

سیستم‌های عامل

معرفی سیستم عامل

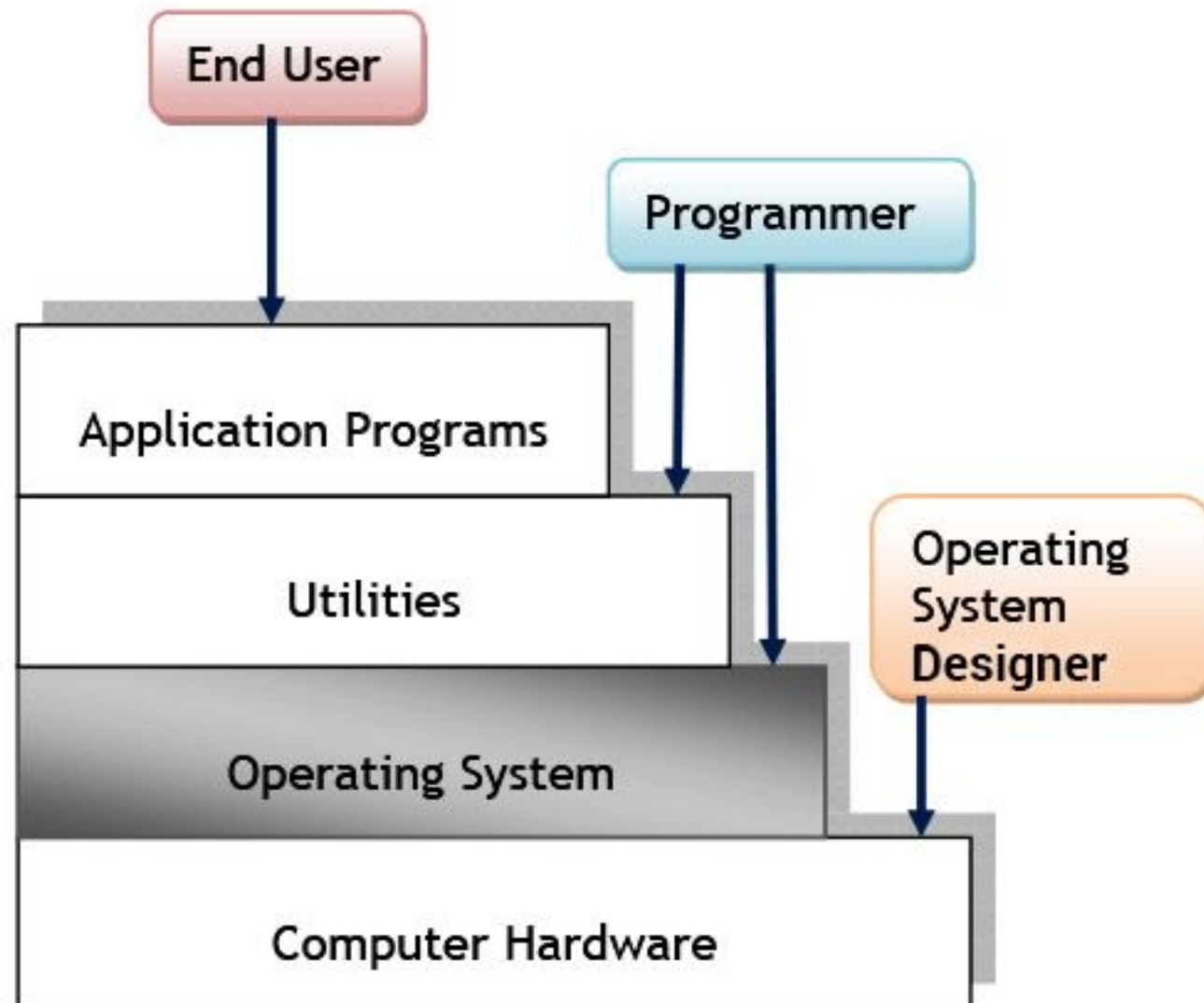
استاد: علیرضا تجری

سیستم عامل چیست؟


- برنامه‌ای که

- رابط بین کاربر و کامپیوتر است
- منابع را مدیریت می‌کند
- اجرای برنامه‌ها را کنترل می‌کند

لایه‌های یک سیستم کامپیوتری



سیستم عامل چیست؟

A photograph of Linus Torvalds, the creator of the Linux kernel, sitting in his office. He is wearing a black t-shirt with a logo and glasses. Behind him is a desk with a computer monitor, a lamp, and various office supplies. The text 'LINUS TORVALDS' and 'Creator, Linux Kernel' is overlaid on the image.

LINUS TORVALDS
Creator, Linux Kernel

کاربرهای یک سیستم کامپیوتری

- کاربر نهایی

- برنامه‌نویس

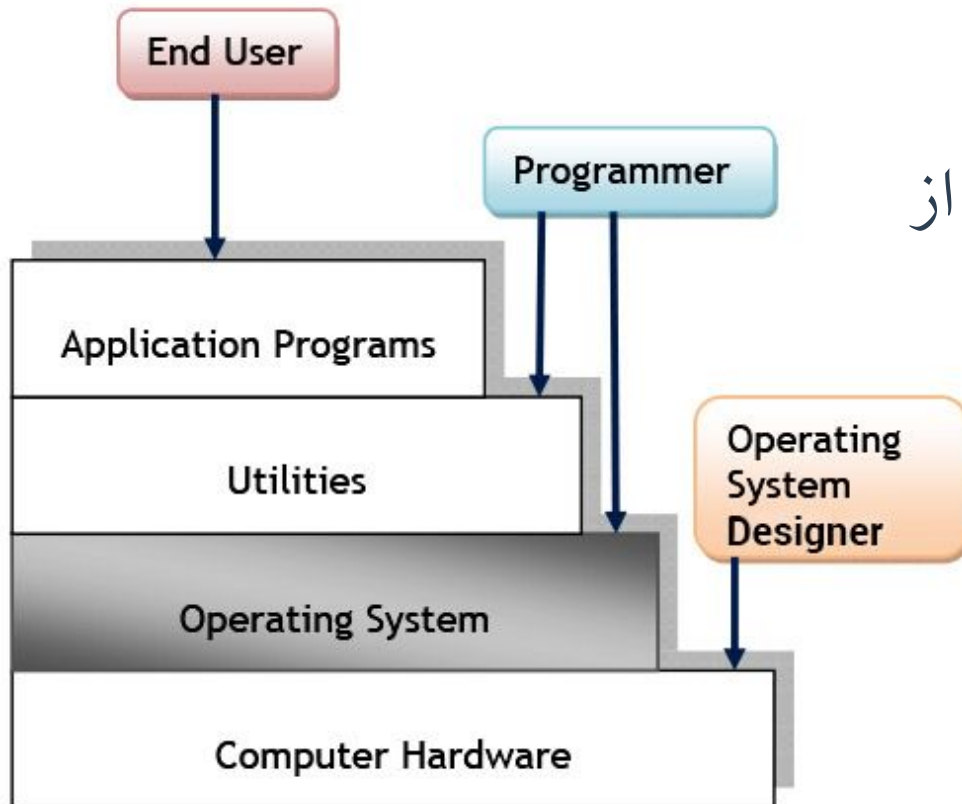
- سیستم‌عامل، جزئیات سخت‌افزار را از دید برنامه‌نویس پنهان می‌کند.

- مثال: دستور printf

- مدل مانیتور

- رزولوشن مانیتور

- ...



