

فصل ۱

مرور کلی به ساخت افزار کامپیوتر

۱ - ۱ عناصر اصلی

کامپیوتر شامل یک یا چند نمونه از هر یک از اجزای پردازنده، حافظه و ورودی/خروجی می‌باشد، این اجزای کار اصلی کامپیوتر را که اجرای برنامه است فراهم می‌سازند.

بنابراین چهار جزء ساختاری و اصلی عبارتند از :

- ۱- پردازنده یا واحد پردازش مرکزی
- ۲- حافظه اصلی یا حافظه حقیقی
- ۳- مولفه‌های ورودی/خروجی شامل کلیه دستگاه‌های ورودی/خروجی، تجهیزات مخابراتی و ترمینال‌ها
- ۴- اتصالات داخلی سیستم شامل ساختارها و راهکارهایی که ارتباط بین اجزای مذکور در بندهای ۱ تا ۳ را فراهم می‌نماید.

۱ - ۲ ثبات‌های پردازنده

ثبتات‌های داخل پردازنده متشكل از :

۱ - ثبات‌های قابل دسترسی توسط کاربر

این ثبات‌ها عموماً در دسترس تمام برنامه‌های کاربردی و برنامه‌های سیستم می‌باشند که شامل ثبات‌های داده و ثبات‌های آدرس است.

۲ - ثبات‌های کنترلی وضعیت

این ثبات‌ها برای کنترل عملیات پردازنده به کارگرفته می‌شوند و قابل دسترسی بهوسیله کاربران نیستند، مانند ثبات دستورالعمل، شمارنده برنامه (PC) و ثبات کلمه وضعیت (PSW) (حاوی اطلاعات کدهای وضعیت، شامل بیت‌های فعال کردن و غیر فعال کردن وقفه، وضعیت یا حالت پردازنده، کاربر بودن یا ناظر بودن را نشان می‌دهد. کاربر بودن حالتی است که پردازنده، برنامه کاربر را اجرا می‌کند و ناظر بودن حالتی است که برنامه سیستم عامل را اجرا می‌نماید).

۱ - ۳ اجرای دستورالعمل

برنامه‌ای که قرار است اجرا شود، شامل مجموعه‌ای از دستورالعمل‌ها است که در حافظه ذخیره شده است. برای اجرای این برنامه پردازنده دستورات را از حافظه می‌خواند و اجرا می‌نماید. فرآیندی که برای پردازش یک دستور العمل لازم است، چرخه دستورالعمل (متشكل از چرخه واکشی و چرخه اجرا) نامیده می‌شود.

۱ - ۴ عمل ورودی/خروجی

یک مولفه ورودی/خروجی (Disk Controller) می‌تواند مستقیماً داده را با پردازنده مبادله نماید. پردازنده می‌تواند داده‌ها را از یک مولفه ورودی/خروجی بخواند یا روی آن بنویسد. انتقال داده بین ورودی/خروجی و حافظه می‌تواند بدون دخالت پردازنده صورت پذیرد. این فرآیند، دسترسی به حافظه (Direct Memory Access) نامیده می‌شود.

۱ - ۵ وقفه‌ها

وقفه رخدادی است که باعث می‌شود ترتیب اجرای دستورالعمل‌ها تغییر کند. وقفه توسط سخت افزار کامپیوتر تولید می‌شود، هر چند علت آن می‌تواند نرم افزار باشد. وقفه‌ها انواع گوناگون دارند و مکانیزم سرویس‌دهی آن‌ها از یک ماشین به ماشین دیگر متفاوت است. یک هدف عمده از راهکار وقفه، افزایش کارایی پردازنده می‌باشد.

وقفه در اساس شبیه فرآخوانی برنامه‌های فرعی است، تنها با ۳ تفاوت اصلی:

- ۱ - برنامه فرعی، در اثر اجرای یک دستور، شروع به اجرا می‌شود اما وقفه‌ها توسط سیگنال داخلی یا خارجی واقع می‌گردند.
- ۲ - آدرس برنامه فرعی در بخش آدرس دستورالعمل واقع است، درحالی که آدرس برنامه روال خدماتی وقفه (Interrupt Handling Routine)

توسط سخت افزار مشخص می‌گردد.

