

۱.

الف) بله؛ می توان با سختی بیشتر و کارایی کمتر از آن استفاده کرد.

ب) بستگی به کد دارد اما با فرض آن که کد بهینه نوشته شده و از منابع سخت افزاری به طور کامل استفاده می کند؛ چون سیستم عامل خود یک برنامه است و از منابع برای مدیریت و نظارت بر اجرای برنامه های دیگر استفاده می کند، لذا سرعت اجرای کد بدون سیستم عامل بیشتر است.

۲.

به طور مثال برنامه کاربر ممکن است خواهان ایجاد تغییر در قسمت های حافظه که اجازه تغییر آن ها را ندارد، مانند برنامه های دیگر یا خود سیستم عامل، یا دسترسی به آدرس حافظه ای که وجود ندارد باشد. در این صورت چون سیستم عامل در ارتباط با سخت افزار است و برنامه کاربر درخواست را به سیستم عامل می دهد؛ طبق API سیستم عامل، درخواست حافظه او رد می شود.

۳.

برنامه Bootstrap که در firmware (یک ROM یا EPROM یا هر حافظه ی non-volatile دیگر) ذخیره شده است، بلافاصله بعد از روشن کردن کامپیوتر اجرا می شود. این برنامه وظیفه ی آماده کردن ابتدایی سیستم (مانند چک کردن برق، دستگاه های جانبی متصل و حافظه ها) و لود کردن کرنل (هسته اصلی) سیستم عامل و اجرای آن را دارد.

۴.

موازی: در صورتی که برنامه های اجرا شده روی پردازنده (یا هسته) های جدا درخواست های I/O یا حافظه مشترک زیادی داشته باشند، مانند خواندن قسمت های یکسان یک فایل، چون پردازنده ها باید این منابع را به اشتراک بگذارند، لذا همواره یکی از آن ها معطل دیگری است.

هم روند: در صورتی که برنامه های همروند در حال اجرا روی یک پردازنده در خواست I/O مشترک یا نیاز به دسترسی به یک قسمت حافظه مشترک نداشته باشند (مانند جمع زدن قسمت های جدا از یک آرایه)، اجرای آن ها به صورت هم روند باعث کند تر شدن برنامه نسبت به حالت Single Thread می شود زیرا همواره هر thread کار برای انجام دارد اما به دلیل تمام شدن سهم زمانی اش، باید معطل بماند. ضمناً تقسیم سهم های زمانی، خود زمانی را هدر می دهد.

۵.

۱. تبدیل جنس داده ها بین دستگاه I/O و CPU، به طور مثال سیگنال پیوسته صوتی را تبدیل باینری کند و برعکس. یا داده های موازی را سریال کند یا برعکس.

۲. عمل به عنوان buffer. به دلیل اختلاف سرعت دستگاه I/O و پردازنده است؛ این رابط درخواست I/O را از CPU گرفته و به دستگاه I/O می دهد و بعد از تمام شدن کار آن، CPU را خبر دار میکند. در این صورت وقت CPU هدر نمی رود.

۳. ایجاد ارتباط بین CPU و دستگاه با دستورات مناسب طوری که CPU بتواند دستگاه I/O را مدیریت کند.

۴. ترجمه آدرس برای انجام DMA