خدماتی که یک سیستم عامل ارائه می دهد

- توسعه برنامه: ویرایشگر، کامپایلر و ...
- اجرای برنامه: قرار دادن اجزای برنامه در حافظه و ...
- دسترسی به دستگاه های ورودی/خروجی
 - از طریق یک واسط یکنواخت (همه مانیتورها به یک شکل)
- کنترل دسترسی به فایل ها
- امکان دسترسی به سیستم: تعریف کاربر در یک سیستم مشترک
- کشف و پاسخ به خطا
- حسابرسی: میزان استفاده هر کاربر از منابع

سیستم عامل به عنوان مدیر منابع

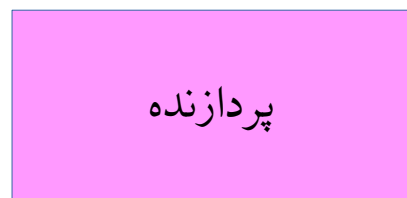
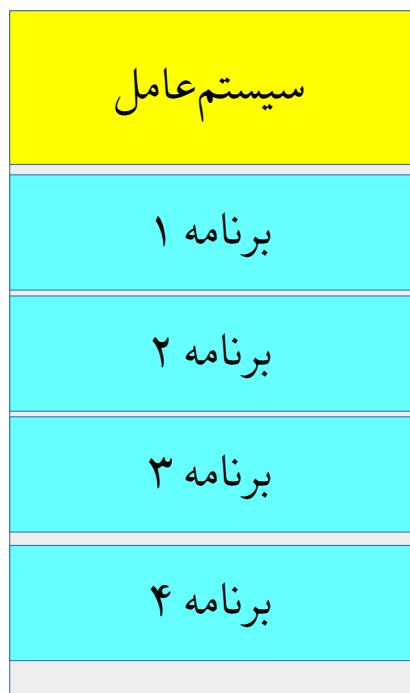
- کامپیوتر دارای منابعی برای انتقال، ذخیره سازی، نمایش و پردازش داده ها است.
- هارد دیسک، فایل، مانیتور، کارت شبکه، پورت شبکه و ...
- سیستم عامل این منابع را مدیریت می کند.
- چه چیزی از این منابع استفاده می کند؟
- برنامه های در حال اجرا
- سیستم عامل هم یک برنامه در حال اجرا است.

سیستم عامل به عنوان مدیر منابع

- سیستم عامل هم یک برنامه در حال اجرا است.
- در هر لحظه فقط یک برنامه بر روی پردازنده اجرا می شود.

- در پردازنده های تک هسته ای

- فقط برنامه در حال اجرا به منابع دسترسی دارد.



سیستم عامل به عنوان مدیر منابع

استفاده از منابع
توسط برنامه در حال اجرا

مقایسه کنید با
کنترل دما توسط ترموستات

همزمان اتفاق نمی افتد

کنترل منابع
توسط سیستم عامل

سیستم عامل به عنوان مدیر منابع

- سیستم عامل، منابع را برای استفاده یک برنامه در حال اجرا آماده می کند.
- سپس پردازنده را در اختیار آن برنامه قرار می دهد.
- دسترسی به منابع از طریق سیستم عامل انجام می شود.
- سیستم عامل پردازنده را در اختیار می گیرد و استفاده از منابع را کنترل می کند.

نحوه روشن شدن کامپیوتر و اجرای سیستم عامل (لینک)

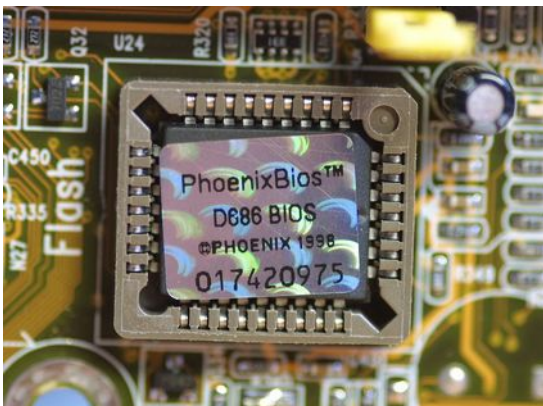
- مشخص می شود که سیستم عامل چه زمانی اجرا می شود.
- با روشن شدن کامپیوتر، یک برنامه از پیش تعیین شده، بر روی پردازنده اجرا می شود.

- حتی اگر سیستم عاملی روی کامپیوتر نصب نشده باشد.

- BIOS: Basic Input Output System

- در کجا قرار دارد؟

- بر روی یک تراشه مخصوص به نام ROM بر روی مادربرد



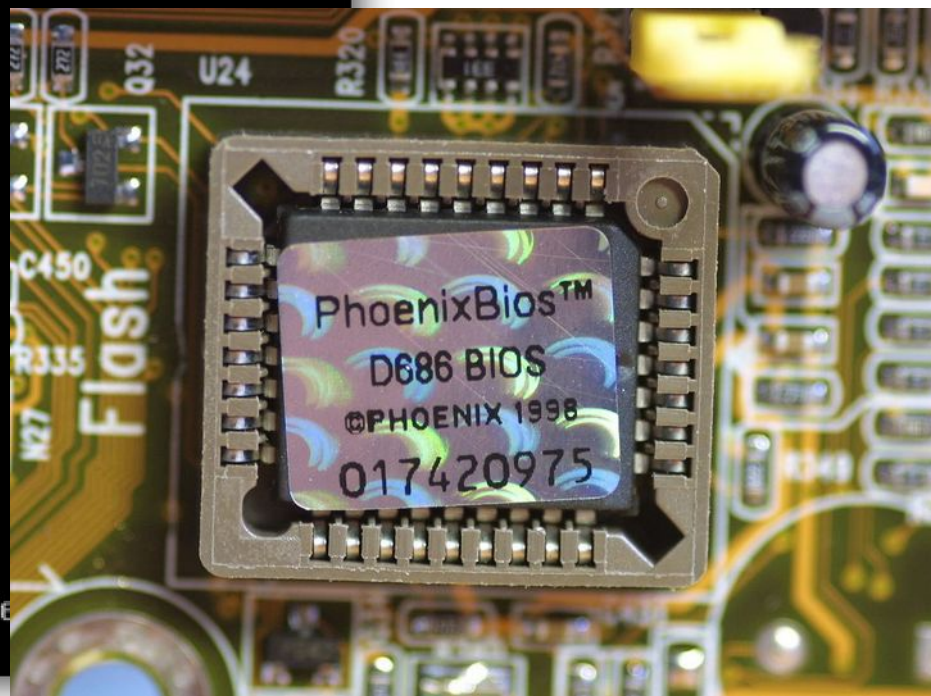
نحوه روشن شدن کامپیوتر و اجرای سیستم عامل (لینک)

PhoenixBIOS 4.0 Release 6.0
Copyright 1985-2001 Phoenix Technologies Ltd.
All Rights Reserved
Copyright 2000-2009 VMware, Inc.
VMware BIOS build 314

vmware®

ATAPI CD-ROM: VMware Virtual IDE CDROM Drive
Mouse initialized

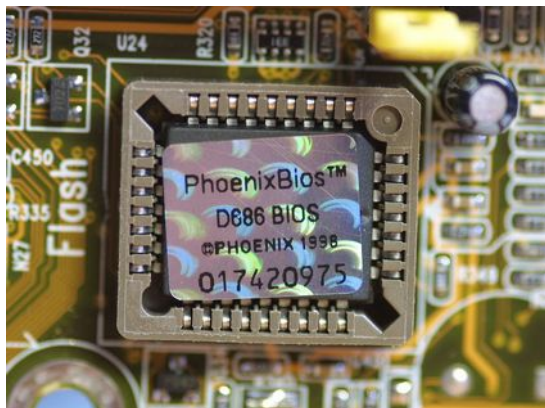
Press F2 to enter SETUP, F12 for Network Boot, ESC for Boot Me



