



# سیستم عامل

## Operating Systems

فہیمہ نجاتی

جلسہ اول

دانشکده زینب کبری (س)

# فصل اول:

## نگاهی کلی به سیستم عامل

منبع: کتاب طراحی و پیاده سازی سیستم عامل  
مؤلف: تنباوم



## مباحث این فصل:

- اهداف و وظایف سیستم عامل
  - سیستم عامل به عنوان رابط بین کاربر و کامپیوتر
  - سیستم عامل به عنوان مدیر منابع
  - سهولت تکامل تدریجی سیستم عامل ها
- تکامل تدریجی سیستم عامل ها
  - پردازش ردیفی
  - سیستم عامل های دسته ای ساده
  - سیستمهای چند برنامه ای دسته ای
  - سیستم های اشتراک زمانی
- دستاوردهای اصلی
  - فرایندها
  - مدیریت حافظه
  - حفاظت و ایمنی اطلاعات
  - زمانبندی و مدیریت منابع
  - ساختار سیستم



# سیستم عامل و مدیریت سخت افزار:

---

- سیستم عامل از منابع سخت افزاری شامل یک یا چند پردازنده برای ارائه خدمات به کاربران استفاده می کند و همچنین حافظه ی ثانویه و ورودی و خروجی از طرف کاربران مدیریت می کند
- بنابراین برای بررسی سیستم عامل داشتن درک مناسبی از سخت افزار کامپیوتر ضروری است

# سیستم عامل چیست؟

- سیستم عامل یک برنامه است که اجرای برنامه های کاربردی را کنترل میکند.
- سیستم عامل بصورت یک رابط میان سخت افزار و کاربر عمل میکند.

نرم افزارهای کاربردی	سیستم بانکی	رزرواسیون	مرورگر وب
نرم افزارهای سیستمی	مترجم ها	ویراشگرها	مفسرهای فرمان
سخت افزار	سیستم عامل		
	زبان ماشین		
	ریز برنامه نویسی		
دستگاه های فیزیکی			



# اهداف اصلی سیستم عامل:

---

- ✓ سهولت: OS استفاده از کامپیوتر را آسان میکند.
- ✓ کارآمدی: OS موجب استفاده کارآمد تر از منابع سیستم میشود.
- ✓ قابلیت رشد: OS باید به گونه ای باشد که قابلیت رشد داشته باشد.



## وظایف سیستم عامل:

---

- اجرای برنامه های کاربردی را کنترل میکند
- رابط بین کاربر و سخت افزار می باشد.



## سیستم عامل : رابط بین کاربر و کامپیوتر

---

■ کاربر نهایی با سخت افزار سروکار ندارد.

■ یک کاربرد توسط برنامه ساز ایجاد میشود.

■ برنامه های سودمند برنامه هایی هستند که به دفعات استفاده میشوند. و

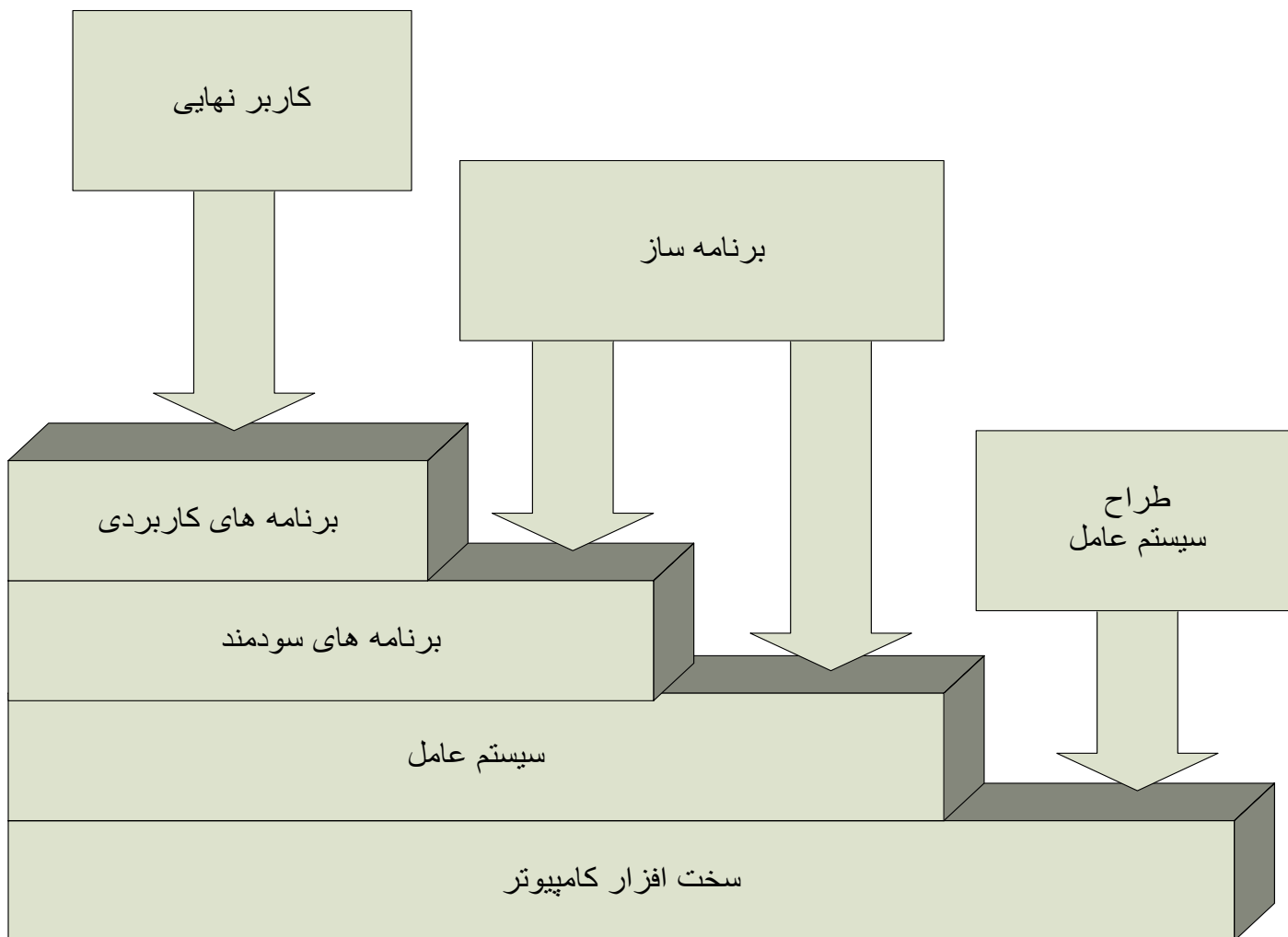
به ایجاد برنامه، مدیریت پرونده ها و کنترل I/O کمک می کنند.

