

Operating Systems

سیستمهای عامل

مجموعه اسلایدهای شماره ۱

دکتر خانمیرزا

h.khanmirza@kntu.ac.ir

دانشکده کامپیوتر

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی



- در ابتدا سخت‌افزارها دارای موجودی به نام سیستم عامل نبودند
- دستگاهها برای کاربردهای خاص به کار می‌رفتند
- تنوع سخت‌افزار بسیار پایین بود
- افرادی تحت نام اپراتور این دستگاهها را مدیریت و راهبری می‌کردند

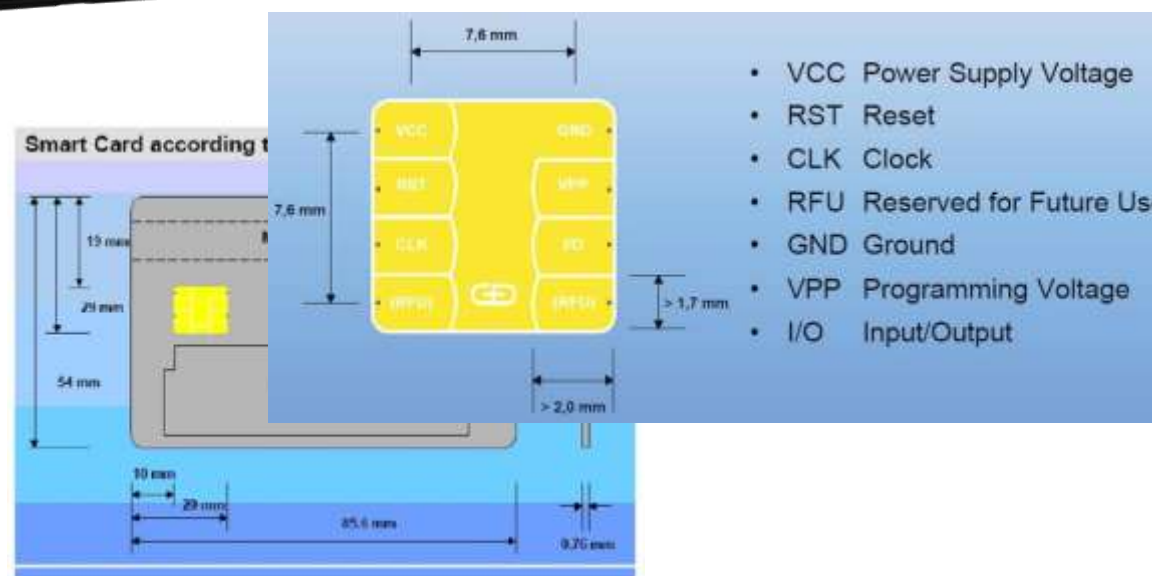


Switchboard Operator



Computer Operators

- امروزه همه تجهیزات که اندکی پردازش انجام می‌دهند دارای یک سیستم عامل هستند
- با بزرگ شدن بازار اینترنت اشیاء انواع سیستم عامل‌ها در سایزها و قابلیت‌های مختلف ظهور پیدا کرده است
- چرا؟ چه نیازی ما را به سمت داشتن موجودی به نام سیستم عامل سوق داد؟



- مساله اصلی سخت‌افزارها بودند ...
- تنوع بسیار زیادی دارند (پردازنده، حافظه، دوربین، هارد دیسک، CD ROM، DVD، فلش، ماوس، کی‌بورد، Memory Reader، باتری، ...)
- هر سخت‌افزار توسط شرکت‌های مختلفی ساخته می‌شوند که هر کدام برای اینکه مشتریان را برای خرید مجاب کنند قابلیت‌های ویژه‌ای در محصولاتشان می‌گنجانند
- سخت‌افزارهای مختلف و برای هر شرکت بطور مستقل در حال تکامل و تغییر هستند
 - سرعت بیشتر (دیسک مکانیکی در مقابل SSD – سرعت اینترنت)
 - گنجایش بیشتر (هارد دیسک، حافظه)
 - تغییر در برخی ویژگی‌ها (افزایش سرعت کلاک پردازنده در مقابل افزایش تعداد هسته‌ها)

