



سیستم عامل - بهار ۱۴۰۰

تمرین سری سوم (فصل های ۶ و ۷)

استاد: دکتر انتظاری

تاریخ بارگذاری: ۱۴۰۰ / ۰۲ / ۲۴

تاریخ تحویل: ۱۴۰۰ / ۰۳ / ۳ ساعت ۲۳:۵۹

سوال ۱: تفاوت بین livelock، deadlock و starvation را توضیح دهید.

سوال ۲: صحیح یا غلط بودن عبارت زیر را با دلیل مشخص کنید.

در یک سیستم با زمان بندی غیرانحصاری زمانی که thread وارد ناحیه بحرانی کد زیر شود از حالت RUNNING تا آزاد شدن mutex خارج نمی شود.

```
Mutex m;  
void f() {  
    m.acquire();  
    // Critical section. In this critical section, there are  
    // NO synchronization calls or other system calls.  
    m.release();  
}
```

سوال ۳: یک مسئله تولیدکننده-مصرف کننده با بافر محدود را در نظر بگیرید که در آن چندین تولیدکننده به صورت همزمان وجود دارند و اندازه آیتم های تولیدی و مصرفی با هم متفاوت است. ظرفیت کل بافر N است و این پردها از دو سمافور شمارشی برای دسترسی به بافر استفاده میکنند: full دارای مقدار اولیه صفر و empty دارای مقدار اولیه N است. هر تولیدکننده کد زیر را برای اضافه کردن آیتمی با اندازه k به بافر استفاده می کند.

```
for i from 1 to k do {  
    P(empty)  
}  
insert item of size k into buffer  
V(full)
```

مصرف کننده نیز کد زیر را برای حذف آیتم از بافر اجرا می کند.

```
P(full)  
remove item of size k from the buffer  
for i from 1 to k do {  
    V(empty)  
}
```

آیا با استفاده از این کد می توان اطمینان حاصل کرد:

- الف) که تولیدکننده تا زمانی که در بافر ظرفیت کافی وجود نداشته باشد آیتمی را اضافه نکند؟
- ب) که مصرف کننده تنها زمانی که آیتمی در بافر باشد اقدام به حذف کند؟
- ج) که تنها یک پردها (تولیدکننده یا مصرف کننده) از بافر در یک زمان استفاده کند؟
- د) که بن بست ایجاد نمی شود؟

سوال ۴: از کد زیر برای اضافه کردن به hash table که به صورت همزمان توسط چند thread مورد دسترسی قرار می‌گیرد استفاده می‌شود. این hash table به صورت آرایه‌ای N تایی از linked list پیاده‌سازی شده است و هر node در این linked list ها دارای یک کلید key و شی مخصوص به خود obj است.

```
void hashInsert(int key, void *obj) {
    int listNum = key % N; // Determine which list the item belongs to.
    listInsert(hashArray[listNum], key, obj);
}

void listInsert(node *head, int key, void *obj) {
    // Create a new node, nn, that contains key and obj.
    nn->next = head;
    head = nn;
}
```

الف) اگر دو thread همزمان یک آیتیم به hash table اضافه کنند چه مشکلی به وجود می‌آید؟
 ب) با استفاده از یک یا چندین lock این مشکل را رفع کنید.

سوال ۵: در یک سیستم تک‌پردازه‌ای با اشتراک زمان سه برنامه P_1 , P_2 , P_3 با کدهای زیر مفروض است. در صورت اجرای همزمان سه برنامه کدام گزینه رخ نمیدهد؟ (سمافورهای A, B, C به ترتیب دارای مقادیر اولیه ۲ و ۰ هستند).

$P_1()$ { While(1){ Wait(A) Printf("A") Signal(C) } }	$P_2()$ { While(1){ Wait(B) Printf("B") Wait(B) Printf("B") Signal(A) } }	$P_3()$ { While(1){ Wait(C) Printf("C") Signal(B) } }
---	---	---

الف) CBBA

ب) CCBC

ج) BCBA

د) BCAC

سوال ۶: دو پردازنده زیر به صورت همزمان اجرا میشوند و از دو سمافور S_a و S_b با مقدار اولیه صفر استفاده میکنند. کدام ترتیب از کاراکترها امکان چاپ شدن را ندارند؟ (ممکن است بیش از یک گزینه جواب باشد)

<pre> Pa() { unsigned int n,i; while(1) { n = random(); for(i=0;i<n;i++) { kprintf("A"); } for(i=0;i<n;i++) { V(Sb); } for(i=0;i<n;i++) { P(Sa); } } } </pre>	<pre> Pb() { while(1) { P(Sb); kprintf("B"); V(Sa); } } </pre>
--	--

الف) AAABBBBAAB

ب) AAABBBBAABB

ج) ABABABABAB

د) BABABABABA

هـ) AAABABABAB

و) AAAAAABBBB