

به نام خدا



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

سیستم‌های عامل (بهار ۱۴۰۱)

تمرین اول

استاد درس:

دکتر جوادی

مهلت نهایی ارسال پاسخ:

۱۷ اسفند ۱۴۰۰ ساعت ۱۴:۵۹

نکته مهم: دقت کنید که تمدید نخواهیم داشت و صرفاً می‌توانید ۱ تا ۵ روز از ۱۵ روز مجاز برای تاخیر ارسال تمامی تمرین‌های تئوری در این ترم را استفاده کنید. اگر بودجه ۱۵ روز شما تمام شود، به ازای هر روز تاخیر ۱۰ درصد از نمره تمرین را از دست خواهید داد.

(۱) نمودار انتقال وضعیت پردازش^۱ بیان شده در اسلایدهای درس را در نظر بگیرید.

الف) آیا می توان یک انتقال مستقیم از وضعیت در حال انتظار^۲ برای I/O به وضعیت پایان یافته^۳ داشت. چرا؟

ب) مشخص کنید که در هر یک از موارد زیر از چه وضعیتی به چه وضعیتی انتقال انجام می شود؟
(موارد از یکدیگر مجزا هستند و به هم ارتباطی ندارند)

- پردازش p (که در حال اجرا است) دستوری را برای خواندن از دیسک اجرا می کند.
- مدت زمانی که cpu به پردازش p اختصاص یافته است، تمام می شود.
- اجرای پردازش p به پایان می رسد.
- خواندن از دیسک برای پردازش p تمام می شود.

(۲) در مورد multiprocessing به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) تفاوت آن با multitasking را بیان کنید.

ب) اگر یک سیستم تک پردازنده و یک هسته ای داشته باشیم که از multiprocessing پشتیبانی کند، در هر لحظه چند پردازش می تواند در وضعیت running باشد؟

ج) فرض کنید دو پردازش A و B داریم که فرآیند کاری آنها به صورت زیر است:

A: 20ns Memory - 10ns CPU - 5ns I/O

B: 30ns Memory - 15ns CPU - 8ns I/O

مقدار CPU Utilization را در صورتی که یک سیستم تک پردازنده و یک هسته ای داشته باشیم که از multiprocessing پشتیبانی می کند حساب کنید.

توجه: فرض کنید دستگاه های I/O و دسترسی به حافظه به صورت موازی عملیات های پردازش را انجام می دهند.

¹ process state transition

² waiting

³ terminated

(۳) همانطور که در پروژه ی درس دیدید، برای کار کردن با سیستم عاملی به غیر از سیستم عامل اصلی سیستم می توانیم از ماشین مجازی مثل نرم افزار vmware استفاده کنیم. ولی غیر از این روش، با تغییر در نخستین برنامه ای که در هنگام روشن شدن سیستم اجرا می شود که یک سفت افزار (firmware) است، می توانیم این امکان را فراهم کنیم.

الف) اسم این برنامه چیست؟ کارکرد اصلی آن را توضیح دهید.

ب) چگونه با استفاده از آن می توانیم چند سیستم عامل داشته باشیم و به خواسته سوال برسیم؟

(۴) به هنگام برنامه نویسی، حتی برنامه های ساده نیز ممکن است از سیستم عامل استفاده زیادی کنند. اغلب، سیستم ها هزاران فراخوانی سیستمی (system call) را در ثانیه اجرا می کنند. با این حال، اکثر برنامه نویسان هرگز این سطح از جزئیات را نمی بینند. به طور معمول، توسعه دهندگان برنامه، برنامه ها را بر اساس رابط برنامه نویسی (API)، برنامه طراحی می کنند. توابع مربوط به رابط های برنامه نویسی (API) خود از فراخوانی های سیستمی (system calls) استفاده می کنند.

a) در ابتدا توضیح دهید که چرا برنامه نویسان به جای استفاده مستقیم از فراخوانی های سیستمی حاضر هستند از این APIs استفاده کنند؟

b) یکی از عوامل مهم در رسیدگی به فراخوانی های سیستمی (System Calls)، محیط زمان اجرا (Runtime environment) است. محیط زمان اجرا یا به طور اختصار RTE مجموعه کامل از نرم افزار مورد نیاز برای اجرای برنامه های کاربردی نوشته شده در یک زبان برنامه نویسی خاص، از جمله کامپایلرها یا مفسرهای آن و همچنین نرم افزارهای دیگر مانند کتابخانه ها و لودرها (Loaders) است. تحقیق کنید و توضیح دهید، وجود RTE چگونه باعث می شود تا استفاده از فراخوانی های سیستمی راحت تر بشود؟

(۵) در آینده درس با مفهوم security و اهمیت آن در سیستم های کامپیوتری آشنا می شوید. یکی از انواع حمله هایی که به یک سیستم کامپیوتری می تواند اعمال شود، DMA attack است. با مفهوم DMA در درس آشنا شدید. حال ابتدا مفهوم DMA و کاربرد آن را شرح دهید و سپس نحوه انجام این حمله را مختصر توضیح دهید.

اسم فایل ارسالی شما sid_os_hw1 باشد (بدیهی است که sid را با شماره دانشجویی جایگزین کنید).

موفق باشید

تیم درس سیستم های عامل