



به نام هستی بخش
سیستم‌های عامل
نیمسال دوم ۱۴۰۰ - ۱۴۰۱

مدرس: دکتر ابراهیمی مقدم
تاریخ تحویل: جمعه ساعت ۲۳:۵۹

تمرین سری ۴
دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر

۱- آیا در مسئله غذا خوردن فیلسوف‌ها با کمک گرفتن از سمافورها، دچار starvation می‌شویم؟ دلیل را توضیح دهید.

۲- توسعه الگوریتم رستوران

بخش مدیریت رستوران به لژی واگذار شده است. سیاست او این است که تعداد خیلی زیادی (شما بخوانید بی‌نهایت) دستگاه در رستوران قرار بدهد که به هر مشتری یک **شماره انتظار** بدهد. (دو مشتری ممکن است شماره انتظار یکسانی دریافت کنند). رستوران خیلی کوچک است و آشپز بسیار حواس پرت است و در هر لحظه می‌تواند روی درست کردن یک غذا تمرکز کند. اولویت با مشتری است که **شماره انتظار دریافتی** آن کمتر باشد. الگوریتمی برای سرویس به مشتریان ارائه کنید به طوری که:

- آشپز در هر لحظه فقط به درست کردن یک نوع غذا مشغول باشد (دوبه دو ناسازگاری وجود داشته باشد).

- انتظار محدود برقرار باشد و کسی گرسنه نماند (bounded waiting)

- اگر سفارشی وجود دارد، آشپز بی‌کار نباشد. (progress)

راهنمایی: می‌توان برای هر مشتری یک id در نظر گرفت و اگر شماره انتظار دو مشتری یکی بود برحسب id آن‌ها سرویس داد.

۳- سمافور باینری را با استفاده از مانیتور پیاده‌سازی کنید.

۴- برای حل مشکل ناحیه بحرانی برای دو فرآیند A و B قطعه کد زیر را نوشته‌ایم. اگر در ابتدا $\text{flag}(A) = 0$ و $\text{flag}(B)$ باشد و برای فرآیند A و B داشته باشیم:

```
1 LABEL1: flag(A) = 0
2 if flag(B) != 0 then goto LABEL1
3 flag(A) = 1
4 if flag(B) != 0 then goto LABEL1
5
6 ---<CRITICAL SECTION>---
7
8 flag(A) = 0
```

فرآیند A

```
1 LABEL2: flag(B) = 0
2 if flag(A) != 0 then goto LABEL2
3 flag(B) = 1
4 if flag(A) != 0 then goto LABEL2
5
6 ---<CRITICAL SECTION>---
7
8 flag(B) = 0
```

فرآیند B

آیا این راه حل، راه حل خوبی است و شروط سه‌گانه را رعایت می‌کند؟ چرایی پاسخ خود را توضیح دهید. (۲۵ نمره)

۵- سه فرآیند P1 و P2 و P3 در حالت running هستند. طبق جدول زیر از چپ به راست دستورات p و v روی سمافور S با مقدار اولیه ۱ اجرا می‌شوند. در صورتی که دو فرآیند متوقف باشند و دستور v اجرا شود فرایندی که شماره بزرگتری دارد برای راه اندازی اولویت دارد. حالت این سه فرآیند پس از اجرای دستورات زیر چیست؟

فرایند	p1	p2	p3	p2	p1	p3	p2	p2	p3	p1
فرمان	p(s)	p(s)	v(s)	p(s)	v(s)	v(s)	p(s)	p(s)	v(s)	p(s)

۶- سه فرایند زیر را در نظر بگیرید که دارای سمافور باینری هستند سمافورها به صورت $s1=1$, $s0=0$, $s2=0$ مقدار دهی اولیه شده اند. فرایند p1 چند بار عبارت "ALI ALAVI" را چاپ می کند؟

```

----P0 CODE----
WAIT(S0)
RELEASE(S1)

----P1 CODE----
WHILE(TRUE) {
    WAIT(S1)
    PRINT("ALI ALAVAI")
    RELEASE(S0)
    RELEASE(S1)
}

----P2 CODE----
WAIT(S2)
RELEASE(S1)

```

۷- در یک مانیتور ممکن است چند فرایند توسط یک متغیر condition دچار انتظار شوند و پس از آنکه signal روی آن condition فراخوانی میشود، تنها یک فرایند باید از انتظار خارج شود. یکی از راههای انتخاب یک فرایند از میان فرایندهای منتظر استفاده از انتظار مشروط (waiting conditional) است. در این روش همراه با فراخوانی wait بر روی یک condition، یک ورودی از جنس integer نیز به عنوان ورودی داده میشود. برای مثال:

Condition x;

x.wait(c);

درباره ورودی C و تاثیر آن بر انتخاب فرایند منتظر توضیح دهید.