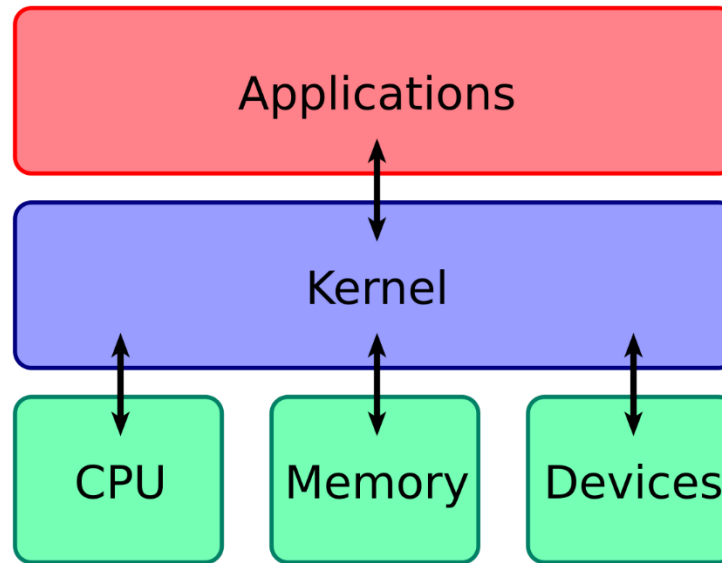


سیستم‌های عامل

استاد : علی روانگرد

فصل اول : مفاهيم اوليه

- سیستم عامل (operating system)
- نرم افزاری است که مدیریت منابع کامپیوتر را به عهده گرفته و بستری را فراهم می سازد که نرم افزار کاربردی اجرا شود.
- کرنل سیستم عامل : بخشی از سیستم عامل که در حافظه اصلی قرار دارد. سیستم عامل از طرق کرنل، با منابع سخت افزاری و نرم افزاری ارتباط برقرار می کند.



انواع سیستم عامل‌ها:

۱. تک‌پردازنده

۲. چندکاربره

۳. توزیع‌شده

۴. بی‌درنگ

۵. شبکه‌ای

سیستم‌های چند کاربره:

اجازه می دهند تا کاربران متعدد بصورت همزمان به یک سیستم کامپیوتری دسترسی داشته باشند.

سیستم عامل توزیع شده (Distributed OS)

در این نوع سیستم عامل، سیستم‌ها با سخت‌افزارهای مختلف از طریق شبکه به هم متصل می‌شوند. هر سیستم دارای منابع اختصاصی مانند پردازنده، حافظه و ساعت خاص خود است.

دلایل ساخت سیستم های توزیعی:

۱- اشتراک منابع : کاربری در یک سایت می تواند از چاپگری در سایت دیگر استفاده کند.)

۲- افزایش سرعت پردازش به کمک چند منبع

سیستم عامل بی‌درنگ (Real-Time OS)

سیستم عاملی است که نتایج را در زمان معین (Deadline) ارائه می‌دهد.

در صورت تأخیر یا زود انجام شدن وظایف، عملکرد کل سیستم دچار اختلال می‌شود مثال: ربات جوشکار در خط مونتاژ خودرو نمونه‌ها:

۱- تصویربرداری پزشکی ۲- تزریق سوخت در خودرو ۳- کنترل کننده های لوازم خانگی ۴- سیستم‌های نظامی

انواع:

بی‌درنگ سخت: پاسخ حتماً باید در مهلت زمانی باشد مثال: کنترل موتور خودرو

بی‌درنگ نرم: پاسخ سریع است ولی الزامی به رعایت مهلت دقیق نیست مثال: اسکن بارکد

مؤلفه‌های اصلی سیستم عامل:

سیستم بزرگی چون سیستم عامل را باید به مؤلفه های (components) کوچکتری تقسیم کرد.

۱. مدیریت فرایند (برخورد با بن بست، ایجاد و حذف فرایند ها، تعویق و از سرگیری فرایند ها، هماهنگی فرایند ها)

۲. مدیریت حافظه اصلی (تعیین بخشهای پر حافظه، تخصیص حافظه، زمانبندی دیسک و ...)