■ **مهمترین برنامه سیستمی سیستم عامل است**، که به صورت میانجی

بین سخت افزار و برنامه ساز است.



# لایه ها و منظرهای یک سیستم کامپیوتری:





## خدمات سیستم عامل:

- **توسعه برنامه:** برنامه های سودمندی مثل ویراستار، اشکال زدا که از طریق OS قابل دسترسند.
- **اجرای برنامه:** OS تمام مراحل اجرا (بار کردن داده ها و دستورات در حافظه، مقدار گذاری I/O) را زمان بندی میکند.
- **دسترسی به I/O:** فراهم کردن واسطی یکنواخت برای تمام دستگاه های I/O
- **کنترل دسترسی به پرونده ها:** راهکارهای حفاظتی برای دسترسی به سیستم پرونده ها
- **دسترسی به سیستم:** در سیستم اشتراکی OS دسترسی به منابع را کنترل میکند.
- **کشف و پاسخ خطا:** عکس العمل مناسب در برابر خطاهای حین اجرا
- **حسابداری:** جمع آوری آمار استفاده از منابع



# سیستم عامل چیست؟

---

- گسترش پذیری ماشین

- مدیریت منابع

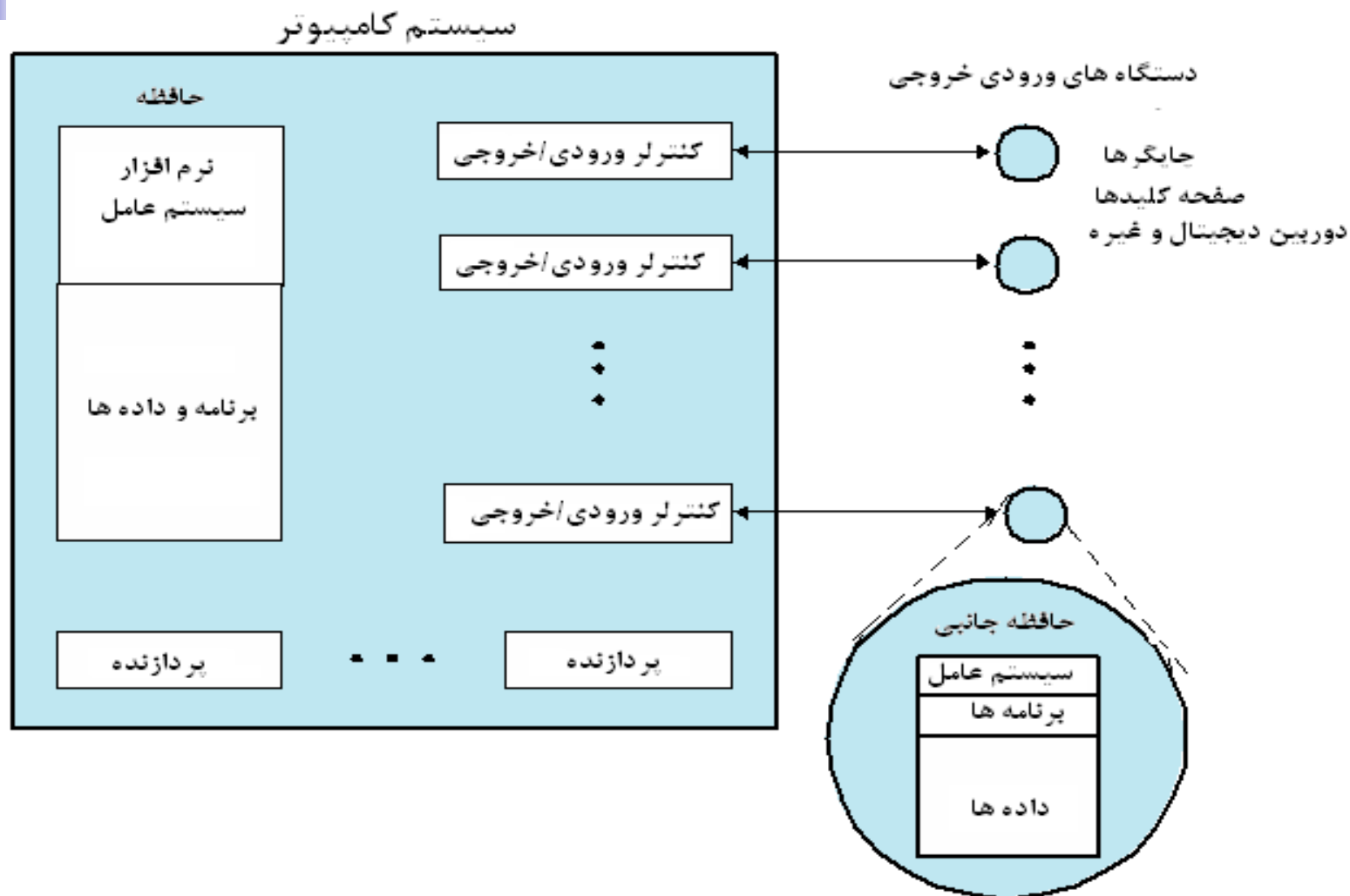


## سیستم عامل به عنوان مدیر منابع:

---

- کامپیوتر مجموعه ای از منابع برای انتقال، ذخیره سازی، و پردازش داده هاست.
- سیستم عامل مسئول مدیریت منابع است.
- سیستم عامل مانند سایر نرم افزارهاست
  - مانند سایر نرم افزارها اجرا میشود.
- سیستم عامل کنترل را به پردازنده واگذار می کند.

# سیستم عامل به عنوان مدیر منابع:





## هسته سیستم عامل:

- بخشی از سیستم عامل که در حافظه اصلی قرار دارد.
- هسته سیستم عامل بیشترین تعداد دفعات استفاده را دارد.