- ۳ - هنگام اجرای برنامه فرعی، فقط PC برای بازگشت ذخیره می‌گردد، اما در وقفه به غیر از PC اطلاعات ضروری دیگری که حالت پردازنده را تعیین می‌کند (PSW) نیز ذخیره می‌گردد تا بعد از بازگشت از وقفه شرایط قبل دوباره اعمال گردد، به گونه‌ای که ظاهراً اتفاقی نیفتاده است.

در حالت کلی ۳ نوع وقفه در کامپیوترها وجود دارند:

- ۱ - وقفه‌های خارجی : این وقفه‌ها، عموماً از دستگاه‌های خارجی ناشی می‌شوند و شامل:
- الف - تایمرها (زمان سنج داخلی پردازنده): به منظور تعیین زمان اجرای پردازنده در هر وهله کاری است.

ب - وقفه تکمیل عمل ورودی/خروجی : هنگامی تولید می شود که عمل ورودی/خروجی کامل شده باشد یا خطای در آن ها رخ داده باشد.

ج - وقفه سخت افزار: وقفه ای است که بر اثر بروز خطا در سخت افزار ماشین رخ می دهد.

د - وقفه Restart : وقفه ای است که بر اثر فشار دادن دکمه Restart بر روی کنسول ایجاد می گردد.

۲ - وقفه های داخلی: بر اثر خطاهای مختلف در برنامه کاربران رخ می دهد. این وقفه ها تله یا Trap نیز نامیده می شوند. مانند تقسیم به صفر، اجرای یک دستور العمل غیر مجاز، مراجعه به آدرسی خارج از فضای آدرس دهی فرآیند.

۳ - وقفه های نرم افزاری: این وقفه ها که همان فراخوانی سیستمی (System Call) نامیده می شوند، دستوراتی از برنامه کاربر هستند که با فراخوانی آنها نیاز به استفاده از حالت ناظر و امکانات آن فراهم می گردد. مثل درخواست اجرای ورودی/خروجی که با یک وقفه به ناظر (سیستم عامل) واگذار می شود.

برای حمایت از وقفه های چرخه وقفه به چرخه دستور العمل اضافه شده است. در چرخه وقفه، پردازنده بروز وقفه را بعد از اجرای کامل دستور العمل بررسی می نماید. چنان چه وقفه ای رخ داده باشد، پردازنده اجرای برنامه جاری را معوق می گذارد و روال خدماتی وقفه را اجرا می نماید.

۱ - ۶ مکانیزم وقفه

دنباله حوادث سخت افزاری و نرم افزاری هنگامی که وقفه ای مثلاً از نوع تکمیل عمل ورودی/خروجی رخ دهد، به قرار ذیل می باشد:

۱ - علامت وقفه برای پردازنده فرستاده می شود.

۲ - اجرای دستور العمل جاری به پایان می رسد.

۳ - اعلام دریافت وقفه به دستگاه ورودی/خروجی صادر می شود.

۴ - بعد از بررسی بروز وقفه، پردازنده PSW و PC را در بالای پشتہ کنترل قرار می دهد، بدین معنی که وضعیت فعلی پردازش ذخیره می شود.

۵ - پردازنده، شمارنده برنامه را با آدرس شروع برنامه روال خدماتی وقفه بار می کند. این آدرس از جدول بردار وقفه استخراج می شود. ع محتوای ثبات های پردازنده ذخیره می شود، زیرا این ثبات ها ممکن است توسط برنامه روال خدمات وقفه مورد استفاده قرار گیرد (محتوای ثبات های پردازنده در PCB فرآیند (بلوک کنترل فرآیند) باید ذخیره گردد).

۷ - پردازش روال خدماتی وقفه شروع می شود که شامل بررسی اطلاعات وضعیت مربوط به عمل ورودی/خروجی (در مثال وقفه ورودی/خروجی) یا حادثه دیگری که موجب وقفه گردیده نیز می باشد.

