

## طراحی MacOS

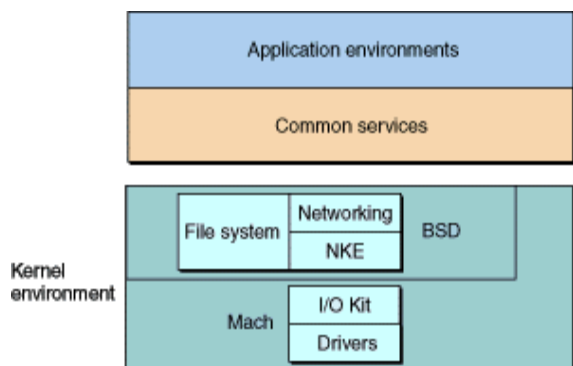
معماری کرنل در سیستم عامل مک (OS X) شامل اجزای مختلفی است که هدف آن ارائه قابلیت‌های بهبود یافته‌ای مثل قابلیت پیش دستی، محافظت از حافظه، بهبود شبکه و پشتیبانی از استانداردهای صنعتی است. کرنل سیستم به نحوی طراحی شده است که امکان اجرای چندوظیفه‌ای (multitasking) پیش‌دستانه را فراهم کند، به این معنا که کرنل خودش به مدیریت زمان پردازش پرداخته و از اشتراک منظم حافظه و زمان بین برنامه‌ها اطمینان حاصل می‌کند.

سیستم عامل مک از محیط فضای کاربری (user space) و فضای کرنل (kernel space) استفاده می‌کند که حافظه برنامه‌ها و کرنل جدا از هم هستند. این باعث می‌شود که برنامه‌ها نتوانند به حافظه سیستم به صورت مستقیم دسترسی داشته باشند. همچنین سیستم مک از قابلیت‌های به اشتراک گذاری اطلاعات بین پردازش‌ها با استفاده از کتابخانه‌ها، حافظه مشترک POSIX و پیام‌رسانی Mach بهره می‌برد.

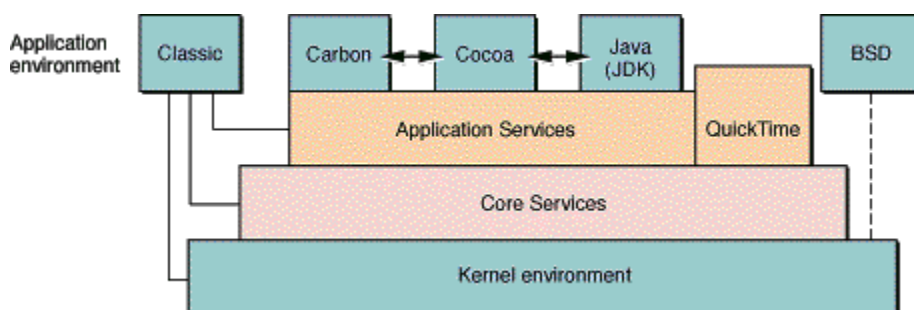
کرنل OS X بخشی از پروژه متن باز Darwin است که شامل هسته Mach، سیستم BSD و مجموعه‌ای از فناوری‌های اختصاصی اپل است. سیستم عامل مک، به علاوه بر کرنل، سرویس‌های بیشتری مثل Quartz، Cocoa و Carbon را شامل می‌شود. Darwin به عنوان هسته سیستم عامل مک، از تکنولوژی‌های BSD و Mach 3.0 بهره می‌برد و دسترسی به کد منبع آن برای توسعه‌دهندگان فراهم است.

معماری کرنل OS X شامل سه بخش اصلی است: کرنل Mach برای مدیریت حافظه و ارتباطات بین پردازشی، سیستم BSD برای ارائه API های استاندارد صنعتی، و I/O Kit که از مدل شی گرا برای مدیریت ورودی/خروجی استفاده می‌کند.

