مشکل، یکی از سه روش بیان شده در کلاس را به طور خلاصه بیان کنید. (۷ نمره)

۵. با استفاده از خروجی از دستور `fork()` چطور بین پردازهی والد و فرزند تفاوت قائل شویم؟ در چه صورتی در پردازهی والد و در چه صورت در پردازهی فرزند هستیم؟ (۵ نمره)

### پرسش ۲: فرض کنید منبعی چون `R1` داریم که ۶۰ نسخه از آن موجود است. ۲۵ پردازده داریم که هر کدام به حداکثر `k`

نسخه از `R1` برای اجرا نیاز دارند. عدد `k` حداکثر چند باشد تا مطمئن باشیم این سیستم، دچار بن‌بست نمی‌شود؟ سعی کنید توضیح دهید که چرا جوابتان درست است. (۱۰ نمره)

**پرسش ۳:** الهه، امیر و رابعه در حال کاشتن گیاه به طور مداوم هستند. وظیفه‌ی امیر، کندن چاله برای گیاهان. وظیفه‌ی

الهه قرار دادن دانه در چاله‌های خالی و وظیفه‌ی رابعه، پر کردن چاله‌هایی که در آن‌ها دانه‌ای است، هست. برای هر چاله، ابتدا امیر چاله را می‌کند، سپس الهه در آن دانه قرار می‌دهد و در نهایت رابعه آن را پر می‌کند. کندن و پر کردن چاله با بیل انجام می‌شود ولی قرار دادن دانه در چاله نیاز به بیل ندارد. در این وضعیت، نیاز داریم که شرایط همزمانی زیر رخ دهد.

۱. الهه تنها در صورتی می‌تواند دانه بکارد که چاله‌ای خالی وجود داشته باشد. اما الهه به اینکه امیر چند چاله جلوتر از الهه است توجهی نمی‌کند.

۲. رابعه تنها در صورتی چاله‌ای را پر می‌کند که چاله‌ی پر نشده‌ای موجود باشد که الهه در آن دانه قرار داده باشد. ولی رابعه به اینکه چقدر از الهه فاصله دارد توجهی نمی‌کند.

۳. در هر لحظه، باید حداکثر MAX تا چاله‌ی پر نشده داشته باشیم، در نتیجه اگر MAX تا چاله داشتیم که رابعه آن‌ها را پر نکرده بود، امیر باید صبر کند و چاله‌ی جدیدی نکند.

۴. فقط یک بیل داریم، در نتیجه در هر لحظه، یکی از امیر و رابعه می‌توانند در حال کندن یا پر کردن چاله باشند.

با توجه به شرایط گفته شده، با کمک Semaphore و Mutex ها، کدی برای شبیه‌سازی عملیات الهه، رابعه و امیر بنویسید. در زیر، بخشی از این کد آمده است و شما باید نسخه‌ی تکمیل شده‌ی آن را در پاسخ‌نامه بنویسید. (۲۵ نمره)

(shovel = بیل، seed = دانه، fill = پر کردن)

Mutex shovel = free

Semaphore unfilled = MAX

Semaphore seed = 0

Semaphore fill = 0

```
function Amir() { while(true) {
    .... // TODO: write your code, one or many lines
    create a hole
    .... // TODO: write your code, one or many lines
}}
```

```
function Elahe(){ while(true) {
    .... // TODO: write your code, one or many lines
    seed an unfilled hole
    .... // TODO: write your code, one or many lines
}}
```

```
function Rabeee(){ while(true) {
    .... // TODO: write your code, one or many lines
    fill a seeded hole
    .... // TODO: write your code, one or many lines
}}
```

**پرسش ۴:** فرض کنید پردازش‌های A, B, C و D به همراه پنج منبع قابل گرفتن داریم. وضعیت کنونی سیستم به شرح زیر است. کمترین عدد x را بیابید که با استفاده از الگوریتم بانکدار (Banker)، وضعیت امن (Safe) باشد. برای این عدد x باید استدلال کنید که با آن امن و با کمتر از آن ناامن یا بن‌پست است. (۱۵ نمره)

	Allocated						Maximum Need						Available				
Process A	1	0	2	1	1		1	1	2	1	3		0	0	x	1	1
Process B	2	0	1	1	0		2	2	2	1	0						
Process C	1	1	0	1	1		2	1	3	1	2						
Process D	1	1	1	1	0		1	1	2	2	1						

**پرسش ۵:** فرض کنید پردازش‌های ۱ تا ۶ داریم که زمان وارد شدن و میزان زمان مورد نیاز برای پردازش آن‌ها در جدول زیر آمده است، الگوریتم زمان‌بندی Shortest Remaining First را اجرا کنید و برای هر پردازش، مقدار Response Time و Turnaround Time را محاسبه کنید. (۲۰ نمره)

Process	Arrival Time	Processing Time
1	0	4
2	3	3
3	5	1
4	10	2
5	0	20
6	1	6

با آرزوی سلامتی و موفقیت برای شما (:)