نحوه روشن شدن کامپیوتر و اجرای سیستم عامل

• وظایف BIOS

- چک کردن سخت افزارهای مورد نیاز برای کار با کامپیوتر
- کیبورد، RAM، مانیتور (اگر وصل هستند، آیا سالم هستند؟)
- قرار دادن یک سکتور بوت (Boot Sector) در حافظه اصلی (RAM)
- پرش به ابتدای محل قرار گرفتن سکتور بوت در RAM

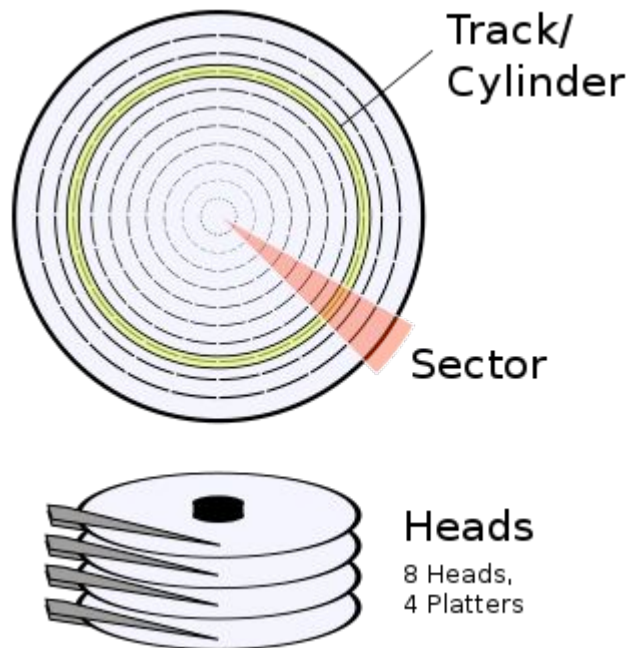


نحوه روشن شدن کامپیوتر و اجرای سیستم عامل

• سکتور چیست؟

– ابزارهای ذخیره سازی، داده های خود را در قالب سکتور ذخیره می کنند.

• هارد دیسک، فلاپی، DVD، CD، فلش



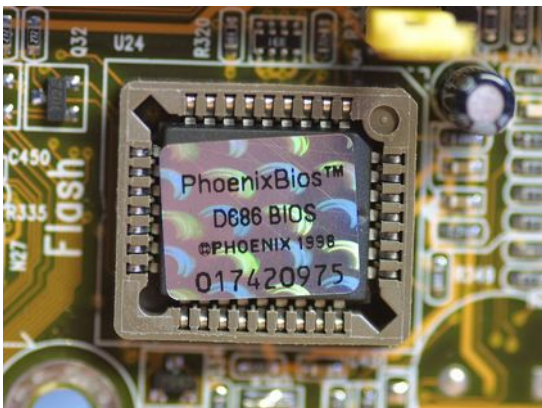
نحوه روشن شدن کامپیوتر و اجرای سیستم عامل

- سکتور بوت چیست؟
 - اولین سکتور یک ابزار ذخیره سازی
 - دارای امضای بوت
- دو بایت انتهایی سکتور 0xAA 0x55
 - ابزار قابل بوت شدن (Bootable Device)
 - ابزاری که دارای سکتور بوت است
- استفاده از Bootable CD برای نصب سیستم عامل ها

نحوه روشن شدن کامپیوتر و اجرای سیستم عامل

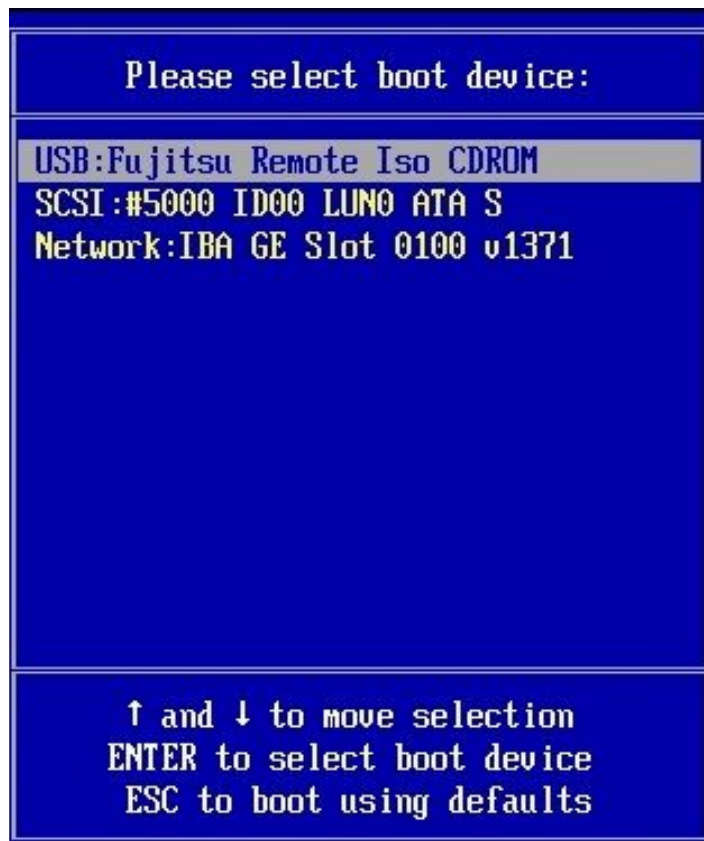
• وظایف BIOS

- چک کردن سخت افزارهای مورد نیاز برای کار با کامپیوتر
- کیبورد، RAM، مانیتور (اگر وصل هستند، آیا سالم هستند؟)
- قرار دادن یک سکتور بوت (Boot Sector) در حافظه اصلی (RAM)
- پرش به ابتدای محل قرار گرفتن سکتور بوت در RAM



نحوه روشن شدن کامپیوتر و اجرای سیستم عامل

- اگر چند ابزار قابل بوت شدن در کامپیوتر موجود باشد، سکتور بوت کدام ابزار در حافظه اصلی قرار می گیرد؟