OS X kernel architecture



OS X architecture



منبع :

<https://developer.apple.com/library/archive/documentation/Darwin/Conceptual/KernelProgramming/Architecture/Architecture.html>

کرنل macOS ، که با نام XNU مخفف "X is Not Unix" شناخته می شود، یک کرنل هیبریدی است که از دو بخش اصلی تشکیل شده است : Mach microkernel و BSD . این ساختار هیبریدی ترکیبی از مزایای هر دو نوع کرنل را فراهم می کند، یعنی توانایی مدیریت کارهای سطح پایین و هم زمان سازگاری با استانداردهای صنعتی مانند POSIX . در ادامه به بررسی دقیق تر ساختار کرنل macOS پرداخته می شود:

### Mach microkernel

Mach بخش اصلی کرنل macOS برای مدیریت وظایف سطح پایین است. این میکروکرنل به نحوی طراحی شده که از طریق مفاهیمی همچون پیام رسانی بین پردازشی (IPC) ارتباط بین ماژول های مختلف را برقرار می کند. وظایف اصلی Mach شامل موارد زیر است:

- **مدیریت پردازش ها و نخ ها (threads) :** Mach پردازش ها را به عنوان "Tasks" و نخ ها را به عنوان "Threads" مدیریت می کند.
- **مدیریت حافظه :** Mach مسئولیت کنترل حافظه مجازی و مدیریت دسترسی به حافظه را بر عهده دارد.
- **ارتباط بین پردازشی (IPC) :** Mach از طریق پورت ها امکان پیام رسانی بین پردازش های مختلف را فراهم می کند.

### BSD (Berkeley Software Distribution)

BSD بخش دیگری از کرنل XNU است که مسئول اجرای بسیاری از وظایف سیستم عامل است. برخی از این وظایف شامل موارد زیر می شود:

- **سیستم تماس های BSD: POSIX:** امکان استفاده از استانداردهای صنعتی مانند POSIX را برای macOS فراهم می کند. این قابلیت به نرم افزارهای کاربردی این امکان را می دهد که از توابع استاندارد سیستم عامل استفاده کنند.
- **مدیریت سیستم فایل ها :** BSD سیستم فایل های macOS را مدیریت می کند که از نسخه APFS (Apple File System) استفاده می کند.

- مدیریت دسترسی‌ها و امنیت : BSD مسئول مدیریت مجوزها، سیستم‌های احراز هویت و امنیت سیستم عامل است.

## I/O Kit

بخش I/O Kit یک چارچوب شی گرا برای مدیریت دستگاه‌های ورودی/خروجی در macOS است. این بخش به توسعه‌دهندگان این امکان را می‌دهد که درایورهای دستگاه‌ها را با سهولت بیشتری طراحی کنند I/O Kit. در سطح سخت‌افزاری به سیستم اجازه می‌دهد که دستگاه‌های مختلف را شناسایی و مدیریت کند.

## لایه‌های اضافی و تکمیلی

علاوه بر بخش‌های Mach و BSD، کرنل macOS شامل لایه‌های دیگری نیز هست که امکانات اضافی مانند شبکه، سیستم‌های فایل و امنیت را مدیریت می‌کنند. لایه‌های شبکه macOS امکانات پیشرفته‌ای برای مدیریت ارتباطات شبکه‌ای و پروتکل‌های مختلف ارائه می‌دهند.

## فضای کاربری (User Space) و فضای کرنل (Kernel Space)

کرنل macOS فضای کاربری و فضای کرنل را از هم جدا می‌کند. فضای کاربری مختص اپلیکیشن‌ها و فرآیندهای سطح بالا است و نمی‌توانند مستقیماً به منابع سیستم عامل دسترسی داشته باشند. فضای کرنل شامل کدهای حساس و منابع سیستم است که توسط کرنل مدیریت می‌شود.

## داروین (Darwin)

داروین بخش متن‌باز کرنل macOS است که شامل هسته XNU، Mach و BSD است. این قسمت بدون لایه‌های اختصاصی اپل مانند Cocoa و Quartz است و برای استفاده عمومی و توسعه‌دهندگان متن‌باز منتشر شده است.

## مزایای ساختار کرنل macOS :

- امنیت بالا : جدا بودن فضای کاربری و فضای کرنل باعث افزایش امنیت می‌شود.
- پشتیبانی از چندوظیفگی پیش‌دستگاه : Mach امکان مدیریت بهینه پردازش‌ها را فراهم می‌کند و از چندوظیفگی پشتیبانی می‌کند.
- سازگاری با استانداردها : BSD امکان سازگاری با استانداردهای صنعتی مثل POSIX را فراهم می‌کند.

## معایب :

- پیچیدگی و سربار پردازشی: به دلیل وجود اجزای متنوع و جداگانه برای هر بخش، ارتباط بین اجزا ممکن است سربار پردازشی ایجاد کند.

این ساختار باعث می شود که macOS به یک سیستم عامل مدرن، پایدار و قابل اعتماد تبدیل شود که توانایی های گسترده ای را در اختیار کاربران و توسعه دهندگان قرار می دهد.