۳. مدیریت حافظه ثانویه (دیسک) (مدیریت فضای آزاد، تخصیص حافظه، زمانبندی دیسک)

۴. مدیریت فایل ها (ایجاد و حذف فایلها)

۵. مدیریت ورودی/خروجی (I/O) (مدیریت بافرها، تخصیص کانالهای I/O و دستگاه ها به فرآیند ها)

اجزای سخت‌افزاری کامپیوتر:

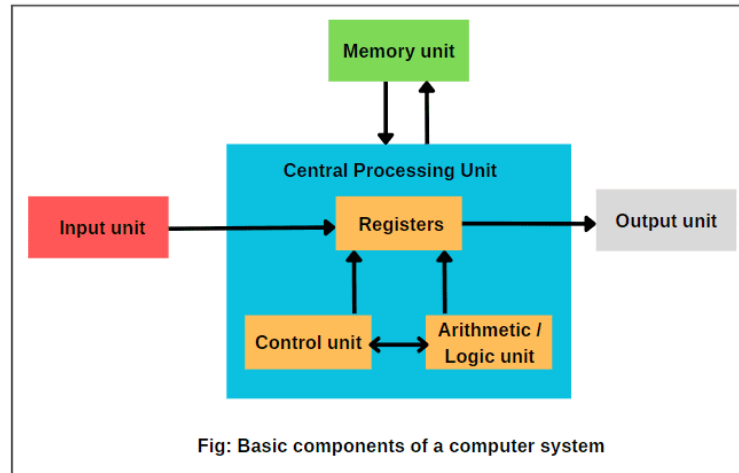
۱. پردازنده (CPU) ۲. حافظه اصلی ۳. مولفه های ورودی/خروجی ۴. اتصالات داخلی سیستم

پردازنده تشکیل شده از:

۱- واحد محاسبه و منطق (ALU)

۲- واحد کنترل

۳- ثبات‌ها (Registers)



کلمه وضعیت برنامه (PSW): تمام پردازنده ها شامل یک یا مجمه.عه ای از ثباتها هستند به نام کلمه وضعیت که حاوی اطلاعات وضعیت هستند.
(program status word)

حالت‌های اجرای پردازنده

مد کاربر (Supervisor Mode): دسترسی محدود

محدویت هایی در مورد دستورالعمل هایی که می توانند اجرا شود و مناطقی از حافظه که می تواند مورد دسترسی قرار بگیرند وجود دارد.

مد کرنل (Kernel Mode): دسترسی کامل به منابع

کنترل کامل پردازنده، دستورالعملها، ثبات ها و حافظه در اختیار سیستم عامل است.

کامپیوتر در هنگام روشن شدن در حالت کرنل قرار دارد.

عملیات قال انجام در مد کرنل:

تنظیم زمان سیستم، تغییر اولویت فرایند ها، ناتوان ساختن وقفه ها

وقفه (Interrupt)

سیگنالی است که باعث توقف اجرای فعلی CPU شده و کنترل را به روال وقفه (Interrupt Routine) منتقل می‌کند. بعد از اجرای روال وقفه پردازنده، برنامه قبلی را ادامه می‌دهد.

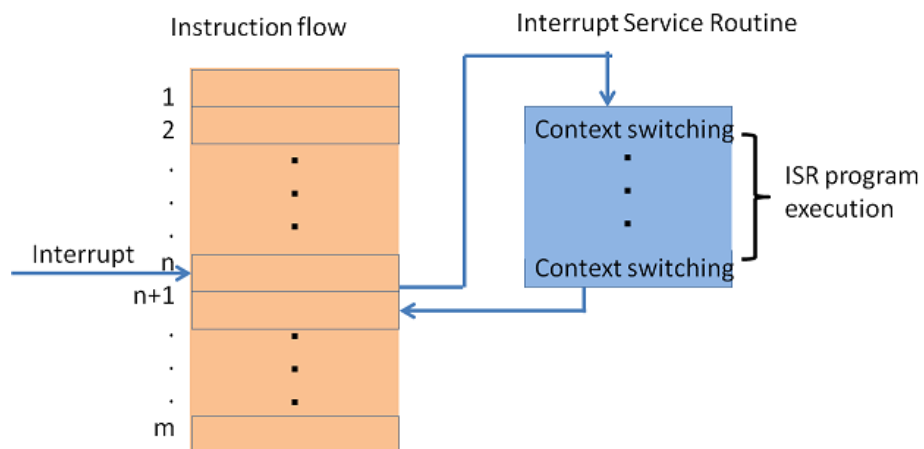
انواع وقفه‌ها:

