

## باسمه تعالی



دانشگاه صنعتی اصفهان  
سیستم های عامل – تمرین اول  
موعد تحویل: جمعه ۲ آبان ۹۹

### سوالات تئوری

**سوال ۱ (۴۰ نمره):** سیستمی را در نظر بگیرید که ۱۰ وظیفه محدود به I/O<sup>۱</sup> و یک وظیفه محدود به CPU<sup>۲</sup> را اجرا می نماید. فرض کنید که وظایف محدود به I/O یک عملیات I/O را در هر میلی ثانیه صادر می کند و برای انجام آن نیز زمانی برابر با ۱۰ میلی ثانیه نیاز دارد. همچنین سر بار زمان تعویض متن را ۰,۱ میلی ثانیه فرض نمایید. ضمن اینکه تمام فرایندها وظایفی طولانی مدت هستند. بهره وری CPU را برای یک زمانبند RR در حالات زیر تعیین کنید و آن را توضیح دهید.

الف) کوانتوم زمانی ۱ میلی ثانیه

ب) کوانتوم زمانی ۱۰ میلی ثانیه

**سوال ۲ (۹۰ نمره):** مجموعه فرایندهای زیر را در نظر بگیرید. واحدهای زمانی را نیز بصورت میلی ثانیه در نظر بگیرید.

Process	Length (ms)	Priority
P1	2	2
P2	1	1
P3	8	4
P4	4	2
P5	5	3

ترتیب ورود فرایندها نیز بصورت P1, P2, P3, P4 و P5 است و همگی در زمان صفر وارد می شوند. الف) ترتیب اجرای فرایندها برای چهار الگوریتم FCFS، SJF، چرخشی (RR) با کوانتوم زمانی یک ثانیه و MLFQ با کوانتوم زمانی یک ثانیه را به همراه واحدهای زمانی صرف شده برای آنها نمایش دهید (ترسیم کنید).

I/O bounded<sup>۱</sup>  
CPU bounded<sup>۲</sup>

- ب) زمان بازگشت<sup>۳</sup> هر یک از فرایندها را به ازای هر یک از الگوریتمهای زمانبندی قسمت قبل تعیین نمایید.
- ج) زمان انتظار<sup>۴</sup> هر یک از فرایندها را به ازای هر یک از الگوریتمهای زمانبندی مذکور مشخص کنید.
- ج) کدامیک از این الگوریتمها منجر به حداقل میانگین زمان انتظار می گردد؟

**سوال ۳ (۵۰ نمره)** زمانبندی زیر را برای سه کار A ، B و C در نظر بگیرید: کار A بعنوان اولین کار و به مدت ۱۰ واحد زمانی اجرا می شود، اما هنوز خاتمه نیافته است. سپس کار B به مدت ۱۰ واحد زمانی اجرا می شود و هنوز هم خاتمه نیافته است. در ادامه، کار C به مدت ۱۰ واحد زمانی اجرا می گردد و اجرای آن به خاتمه آن منتهی می گردد. سپس A اجرا می شود تا خاتمه یابد (به مدت ۱۰ واحد زمانی). در انتها نیز B با اجرای ۵ واحد زمانی خاتمه پیدا می کند. تعیین کنید که کدامیک از زمانبندیها امکان اجرای چنین طرحی را فراهم میآورد؟

- FIFO
- STCF
- RR
- MLFQ
- Lottery

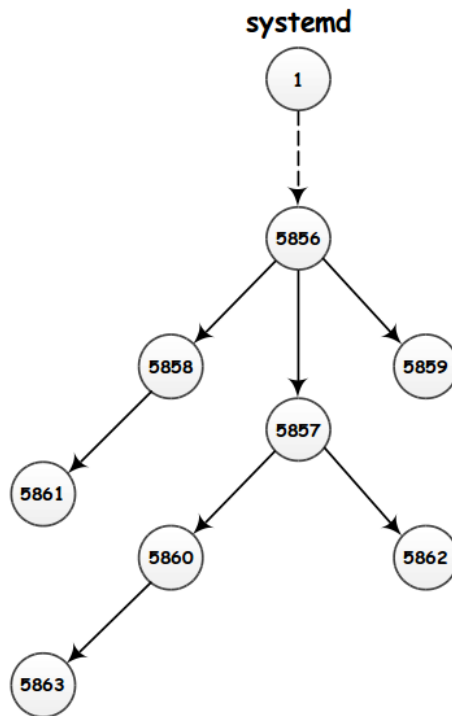
دلیل ادعای خود را نیز بصورت مختصر بیان کنید.