۸ - با تکمیل برنامه روال خدماتی وقفه، ممکن است کنترل بلا فاصله به برنامه ای که در آن موقع در حال اجرا بود برنگردد، در عوض کنترل به برنامه دیگری که دارای الویت بیشتر است، منتقل گردد. چنان چه قرار است برنامه وقفه داده شده کنترل را در دست بگیرد آنگاه مقادیر ثبات ها که ذخیره شده بود از پشتہ بازیابی شده در ثبات ها گذاشته می شود و با بار کردن مجدد مقادیر PSW و PC برنامه وقفه داده شده، اجراش دنبال می شود. در صورت اجرای برنامه جدید می باشد تمام اطلاعات وضعیتی آن برنامه از بلوک کنترل پردازش بازیابی شده و در ثبات ها قرار گیرد. بدین ترتیب کنترل پردازنده به برنامه جدید منتقل و اجرای آن برنامه شروع می شود.

۱-۷ روش‌های انتقال ورودی/خروجی

برای عملیات ورودی/خروجی سه روش وجود دارد:

۱- ورودی/خروجی برنامه‌سازی شده

۲- ورودی/خروجی مبتنی بر وقفه

۳- ورودی/خروجی مبتنی بر وقفه توسط مولفه DMA یا دسترسی مستقیم به حافظه

ورودی/خروجی برنامه‌سازی شده

بعد از صدور فرمان لازم برای اجرای ورودی/خروجی به مولفه مربوطه، عمل درخواست شده توسط مولفه ورودی/خروجی انجام می‌شود و بیت‌های مناسب از ثبات وضعیت ورودی/خروجی مقدار گذاری می‌شود و هیچ اطلاعی به پردازنده داده نمی‌شود. این مسؤولیت پردازنده است که وضعیت مولفه ورودی/خروجی را متناوباً بررسی نماید تا اتمام آن عمل را دریابد.

ورودی/خروجی مبتنی بر وقفه

بعد از صدور فرمان به مولفه ورودی/خروجی پردازنده به کار مفید دیگری می‌پردازد. بعد از تکمیل عمل ورودی/خروجی هنگامی که داده‌ها در بافر داده‌های آن مولفه قرار گرفت، مولفه ورودی/خروجی از طریق یک خط کنترلی به پردازنده وقفه می‌دهد، سپس داده‌هایش توسط پردازنده، درخواست شده و به حافظه منتقل می‌گردد.

ورودی/خروجی مبتنی بر وقفه همراه با مولفه DMA

در این روش که برای انتقال داده‌های حجمی کارآمدتر است، پردازنده با ارسال اطلاعات شامل، عمل ورودی/خروجی، آدرس دستگاه ورودی/خروجی، محل حافظه برای خواندن یا نوشتمن و تعداد کلماتی که باید خوانده و یا نوشته شود، مولفه DMA را فعال می‌سازد. سپس پردازنده به کار دیگری می‌پردازد، زمانی که انتقال ورودی/خروجی به اتمام رسید مولفه DMA علامت وقفه را صادر می‌نماید. بنابراین بدون دخالت پردازنده داده‌ها مستقیماً به یا از حافظه منتقل می‌شود. پس نتیجه می‌گیریم که برای انتقال ورودی/خروجی‌های چند کلمه‌ای DMA بسیار کارآمدتر از روش‌های ورودی/خروجی برنامه‌سازی شده یا مبتنی بر وقفه است.

توجه نمایید که مولفه DMA به منظور انتقال اطلاعات به حافظه یا بالعکس می‌بایست از گذرگاه استفاده نماید. بنابراین مولفه DMA باید زمانی از گذرگاه استفاده نماید که پردازنده به آن نیازی ندارد و یا باید پردازنده را وادار کند که موقتاً عملیاتش را به تاخیر اندازد. روش اخیر را "Cycle Stealing" می‌گویند، زیرا مولفه DMA در اصل یک چرخه گذرگاه را می‌رباید. مولفه DMA هر بار که گذرگاه را در اختیار می‌گیرد (زمان واکشی دستور و یا واکشی عملوند) یک کلمه را منتقل می‌کند و کنترل را به پردازنده باز می‌گرداند. توجه نمایید که این وقفه نیست، بلکه به اندازه یک چرخه گذرگاه، پردازنده منتظر می‌ماند.