وقفه برنامه (تقسیم بر صفر)

وقفه زمانی (از طریق تایمر)

وقفه ورودی/خروجی ()

وقفه سخت‌افزاری (قطعی برق یا خطای حافظه)



❑ با وجود وقفه ها، پردازنده میتواند در هنگامی که عمل ورودی/خروجی در جریان است، مشغول اجرای دستورالعمل های دیگر باشد.

❑ آدرس دستوری که هنگام اجرای آن وقفه صادر شده در پشته ذخیره می شود. بعد از پایان پاسخگویی به وقفه، آدرس برگشت در شمارنده برنامه (PC) قرار می گیرد و محاسباتی که اجرای آن ها به تعویق افتاده از سر گرفته شود.

❑ سخت افزار با ارسال سیگنالی به CPU، وقفه ای را صادر می کند.

❑ نرم افزار با فراخوانی سیستم (system call)، میتواند وقفه ای را صادر کند.

وقفه برنامه

به دلیل بعضی شرایط حاصل از اجرای یک دستورالعمل بروز می کنند:

- سرریز شدن محسباتی
- تقسیم بر صفر
- تلاش برای اجرای یک دستورالعمل ماشین غیرمجاز
- مراجعه به آدرس خارج از فضای کاربر

وقفه زمان سنج

توسط زمان سنج داخلی پردازنده تولید می شود.

به سیستم عامل اجازه میدهد، بعضی کارها را به طور مرتب انجام دهد.

(مانند تست حافظه، چک کردن سخت افزار، تعیین زمان اجرای پردازنده در هر برش در سیستم اشتراک زمانی)

وقفه ورودی / خروجی

وقفه هایی که به وسیله کنترل کننده I/O تولید میشود، تا کامل شدن طبیعی یک عمل یا شرایط خطا را اعمال کند.

وقفه نقص سخت افزار

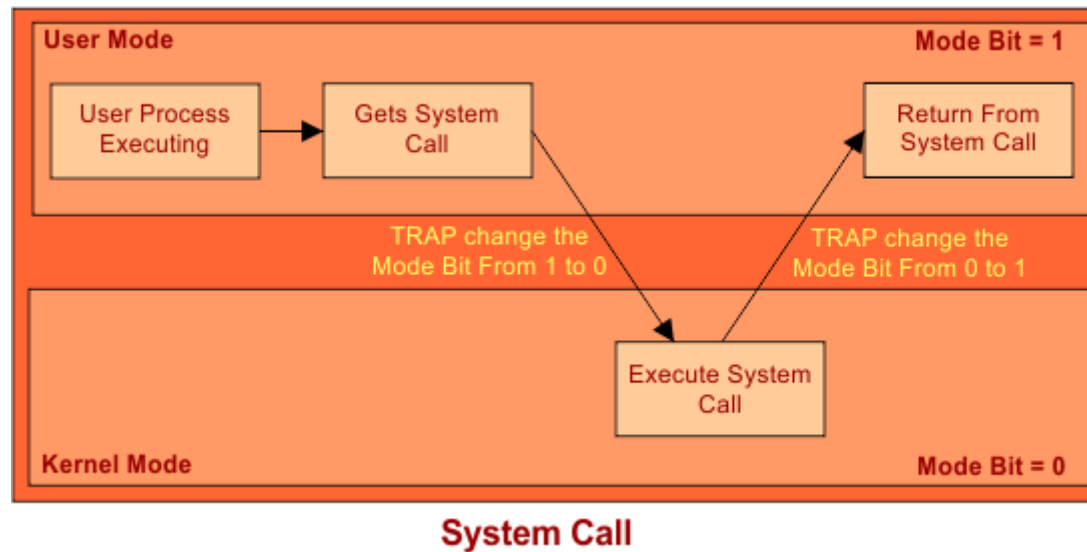
وقفه هایی که نقص سخت افزاری تولید می شود، مثل نقص برق یا خطای توازن حافظه

