

# سازمان سما

واسطه دانشگاه آزاد اسلامی  
دانشگاه سما واحد حاجی آباد



# سیستم عامل

منبع : سیستم عامل دکتر شیر افکن

حمیدرضا رضاپور

WWW.HREZAPOUR.IR

# سرفصل

- ۱- مفاهیم اولیه
- ۲- فرایند - نخ
- ۳- زمانبندی پردازندہ
- ۴- بن بست
- ۵- همروندی
- ۶- مدیریت حافظه
- ۷- مدیریت دیسک

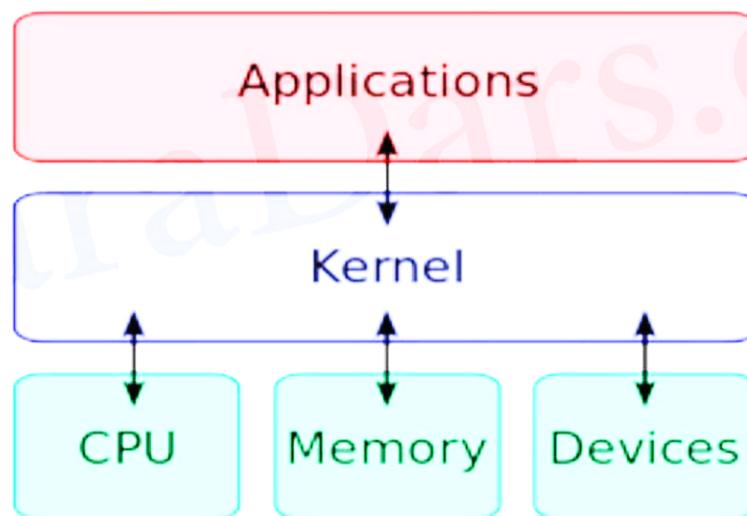
**منابع :** ۱- استالینگ ۲- سیلبرشاتس ۳- تنباوم ۴- شیرافکن

# فصل اول: مفاهیم اولیہ

## سیستم عامل (Operating System)

نرم افزاری است که مدیریت منابع کامپیوتر را به عهده گرفته و بستری را فراهم می‌سازد که نرم افزار کاربردی اجرا شود.

**کرنل سیستم عامل** : بخشی از سیستم عامل که در حافظه اصلی قرار دارد. سیستم عامل از طریق کرنل، با منابع سخت افزاری و نرم افزاری ارتباط برقرار می‌کند.



## انواع سیستم‌عامل:

۱- تک پردازنده ۲- چند کاربره ۳- توزیع شده ۴- بی‌درنگ ۵- شبکه‌ای

## سیستم‌های چند کاربره:

اجازه می‌دهند تا کاربران متعدد بصورت همزمان به یک سیستم کامپیوترا دسترسی داشته باشند.  
مانند سیستم‌های اشتراک زمانی.

## سیستم‌های عامل توزیع شده (Distributed)

مجتمع کردن سیستم‌های موجود در شبکه‌های مختلف و با راه‌های ارتباطی مختلف (از نظر فیزیکی مجزا) هر پردازنده، حافظه و ساعت مخصوص به خود را دارد. پردازنده‌ها از نظر اندازه و عملکرد با یکدیگر فرق دارند.

### دلایل ساخت سیستم‌های توزیعی

- ۱- اشتراک منابع : (کاربری در یک سایت می‌تواند از چاپگری در سایت دیگر استفاده کند).
- ۲- افزایش سرعت محاسبات: (توزیع یک محاسبه در بین چند سایت )

## سیستم عامل بی‌درنگ (Real time)

نوعی سیستم عامل همه منظوره است. یک سیستم بی‌درنگ وقتی درست کار می‌کند که در محدودیت زمانی مشخص، نتایج مورد انتظار را تولید کند.

خیلی اوقات باید فرجه زمانی (deadline) به‌طور دقیق برآورده شود؛ یعنی باید کارها در لحظات خاصی از زمان انجام گیرد. برای مثال اگر یک خودرو در خط مونتاژ در حال حرکت باشد و ربات جوشکاری خیلی زود و یا خیلی دیر جوش دهد، خودرو خراب خواهد شد.

معمولًاً وسایل ذخیره‌سازی ثانویه وجود ندارد و به جای آن از ROM استفاده می‌شود.

