



سیستم‌های عامل (۴۰۴۲۴) - گروه ۲  
نیم‌سال دوم سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲  
استاد درس: دکتر رسول جلیلی

### نکات و قواعد

۱. افرادی که تکلیف را تا آخر وقت روز برگزاری امتحان پایانترم درس (۲۳ خرداد) تحویل دهند، ۲۰ نمره اضافی دریافت می‌کنند.
۲. لطفا حتما آداب‌نامه‌ی انجام تمرین‌های درسی را رعایت نمایید. در صورت استفاده از هر مرجعی و یا همفکری برای پاسخ به سوالات، مرجع مربوطه و یا نام همفکران را در پاسخ خود ذکر کنید.
۳. در صورتی که پاسخ سوالات را به صورت دست‌نویس آماده کرده‌اید، لطفا تصاویر واضحی از پاسخ‌های خود ارسال کنید. در صورت ناخوانا بودن پاسخ ارسالی، نمره‌ای به پاسخ ارسال شده تعلق نمی‌گیرد.
۴. فایل مربوط به پاسخ خود را به فرمت OS\_HW۴\_StdNum\_FirstName\_LastName نامگذاری کرده و ارسال نمایید.
۵. برای طرح پرسش از ۴ سوال اول به آدرس erfanhahrami۱۹۹۹@gmail.com و برای ۲ سوال آخر به آدرس rhjahanafrooz@gmail.com ایمیل ارسال کنید.

### سوال ۱ (۱۵ نمره)

حافظه اصلی با وضعیت نشان داده در شکل را در نظر بگیرید.

فضای پر 1 (30 KB)
فضای خالی 1 (20 KB)
فضای پر 2 (10 KB)
فضای خالی 2 (40 KB)
فضای پر 3 (20 KB)
فضای خالی 3 (30 KB)
فضای پر 4 (40 KB)
فضای خالی 4 (30 KB)

اگر مدیریت حافظه اصلی بر اساس اختصاص دهی پویا باشد و اختصاص دهی فضای خالی به فرآیندها بر اساس Next-fit انجام گیرد و فرآیندهای  $P_0$  تا  $P_5$  جهت اجرا شدن، مطابق با اطلاعات جدول زیر وارد سیستم شوند.

فرآیند	زمان ورود	حافظه مورد نیاز (KB)	زمان سرویس
$P_0$	$t$	25	30
$P_1$	$t+1$	20	40
$P_2$	$t+2$	40	20
$P_3$	$t+3$	25	45
$P_4$	$t+4$	10	35
$P_5$	$t+5$	35	15

با فرض اینکه از بین فضاهاى پر شماره ۱ تا ۴، فقط فضاى پر ۳ در لحظه  $t+20$  آزاد گردد (دیگر فضاهاى پر تا اتمام اجرای فرآیندهاى فوق آزاد نمی‌گردند) متوسط زمان برگشت (turn around) و متوسط زمان انتظار فرآیندهاى فوق در روش FCFS به ترتیب چقدر است؟

### سوال ۲ (۱۵ نمره)

در برخی از سیستم‌ها از TLB برای کاهش Effective Access Time استفاده میشود. TLB استفاده شده در سیستم فرضی ما، میتواند هشت PTE (Page Table Entry) را ذخیره کند و زمان دسترسی آن برابر با 10 ns است. همچنین زمان دسترسی به حافظه اصلی نیز 100 ns در نظر گرفته میشود. در ۸۵ درصد اوقات یک PTE مورد نظر در TLB موجود است (Hit) و تنها ۲ درصد page fault داریم. میانگین زمان مورد نیاز برای جایگزینی پیچ‌ها نیز 2 ms است.

الف) میانگین زمان دسترسی به حافظه (Effective Memory Access Time) را محاسبه کنید.

ب) با فرض داشتن همین اعداد، میانگین زمان دسترسی به حافظه را برای two-level page table و three-level page table حساب کنید.

### سوال ۳ (۲۰ نمره)

با فرض اینکه اندازه هر صفحه در سیستمی با مدیریت حافظه مجازی با روش demand paging برابر با ۲۵۶ بایت باشد و حافظه دارای ۳ قاب صفحه (در ابتدا خالی) باشد و یکی از قاب‌های صفحه برای کد و دو قاب دیگر برای داده‌ها (آرایه) استفاده شوند، در این صورت با الگوریتم جایگزینی FIFO پس از درخواست اجرا قطعه برنامه زیر دچار چند خطای صفحه خواهد شد؟ (با فرض اینکه هر کلمه (word) چهار بایت باشد). توضیح: متغیرهایی از نوع reg int در حافظه ذخیره نمی‌گردند و بنابراین فضایی از صفحات فوق را پر نمی‌کنند.

```
A:Array[1...64][1...64];
for reg int i=1 to 64 do
    for reg int j=1 to 64 do
        A[i][j]=0;
```

### سوال ۴ (۲۰ نمره)

پیکربندی‌های زیر را در نظر بگیرید:

پیکربندی (۱)

32-bit operating system, 4-KB pages, 1 GB of RAM

پیکربندی (۲)

32-bit operating system, 16-KB pages, 2 GB of RAM

پیکربندی (۳)

64-bit operating system, 16-KB pages, 16 GB of RAM

با در نظر گرفتن هر یک از پیکربندی‌ها مشخص کنید برای هر یک از موارد زیر چند بیت مورد نیاز است.

- Virtual Address
- Physical Address
- Virtual Page count
- Physical Page count
- Offset

### سوال ۵ (۱۵ نمره)

در یک دیسک سخت، نوک Head مربوط به خواندن و نوشتن روی سیلندر ۲۰ ام قرار دارد. اگر تقاضا برای خواندن سیلندرهایی ۱۰، ۲۲، ۲۰، ۲، ۴۰، ۶ و ۳۸ به ترتیب به درایور آن وارد شود و در صورتی که حرکت Head بین دو سیلندر مجاور ۶ میلی ثانیه طول بکشد، در صورت استفاده از الگوریتم SSTF برای خواندن سیلندرها، کل time seek مورد نیاز چقدر خواهد بود؟

### سوال ۶ (۱۵ نمره)

دیسکی با سرعت چرخش ۱۲۰۰۰ دور در دقیقه و متوسط زمان جست‌وجوی ۸ میلی ثانیه را در نظر بگیرید. در هر شیار ۲۵۶ سکتور و در هر سکتور ۵۱۲ بایت وجود دارد. فایلی به اندازه ۱ مگابایت بر روی شیارها و سکتورهای پراکنده و تصادفی ذخیره شده است. کل زمان دسترسی به این فایل چند ثانیه است.

موفق باشید