- انتخاب ابزار توسط کاربر
در تنظیمات BIOS

نحوه روشن شدن کامپیوتر و اجرای سیستم عامل

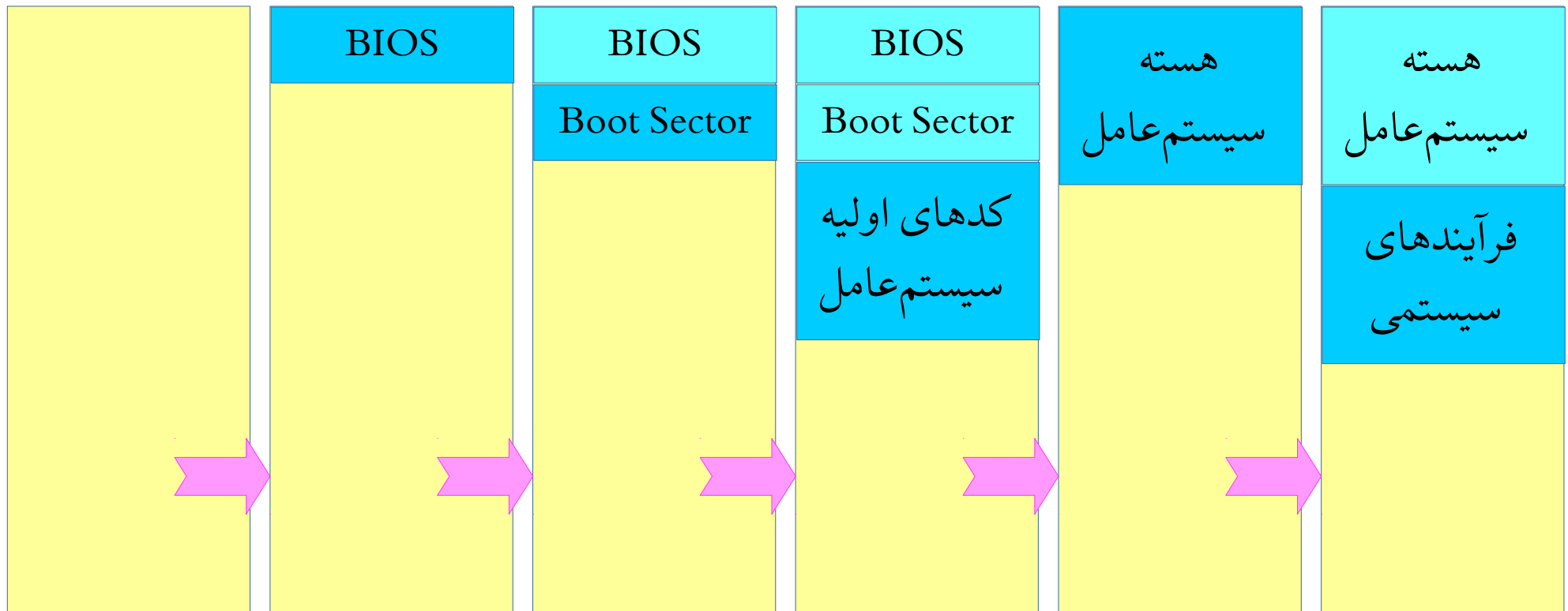
- پرش به ابتدای محل قرار گرفتن سکتور بوت در **RAM**
- اندازه سکتور بوت کوچک است و دستورهای کمی در آن قرار می‌گیرد
- بین ۵۱۲ بایت تا ۴ کیلو بایت
- وظیفه این سکتور آن است که سکتورهای بیشتری را در حافظه اصلی قرار دهد.
- هسته سیستم عامل (Kernel)

نحوه روشن شدن کامپیوتر و اجرای سیستم عامل

• هسته سیستم عامل (برنامه‌ای که همیشه در حافظه قرار دارد)

- مدیریت وقفه‌ها
- مدیریت سخت افزارها (درایورها)
- کدهای فراخوانی‌های سیستم (System Call)
- مدیریت حافظه
- مدیریت فرآیندها
- مدیریت ابزارهای ورودی/خروجی

وضعیت RAM در حین روشن شدن کامپیوتر



چند سؤال در رابطه با روشن شدن کامپیوتر

- معمولاً سیستم عامل از روی هارد دیسک اجرا می شود، چطور سیستم عامل بر روی هارد دیسک قرار گرفت؟
- چه کسی سیستم عامل را نوشت؟
- سیستم عامل به چه زبانی نوشته می شود؟
- آیا من هم می توانم یک سیستم عامل بنویسم؟ از کجا شروع کنم؟



– https://wiki.osdev.org/Expanded_Main_Page



مدهای پردازشی پردازنده

- سیستم عامل و برنامه های کاربر بر روی پردازنده اجرا می شوند.
- سیستم عامل برای انجام وظایف خود، به دسترسی های خاصی نیاز دارد.

- دسترسی به سخت افزار، تنظیم تایمر و ...

- این دسترسی ها توسط دستورالعمل های خاصی از پردازنده انجام می شود.

- دستورالعمل های ممتاز Privileged Instructions

- فقط سیستم عامل باید بتواند این دستورالعمل ها را اجرا کند.



مدهای پردازشی پردازنده

- فقط سیستم عامل باید بتواند این دستورالعمل ها را اجرا کند.
 - برنامه های کاربر نباید این دستورالعمل ها را اجرا کنند.
- پردازنده فقط دستورالعمل ها را اجرا می کند.
- بنابراین باید راهی باشد که به پردازنده بگوییم که اجازه دارد دستورالعمل های ممتاز را اجرا کند (یا اجازه ندارد).
- راه حل: مدهای پردازشی پردازنده
 - مد کاربر User Mode
 - مد هسته Kernel Mode

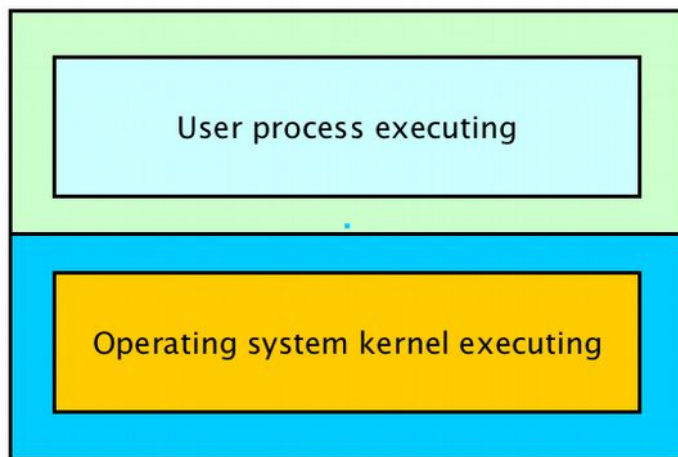


مدهای پردازشی پردازنده

• مدهای پردازشی پردازنده

– مد کاربر User Mode

User mode



- پردازنده در این مد، نمی تواند دستورات ممتاز را اجرا کند.
- برنامه های کاربر در این مد اجرا می شوند.