### نمونه‌هایی از سیستم‌های بی‌درنگ:

- ۱- تصویربرداری پزشکی
- ۲- تزریق سوخت اتومبیل
- ۳- کنترل کننده‌های لوازم خانگی
- ۴- سیستم‌های نظامی

## انواع سیستم های بی درنگ :

۱- نرم

۲- سخت

سیستم هایی که در آن مهلت زمانی باید پاسخ داده شود را بی درنگ سخت و سیستم هایی که مهلت زمانی را پشتیبانی نمی کنند بی درنگ نرم می نامند.

**کاربرد سیستم های بی درنگ نرم:** اسکن بارکد در پایانه فروشگاه (با اینکه سرعت پاسخ دهی باید سریع باشد اما به حادی سیستم های سخت نمی باشد)

**کاربرد سیستم های بی درنگ سخت:** کنترل موتور یک خودرو (پاسخ با تأخیر می تواند نتایج فاجعه باری را به همراه داشته باشد)

## مولفه های سیستم عامل :

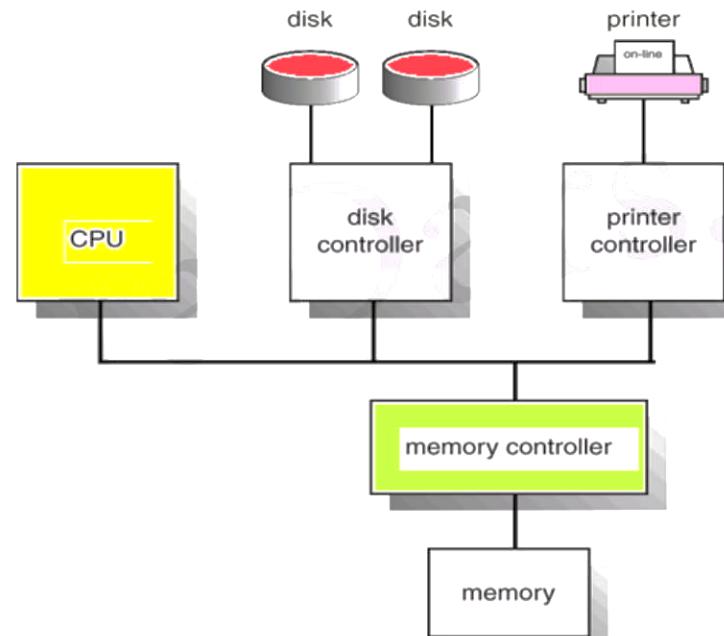
سیستم بزرگی چون سیستم عامل را باید به مولفه های (components) کوچکتری تقسیم کرد.

- ۱- مدیریت فرایند (برخورد با بن بست ، ایجاد و حذف فرایندها، تعویق و از سرگیری فرایندها ، هماهنگی فرایندها.)
- ۲- مدیریت حافظه اصلی (تعیین بخش‌های پر حافظه ، تخصیص حافظه و آزاد سازی حافظه و ... )
- ۳- مدیریت حافظه ثانویه (مدیریت فضای آزاد، تخصیص حافظه، زمانبندی دیسک و...)
- ۴- مدیریت فایل (ایجاد و حذف فایلها و دایرکتوری ها ، تهییه پشتیبان و ...)
- ۵- مدیریت سیستم I/O (مدیریت بافرها، تخصیص کانالهای I/O و دستگاهها به فرایندها )

## اجزای سخت افزاری تشکیل دهنده کامپیوتر

سیستم عامل از منابع سخت افزاری پردازندۀ برای ارائه خدمات به کاربران استفاده می کند. بنابراین آشنایی با سخت افزار کامپیوتر، برای بررسی سیستم عامل ضروری است.

- ۱- پردازندۀ
- ۲- حافظه اصلی
- ۳- اتصالات داخلی سیستم.
- ۴- مولفه های ورودی و خروجی



## پردازنده

پردازنده از قسمت های زیر تشکیل شده است:

۱- واحد محاسبه و منطق (ALU)    ۲- واحد کنترل    ۳- رجیسترها (ثبات ها)

پردازنده سه گام "واکشی، رمز گشایی و اجرا" را به طور مداوم انجام می دهد.