- تخصیص حافظه مشترک توسط سیستم عامل و سخت افزار مدیریت حافظه در پردازنده کنترل می شود.
- در مورد زمان ورودی و خروجی تصمیم میگیرد.
- میزان تخصیص پردازنده به یک کار را مشخص میکند.



# سیستم عامل

## Operating Systems

فہیمہ نجاتی

جلسہ دوم

دانشکده زینب کبری (س)



# تاریخچه سیستم عامل:

---

- نسل اول (۱۹۴۵-۱۹۵۵): لامپ خلا و صفحه مدارهای سوراخ دار
- نسل دوم (۱۹۵۵-۱۹۶۵): ترانزیستور و سیستم های دسته ای
- نسل سوم (۱۹۶۵-۱۹۸۰): مدارهای مجتمع و چند برنامه گی
- نسل چهارم (۱۹۸۰ تا کنون): کامپیوترهای شخصی





## دلایل تغییر سیستم عامل در طول زمان :

---

■ یک سیستم عامل ممکن است به دلایل زیر در طول زمان تغییر کند:

■ ارتقاء و انواع جدید سخت افزار

■ ارائه خدمات جدید

■ رفع خطاهای کشف شده در سیستم عامل



## تکامل تدریجی سیستم عامل (پردازش ردیفی):

- سیستم عاملی وجود نداشت.
- برنامه ها به زبان ماشین بر روی کارت نوشته می شد و به دستگاه ورودی (نوار خوان) بار می شد.
- در صورت ایجاد خطا کاربر ثبات ها و حافظه اصلی را بررسی می کرد.
- دوماساله اصلی :
- **زمانبندی** : هر کاربر باید از برگه های نوبت گیری استفاده کند (معمولاً نیم ساعته). در صورت کامل نشدن در موقع مقرر برنامه خاتمه می یافت تا بعداً دوباره از ابتدا اجرا شود.
- **زمان نصب** : هر برنامه شامل بار کردن مترجم، کد منبع به حافظه، ذخیره سازی برنامه ترجمه شده بود. هر یک از این کارها متضمن قرار داشتن اطلاعات بر روی نوار ورودی بود. در صورت بروز خطا کاربر کار را از اول شروع میکرد.