- سوال مهم این است که آیا برنامه‌نویس باید برای تمام جایگشت‌های تمامی سخت‌افزارها برنامه مجزا بنویسد؟
- آیا در صورت تغییر سخت‌افزار برنامه‌ها باید تغییر کنند
- آیا می‌شود که تعداد اپراتورها را کاهش داد و کارها را به صورت خودکار انجام داد تا میزان دقت افزایش و مسائل ناشی از کار انسانی نظیر خطاها و سرعت کاهش یابد
- آیا می‌شود طوری برای کامپیوترها برنامه نوشت که زمانی که یک سخت‌افزار از کار افتاد باقی سیستم به کار خود ادامه دهد
- در واقع سیستم عامل برای پاسخ دادن به این دغدغه‌ها (و البته برخی دغدغه‌های دیگر) بوجود آمد

- با افزایش تعداد کاربران و اجرا شدن چندین برنامه همزمان در سیستم مسائل جدیدی نیز ظهور پیدا کرد
- امنیت
- حفاظت از منابع سیستم
- میزان دسترسی به منابع سیستم
- چه زمانی چه برنامه‌ای به منابع محدود دسترسی داشته باشد

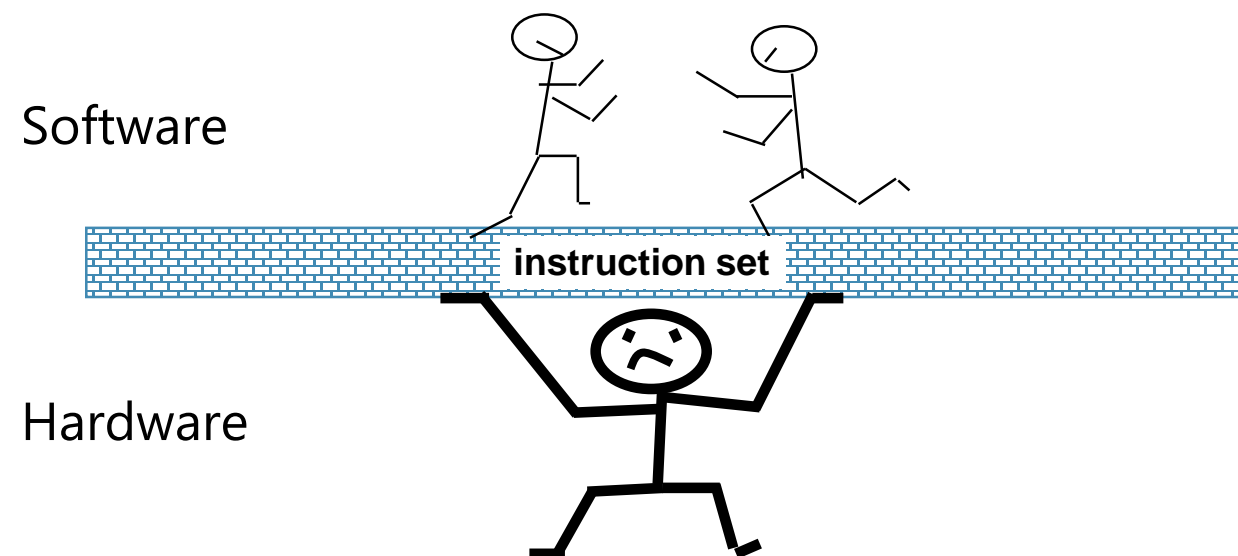
Application

Operating System

Hardware

■ این یک مساله مهندسی نرم افزار است و یکی از راه حل های غلبه بر پیچیدگی استفاده از الگوی تجرید (abstraction) است

■ سیستم عامل بر روی سخت افزار نصب شده و یک تعریف مشخص و یکسان از سخت افزارها در اختیار برنامه نویسان قرار می دهد



■ دکتر پترسون (استاد دانشگاه Berkeley و نویسنده کتاب معماری کامپیوتر) اصطلاح جالبی دارد

Microsoft Dancing on Intel

■ در واقع اشاره به لایه سخت افزار و یک مجموعه دستورات قوی سخت افزاری است که مایکروسافت (و البته سایر شرکتها) می توانند محصولات خود را بر پایه آن ارائه دهند.