**کلمه وضعیت برنامه ( PSW ) :** تمام پردازنده ها شامل یک یا مجموعه ای از ثبات ها هستند به نام کلمه وضعیت که حاوی اطلاعات وضعیت هستند.

**Program status word (PSW)**

## حالت های اجرای پردازنده

### ۱- مد کاربر (Supervisor mode)

محدودیت هایی در مورد دستورالعمل هایی که می توانند اجرا شود و مناطقی از حافظه که می توانند مورد دسترسی قرار بگیرند در اختیار دارد.

### ۲- مد کرنل (هسته) (kernel mode)

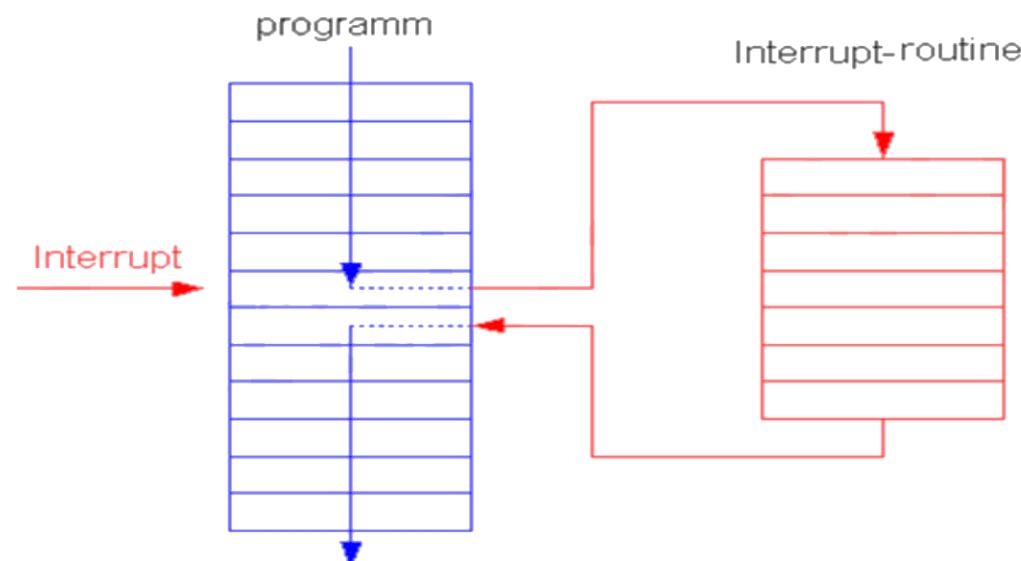
کنترل کامل پردازنده ، دستورالعملها ، ثباتها و حافظه در اختیار سیستم عامل است.

کامپیوتر در هنگام روشن شدن در مد کرنل قرار می گیرد.

عملیات قابل انجام در مد کرنل: تنظیم زمان سیستم - تغییر اولویت فرایندها - ناتوان ساختن وقفه ها و ...

## وقفه (interrupt)

وقفه سیگنالی است که روند عادی اجرا را تغییر می دهد. وقتی وقفه ای به CPU ارسال می شود، کار CPU متوقف شده و روال پاسخگو به وقفه (interrupt routine) اجرا می شود. بعد از پایان اجرای این روتین، CPU کار قبلی اش را ادامه می دهد.

