

۱) الف) یک instruction است که CPU را تا interrupt بعدی متوقف می کند.

ب) دستور HLT توسط سیستم عامل اجرایی می شود (زمانی که کاری نیاز به انجام نباشد). سیستم در حالت idle قرار می گیرد؛ پس از آمدن یک interrupt، CPU از حالت HALT بیدار می آید.

ج) استفاده از این حالت مصرف برق و حرارت فرجه CPU را به شدت کاهش می دهد؛ به عنوان مثال هنگام خواندن یک کتاب، کاربر بران خواندن هر صفحه مکث می کند؛ احتیاجی به توان پردازشی CPU در این حالت نیست پس CPU توسط سیستم عامل به حالت HALT در می آید.

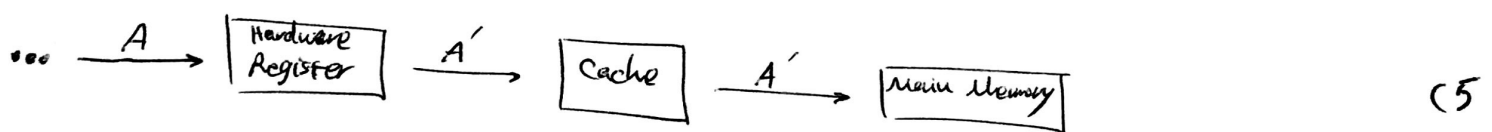
۲) الف) اگر سرکشی به بردار دقیقه اتفاق می افتد نه CPU زمان زیادی را وقت سرکشی می کند و نه دستگاه I/O طولانی مدت می کار می ماند (مثال: CPU 10 خانه آخر به دلیل دقیقه جیت پایان کار I/O چک کند).

ب) اگر کارهایی که I/O باید انجام دهد کوتاه باشند، پوش سرکشی بهتر جواب می دهد و اگر طولانی باشند ردی بردار دقیقه در حالت فای که کارهای I/O نه خیلی کوتاه و نه خیلی بلند هستند سرکشی به بردار دقیقه بهتر جواب می دهد.

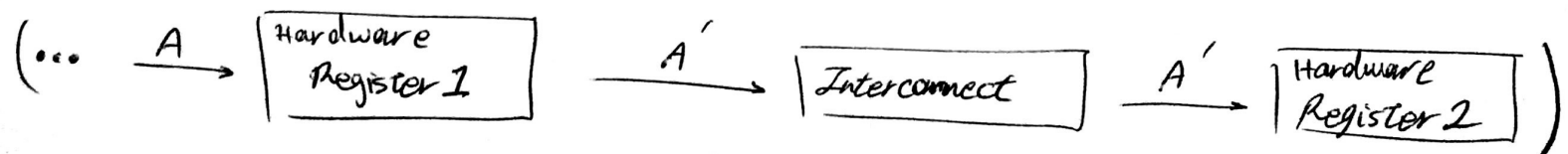
۳) دقیقه سخت افزاری: نشدن یک کلید روی صفحه کلید
۴) نیم اقراری: تقسیم بر صفر در یک برنامه در حال اجرا

۴) الف) از سه بردار دقیقه جدا برای هر کدام از انواع کاربران استفاده کنیم که رسیدگی به بردار دقیقه نوع 1 بیشتر از نوع 2 و نوع 2 بیشتر از نوع 3 باشد

ب) اگر تحت شرایطی کارهایی که باید پیوسته انجام شوند در دو بردار دقیقه مختلف قرار گیرند باعث کندی سیستم یا حتی deadlock می شود.



از آن جا که هر دو پردازنده به داده ی A نیاز دارند؛ بهتر است که A' در Main Memory ذخیره شود. (البته در صورت امکان ارتباط مستقیم دو پردازنده از طریق BUS داده A' از CPU1 به CPU2 منتقل شود؛ یعنی:)



(6) اگر به جای استفاده از CPU به عنوان واسطه برای عملیات های I/O اجاره دهیم که دستگاه ها به صورت مستقیم با یکدیگر ارتباط برقرار کنند (از طریق Memory Bus ها) ، به این حالت DMA گفته می شود. DMA حالت مختلفی مثل Burst Transfer و Cyclic Stealing دارد؛ در حالت Burst دستگاه های I/O از BUS استفاده می کنند ولی CPU می تواند برنامه های دیگری را اجرا کند. در حالت Cyclic Stealing هم از آنجا که فقط تعدادی Memory cycle بین دستورات CPU اضافه می شود ، CPU هم برنامه های دیگر و هم دستگاه های I/O را به صورت همروند مدیریت می کند.

(7) از آنجا که در معماری NUMA از چندین Memory Controller استفاده می شود ، پهنای باند موجود برای استفاده از Memory اثراتی می یابد؛ این مزایا باعث می شود تا از NUMA به جای UMA در کاربردهای Real-time استفاده شود.

معیار	UMA	NUMA
سخت افزار	یک Memory Controller	چند Memory Controller
زمان دسترسی به حافظه	برای همه پردازنده ها مساوی	متمایز بر اساس فاصله پردازنده از حافظه
سرعت	کمتر	بیشتر
پهنای باند	کمتر	بیشتر

$$I/O : 10 \text{ MB/s} \xrightarrow[\text{word size/cycle}]{\div 4 \text{ KB/cycle}} 2560 \text{ cycle/second}$$

(8)

(نمونی شده که برای هر بلوک ، DMA باید تنظیم شود که طبق گفته طول 5000 cycle طول می کشد.)

$$\frac{I/O}{CPU} = \frac{2560 \times 5000 \text{ cycle/second}}{500 \text{ MHz}} = 2.56 \%$$