مفهوم ماشین مجازی (Virtual Machine)

- ▶ برای غلبه بر تنوع سخت‌افزار و تغییرات مداوم آن و کار با تکنولوژیهای متفاوت یک لایه تجرید تعریف می‌شود
- ▶ لایه‌ی مجازی سازی سخت‌افزار (OS Hardware Virtualization Layer)
- ▶ یا Hardware Abstraction Layer (HAL)
- ▶ این لایه برای برنامه نویسان این امکان را فراهم می‌کند که یکبار برنامه را نوشته و همان برنامه را با سخت‌افزارها و یا تکنولوژیهای متفاوت اجرا کنند
 - مثلاً برای برنامه‌نویس فرقی ندارد که هارد دیسک از نوع SATA باشد و یا SSD
 - در واقع این لایه یک لایه API است که تابع‌هایی برای کار کردن با سخت‌افزارهای مختلف را داراست
 - مثلاً تعریف می‌کند که یک هارد دیسک دارای چه توابعی است و بطور ضمنی این توابع قابلیت‌های یک دیسک را نیز مشخص می‌کنند
 - این لایه API باید با پیشرفت و تغییر سخت‌افزارها بروز رسانی شود

- شاید لایه اول از مجازی سازی سخت افزار، معماری مجموعه دستورات پردازنده (ISA) می باشد (Instruction Set Architecture)
- ISA مشخص می کند که پردازنده از دید برنامه نویس و یا زبان برنامه نویسی چگونه باشد مثلا مدل حافظه، قالب دستورات، نحوه آدرس دهی، دسترسی به ثبات ها و ...
- بر روی این لایه سایر تجربدها تعریف می شوند نظیر مفاهیم فایل و پوشه و ...

■ این الگو در بسیار موارد دیگر تکرار شده است

■ مجازی سازی سطح سیستم

■ یک جایگزین کامل برای یک سیستم را فراهم می کنند به نوعی که می توانند یک سیستم عامل را به طور مجزا اجرا کنند. یک نرم افزار نسبتا کوچک با نام hypervisor مدیریت سخت افزار برای چندین سیستم عامل را انجام می دهد

■ خود این نوع مجازی سازی انواع مختلف دارد. برخی محصولات معروف عبارتند از VMWare, Parallels, Virtual Box