تست های مربوط به مبحث وقفه ها و اعمال مربوط به ورودی / خروجی

۱ - کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

الف) پردازنده می تواند داده ها را از یک مولفه ورودی / خروجی بخواند یا روی آن بنویسد.

ب) پردازنده می تواند اجزه خواندن / نوشتن از / به حافظه را به یک مولفه ورودی / خروجی واگذار نماید.

ج) بدون دخالت پردازنده عمل خواندن یا نوشتن به حافظه امکان پذیر است.

د) مورد اول و دوم صحیح است.

۲ - هدف عمدہ از ایجاد وقفه در سیستم چیست؟

ب) افزایش کارایی وقفه دهنده

نود
 الف) افزایش کارایی سیستم

۵) هر سه مورد

یک
 ج) افزایش کارایی پردازنده

۳ - در چرخه دستور العمل با وقفه کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

الف) بررسی فرآیند وقفه، بعد از اجرای کامل دستور العمل صورت می گیرد.

ب) بررسی فرآیند وقفه، بعد از واکشی دستور العمل می تواند صورت می گیرد.

ج) فرآیند وقفه بلا فاصله بعد از وقوع وقفه، بدون توجه به اجرای کامل دستور العمل صورت می گیرد.

د) فرآیند وقفه در بعضی از مواقع بدون توجه به اجرای کامل دستور العمل صورت می گیرد.

۴ - ورودی / خروجی برنامه سازی شده یکی از روش های انتقال اطلاعات از دستگاه های ورودی / خروجی به حافظه یا بالعکس می باشد.

در این روش کدام یک از عبارات زیر صحیح می باشد؟

الف) مولفه ورودی / خروجی بعد از انجام عمل درخواست شده به پردازنده وقفه می دهد.

ب) وضعیت مولفه ورودی / خروجی تناوباً توسط پردازنده بررسی می شود تا به اتمام عمل ورودی / خروجی پی برده شود.

ج) مسؤولیت اجرای کامل عمل درخواست شده به مولفه ورودی / خروجی داده می شود و پردازنده نقشی ندارد.

د) بهترین روش برای انتقال اطلاعات از دستگاه های ورودی / خروجی از حافظه می باشد.

۵ - در کدام یک از روش های عملیات ورودی / خروجی مسؤولیت پردازنده برای اجرای عملیات به حداقل می رسد؟

الف) روش ورودی / خروجی برنامه سازی شده.

ب) روش ورودی / خروجی مبتنی بر وقفه.

ج) روش دسترسی مستقیم مولفه ورودی / خروجی به حافظه.

د) در تمام روش های فوق به یک اندازه پردازنده در اجرای عملیات نقش دارد.

۶ - دستور العمل های ممتاز (PRIVILAGED) کدام اند؟

الف) دستور العمل هایی که قادر به تغییر وضعیت سیستم می باشند.

ب) دستور العمل هایی که در برنامه سیستم به کار می رود.

ج) دستور العمل های ورودی / خروجی

د) هر سه مورد

۷ - اختلاف بین وقفه و تله (trap) کدام است؟

الف) وقفه به وسیله یک عامل خارجی و مستقل از فرآیند در حال حاضر به وجود می‌آید، در صورتی که تله خطایی است که با اجرای فرآیند جاری به وجود می‌آید.

ب) تله به وسیله یک عامل خارجی و مستقل از فرآیند در حال اجرا به وجود می‌آید، در صورتی که وقفه خطایی است که با اجرای فرآیند جاری به وجود می‌آید.

ج) هیچ فرقی بین وقفه و تله نمی‌باشد.

د) فرق بین وقفه و تله در مکانیزم اجرای آن‌ها می‌باشد.

۸ - کدام یک از عبارات ذیل در مورد وقفه صحیح می‌باشد؟

الف) همیشه پس از وقوع وقفه، تعویض حالت پردازنده و فرآیند تواماً صورت می‌گیرد.

