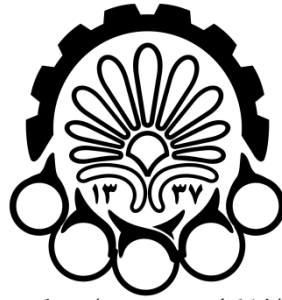


به نام خدا



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
( پلی تکنیک تهران )

سیستم‌های عامل (بهار ۱۴۰۱)

## تمرین سوم

استاد درس:

دکتر جوادی

مهلت نهایی ارسال پاسخ:

۵ اردیبهشت ۱۴۰۱

نکته مهم: دقت کنید که تمدید نخواهیم داشت و صرفاً می‌توانید ۱ تا ۵ روز از ۱۵ روز مجاز برای تاخیر ارسال تمامی تمرین‌های تئوری در این ترم را استفاده کنید. اگر بودجه ۱۵ روز شما تمام شود، به ازای هر روز تاخیر ۱۰ درصد از نمره تمرین را از دست خواهید داد.

(۱) با فرض استفاده از الگوریتم زمان‌بندی نوبت چرخشی (Round Robin) و برش زمانی (time quantum) برابر با 1 واحد زمان و زمان تعویض فرآیند برابر با 0.5 واحد زمان، ابتدا نمودار گانت را برای فرآیندهای زیر رسم کنید. سپس میانگین زمان پاسخ را محاسبه کنید.

| فرآیند | لحظه‌ی ورود | زمان پردازش |
|--------|-------------|-------------|
| A      | 0           | 2           |
| B      | 0           | 1           |
| C      | 2           | 2           |
| D      | 4           | 1           |

(۲) یک سیستم تک پردازنده‌ای با صف بازخورد چند سطحی (Multi-level Feedback Queue) را در نظر بگیرید. به صف اول برش زمانی معادل ۸ میکروثانیه داده شده است. به سطح دوم برش زمانی معادل ۱۶ میکروثانیه و سطح سوم به ترتیب ورود (FCFS) زمان‌بندی شده است. فرض کنید ۶ کار همگی در زمان صفر به سیستم وارد می‌شوند و زمان اجرای آن‌ها به ترتیب ۳، ۸، ۱۲، ۲۰، ۲۵ و ۳۵ میکروثانیه است. متوسط زمان برگشت (Average Turnaround Time) کارهای فوق در این سیستم چقدر خواهد بود؟ بطور کامل توضیح دهید. نحوه جابه‌جایی کارها بین صفوف سه‌گانه در کلاس درس و در کتاب مرجع توضیح داده شده است.

(۳) پردازش‌های  $P_1$ ،  $P_2$  و  $P_3$  به ترتیب با زمان‌های (CPU burst) ۲ و ۴ و ۵ میلی ثانیه در زمان صفر وارد می‌شوند. چنانچه در آغاز اولویت آنها عکس زمان اجرایشان باشد و با گذر زمان به ازای هر ۱ میلی ثانیه ۰.۱ به اولویت پردازش‌های منتظر اضافه شود، هر پردازش در چه زمانی به اتمام می‌رسد؟

۴) برنامه زیر از Pthreads API استفاده می کند. هنگامی که زمان اجرای خط B برسد، چه تعداد نخ (thread) در سیستم به واسطه این برنامه فعال خواهد بود؟ توضیح دهید. ( جواب ممکن است به صورت "a یا b" تعداد نخ باشد)

```
#include <sys/types.h>
#include <sys/wait.h>
#include <pthread.h>
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>

int value = 5;
void *runner1(void *param);
void *runner2(void *param);

int main() {
    pthread_t tid1, tid2;
    pthread_attr_t attr1, attr2;

    pthread_attr_init(&attr1);
    pthread_create(&tid1, &attr1, runner1, NULL);

    pthread_attr_init(&attr2);
    pthread_create(&tid2, &attr2, runner2, NULL);

    printf("A: value = %d\n", value);    /* LINE A */

    pthread_join(tid1, NULL);
    pthread_join(tid2, NULL);

    return 0;
}

void *runner1(void *param) {
    value += 10;
    printf("B: value = %d\n", value);    /* LINE B */
    pthread_exit(0);
}

void *runner2(void *param) {
    value += 10;
    printf("C: value = %d\n", value);    /* LINE C */
    pthread_exit(0);
}
```

۵) متوسط زمان برگشت برای پردازش‌های جدول زیر را با هر یک از الگوریتم‌های زیر به دست آورید (شامل Gantt chart). اندازه کوانتوم ۲ واحد زمانی است و پردازش وارد شده به سیستم می‌تواند پردازش موجود را قبضه کند (preemptive).

الف) First Come First Serve (FCFS)

ب) Shortest Remaining Time First (SRTF)

پ) Shortest Job First (SJF)

ت) Round Robin (RR)

| فرآیند | زمان ورود | زمان مورد نیاز (زمان پردازش) |
|--------|-----------|------------------------------|
| $p_1$  | 1         | 6                            |
| $p_2$  | 4         | 5                            |
| $p_3$  | 2         | 4                            |
| $p_4$  | 5         | 11                           |
| $p_5$  | 7         | 3                            |

موفق باشید

تیم تدریس‌یاری درس سیستم‌های عامل