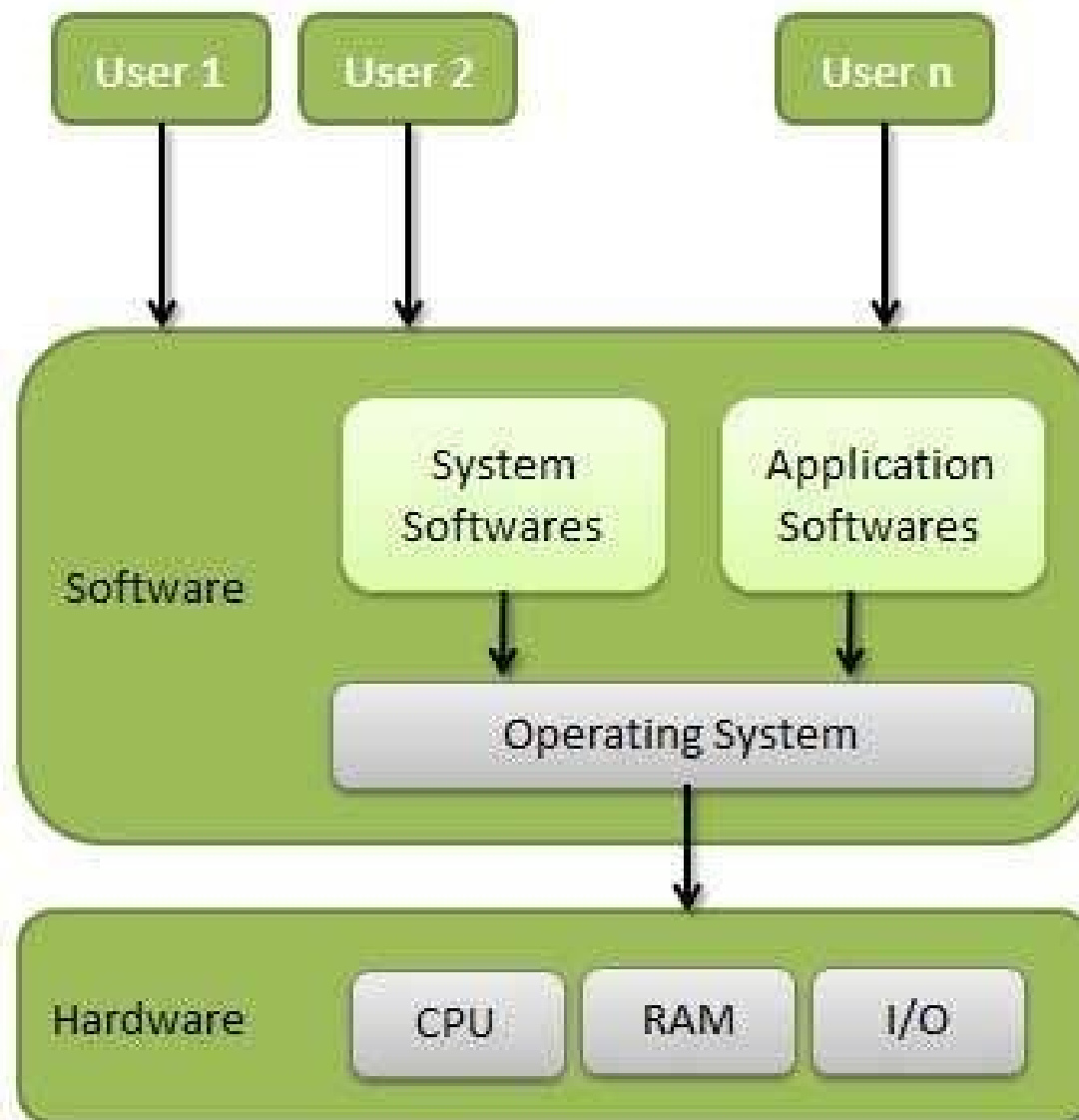
– مد هسته Kernel Mode

Kernel mode

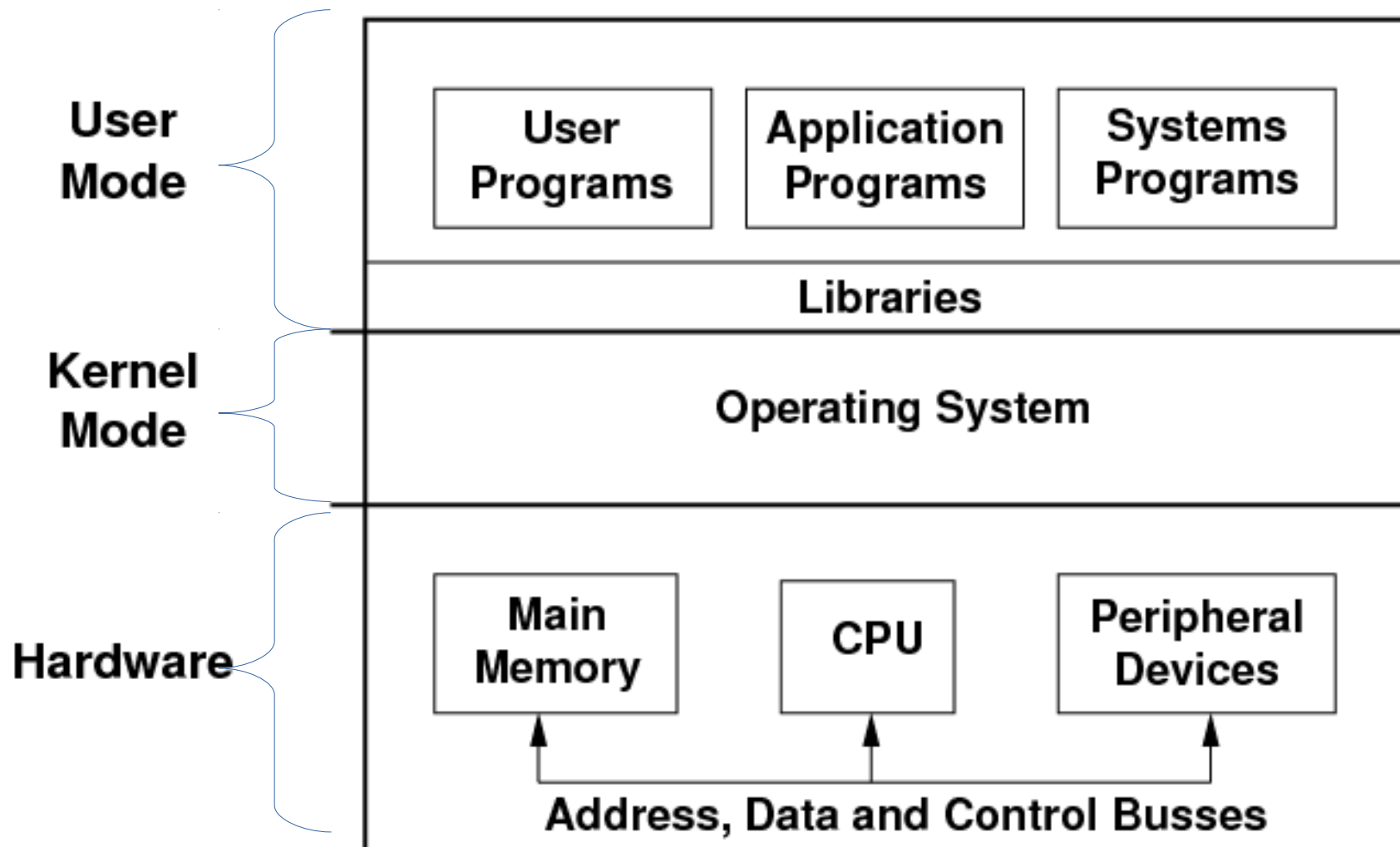
- پردازنده در این مد، می تواند دستورات ممتاز را اجرا کند.
- سیستم عامل در این مد اجرا می شود.

- وارد شدن به مد هسته و خارج شدن از آن، توسط دستورات خاصی انجام می شود.