ب) همیشه پس از وقوع وقفه، تعویض حالت پردازنده و احتمالاً در بعضی از مواقع تعویض فرآیند متعاقباً صورت می‌گیرد.

ج) همیشه پس از وقوع وقفه، تعویض فرآیند و گاهی تعویض حالت پردازنده صورت می‌گیرد.

د) هیچ کدام صحیح نمی‌باشد.

۹ - تفاوت دستور العمل فراخوانی زیر روال با وقفه کدام است؟

الف) آدرس برنامه سرویس وقفه را سخت‌افزار تعیین می‌نماید و نه فیلد آدرس دستور.

ب) وقفه‌ها از یک سیگنال داخلی یا خارجی ناشی می‌شوند و نه از اجرای یک دستور العمل.

ج) وقفه‌ها معمولاً فقط محتويات PC را در پشته ذخیره می‌نمایند، ولی فراخوانی زیر روال موجب ذخیره سایر اطلاعات نیز

می‌گردد.

د) وقفه‌ها بر اثر وجود مشکل در سیستم رخ می‌دهند.

۱۰ - تفاوت subroutine Call با گرفتن پردازنده از یک فراروند توسط هماهنگ کننده و دادن به فراروند آماده دیگر (تعویض فراروند) در چیست؟

الف) با توجه به این که در هر دو صورت لازم است اطلاعات وضعیت فراروند جاری ثبت شود و پس از مراجعه به همان فراروند

اطلاعات ذخیره شده برگردانده شود، پس هیچ تفاوتی بین این دو مکانیزم موجود ندارد.

ب) تنها تفاوت عمدۀ این است که در subroutine Call بازگشت به برنامه فراخوانده تضمین شده است، ولی در تعویض فراروند

این بازگشت تضمین شده نیست.

ج) تنها تفاوت آن‌ها در این است که subroutine Call توسط برنامه کاربردی انجام می‌گیرد، اما تعویض فراروند توسط سیستم

عامل صورت می‌گیرد.

د) فرقی ندارد، زیرا تعویض فراروند همان شکل interrupt را دارد.

۱۱ - کدام یک از حوادث ذیل می‌تواند به انتقال کنترل به سیستم عامل منجر گردد؟

د) هر سه مورد

ج) فراخوانی سیستم

ب) Trap (تله)

الف) وقفه

۱۲ - در محیط یک سیستم عامل چند وظیفه ای (MultiTasking) کدامیک از وظایف زیر از الگوریتم برخوردار می باشد؟

الف) وظایف از طرف برنامه کاربر برای انجام I/O

ب) وظایف یک دستگاه جانبی اعلام پایان عمل I/O

ج) وظایف ساعت داخلی ماشین (Clock Interrupt)

د) وظایف به خاطر سعی در دست یابی به آدرس غیر مجاز در حافظه اصلی.

۱۳ - وظایف Program چه زمانی رخ می دهد؟

الف) تقسیم بر صفر

ج) سر ریز شدن

۱۴ - کدامیک از گزینه های ذیل صحیح است؟

الف) اولویت دسترسی DMA به حافظه اصلی بیش از اولویت پردازنده در دسترسی به حافظه است.

ب) اولویت دسترسی پردازنده به حافظه اصلی بیش از اولویت دسترسی به DMA می باشد.

ج) اولویت دسترسی به حافظه اصلی بستگی به مولفه ورودی/خروجی دارد و معمولاً اولویت پردازنده بیشتر است.

د) هیچ کدام

۱۵ - کدامیک از دستور العمل های زیر فقط در Kernel mode مجاز می باشد؟

ب) خواندن ساعت ماشین

الف) غیر فعال نمودن وظایفها

د) موارد الف و ج

ج) تغییر در نقشه حافظه

۱۶ - از بخش های اصلی یک نرم افزار اداره کننده یک دستگاه می توان موارد زیر را بر شمرد.

الف) هسته سیستم عامل، زمان بندی ورودی/خروجی و روتین های خدماتی وظایف این دستگاه.