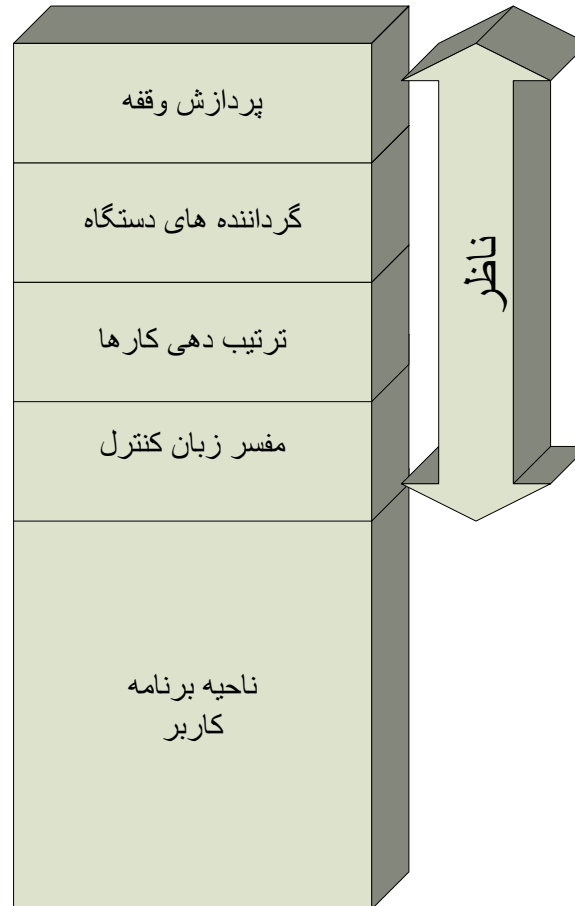


## تکامل تدریجی سیستم عامل: (پردازش دسته ای)

---

- از برنامه ای به نام ناظر استفاده میشود.
- کاربر دسترسی مستقیم به ماشین ندارد. کاربر برنامه را بر روی کارت به متصدی میداد و متصدی کارتها را به طور ردیفی در دستگاه نوار خوان قرار میداد تا مورد استفاده ناظر قرار بگیرد.
- چون ناظر اکثر عملیات را انجام میدهد بخش اعظمی از آن در حافظه است که به آن ناظر ماندگار می گویند.
- پردازنده در یک زمان در حال پردازش ناظر مقیم است، با خوانده شدن کار کنترل به برنامه کاربر منتقل میشود و پس از خاتمه برنامه کنترل دوباره به ناظر بر میگردد.

# وضعیت حافظه برای ناظر ماندگار:



وضعیت حافظه  
برای یک ناظر ماندگار در حافظه

# ویژگی های مطلوب سخت افزاری در سیستم پردازش دسته ای:

- **حفاظت از حافظه اصلی** : ناظر ماندگار نباید در حافظه تغییر کند، در صورت چنین تلاشی پردازنده باید خطا را کشف و کنترل را به ناظر برگرداند.
- **زمان سنج**: سیستم نباید در انحصار اجرای یک برنامه باشد، با زمان سنج می توان کارها را زمانبندی کرد.
- **دستورالعمل های ممتاز**: دستورالعمل هایی که تنها توسط ناظر اجرا می شوند(مثل I/O)
- **وقفه ها**: این خصوصیت به سیستم عامل انعطاف بیشتری میدهد.



## حافظت از حافظه:

- برنامه های کاربر در **حالت کاربر اجرا می شوند.**
- بعضی دستورالعمل ها نمی توانند اجرا شوند.
- ناظر در **حالت سیستم اجرا می شود.**
- به حالت سیستم **حالت هسته** یا ممتاز نیز گفته می شود.
- دستورالعملهای ممتاز در حالت ممتاز اجرا می شوند.
- قسمت های محافظت شده از حافظه ممکن است در این حالت در دسترس باشند



## مقایسه چند برنامه ای و اشتراک زمانی:

---

### ■ هدف

■ از چند برنامه ای دسته ای : استفاده حداکثر از پردازنده

■ از اشتراک زمانی : حداقل زمان پاسخ

### ■ منبع دستورات به سیستم عامل

■ در چند برنامه ای: دستورات زبان کنترل کار

■ در اشتراک زمانی : فرمان هایی که از پایانه وارد می شوند.



# CTSS(Compatible Time Sharing System)

---

- این سیستم روی ماشینی با ۳۲۰۰۰ کلمه حافظه ۳۲ بیتی اجرا می شد. ۵۰۰۰ کلمه برای ناظر ماندگار و ۲۷۰۰۰ کلمه برای برنامه کاربر و داده هایش
- یک برنامه همیشه طوری بار می شود که از آدرس ۵۰۰۰ شروع شود بنابراین کار ناظر و هم مدیریت حافظه آسان تر می شد.
- در این سیستم در هر ۲/۰ ثانیه وقفه ای صادر می شد که موجب می شد پردازنده کنترل را به کار دیگری بدهد.
- برای حفظ وضعیت کاربر قبلی ابتدا برنامه ها و وضعیتش روی دیسک ذخیره می شد.





# سیستم عامل

## Operating Systems

فہیمہ نجاتی

جلسہ سوم

دانشکده زینب کبری (س)

# دستاوردهای اصلی توسعه و ایجاد سیستم عامل:

■ فرایندها

■ مدیریت حافظه

■ حفاظت ایمنی و اطلاعات

■ زمانبندی و مدیریت منابع

■ ساختار سیستم



## تعاریف فرایند:

- واژه فرایند عمومی تر از واژه کار است، تعریف یک برنامه در حال اجرا
- یک رویداد از یک برنامه که روی کامپیوتر اجرا میشود.
- هر موجودیت که به پردازنده نسبت داده شود و روی آن اجرا شود.
- واحدی از فعالیت که بوسیله دنباله ای از اجرا، حالت موجود و مجموعه ای از منابع سیستم که به آن مربوط شده است مشخص میگردد.