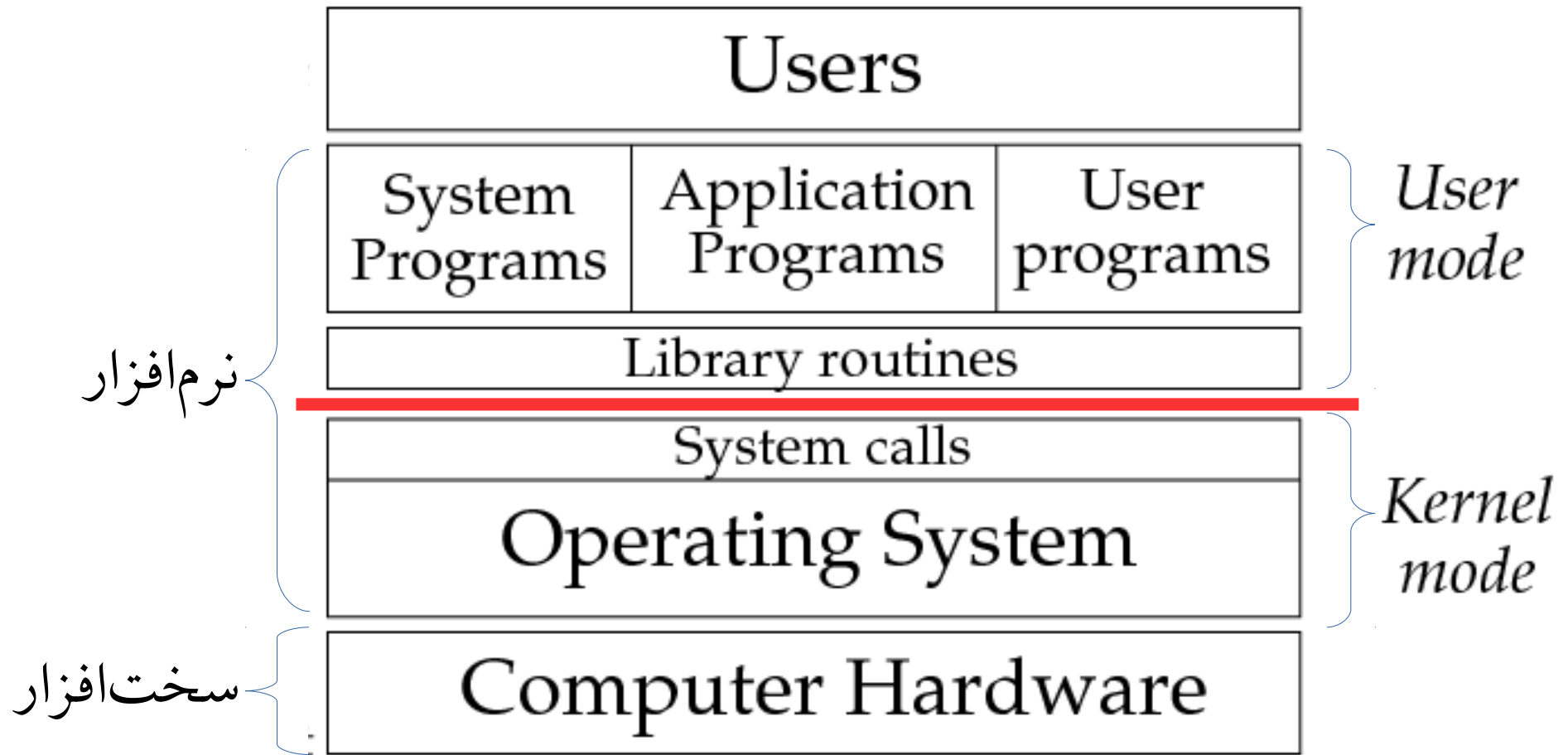
لایه‌های یک سیستم کامپیوتری



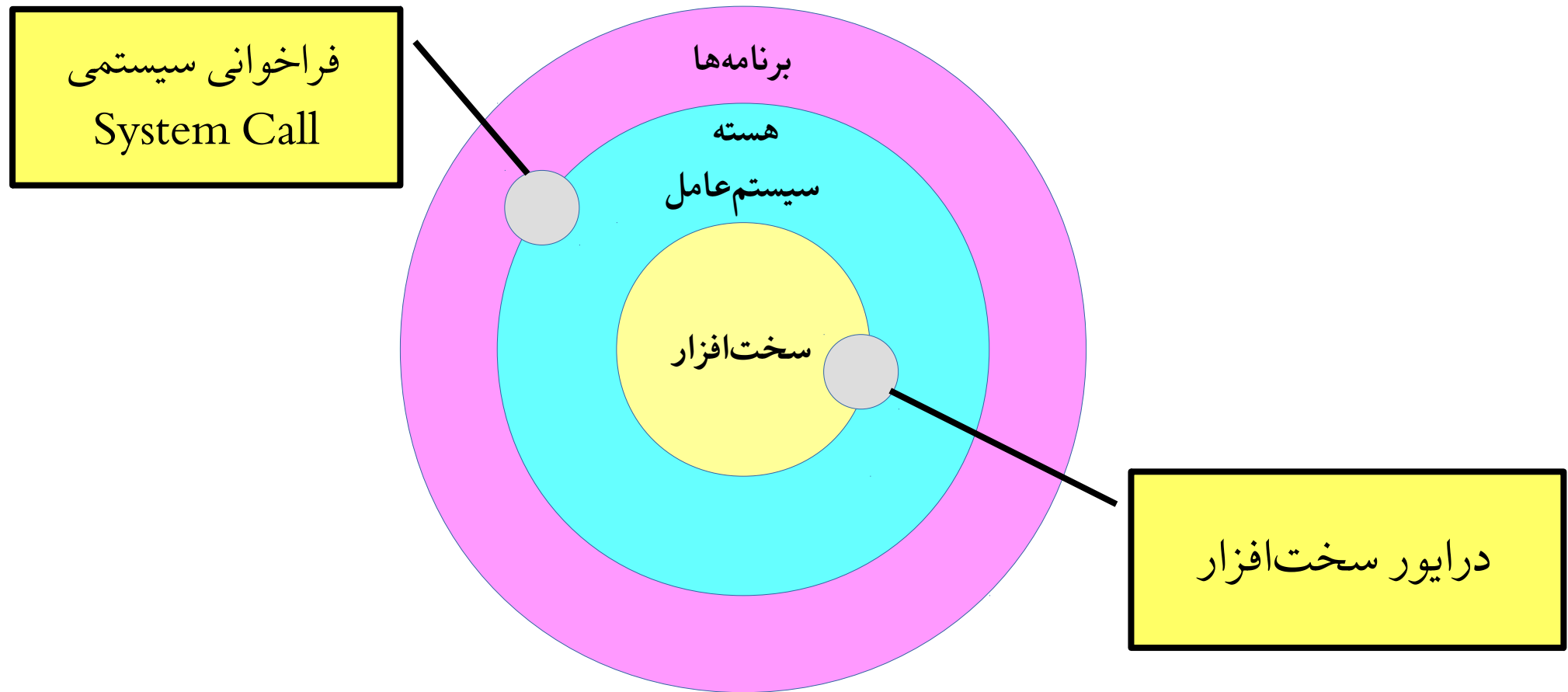
لایه‌های یک سیستم کامپیوتری



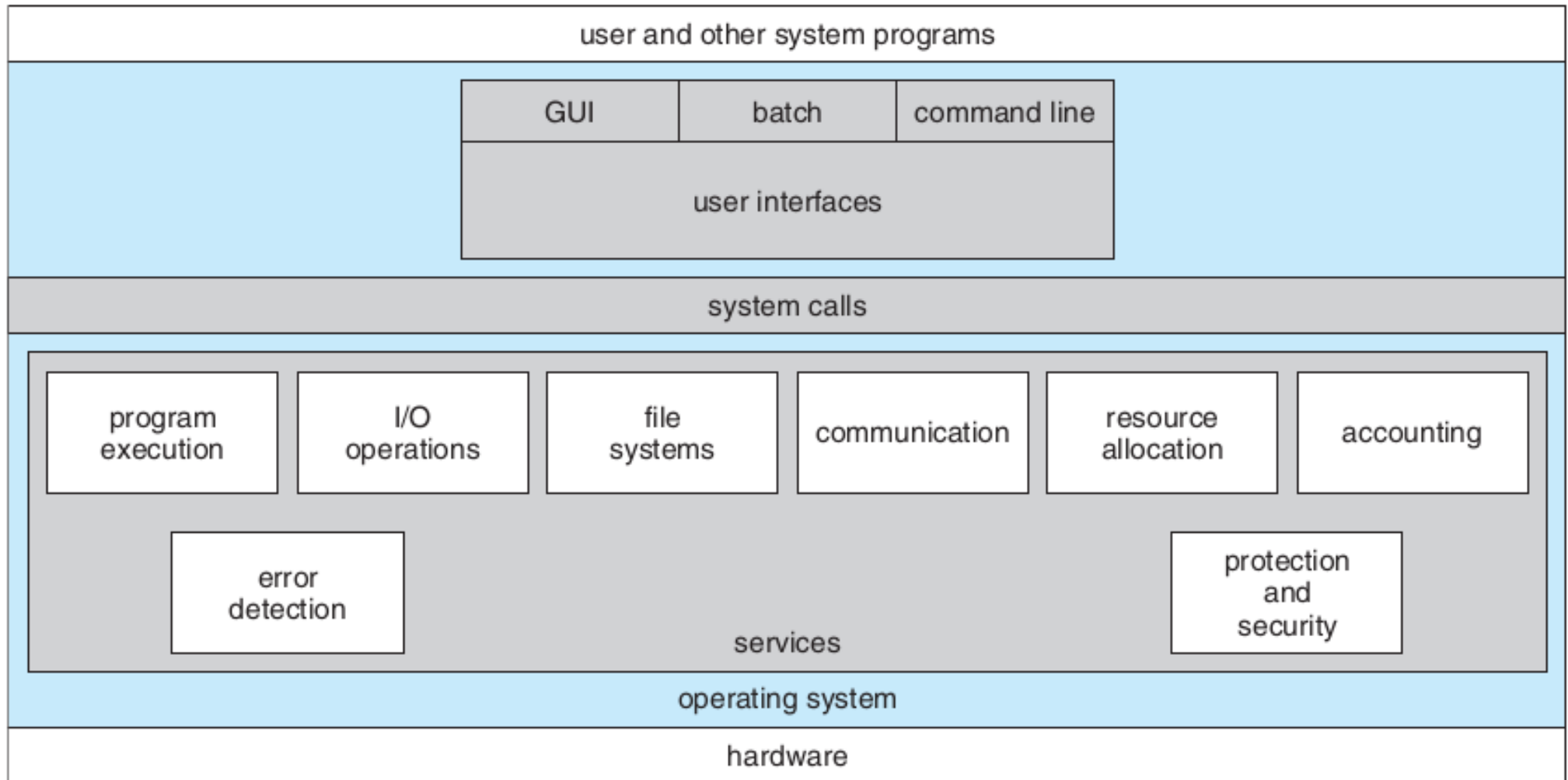
لایه‌های یک سیستم کامپیوتری



لایه‌های یک سیستم کامپیوتری



لایه‌های یک سیستم کامپیوتری



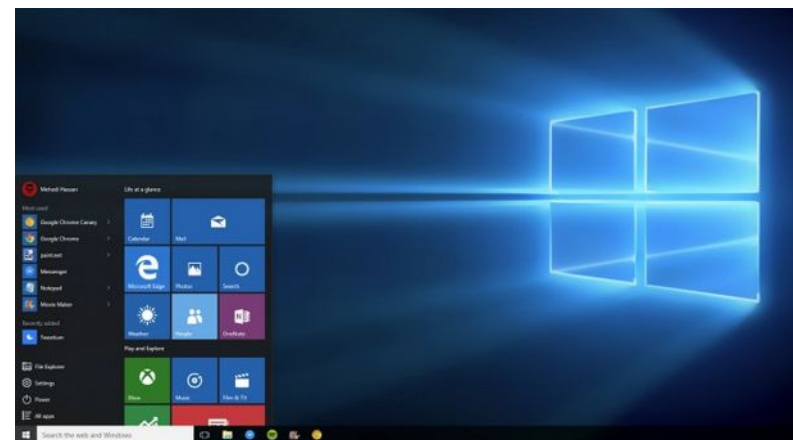
واسطه‌های کاربری UI

- مفسر فرمان

- واسط کاربری گرافیکی

- برای کامپیوتر رومیزی

- برای کامپیوتر دستی



فراخوانی سیستمی System Call

- یک سری توابع سیستم عامل
- به برنامه‌ها امکان استفاده از خدمات سیستم عامل را می‌دهد.
