

باسمه تعالی



دانشگاه صنعتی اصفهان

سیستم عامل

امتحان میان‌ترم

پاییز ۱۴۰۱

شماره دانشجویی:

نام و نام خانوادگی:

سوالات کوتاه پاسخ

سوال ۱ (۳۸ نمره)

۱-۱) کدامیک از موارد زیر جزء کارکردهای سیستم عامل است؟

- ☐ سهولت استفاده از منابع سخت افزاری ☐ مدیریت استفاده از منابع سخت افزاری
- ☐ محافظت پرده‌ها در مقابل یکدیگر ☐ ایجاد مکانیزمی برای ارتباط پرده‌ها با یکدیگر

۱-۲) یک مورد از مفاهیم شاخص مربوط به سیستم‌های عامل که در هر یک از پروژه‌های زیر معرفی شد را مشخص کنید.

– CTSS:

– Atlas:

– Unix:

– Multics:

کدامیک از سیستم عامل‌های فوق برای کامپیوترهای کوچک (mini-computer) نوشته شدند؟

کدامیک در دسته سیستم عامل‌های از نوع Batch تقسیم‌بندی می‌شوند؟

۱-۳) چرا سیستم عامل Unix version 6 در شتاب گرفتن ظهور سیستم عامل‌های جدید کمک شایانی

کرد؟

۴-۱) برای مجازی سازی CPU کدامیک از پشتیبانی‌های سخت‌افزاری زیر مورد نیاز است؟

- ☐ داشتن دو حالت کاربر و کرنل
- ☐ ذخیره مقادیر تعدادی از رجیسترها و فراخوانی OS (به صورت اتمیک) در صورت بروز وقفه
- ☐ امکان تعریف بردار وقفه توسط OS
- ☐ یک الگوریتم زمانبندی مناسب برای رعایت انصاف بین پردازها

۵-۱) در کدامیک از موارد زیر حالت CPU تغییر می‌کند (Transfer mode رخ می‌دهد)؟

- ☐ فشردن دکمه کیبورد
- ☐ فراخوانی سیستمی
- ☐ فراخوانی تابع Context switch
- ☐ اجرای دستور تقسیم بر صفر

۶-۱) پشته کرنل یک پردازنده هنگامی که در کدامیک از وضعیت‌های زیر باشد خالی نیست؟

- ☐ آماده اجرا (Ready) در حال اجرا در حالت کاربر (Running in user mode)
- ☐ متوقف (Blocked) در حال اجرا در حالت کرنل (Running in kernel mode)

۷-۱) ضمن فراخوانی سیستمی exec کدامیک از اتفاقات زیر رخ نمی‌دهد؟

- ☐ ایجاد یک پردازنده جدید
- ☐ ایجاد یک PCB جدید
- ☐ تغییر محتویات فضای آدرس‌دهی پردازنده‌ای که exec را فراخوانی کرده است.
- ☐ بازگشت به پردازنده‌ای که exec را فراخوانی کرده است و اجرای خط بعد در صورت موفقیت

۸-۱) در مورد فراخوانی سیستمی کدامیک از عبارات زیر صحیح است؟

- ☐ به ازای هر فراخوانی سیستمی یک دستور ماشین به خصوص در برنامه استفاده می‌شود (مثلاً برای reed یک دستور و برای fork یک دستور ماشین دیگر وجود دارد).
- ☐ سربرار آن از سربرار فراخوانی تابع بیشتر است.
- ☐ هنگام اجرای آن پردازنده‌ای که آن را فراخوانی کرده همواره در وضعیت «متوقف» (blocked) است.
- ☐ پردازنده در حالت کاربر (user mode) می‌تواند قبل از اجرای دستور مربوط به فراخوانی سیستمی آرگومان‌های لازم را به صورت مستقیم در پشته کرنل قرار دهد.

سوال ۲ (۴۵ نمره) برنامه زیر را در نظر بگیرید.