## اجزاء فرایند:

---

- هر فرایند ۳ جزء دارد:
- یک برنامه قابل اجرا
- داده های مورد نیاز فرایند.
- متن یا وضعیت اجرای برنامه : این جزء از همه مهمتر است، و پردازنده برای اجرای مجدد برنامه و مدیریت فرایند به آن نیاز دارد.



# پیاده سازی متداول فرایند:

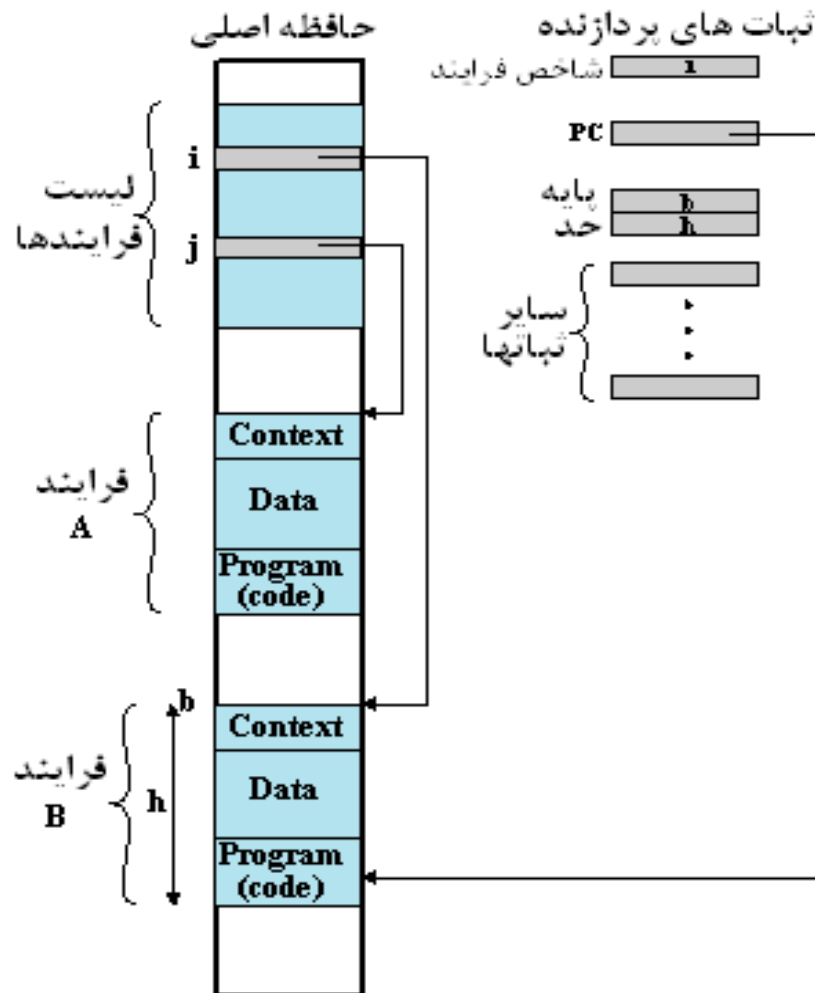
- در حافظه اصلی یک بلوک از حافظه برای نگهداری برنامه و داده ها و متن برنامه تخصیص داده میشود.
- هر فرایند در فهرست فرایند ها که توسط سیستم عامل ایجاد و نگهداری میشود ثبت شده است.
- در فهرست برای هر فرایند یک مدخل (شامل اشاره گری به بلوک فرایند در حافظه) وجود دارد.
- ثبات شاخص فرایند، حاوی شاخص عنصری از فهرست است که اکنون پردازنده را کنترل می کند.



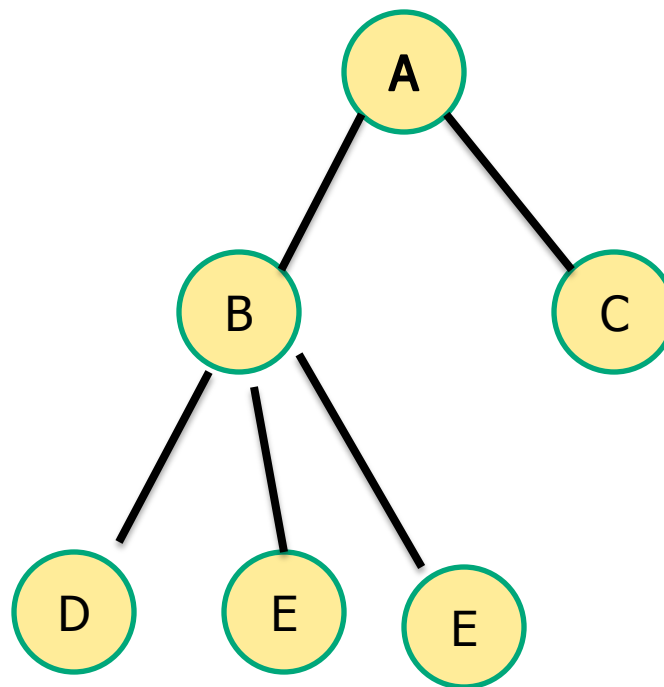
## پیاده سازی متداول فرایند:

- PC یا شمارنده برنامه به دستورالعمل بعدی اشاره میکند.
- ۲ ثبات پایه و حد ناحیه ای از حافظه که توسط فرایند اشغال شده را مشخص می کنند.
- امکان دارد بروز وقفه حین اجرای فرایند B موجب توقف B و اجرای A شود.