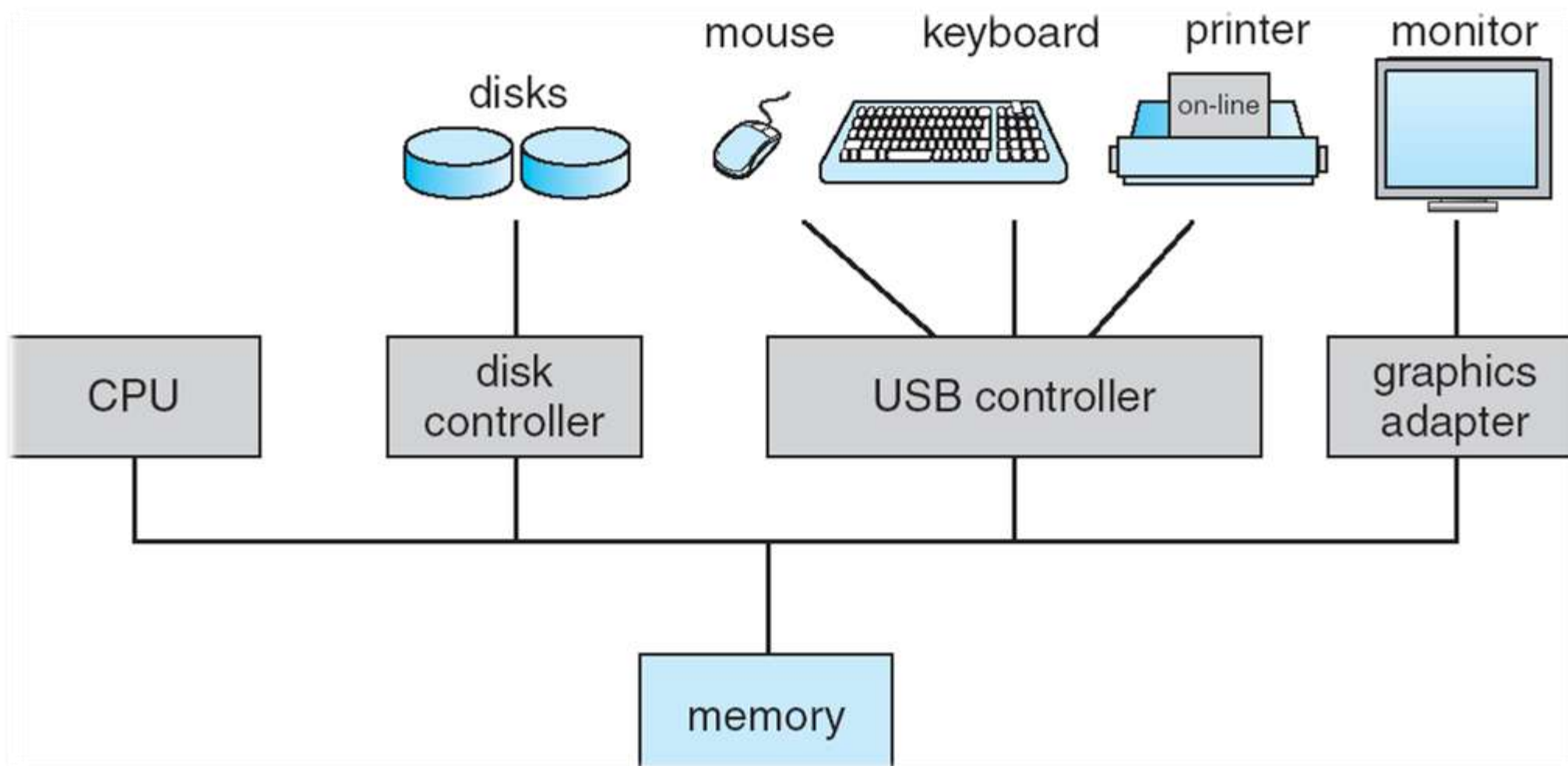
■ مجازی سازی سطح سیستم عامل

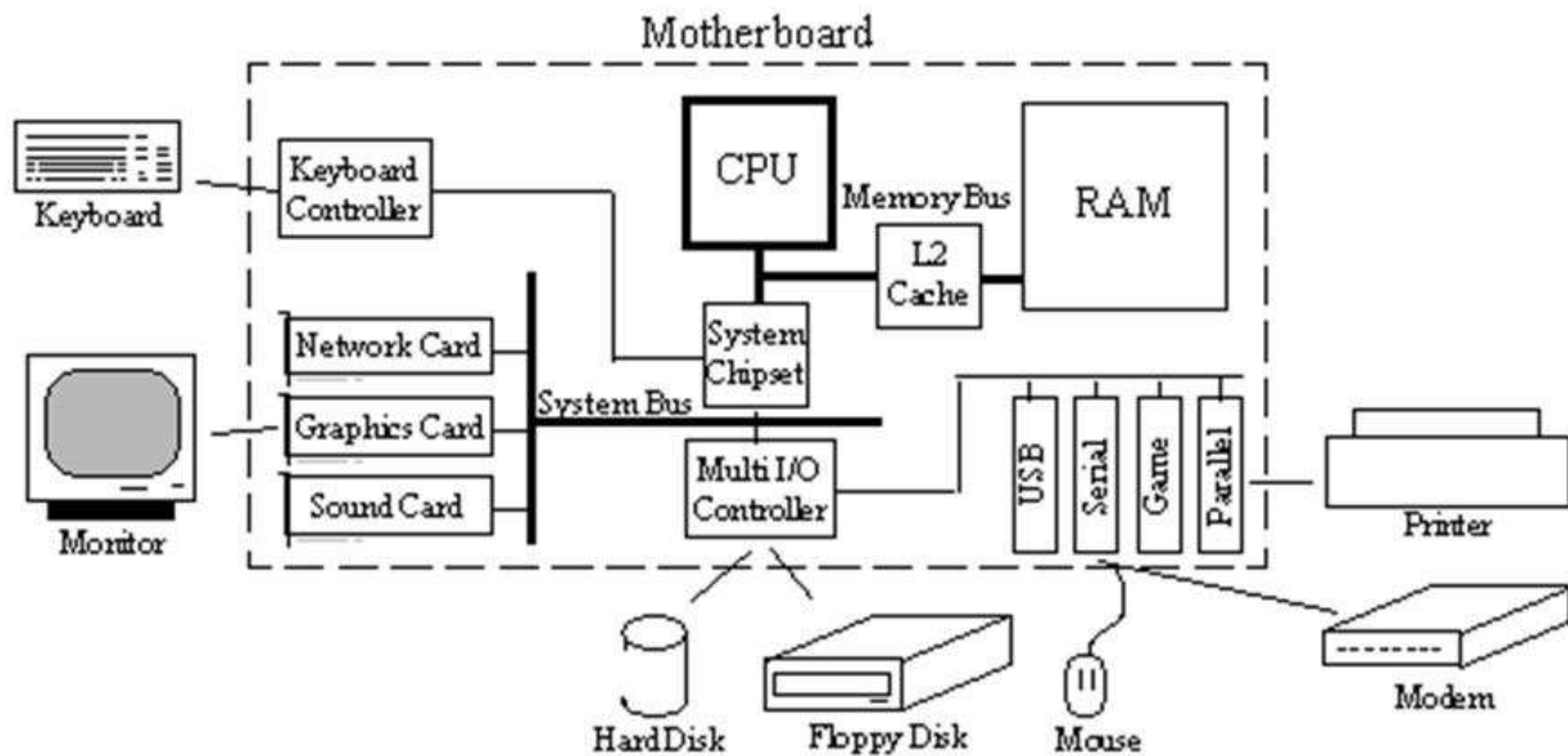
■ هر سیستم عامل به محیط های اجرایی مستقلی تقسیم می شود به طوریکه هر محیط احساس می کند که کل سیستم عامل در اختیار این محیط است (docker)