- مثل دسترسی به سخت افزار
 - نوشتن بر روی مانیتور
 - خواندن از کیبورد
 - خواندن از فایل / نوشتن در فایل
 - خواندن از پورت شبکه

فراخوانی سیستمی System Call (لینک)

- در لینوکس
- هسته‌های قدیمی
 - با دستورالعمل `int` پردازنده
- هسته‌های جدید
 - با دستورالعمل‌های `SYSCALL` و `SYSENTER`
- مقداردهی به رجیسترهای پردازنده و اجرای دستورالعمل فراخوانی سیستمی

فراخوانی سیستمی System Call

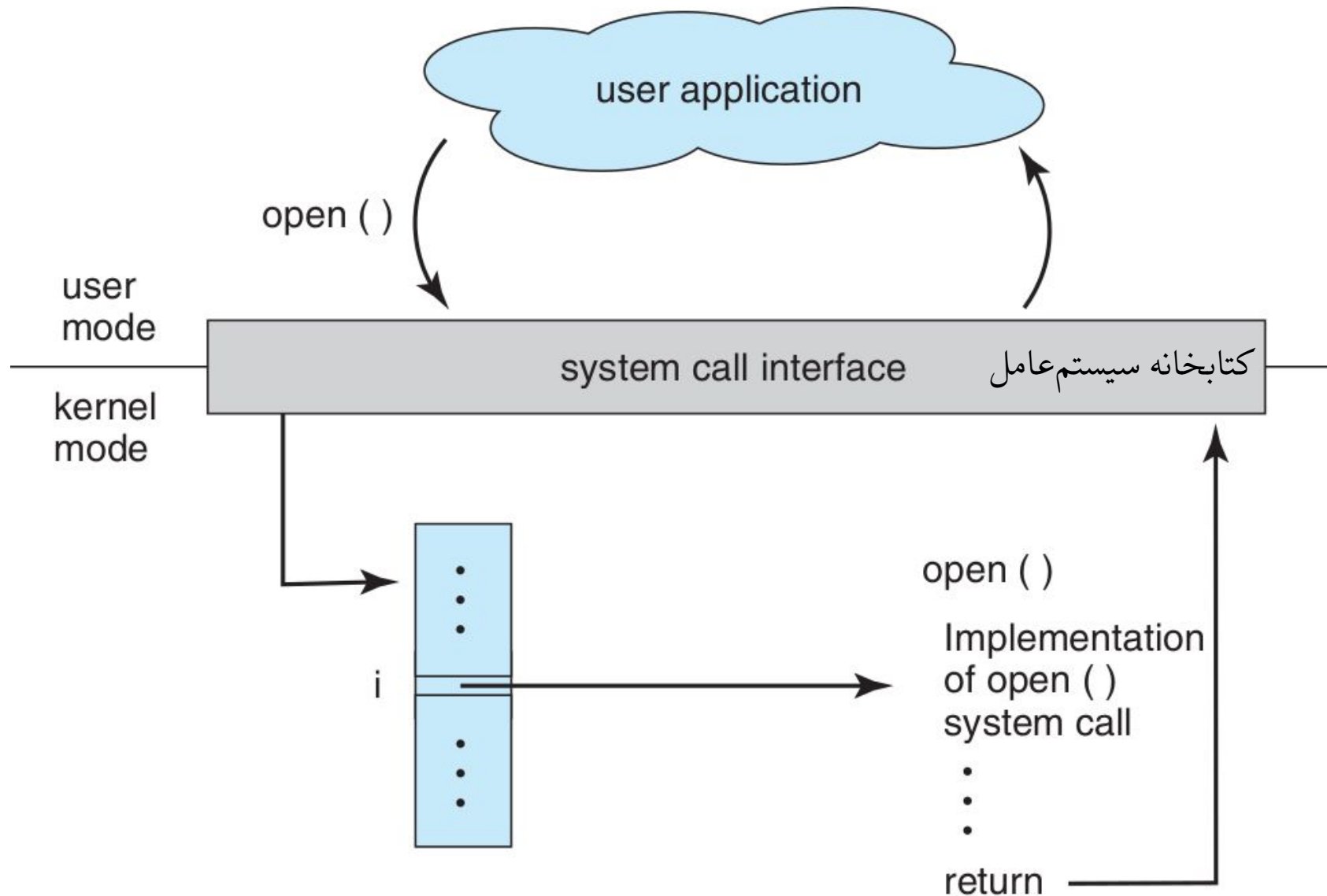
- شما در برنامه‌هایتان از فراخوانی‌های سیستمی استفاده می‌کنید!



