آزمون میانی درس سیستم عامل

مجموع نمره‌ها: ۱۰۰ زمان آزمون: ۸۰ دقیقه

---

۱ (۱۰) چون برنامه‌نویسان راه‌اندازها و فایل‌سیستم‌های سیستم عامل «بهسید» شرکت «خوخو»[1] کم‌تجربه هستند، امکان بروز خطاهای برنامه‌نویسی در این قسمت‌های سیستم عامل بسیار زیاد است. چنین خطاهایی نباید کل سیستم عامل را از کار بیندازند. با دلیل یک ساختار سیستم عامل را برای بهسید پیشنهاد دهید. این ساختار چه بدی‌هایی دارد؟

۲ (۱۰) نویسندگان بهسید برای سادگی تصمیم گرفته‌اند که بندها را در سطح هسته پشتیبانی نکنند. آیا راهی برای پشتیبانی از بندها در این سیستم عامل وجود دارد؟ اگر وجود دارد، آن را بیان کنید و بگویید چه بدی‌هایی این بندها نسبت به بندهایی که در سطح هسته پشتیبانی می‌شوند دارند؟

۳ (۱۰) پس از ساعت‌ها مطالعه، نویسندگان بهسید متوجه شده‌اند برای مطلع شدن از اتفاق‌های سخت‌افزاری (مثل دریافت یک بسته توسط کارت شبکه) دو روش کلی وجود دارد: استفاده از وقفه‌های سخت‌افزاری (Interrupt) یا سرکشی (Polling). با توضیح شیوه‌ی کار این دو روش، به آنها کمک کنید. همچنین، با دلیل بیان کنید در چه صورتی روش سرکشی ترجیح داده می‌شود.

۴ (۱۰) در شبه کد زیر تابع ()fork یک پردازه‌ی جدید ایجاد می‌کند و تابع create_thread(one) یک بند ایجاد می‌کند (که تابع ()one را اجرا می‌کند و با خاتمه‌ی فراخوانی ()one از بین می‌رود). آرایه‌ی A سراسری و اندازه‌اش ده بایت است. در مجموع، چند بایت برای آرایه‌ی A در همه‌ی پردازه‌ها و بندها اختصاص می‌یابد؟ توضیح دهید و برای پاسخ خود دلیل بیاورید.

```
char A[10];

void one(void)
{
      A[3] = 1;
}

int main(void)
{
      A[3] = 1;
      if (fork())
            A[3] = 2;
      create_thread(one);
      printf("%d\n", A[3]);
      return 0;
}
```

۵ (۱۰) در سؤال قبل با دلیل مشخص کنید حداقل و حداکثر چه تعداد عدد دو در خروجی چاپ می‌شوند؟[2]

---

۱ شرکت بزرگ خوخو (خوراکی‌های خوشمزه) قصد دارد با سرمایه‌گذاری هنگفتی سیستم عامل بهسید (بهترین سیستم عامل دنیا) را برای دسته‌ای از گوشی‌های ساخت خودش طراحی کند. قرار است اولین نسخه‌ی این سیستم عامل در نیمه‌ی دوم سال ۲۰۱۸ میلادی منتشر شود.

۲ این مسئله جدال داغی را بین برنامه‌نویسان بهسید موجب شده است.

۶ (۱۰) قرار است بهسید از الگوریتم زمانبندی Shortest Job First برای زمانبندی پردازنده استفاده کند. چون زمان اجرای (CPU Burst) بعدی پردازه‌ها مشخص نیست، سیستم عامل با استفاده از میانگین نمایی (Exponential Averaging) زمان مورد نیاز هر پردازه حدس می‌زند. حدس اولیه‌ی سیستم عامل برای هر پردازه، ۳۰ میلی‌ثانیه است و ضریب میانگین نمایی یک-دوم است. با فرض اینکه زمان اجرای قبلی پردازه‌ی A به ترتیب ۳۰ و ۹۰ میلی‌ثانیه، پردازه‌ی B به ترتیب ۱۲۰ و ۳۰ میلی‌ثانیه، پردازه‌ی C، ۵۰ میلی‌ثانیه باشند، حدس سیستم عامل را برای زمان مورد نیاز هر پردازه محاسبه کنید و مشخص کنید سیستم عامل کدام پردازه را برای اجرا انتخاب می‌کند.

۷ (۱۵) سیستم عاملی از الگوریتم زمانبندی چند صفه با پاسخ (Multi-level Feedback Queue) با سه صف برای زمانبندی پردازنده استفاده می‌کند. در صف اول از الگوریتم Round Robin با برش زمانی ۱۰ میلی ثانیه، در صف دوم از الگوریتم Round Robin با برش زمانی ۲۰ میلی ثانیه و در صف سوم از الگوریتم First-Come First-Served استفاده می‌شود. بین صف‌ها نیز از زمانبندی اولویت با Preemption استفاده می‌شود (تنها وقتی پردازه‌های یک صف اجرا می‌شوند که صف‌های قبلی خالی باشند). پردازه در هنگام ورود در صف اول قرار می‌گیرند و اگر در برش زمانی خود کار خود را تمام نکنند به صف بعدی انتقال می‌یابند. با در نظر گرفتن اطلاعات جدول زیر، نمودار Gantt را برای زمانبندی بکشید و زمان پاسخ (Response) و انتظار (Waiting) را برای پردازه‌ها محاسبه نمایید.

پردازه	زمان ورود	زمان پردازش
A	۰	۴۰
B	۵	۵
C	۱۰	۳۵
D	۴۰	۵

۸ (۵) توضیح دهید که در الگوریتم‌های زمابندی سؤال قبل و دو سؤال قبل، امکان رخداد قحطی (Starvation) وجود دارد یا خیر.

۹ (۲۰) چند بند تابع wait5() را صدا می‌زنند. هر بندی که تابع wait5() را صدا بزند منتظر می‌ماند. به محض فرخوانی این تابع توسط پنجمین بند، هر پنج بند از تابع بر می‌گردند. این کار برای هر پنج بند بعدی نیز تکرار می‌شود. این تابع را به کمک سمافور یا مانیتور پیاده‌سازی کنید.