ب) مدیریت دستگاه زمان بندی فرآیندها و زمان بندی ورودی/خروجی

ج) تبدیل کننده استانداردهای ورودی/خروجی به یکدیگر، روتین های خدماتی وظایف برنامه های ورودی/خروجی و هدایت دستگاه

د) نرم افزارهای میان گیری مدیریت پرونده ها، زمان بند ورودی/خروجی و حفاظت.

۱۷ - کدام گزینه نادرست است؟

الف) پس از وقوع وقفه حالت پردازنده عوض شده و ممکن است پس از سرویس دهی به وقفه، فرآیند قبلی تعویض شود.

ب) trap خطای است که هنگام اجرای پردازش رخ می دهد، در حالی که وقفه توسط یک عامل خارجی و مستقل از پردازش در

حال اجرا پذید می آید.

ج) هدف اصلی استفاده از تکنیک وقفه افزایش کارایی پردازنده است.

د) پردازش وقفه بلا فاصله پس از واکنشی دستور العمل جاری می تواند صورت پذیرد.

۱۸ - در هنگام وقوع یک وقفه انجام کدامیک از فعالیت های زیر به آن چه که معمولاً در سیستم های عامل انجام می شود، نزدیک تر

است؟

الف) بلا فاصله برنامه وقفه پرداز اجرا می شود و در فاصله اجرای آن پردازنده به اجرای برنامه مورد وقفه ادامه می دهد.

ب) بلا فاصله برنامه وقفه پرداز اجرا می شود و در فاصله اجرای آن پردازنده مشغول اجرای فرآیند دیگری می شود.

ج) بلا فاصله برنامه وقفه پرداز اجرا می شود و پس از اجرای آن دوباره همان برنامه مورد وقفه اجرا می گردد.

د) بلا فاصله برنامه وقفه پرداز اجرا می شود و پس از اجرای آن یا اجرای برنامه مورد وقفه ادامه می یابد و یا برنامه های با اولویت

بیشتر اجرا خواهد شد.

جواب‌های تشریحی تست‌های مربوط به مبحث وقفه‌ها و اعمال مربوط به ورودی/خروجی

۱ - یک مولفه ورودی/خروجی می‌تواند مستقیماً داده‌ها را با پردازندۀ اصلی مبادله نماید. پردازندۀ می‌تواند داده‌ها را از یک مولفه ورودی/خروجی بخواند یا روی آن بنویسد. در بعضی موارد، تبادل مستقیم ورودی/خروجی با حافظه مطلوب به نظر می‌رسد و در چنین حالتی پردازندۀ اجازه خواندن و نوشتن از / به حافظه را به یک مولفه ورودی/خروجی واگذار می‌نماید.

گزینه چهارم صحیح است.

۲ - یک هدف عمده از وقفه، افزایش کارایی پردازندۀ است. فرض کنید بعد از صدور فرمان ورودی/خروجی توسط پردازندۀ عمل درخواست شده به کمک مولفه‌های ورودی/خروجی و دستگاه ورودی/خروجی صورت پذیرد. چنان‌چه در این سیستم وقفه به کار گرفته نشود، آن‌گاه پردازندۀ باید با تکرار پرسش اتمام ورودی/خروجی در انتظار باقی بماند، در صورتی که با استفاده از راهکار وقفه، پردازندۀ هیچ‌گاه در انتظار نخواهد بود و بلافاصله مشغول اجرای فرآیند دیگری می‌شود. به این صورت کارایی آن افزایش می‌باید.

گزینه سوم صحیح است.

۳ - در چرخه دستورالعمل با وقفه، پردازندۀ بروز وقفه را بررسی می‌کند. اگر هیچ وقفه‌ای مطرح نباشد، پردازندۀ برای چرخه واکشی ادامه می‌دهد و دستورالعمل بعدی از برنامه جاری را واکشی می‌کند و سپس دستورالعمل را اجرا می‌کند و این سیکل ادامه می‌باید. بنابراین بررسی و فرآیند وقفه بعد از اجرای کامل دستورالعمل صورت می‌گیرد.

گزینه اول صحیح می‌باشد.