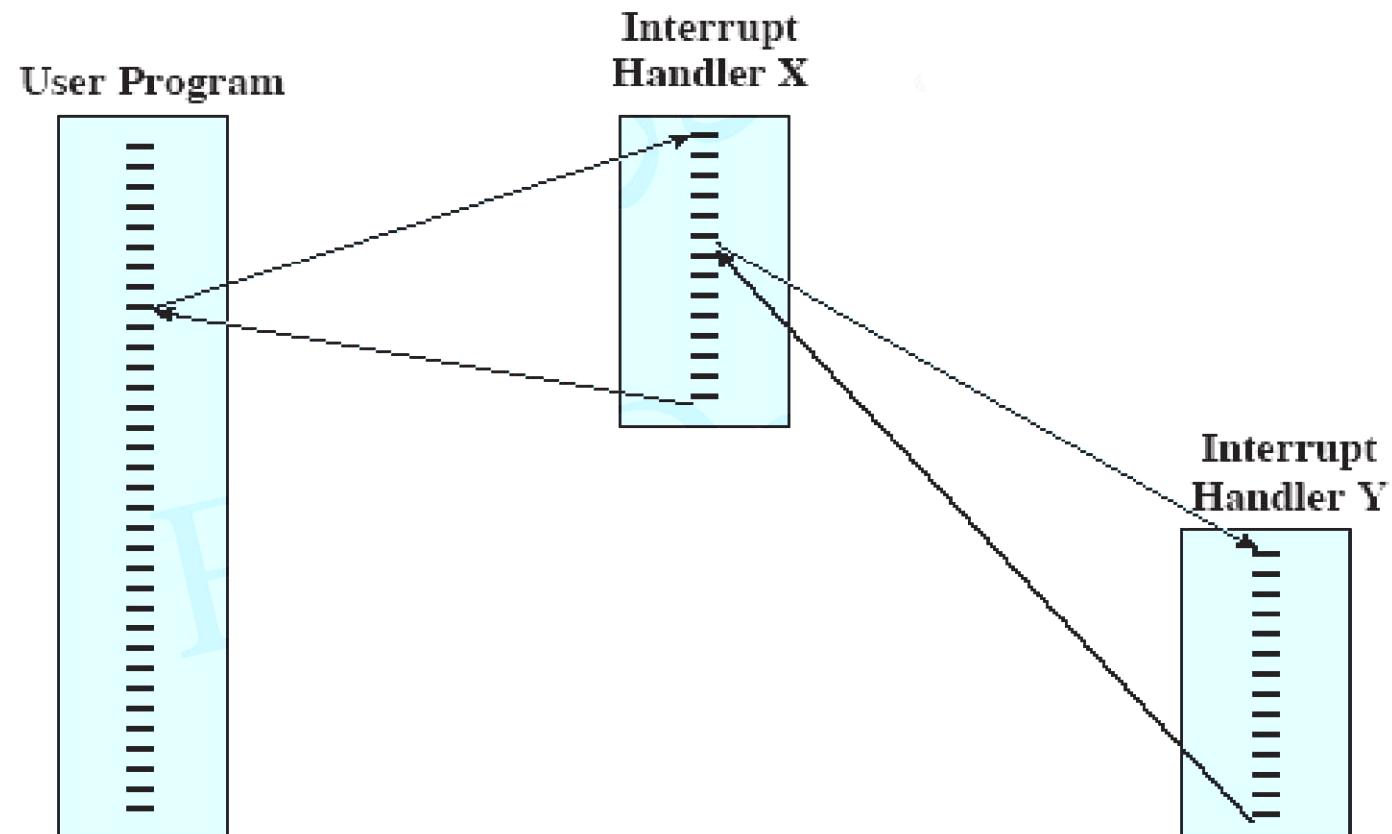


با وجود وقفه ها، پردازنده می تواند در هنگامی که عمل ورودی / خروجی در جریان است، مشغول اجرای دستور العملهای دیگر باشد.

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

سخت افزار با ارسال سیگنالی به CPU، وقفه‌ای را صادر می‌کند.  
نرم افزار با فراخوانی سیستم (System call)، می‌تواند وقفه‌ای را صادر کند.

# وقفه تو در تو



## انواع وقفه‌ها

وقفه‌ها بر چهار نوع می‌باشند:

### ۱- وقفه برنامه

به دلیل بعضی شرایط حاصل از اجرای یک دستورالعمل بروز می‌کنند:

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

## ۲- وقفه زمان سنج

توسط زمان سنج داخلی پردازنده تولید می شود.

به سیستم عامل اجازه می دهد، بعضی اعمال را به طور مرتب انجام دهد.