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <unistd.h>
3 #include <sys/types.h>
4 #include <sys/wait.h>
5 #define LOOP 2
6 int counter = 0;
7 int main(){
8     int i, rc;
9     for (i=0; i <= LOOP; i++){
10         rc = fork();
11         if (rc == 0){
12             counter++;
13             printf("%d\n", counter);
14         }
15         else{
16             wait(NULL);
17         }
18     }
19     printf("%d\n", getpid());
20     return(0);
21 }
```

فرضیات زیر را در نظر بگیرید:

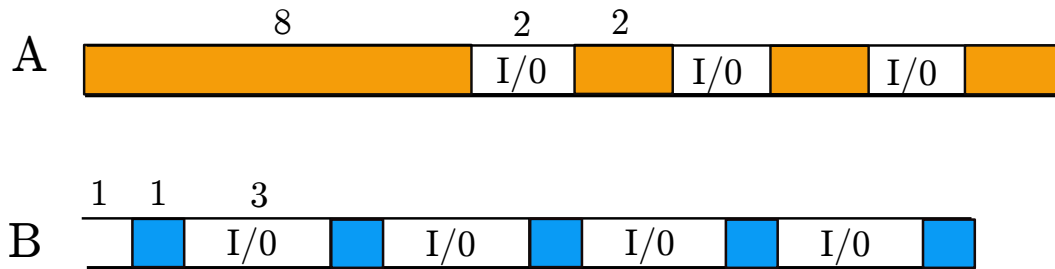
- برای اولین پردازش که با اجرای این برنامه ایجاد می‌شود pid برابر با ۱۰۰ است. برای پردازش‌های بعدی به ترتیب کوچکترین عدد آزاد بعد از ۱۰۰ به عنوان pid در نظر گرفته می‌شود.
- زمانبند با هر فراخوانی سیستمی اجرا می‌شود و از بین پردازش‌های آماده برای اجرا، پردازش‌ای که pid کوچکتری دارد را انتخاب می‌کند.

الف) درخت pid و خروجی چاپ شده بر روی ترمینال را مشخص نمایید (تعیین دنباله تغییرات متغیرهای i و counter به ازای هر گره درخت الزامی است).

ب) با توجه به قسمت قبل حداکثر pid استفاده شده کدام است؟

ج) اگر LOOP برابر با ۱۰۰ باشد، حداکثر pid مورد نیاز در این برنامه کدام است؟

سوال ۳ (۴۰ نمره) حجم کار (work load) زیر را در نظر بگیرید:



الف) ترتیب اجرای کارها را به ازای زمانبندی زیر بدست آورید (رسم کنید)

الف-۱) PSJF

الف-۲) MLFQ با سه سطح و کوانتوم‌های زمانی ۲، ۴ و ۸ و ارتقای اولویت در هر ۹٫۵ واحد زمانی (در هر سطح کارها به صورت RR ساده زمانبندی می‌شوند)

ب) معیار میزان کند شدگی (slow-down) برای یک پردازش به این صورت تعریف می‌شود:

کند شدگی = تفاضل زمان ایده‌آل و زمان واقعی اتمام پردازش

با توجه به قسمت قبل، میزان کند شدگی پردازش‌ها را به ازای هر یک از زمانبندی‌ها بدست آورید.

سوال ۴ (۱۸ نمره) (تشویقی)

الف) اگر بخواهیم در زمان اجرای برنامه زیر همواره ابتدا پردازش والد پیام خود (Hi, this is the parent) را قبل از پردازش فرزند در ترمینال بنویسد از چه روش‌هایی می‌توان استفاده نمود؟ (بیان حداقل ۲ روش به همراه توضیح الزامی است)

ب) بعد از جلسه امتحان کدهای متناظر با روش‌هایی که در قسمت قبل مطرح کرده‌اید را بنویسید و تا ساعت ۲۳:۰۰ امشب در سامانه درس به صورت zip شده بارگذاری نمایید (از کتاب و یا منابع اینترنتی می‌توانید استفاده کنید اما هر روش دیگری مجاز نیست).

* به این سوال در صورتی نمره تعلق می‌گیرد که بین قسمت الف که در زمان امتحان پاسخ داده می‌شود و قسمت ب که بعد از امتحان انجام می‌شود هماهنگی وجود داشته باشد و کدهای نوشته شده صحیح و قابل اجرا باشند.

```

1  int main(){
2      int rc = fork();
3      if (rc == 0){
4          printf("Hi, this is the child\n");
5      }
6      else{
7          //sleep(1);
8          printf("Hi, this is the parent \n");
9      }
10     return (0);
11 }
```