

حل تمرین اول درس سیستم‌های عامل

دکتر زرندی

پاییز ۰۰

۱. آیا واحد پردازنده مرکزی (CPU) و دستگاه‌های ورودی/خروجی (I/O) می‌توانند به صورت همزمان کار کنند؟ شرح دهید.

دستگاه‌های I/O و CPU می‌توانند به صورت همزمان کار کنند. هر device controller وظیفه کنترل نوع خاصی از دستگاه‌ها را بر عهده دارد. هر device controller دارای یک بافر local و ثبات‌هایی است. CPU داده‌ها را از/به حافظه اصلی به/از بافرهای محلی انتقال می‌دهد و دستگاه‌های I/O از دستگاه به بافر محلی کنترلر انتقال می‌دهند. device controller با ایجاد وقفه به CPU اطلاع می‌دهد که عملکرد خود را به پایان رسانده است و به این ترتیب امکان کار همزمان فراهم می‌شود.

۲. هر کدام از حافظه‌های زیر، تحت مدیریت و با پشتیبانی چه واحدهایی کار می‌کنند.

| | Register | Cache | Main Memory | Solid State Disk | Magnetic Disk |
|------------|-----------------------|-----------------------------|-------------|------------------|----------------|
| Managed by | کامپایلر | سخت افزار | سیستم عامل | سیستم عامل | سیستم عامل |
| Backed by | حافظه موقت (cache) | حافظه اصلی (main memory) | دیسک | دیسک | tape دیسک و یا |

۳. به هنگام وقوع وقفه، پردازنده چه اطلاعاتی را در پشته (Stack) ذخیره می کند؟ دلیل استفاده از پشته چیست؟

ثبات‌ها و pc

علت استفاده ویژگی LIFO پشته است؛ چرا که همواره باید به آخرین جایی که از آن آمدیم برگردیم. بطور مثال به هنگام وقوع وقفه‌های تو در تو از این ویژگی استفاده می شود و به ترتیب به اولین وقفه و نهایتاً به برنامه اصلی باز می گردیم.

۴. معماری دسترسی حافظه غیر یکنواخت (NUMA) به چه منظور ارائه شده است؟ این معماری چه محدودیتی دارد و چگونه می توان آن را جبران کرد؟

در یک سیستم چندپردازنده ای با افزودن پردازنده (cpu) قدرت محاسباتی افزایش می یابد، حال آنکه به دلیل عدم مقیاس پذیری معماری UMA ازدحام روی bus زیاد شده عملکرد به شدت پایین می آید. برای حل این مشکل از NUMA استفاده می شود. در این معماری هر پردازنده حافظه محلی کوچک خود را دارد که توسط یک bus محلی به آن دسترسی پیدا می کند.

محدودیت اصلی آن زمانیست که یک پردازنده بخواهد به حافظه محلی یک پردازنده دیگر دسترسی پیدا کند. (در معماری NUMA برخلاف UMA سرعت دسترسی به همه نقاط برابر نیست) در اینصورت سرعت آن پایین می آید. سیستم عامل می تواند با زمان بندی پردازنده ها و مدیریت حافظه آن را جبران کند.

۵. فرض کنید سه برنامه A، B و C در یک سیستم با قابلیت چندبرنامه‌ای (Multiprogramming) در حال اجرا هستند. به طور کلی هرنوع فعالیت مرتبط با حافظه 15 میکروثانیه، اجرای 100 دستورالعمل 2 میکروثانیه و 50 دستورالعمل 1 میکروثانیه زمان می‌برد. بهره‌وری پردازنده را هنگامی که برنامه‌ها به شرح زیر باشند محاسبه کنید و دیاگرام وضعیت پردازنده در واحد زمان را نیز رسم کنید.

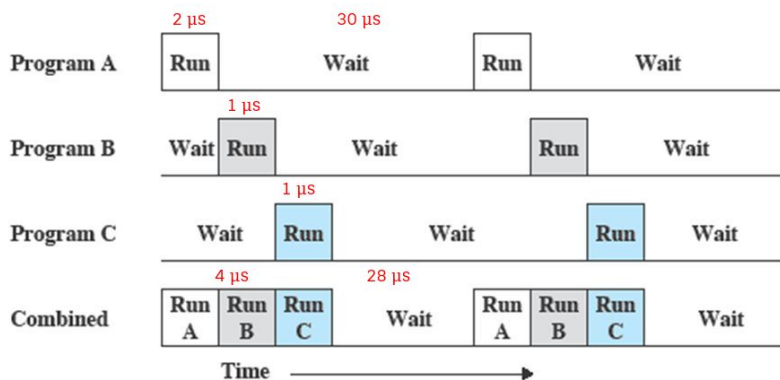


فعالیت پردازنده: 4 میکروثانیه

وضعیت انتظار: 28 میکروثانیه

بهره‌وری: 4/32

Multiprogramming



(c) Multiprogramming with three programs

۶. مکانیزم‌های حفاظت (Protection) چگونه می‌توانند سیستم را از خطاهای احتمالی حفظ کنند؟ آیا این مکانیزم‌ها برای حفظ سیستم از تمام خطاها و دسترسی‌های نامناسب کافی هستند؟ توضیح دهید.

اثربخشی مکانیزم‌های حفاظت از طریق تعریف و اعمال کنترل‌هایی روی سیستم است. این مکانیزم‌ها با تشخیص مشکلات پنهان در واسط‌های زیرسیستم‌ها (subsystem) یک سیستم به آن قابلیت اطمینان می‌بخشند. همچنین تشخیص سریع مشکلات موجود در واسط جلوی آلوده شدن سایر زیرسیستم‌های سالمی که در ارتباط با زیرسیستم آلوده هستند را می‌گیرد. علاوه بر این به‌طور کلی منبعی که حفاظت نشده است نمی‌تواند در مقابل کاربران غیرمجاز ایستادگی کند و به این ترتیب هیچ محدودیتی در دسترسی به آن وجود ندارد.

برای حفاظت کامل سیستم علاوه بر مکانیزم‌های حفاظت به امنیت نیز نیاز داریم. به‌طور مثال سیستمی که اطلاعات احراز هویت کاربرش دزدیده شده است، علیرغم اعمال مکانیزم‌های حفاظت در خطر است. در نتیجه می‌توان گفت برای جلوگیری از برخی حملات بیرونی و درونی نیاز به امنیت داریم. به‌طور مثال ویروس‌ها و یا کرم‌ها، دزدیده شدن اطلاعات احراز هویت و یا سرویس. در برخی سیستم‌ها جلوگیری از این حملات برعهده سیستم عامل است حال آنکه در برخی سیستم‌های دیگر این وظیفه برعهده نرم افزارهاست.