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

## ۳- وقفه ورودی/خروجی

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

## ۴- وقفه نقص سخت افزار

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

## تعویض متن (Context Switch)

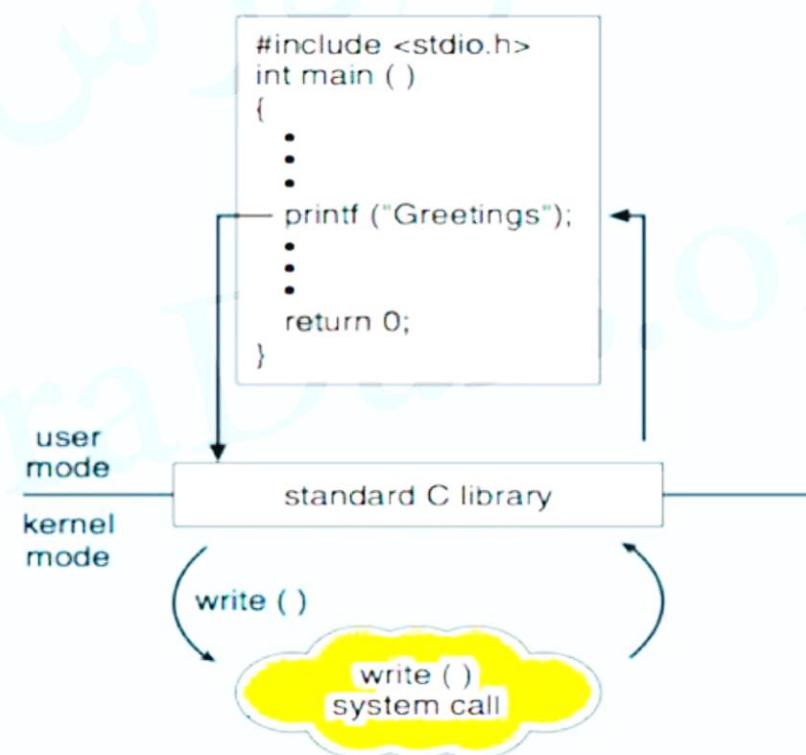
به فرایند ذخیره و بازیابی وضعیت یک پردازش گفته می‌شود، به طوری که اجرای آن پردازش بتواند بعداً از همان نقطه ادامه یابد.

هنگامی که وقفه ای رخ می‌دهد، قبل از اینکه سیستم عامل کنترل را به یک روال وقفه گیر بخصوص رد کند، وضعیت پردازش جاری را در محلی حفظ می‌کند، تا بتواند بعداً آنرا ادامه دهد و سپس به طرف روال وقفه گیر می‌رود.

این کار به چند پردازش اجازه می‌دهد تا از یک CPU به صورت اشتراکی استفاده کنند.  
این قابلیت یکی از ارکان اساسی چند برنامگی است.

# فراخوانی سیستم (System Call)

واسطی بین فرایند و سیستم عامل فراهم می کند. وقتی برنامه ای اجرا می شود از فراخوانی های سیستمی به وفور استفاده می کند و کاربر جزئیات آن را نمی بیند.



# روش های انتقال ورودی / خروجی

عمل ورودی یا خروجی یک فرایند از ۳ طریق قابل انجام است:

## Programed I/O - ۱

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 زمان پردازنده وضعیت مولفه I/O را متناوبا بررسی کرده تا از تمام شدن آن عمل مطلع شود. (Polling)

زمانی که cpu از ورودی / خروجی برنامه ریزی شده استفاده میکند، در تمام مدتی که فرایند خواندن یا نوشتمن در حال انجام است، پردازشگر به طور کامل مشغول است، و در نتیجه، نمیتواند روی وظایف دیگری کار کند.

## Interrupt I/O - ۲

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

## DMA I/O -۳

یک ویژگی کامپیووترهای مدرن است که به بعضی از زیرساخت‌های سخت‌افزاری کامپیووتر اجازه دسترسی به حافظه سیستم را بصورت مستقل از CPU می‌دهد.

مولفه DMA تبادل داده‌ها بین حافظه اصلی و مولفه I/O را کنترل می‌کند.

پردازشگر تنها فرایند انتقال را آغاز کرده، در هنگامی که انتقال در جریان است مشغول کارهای دیگر می‌شود. در انتهای، زمانی که کل فرایند به اتمام برسد، وقفه‌ای از کنترل گر DMA دریافت می‌کند.

# حافظت

مسئله حفاظت از سه دیدگاه مورد بررسی است:

## ۱- حفاظت از I/O

تمام دستورات I/O را به عنوان **دستورات ممتاز** در نظر گرفت تا کاربران فقط از طریق سیستم عامل بتوانند آن دستورات را اجرا کنند.

## ۲- حفاظت از CPU

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

## ۳- حفاظت از حافظه

حافظت حافظه را حداقل برای بردار وقفه و روآل 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. (استفاده از ثباتهای **پایه و حد**)

# پایان فصل اول