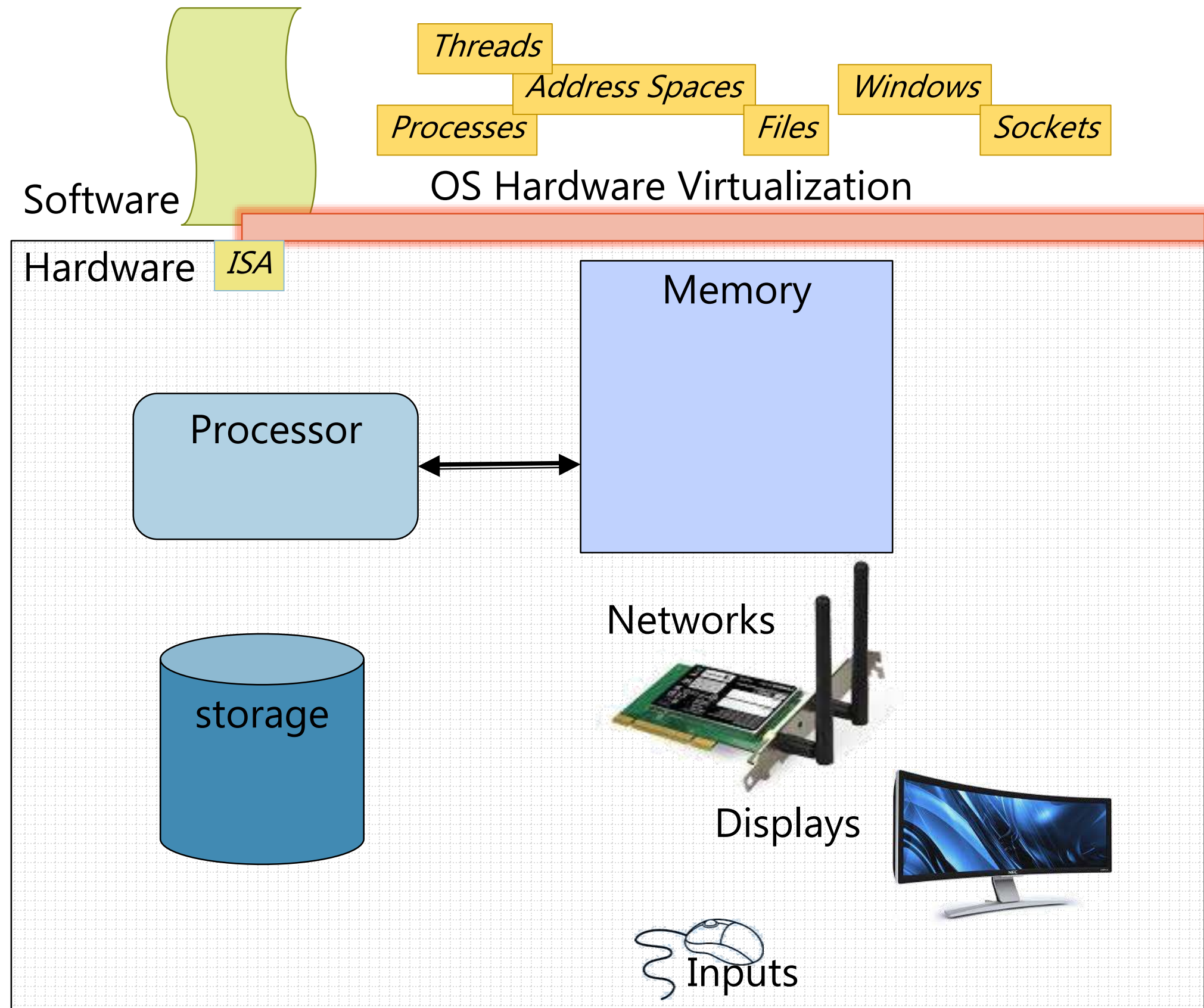
■ مجازی سازی سطح فرآیند

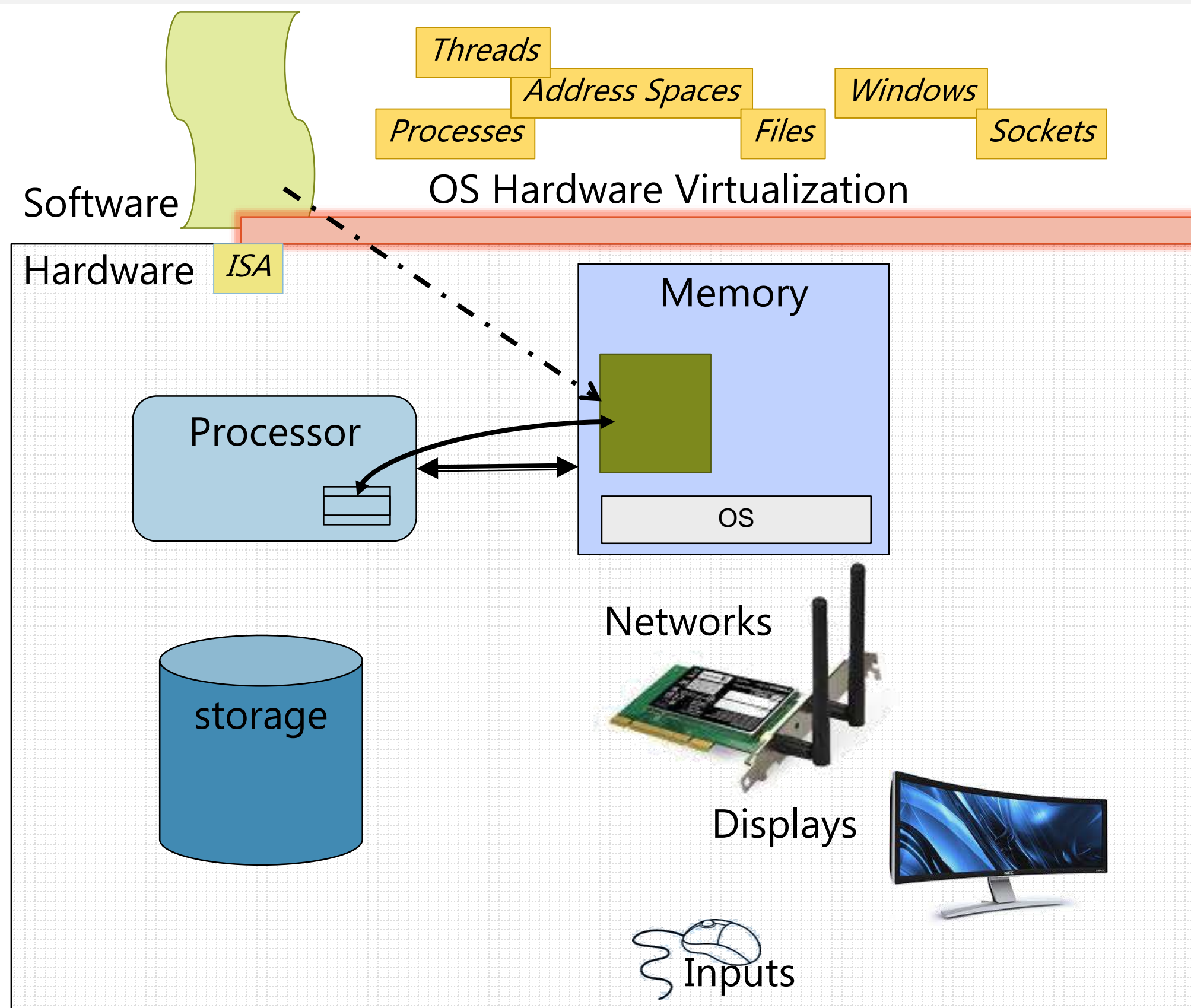
■ برای اجرای یک فرآیند (برنامه) به صورت مستقل از پلتفرم طراحی شده اند مانند JVM, .Net