# پیاده سازی متداول فرایند:



# فرآیند فرزند







## سیستم عامل و مدیریت حافظه :

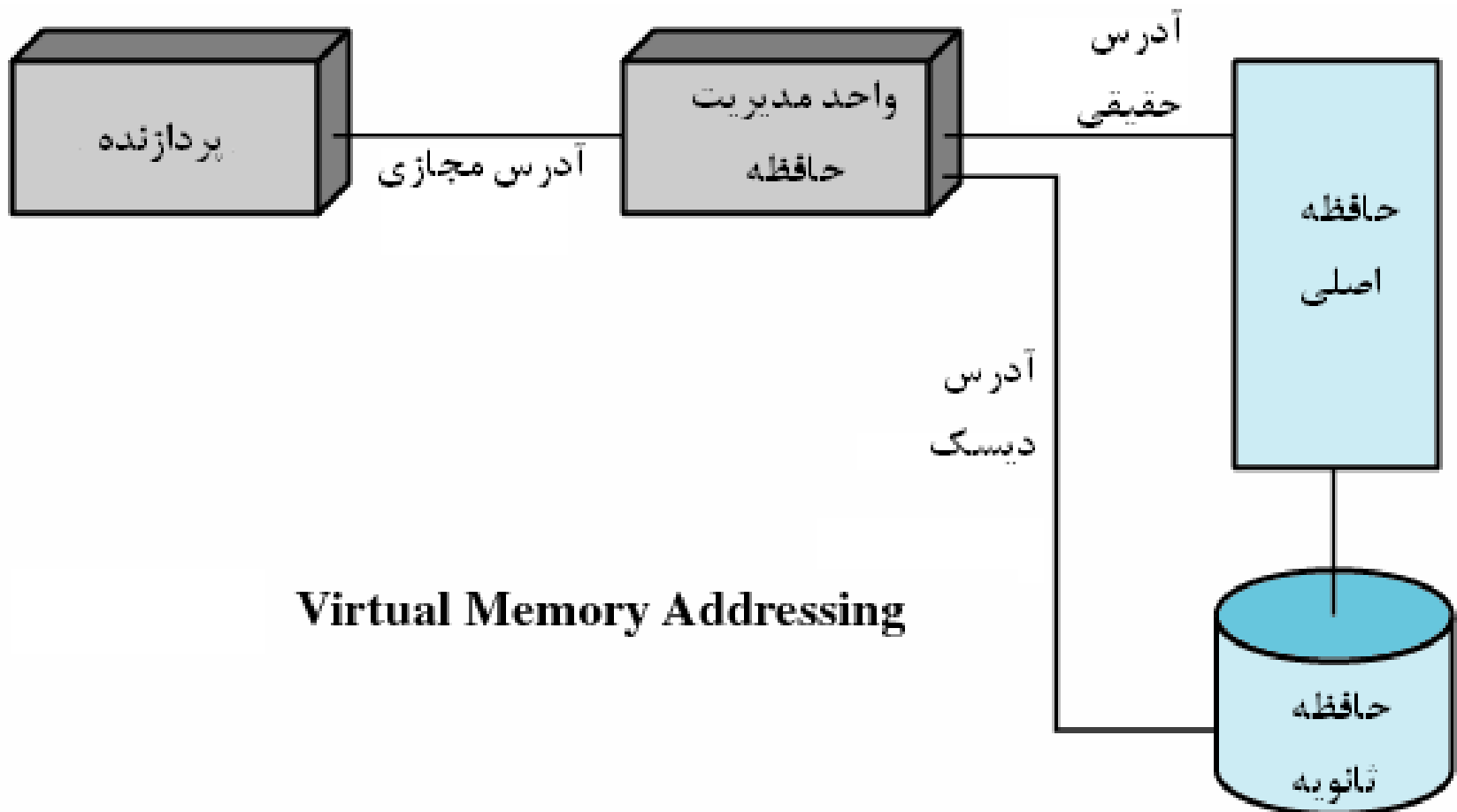
- جداسازی فرایندها : OS باید از مداخله فرایندها در داده های یکدیگر جلوگیری کند.
- تخصیص و مدیریت خودکار: در صورت نیاز باید به طور پویا به برنامه جا اختصاص داده شود.
- حمایت از برنامه سازی مؤلفه ای : برنامه نویس باید قادر به ایجاد حذف و تغییر اندازه مؤلفه ها باشد.
- حفاظت و کنترل دسترسی: OS باید اشتراک فرایندها به داده ها و حافظه را کنترل کند.
- حافظه دراز مدت : برای نگهداری داده ها و فرایندها به مدت طولانی نیاز به حافظه دراز مدت است.



## حافظه مجازی:

- حافظه مجازی: اجازه میدهد برنامه‌ها حافظه را از نقطه نظر منطقی و بدون توجه به اندازه فیزیکی حافظه آدرس دهی کنند.
- در سیستم پرونده و حافظه مجازی، اطلاعات میتوانند برای مدت طولانی ذخیره شوند. اطلاعات در اشیائی به نام پرونده ذخیره میشوند.