فراخوانی سیستمی System Call

- شما در برنامه‌هایتان از فراخوانی‌های سیستمی استفاده می‌کنید!
- استفاده از فراخوانی سیستم خیلی پیچیده است.
 - فقط با زبان اسمبلی می‌توان از آن استفاده کرد!
- معمولاً سیستم‌عامل‌ها، یک کتابخانه توابع ایجاد کرده‌اند.
 - کتابخانه‌ای که توابع ساده‌ای دارد و درون آن توابع، فوخوانی‌های سیستم، صدا زده می‌شوند.
- مثال: کتابخانه استاندارد C
 - توابع scanf، printf و ...

فراخوانی سیستمی System Call



فراخوانی سیستمی System Call / نمایش محتویات فایل

```
void main(){
    FILE *fptr;
    char filename[15];
    char ch;
    printf("Enter the filename to be opened \n");
    scanf("%s", filename);
    /* open the file for reading */
    fptr = fopen(filename, "r");
    if (fptr == NULL){
        printf("Cannot open file \n");
        exit(0);
    }
    ch = fgetc(fptr); // read 1 char from file
    while (ch != EOF){
        printf ("%c", ch);
        ch = fgetc(fptr);
    }
    fclose(fptr);
}
```

فراخوانی سیستمی / System Call / انواع system call ها

- کنترل فرآیند

- ایجاد فرآیند، بستن فرآیند، منتظر ماندن فرآیند و ...

- مدیریت فایل

- ایجاد فایل، حذف فایل، نوشتن در فایل، خواندن از فایل و ...

- مدیریت ابزارهای ورودی/خروجی

- خواندن از ابزار، بررسی وضعیت، خواندن ویژگی ها و ...

فراخوانی سیستمی / System Call / انواع system call ها

- مدیریت اطلاعات سیستم

- خواندن تاریخ و زمان، تنظیم تاریخ و زمان و ...

- ارتباطات

- ارسال و دریافت پیام، ایجاد کانال ارتباطی

- در یک کامپیوتر، در شبکه‌ای از کامپیوترها

دسته‌بندی هسته‌های سیستم عامل

- هسته یکپارچه

- Monolithic Kernel

- هسته شامل همه امکانات سیستم عامل است

- ریز هسته

- Microkernel

- هسته دارای حداقل امکانات سیستم عامل است

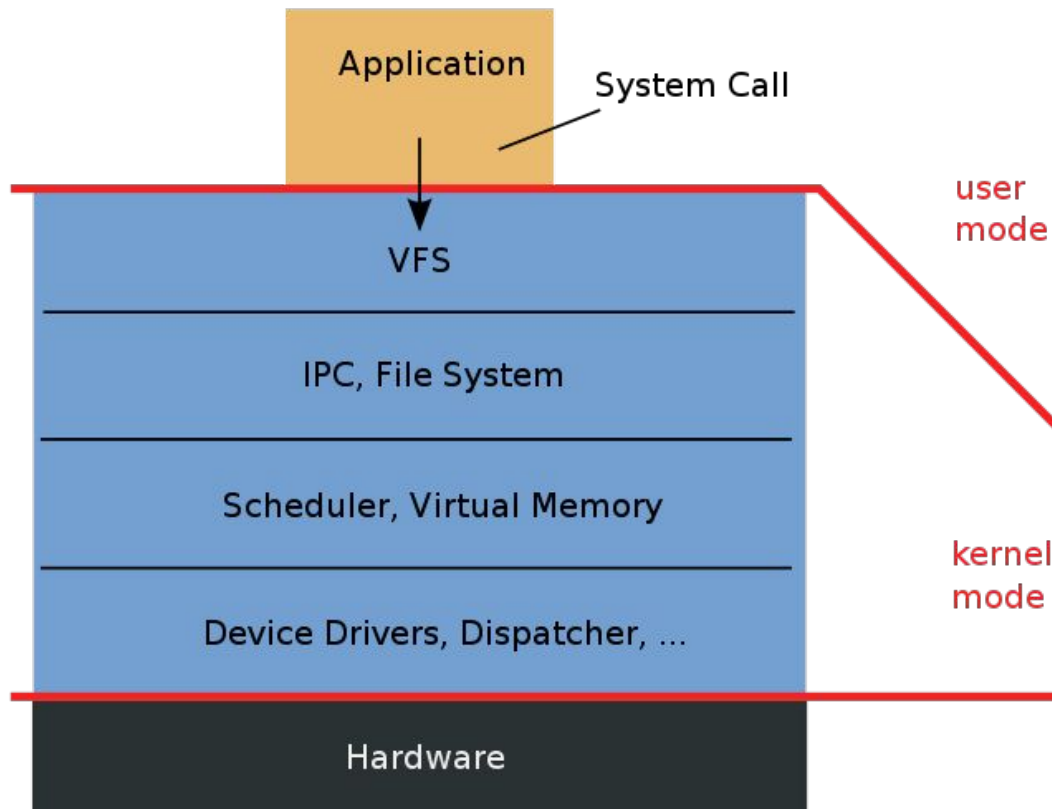
- بقیه امکانات سیستم در قالب سرویس‌هایی در مد کاربر هستند.

دسته‌بندی هسته‌های سیستم عامل

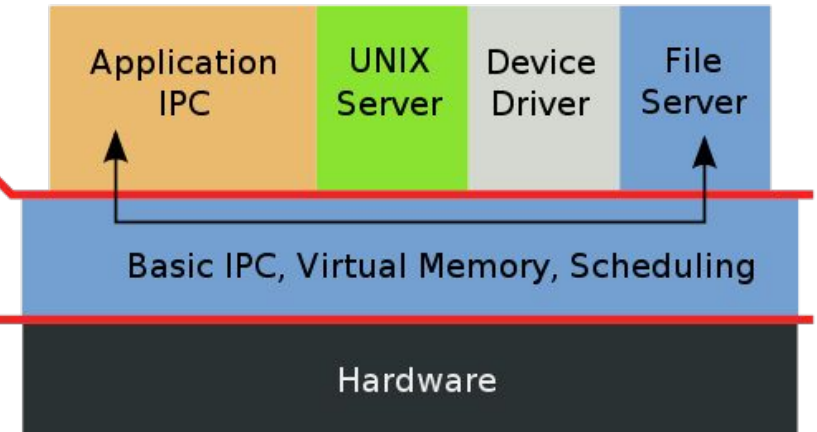


دسته‌بندی هسته‌های سیستم عامل

Monolithic Kernel based Operating System



Microkernel based Operating System



دسته‌بندی هسته‌های سیستم عامل

- ویندوز XP به بعد

- یکپارچه

- Windows NT

- ریز هسته

- بخشی از Mac OSX

- ریز هسته