### سوالات برنامه نویسی

**سوال ۴ (۹۰ نمره):** برنامه ای بنویسید که با استفاده از فراخوانی سیستمی `fork()` ، ۶ فرزند تولید کند که هر یک از آنها بعد از چاپ PID خود، برنامه `/bin/ls` را با یک شکل متفاوت از فراخوانی سیستمی `exec` اجرا نماید. همچنین برنامه مادر بعد از اتمام کار تمام فرزندها باید PID خود را چاپ نماید. دلیل وجود اشکال مختلف از فراخوانی سیستمی `exec` را چه میدانید؟ راهنمایی: با مراجعه به `man exec` می توانید در مورد انواع و نحوه به کارگیری اشکال متفاوت فراخوانی سیستمی `exec` اطلاعات لازم را بدست آورید.

**سوال ۵ (۳۵ نمره):** ساختار درختی زیر را که ناشی از اجرای یک برنامه است، در نظر بگیرید. اعداد نشان داده شده برای هر گره بیانگر شماره شناسه یک فرایند است. فرایند `systemd` در بالای ساختار قرار گرفته که اولین فرایند سیستمی محسوب می گردد. این فرایند، فرایندی را در سیستم برای اجرای یک برنامه ایجاد می نماید که از شناسه 5856 برخوردار است. برنامه مذکور از تعدادی فراخوانی سیستمی `fork()` استفاده می نماید. تعیین کنید که چه تعداد از این فراخوانی نیاز است تا منجر به ایجاد ساختار درختی زیر گردد. ضمن اینکه مشخص کنید در هر فراخوانی سیستمی کدام فرایندها ایجاد شده اند (شماره شناسه آنها را ذکر نمایید).

Turnaround time<sup>۳</sup>  
Response time<sup>۴</sup>



سوال ۶ (۴۰ نمره): کد زیر را اجرا نموده و نتیجه آن را بیان و تفسیر کنید.

```

#include<stdio.h>
#include<unistd.h>
#include<sys/types.h>
#include<sys/wait.h>
int main(){
    int pid=fork();
    if(pid==0){
        int child=getpid();
        printf("child: parent %d\n",getppid());
        sleep(4);
        printf("child: parent %d\n",getppid());
        sleep(100);
    }
    else{
        int parent=getpid();
        printf("parent: parent %d\n",getppid());
        sleep(2);
        int zero=0;
        int i=3/zero;
    }
    return 0;
}

```

## شبیه سازی

**سوال ۷ (۵۰ نمره)** در کتاب اصلی درس (OSTEP<sup>۵</sup>) در انتهای بیشتر بخش ها تمرین هایی در قالب کار با مجموعه ای از شبیه سازها آمده است. برای اطلاعات بیشتر در رابطه با این شبیه سازها می توانید به لینک زیر مراجعه کنید.

### Homework

در این تمرین از شما خواسته می شود که سوال ۵ تکلیف در بخش چهارم کتاب (ch4: Processes) را انجام دهید و با گرفتن عکس به صورت مرحله به مرحله از خروجی های شبیه ساز و توضیح در مورد جواب مساله (که توسط خود شبیه ساز داده می شود) در مورد تجربه خود در کار کردن با شبیه ساز گزارش دهید. (توجه کنید که برای انجام سوال ۵ بهتر است ابتدا سوالات ۱ تا ۵ را بررسی اجمالی نمایید)

## شیوه تحویل

**(۱۰۰ نمره)** برای این تمرین می بایست یک فلدر به نام studentid\_hw1 بسازید (به جای studentid باید شماره دانشجویی خود را قرار دهید) که شامل دو فایل زیر باشد:

۱. یک فایل pdf: شامل پاسخ به تمام سوالات (ترجیحا به زبان فارسی) که می بایست با استفاده از  $\text{\LaTeX}$  ایجاد شده باشد.

۲. یک فایل C: برای سوال ۳، علاوه بر توضیحی که در فایل pdf فوق در مورد این سوال داده می شود باید فایل source code به زبان C نیز در این فلدر قرار داده شود.

سپس فلدر خود را با دستور زیر بایگانی و فشرده سازی کنید.

```
tar zcf studentid_hw1.tar studentid_hw1
```

و تنها فایل studentid\_hw1.tar را در سامانه یکتا در قسمت مربوط به تکلیف اول بارگذاری کنید.

(توجه کنید که توسط دستور `tar xzf studentid_hw1.tar` می توانید فایل بایگانی و فشرده شده را به صورت فلدر اولیه بازگردانی کنید. اطلاعات بیشتر: `man tar` ☺)

موفق باشید