



Homework 1

Lectures 1, 2

Operating Systems

Dr. Javadi

Spring 2023



۱- با توجه به Direct Memory Access (DMA) به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) مفهوم و کاربرد DMA را به صورت خلاصه شرح دهید.

ب) چگونه استفاده از این فناوری در کامپیوترهای جدید باعث کاهش حجم کار پردازنده در یک عملیات I/O می‌شود؟

پ) در حین انجام عملیات I/O به وسیله DMA، پردازنده می‌تواند برنامه دیگری را اجرا کند. آیا این کار می‌تواند باعث ایجاد اختلال بین عملیات I/O و برنامه در حال اجرا شود؟ توضیح دهید و در صورتی که پاسخ شما مثبت است، روش جلوگیری از این مشکل را شرح دهید.

د) در آینده با مفاهیم Security و اهمیت آن در سیستم‌های کامپیوتری آشنا می‌شوید. یکی از انواع حمله‌هایی که به سیستم‌های کامپیوتری وارد می‌شود DMA Attack می‌باشد. نحوه انجام این حمله را به صورت مختصر توضیح دهید.

۲- قطعه کد زیر که به زبان اسمبلی نوشته شده است و در یک ماشین با سیستم عامل Linux با معماری ۶۴ بیتی اجرا می‌شود را در نظر بگیرید و به سوالات پاسخ دهید.

```

1 segment .data:
2     message db "AUT is Awesome!"
3     len equ $-message
4
5 segment .bss:
6
7 segment .text:
8     global _start
9     _start:
10    mov eax, 0x4
11    mov ebx, 1
12    mov ecx, message
13    mov edx, len
14    int 0x80
15
16    mov eax, 0x1
17    mov ebx, 0
18    int 0x80
19
```

الف) با توجه به عددی که استفاده شده، مشخص کنید که وقفه‌هایی که در خطوط ۱۴ و ۱۸ رخ می‌دهد، باعث ایجاد چه عملیاتی می‌شود؟

ب) تحقیق کنید که اعداد ۰x۴ و ۰x۱ که در رجیستر eax قرار می‌گیرند، باعث اجرای کدام فراخوانی‌ها می‌شوند؟ در انتها نیز مشخص کنید که این قطعه کد چه کاری را انجام می‌دهد؟

پ) در مورد نحوه انتقال پارامترها در این قطعه کد تحقیق کنید و توضیح مختصر بنویسید.

د) اگر این ماشین به صورت dual mode باشد، برای اینکه این کد به صورت موفقیت آمیز انجام شود، باید سیستم در چه حالت (mode) عملیاتی باشد؟



۳- در برخی از پردازنده ها، بیشتر از دو حالت عملیاتی (modes of operation) تعبیه شده است. حداقل دو پردازنده با این ویژگی را نام ببرید و دو استفاده ممکن از این حالت‌های چندگانه را شرح دهید.

۴- الف) نحوه بوت شدن سیستم عامل توسط برنامه bootstrap به صورت خلاصه توضیح دهید و تعدادی از وظایف برنامه bootstrap را نیز بنویسید. ب) چگونه میتوان سیستمی طراحی کرد که اجازه‌ی انتخاب یک سیستم عامل از چند سیستم عامل را هنگام بوت شدن به کاربر بدهد؟ برنامه‌ی bootstrap برای این منظور چه کاری باید انجام بدهد؟

۵- در مورد multitasking و multiprogramming به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) تفاوت‌های multitasking و multiprogramming را بیان کنید.

ب) اگر یک سیستم تک پردازنده و یک هسته‌ای داشته باشیم که از multiprogramming پشتیبانی کند، در هر لحظه چند پردازنده می‌تواند در وضعیت running باشد؟

ج) فرض کنید سه پردازنده A, B, C داریم که فرآیند کاری آنها به صورت زیر است:

A: 50ns Memory, 40ns CPU, 15ns I/O

B: 35ns Memory, 10ns CPU, 20ns I/O

C: 20ns Memory, 15ns CPU, 8ns I/O

مقدار CPU Utilization را در صورتی که یک سیستم چند پردازنده و دو هسته‌ای داشته باشیم که از multiprogramming پشتیبانی می‌کند حساب کنید.

توجه: فرض کنید دستگاه‌های I/O و دسترسی به حافظه به صورت موازی عملیات‌های پردازنده‌ها را انجام می‌دهند.



بخش عملی – تمرین cat و grep

بعضی وقتا نیاز دارید تا یک بخش خاصی از یک فایل خیلی بزرگ رو بخونید (مثلا یک ارور مشخص از یک فایل لاگ خیلی بزرگ). لینوکس یک سری ابزار خیلی خوب در اختیار ما قرار می‌دهد که این کار را بکنیم. توضیحات این دستورات رو با کمک دستورات زیر می‌توانید بخونید.

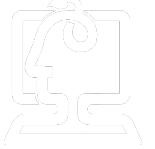
```
man cat
man grep
```

یک کار باحالی که در لینوکس می‌توانیم بکنیم استفاده از **pipeline** هست. به این صورت که خروجی حاصل از یک دستور رو بدیم دستور بعدی. مثلا می‌توانیم با دستور زیر اطلاعات فایلی رو بدیم **grep** و با کمک **grep** یک بخش خاصش رو انتخاب کنیم.

```
$ cat file1.txt | grep "Im a random line in file1 :)"
```

برای این تمرین فایل موجود در [این آدرس](https://raw.githubusercontent.com/Donders-Institute/hpc-wiki-v2/master/docs/linux/exercise/gcutError_recon-all.log) را با کمک **wget** دانلود کنید. بعد با کمک دستورات بالا خط اول خطا مربوط به Subject05 را پیدا کنید و نمایش دهید. از خروجی نهایی و دستوراتی که استفاده کرده‌اید **screenshot** بگیرید.

```
$ wget https://raw.githubusercontent.com/Donders-Institute/hpc-wiki-v2/master/docs/linux/exercise/gcutError_recon-all.log
```



به نکات زیر توجه کنید.

- مهلت ارسال تمرین ساعت ۲۳:۵۹ روز جمعه ۱۲ اسفند ماه می باشد.
- در صورت کشف تقلب نمره تمرین ۰ در نظر گرفته می شود.
- سوالات خود را می توانید از طریق تلگرام از تدریس‌یارهای گروه خود بپرسید.
- فایل پاسخ تمرین را تنها با قالب **HW?_StudentNumber.pdf** در کورسز بارگزاری کنید.
 - نمونه: HW1_9831072