تعویض متن (Context Switch)

- ✓ فرآیند ذخیره‌سازی وضعیت فعلی پردازش در هنگام وقوع وقفه است، تا در زمان لازم از همان نقطه ادامه یابد.
- ✓ هنگامی که وقفه ای رخ میدهد، قبل از اینکه سیستم عامل کنترل را به یک روال وقفه گیر بخصص بدهد، وضعیت پردازش جاری را در محلی حفظ می کند. تا بتواند بعداً آن را ادامه دهد و سپس به طرف روال وقفه گیر می رود.
- ✓ این کار به چند پردازش اجازه می دهد تا از یک CPU به صورت اشتراکی استفاده کنند.
- ✓ این قابلیت یکی از ارکان اصلی چندبرنامگی است.

- فراخوانی سیستمی (System Call)

- رابط بین برنامه و سیستم عامل است که به برنامه اجازه استفاده از خدمات سیستم عامل را می‌دهد، بدون اینکه جزئیات پیاده‌سازی را بداند.



روش‌های انتقال داده I/O

- **Programmed I/O** پردازنده درگیر اجرای I/O است.
- پردازنده یک فرمان I/O را از جانب فرایند به مولفه I/O صادر می کند. سپس فرایند تا کامل شدن I/O، به انتظار مشغولی می گذراند. در این پردازنده وضعیت مولفه I/O را متناوبا بررسی کرده تا از اتمام آن مطلع شود. (Polling)
- زمانی که CPU از ورودی/خروجی برنامه ریزی استفاده می کند، در تمام مدتی که فرایند خواندن یا نوشتن در حال انجام است، پردازشگر به طور کامل مشغول است، و در نتیجه، نمیتواند روی وظایف دیگری کار کند.

• Interrupt I/O

- پردازنده یک فرمان I/O را از جانب فرایند صادر می کند، سپس به اجرای دستورالعمل های بعدی ادامه می دهد. وقتی عملیات ورودی/خروجی تمام شد، مولفه I/O وقفه صادر می کند. این روش کارآمد تر از روش قبلی است.

• DMA I/O

- یک ویژگی کامپیوتر های مدرن این است که بعضی از زیرساخت های سخت افزاری کامپیوتر اجازه دسترسی به حافظه سیستم را بصورت مستقل از CPU میدهد.
- مولفه DMA تبادل داده ها بین حافظه اصلی و مولفه I/O را کنترل می کند.
- پردازشگر تنها فرایند انتقال را آغاز کرده، در هنگامی که انتقال در جریان است مشغول کارهای دیگر می شود. در انتها، زمانی که کل فرایند به اتمام برسد، وقفه ای از کنترل گر DMA دریافت می کند.

- **حفاظت در سیستم عامل**

- مسأله حفاظت از سیستم عامل از سه دیدگاه بررسی می شود:

۱. **حفاظت از I/O استفاده از دستورات خاص فقط توسط سیستم عامل**

- تمام دستورات I/O به عنوان دستورات ممتاز در نظر گرفته می شوند تا کاربران فقط از طریق سیستم عامل بتوانند آن دستورات را اجرا کنند.

۲. **حفاظت از CPU جلوگیری از بی‌نهایت اجرا شدن برنامه کاربر**

باید کاری کرد که برنامه در حلقه گیر نکند و کنترل را به سیستم عامل برگرداند. (از یک تایمر استفاده می کنیم).

3. **حفاظت از حافظه با استفاده از ثبات‌های حد و پایه برای محدودسازی دسترسی کاربران**

حفاظت از حافظه را حداقل برای روال وقفه باید فراهم کرد. در واقع می خواهیم سیستم عامل را از دستیابی برنامه کاربر و همچنین برنامه های کاربر را از یکدیگر محافظت کنیم. (با استفاده از ثبات های **حد** و **پایه**)