۴ - با ورودی/خروجی برنامه‌سازی شده، مولفه ورودی/خروجی عمل درخواست شده توسط پردازندۀ را انجام داده و ثبات وضعیت ورودی/خروجی را با بیت‌های مناسب کدگذاری می‌نماید. پردازندۀ با بررسی ثبات وضعیت، اتمام کار را متوجه می‌گردد. بنابراین مولفه ورودی/خروجی به پردازندۀ وقفه نمی‌دهد.

گزینه دوم صحیح می‌باشد.

۵ - در روش ورودی/خروجی برنامه‌سازی شده پردازندۀ باید برای مدت طولانی منتظر بماند تا مولفه ورودی/خروجی برای دریافت و یا ارسال آماده شود. در مدت انتظار پردازندۀ باید مکرراً وضعیت ورودی/خرجی را مورد سوال قرار دهد. بنابراین کارآیی سیستم به شدت پایین می‌آید.

در ورودی/خرجی مبتنی بر وقفه بعد از صدور فرمان به مولفه ورودی/خرجی پردازندۀ به کار مفیدی می‌پردازد زمانی که مولفه ورودی/خرجی برای انتقال داده آماده شد، برای درخواست خدمت به پردازندۀ وقفه می‌دهد. بنابراین ورودی/خرجی مبتنی بر وقفه کارآمدتر از ورودی/خرجی برنامه‌سازی شده است، زیرا انتظار بی مورد پردازندۀ را حذف می‌نماید. با این حال ورودی/خرجی مبتنی بر وقفه هم هنوز وقت زیادی از پردازندۀ را مصرف می‌نماید. زیرا انتقال داده‌ها از حافظه (و یا به حافظه) به مولفه ورودی/خرجی (یا از ورودی/خرجی) باید از پردازندۀ عبور کند.

برای انتقال داده‌های حجیم روشی کارآمد لازم است. این روش دسترسی مستقیم به حافظه (DMA) نامیده می‌شود. عمل دسترسی مستقیم به حافظه می‌تواند به وسیله مولفه دیگری روی BUS سیستم انجام شود. بدین معنی که پردازنده با ارسال اطلاعات کافی به مولفه DMA مسؤولیت انتقال داده‌ها را به یا از حافظه یه این مولفه واگذار می‌نماید و بدین ترتیب پردازنده تنها در شروع و پایان انتقال داده‌ها درگیر است.

با توجه به اطلاعات فوق گزینه سوم صحیح است.

۶- دستورالعمل‌های ممتاز دستورالعمل‌هایی هستند که تنها توسط سیستم عامل می‌توانند اجرا شوند. اگر در حین اجرای یک برنامه کاربر پردازنده با چنین دستورالعمل‌هایی مواجه شود وقفه بروز خواهد کرد و پردازنده کنترل را به سیستم منتقل می‌نماید.

دستورالعمل‌های ورودی/خروجی از جمله دستورالعمل‌های ممتاز است.

گزینه چهارم صحیح می‌باشد.

۷- در سیستم می‌توانیم دو نوع وقفه سیستم را از یکدیگر تمیز دهیم:

وقفه نوع اول به وسیله یک عامل خارجی و مستقل از فرآیندی که در حال اجرا است، به وجود آمده است، مثل تکمیل عمل ورودی/خروجی. نوع دوم را تله می‌نامند و به خطا یا شرایط استثنایی (مثل عمل تقسیم بر صفر) مربوط می‌شود که با اجرای فرآیند جاری به وجود آمده است.

گزینه اول صحیح است.

۸- توجه کنید که تعویض حالت و تعویض فرآیند دو مفهوم مجزا می‌باشند.

هر گاه سیستم عامل کنترل را از فرآیند جاری در اختیار گیرد ممکن است یک تعویض فرآیند صورت پذیرد. تعویض حالت بدین معنی است که پردازنده از حالت کاربر به حالت هسته می‌رود. ممکن است تعویض حالت بدون تغییر حالت فرآیندی که در حال اجراست صورت گیرد. در این مورد ذخیره‌سازی متن و بارگذاری مجدد آن متضمن سربار کمی است. اما اگر قرار باشد فرآیند جاری تغییر حالت دهد، در این صورت سیستم عامل باید تغییرات قابل توجهی را در محیط خود اعمال نماید. بنابراین تعویض فرآیند که متضمن تغییر حالت است، در مقایسه با تعویض حالت به طور قابل ملاحظه‌ای احتیاج به تلاش بیشتری دارد.