# آدرس دهی حافظه مجازی:



**Virtual Memory Addressing**



## حفاظت و اطلاعات ایمنی:

- با رشد سیستم های اشتراک زمانی و شبکه نیاز به حفاظت اطلاعات بیشتر شد. بخش اعظم این کار توسط سیستم عامل انجام میشود. و به ۳ گروه زیر تقسیم میشود.
- **کنترل دسترسی** : تنظیم کنترل دسترسی کاربران به داده ها و منابع
- **کنترل جریان اطلاعات** : تنظیم جریان داده ها در داخل سیستم و تحویل آن به کاربر
- **گواهی**: اثبات اینکه مراحل بالا به درستی انجام شده.



## زمانبندی و مدیریت منابع:

- یکی از وظایف سیستم عامل مدیریت منابع و زمانبندی استفاده از آنها توسط فرایند هاست.
- سیاست تخصیص منابع به فرایندها باید ۳ شرط زیر را برآورده سازد:
  - **انصاف:** همه فرایندهای خواستار یک منبع باید حق دستیابی یکسان داشته باشند.
  - **حساسیت در مقابل تفاوت ها:** ممکن است نیاز باشد سیستم عامل بین کارهای با کلاسهای مختلف تفاوت بگذارد.
  - **کارایی:** باید به گونه باشد که توان عملیاتی حداکثر، حداقل زمان پاسخ، و در مورد سیستم های اشتراکی حداکثر کاربران را حمایت کند.

# اجزای اصلی سیستم عامل برای زمانبندی و تخصیص منابع:

■ **صف کوتاه مدت:** شامل فرایندهایی که در حافظه اصلی قرار دارند و در انتظار توزیع وقت پردازنده برای اجرا هستند.

■ **صف دراز مدت:** فهرستی از کارهای جدید که برای اجرا ابتدا باید توسط پردازنده به صف کوتاه مدت منتقل شوند.

■ **صف دستگاه I/O:** فرایندهایی که متقاضی استفاده از یک دستگاه I/O هستند در صف آن دستگاه قرار میگیرند.



## ساختار سیستم:

---

- میتوان سیستم عامل را به صورت چند سطح در نظر گرفت که هر سطح زیر مجموعه ای از اعمال را نشان میدهد. سطوح پایین تر اعمال ابتدایی تر را انجام میدهند.
- ۴ سطح اول مربوط به سخت افزار میشود و جزء سیستم عامل نیستند.



# ساختار سیستم:

---

## ■ سطح ۱:

- مدارهای الکترونیکی
- ثبات ها، دروازه ها ، گذرگاه ها
- عملیات: پاک کردن، انتقال، فعال کردن، مکمل گیری

## ■ سطح ۲:

- مجموعه دستورالعملها
- پشته ارزیابی، مفسر ریز برنامه داده های عددی و برداری
- بار کردن، ذخیره کردن، جمع کردن، تفریق کردن، انشعاب





## ساختار سیستم:

---

■ سطح ۳ :

■ رویه ها

■ رویه ها ، پشته فراخوانی

■ علامت زدت پشته، فراخوانی ، بازگشت

■ سطح ۴ :

■ وقفه ها

■ برنامه گرداننده وقفه

■ احظار، نقاب زدن، رفع نقاب، تلاش کردن



# ساختار سیستم:

---

## ■ سطح ۵ :

- فرایندهای اولیه
- فرایندهای اولیه، راهنماها، فهرست اولیه
- فهرست آماده

## ■ سطح ۶ :

- حافظه ثانویه محلی
- بلوکهای داده، کانالهای دستگاه
- خواندن، نوشتن، تخصیص، رها کردن



## ساختار سیستم:

■ سطح ۷ :

■ حافظه مجازی

■ قطعه ها ، صفحه ها

■ خواندن، نوشتن، واکشی

■ سطح ۸ :

■ ارتباطات

■ لوله ها

■ ایجاد، تخریب، باز کردن، خواندن، نوشتن، بستن



# ساختار سیستم:

---

■ سطح ۹ :

■ سیستم پرونده ها

■ پرونده ها

■ ایجاد، تخریب، بازکردن، خواندن، نوشتن، بستن

■ سطح ۱۰ :

■ دستگاه ها

■ دستگاه های خارجی مثل چاپگر، صفحات نمایش، ...

■ بازکردن، خواندن، نوشتن، بستن



## ساختار سیستم:

### ■ سطح ۱۱ :

■ فهرست راهنما ها

■ فهرست راهنما ها

■ ایجاد، تخریب، اتصال، انفصال، جستجو ، فهرست کردن

### ■ سطح ۱۲ :

■ فرایندهای کاربر

■ محیط برنامه نویسی کاربر

■ خروج، کشتن ، تعلیق، ازسرگیری

# ساختار سیستم:

■ سطح ۱۳ :

■ پوسته

■ محیط برنامه نویسی کاربر

■ دستورات به زبان پوسته



# سیستم عامل های مدرن:

---

■ معماری ریزهسته:

■ در این معماری تنها تعداد کمی توابع ضروری در هسته قرار می گیرند.

■ این دستورالعمل ها عبارتند از:

■ زمان بندی پایه ای

■ دسترسی به فضای آدرس

■ ارتباط بین فرایندها



## سیستم عامل های مدرن:

### ■ چند نخ

- در این فن فرایند ها به نخهایی تبدیل میشوند که می توانند به طور همزمان اجرا شوند.
- نخ یک واحد کاریست که میتواند وقت پردازنده را به خود اختصاص دهد.
- فرایند عبارتست از مجموعه ای از یک یا چند نخ و منابع تخصیص داده شده





## سیستم عامل های مدرن:

---

■ چند پردازشی متقارن:

- در این روش چندین پردازنده مستقل وجود دارد.
- پردازنده ها از امکانات حافظه اصلی و دستگاه های ورودی خروجی به صورت اشتراکی استفاده می کنند.
- هر پردازنده میتواند فرایندی مجزا را اجرا کند.



# سیستم عامل های مدرن:

---

## ■ سیستم عامل توزیعی

■ تصور یک فضای حافظه اصلی واحد، یک فضای حافظه ثانویه واحد، و دیگر امکاناتی که دسترسی به آنها یکنواخت شده است را ارائه میدهد.

## ■ طراحی شیء گرا



# انواع سیستم عامل ها از نظر ساختاری:

---

- سیستم یکپارچه
- سیستم لایه ای
- ماشین مجازی
- سیستم مشتری خدمتگذار



## سیستم یکپارچه:

به زبان عامیانه این روش را «به هم ریختگی بزرگ» می نامند. ساختار این روش به گونه است که هیچ ساختاری ندارد. سیستم عامل به صورت یک مجموعه از رویه ها نوشته شده است که هر یک از آن ها می توانند دیگری را به هنگام نیاز فراخوانی نمایند.

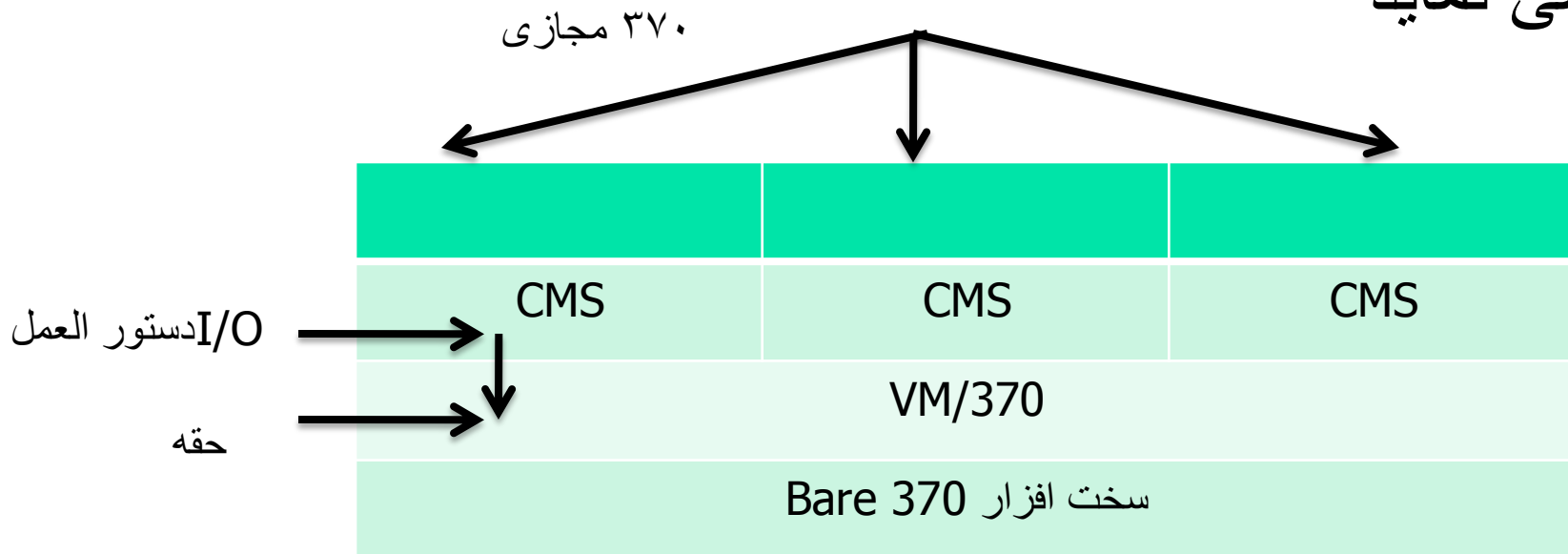
# سیستم لایه ای

سیستم عامل را همچون یک سلسله مراتبی از لایه ها سازماندهی کنیم. که هر لایه بر روی لایه پایین تر از خود بنا نهاده شده است.

لایه	نابع
۵	اپراتور
۴	برنامه کاربردی
۳	مدیریت I/O
۲	ارتباط اپراتور
۱	مدیریت حافظه
۰	تخصیص پردازنده

# ماشین مجازی

قلب سیستم که به ماشین مجازی معروف است بر روی سخت افزار عریان اجرا می شود و چند برنامه را به اجرا می نماید





# مشتری - خدمت گذار

---

روند طراحی به گونه ای است که تا جایی که ممکن است  
کدها به لایه ی بالاتر منتقل شود تا نهایتاً یک هسته  
کمینه پدید آید