گزینه دوم صحیح است.

۹- آدرس برنامه سرویس وقفه از جدول IVT به صورت سخت‌افزاری تعیین می‌گردد. در صورتی که آدرس برنامه زیر روال، نرم‌افزاری در فیلد آدرس خود دستورالعمل قرار می‌گیرد.

گزینه اول صحیح است.

نحو که مولفه
بنوی بر وقفه
خوبی مبتنی
خوبی (یا از

- ۱۰ - گزینه دوم صحیح است.
- ۱۱ - بعد از بروز وقفه، اجرای عادی برنامه موقتاً قطع می‌شود و کنترل به سیستم عامل منتقل می‌گردد.
تله یک نوعی از وقفه است که به خطا یا شرایط استثنایی مربوط می‌شود که با اجرای فرآیند جاری به وجود آمده است.
فراخوانی سیستم از برنامه در حال اجرا موجب فعال شدن سیستم عامل می‌گردد.
- گزینه چهارم صحیح است.
- ۱۲ - در چنین سیستمی زمان پردازنده بین فرآیندها به اشتراک گذاشته می‌شود. بنابراین External Interrupt (وقفه خارجی) باعث جابجا شدن کنترل پردازنده بین فرآیندها می‌شود) و دستیابی به آدرس غیرمجاز دارای اولویت بالاتر نسبت به بقیه وقفه‌ها است
اما از آنجایی که EI سخت‌افزاری است و نسبت به وقفه‌های نرم‌افزاری از الویت بالاتر برخوردار می‌باشد.
گزینه سوم صحیح است.
- ۱۳ - گزینه چهارم صحیح است.
- ۱۴ - گزینه اول صحیح است.
- ۱۵ - گزینه چهارم صحیح است.
- ۱۶ - تمام نرم افزارهای وابسته به دستگاه در قسمت گرداننده دستگاه (Driver) قرار می‌گیرند. هر گرداننده دستگاه مخصوص یک نوع به خصوص از دستگاه است. کنترل کننده دستگاه بخش الکترونیکی دستگاه ورودی/خروجی را تشکیل می‌دهد که سیستم‌های عامل همیشه با کنترل کننده سروکار دارد و نه با دستگاه. ارتباط بین کنترل کننده و خود دستگاه عموماً خیلی سطح پایین است. کار کنترل کننده دستگاه عبارت است از تبدیل جریانی از بیت‌ها به بلوک‌های بایت و اعمال تصحیح خطای کپی می‌گردد. هر کنترل کننده ایجاد می‌گردد و پس از بررسی Check Sum و عدم مشاهده خطای داخل حافظه اصلی کپی می‌گردد. هر کنترل کننده تعداد کمی ثبات دارد که از آن در ارتباط با پردازنده استفاده می‌شود (در جهت ارتباط با نرم‌افزار، گرفتن فرمان و اعلام وضعیت). این فرمان‌ها را گردانندگان دستگاه صادر می‌کنند و صحت و سقم آن را چک می‌نمایند. تنها این نرم‌افزار است که از آدرس فیزیکی دیسک و تعداد حرکات باز و سایر مشخصات دیسک باخبر است.
وظیفه یک گرداننده دستگاه این است که تقاضاهای منطقی از نرم افزارهای غیر وابسته به دستگاه که در سطوح بالاتر قرار دارند را تحويل بگیرد و آن‌ها را به اجرا درآورد.
پس از صدور فرمان (توسط گرداننده دستگاه) گرداننده دستگاه باید صبر کند تا کنترل کننده کار را برایش انجام دهد و بنابراین بلوکه می‌شود و منتظر وقفه باقی می‌ماند. بسیاری از کنترل کننده‌ها دارای ارتباط DMA هستند.
گزینه سوم صحیح است.
- ۱۷ - گزینه چهارم صحیح است.
- ۱۸ - گزینه چهارم صحیح است.