مرور مفاهیم اولیه سیستم عامل

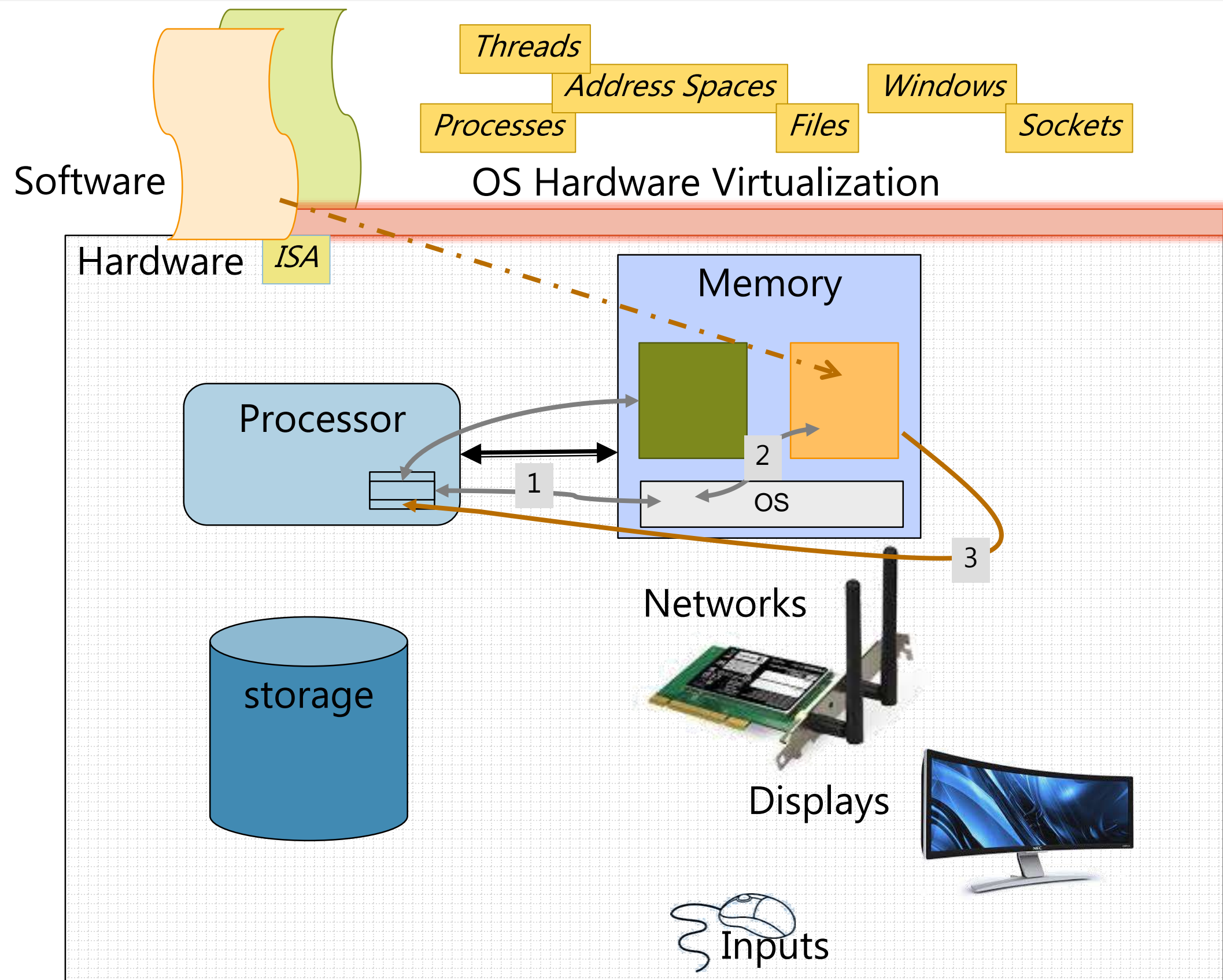


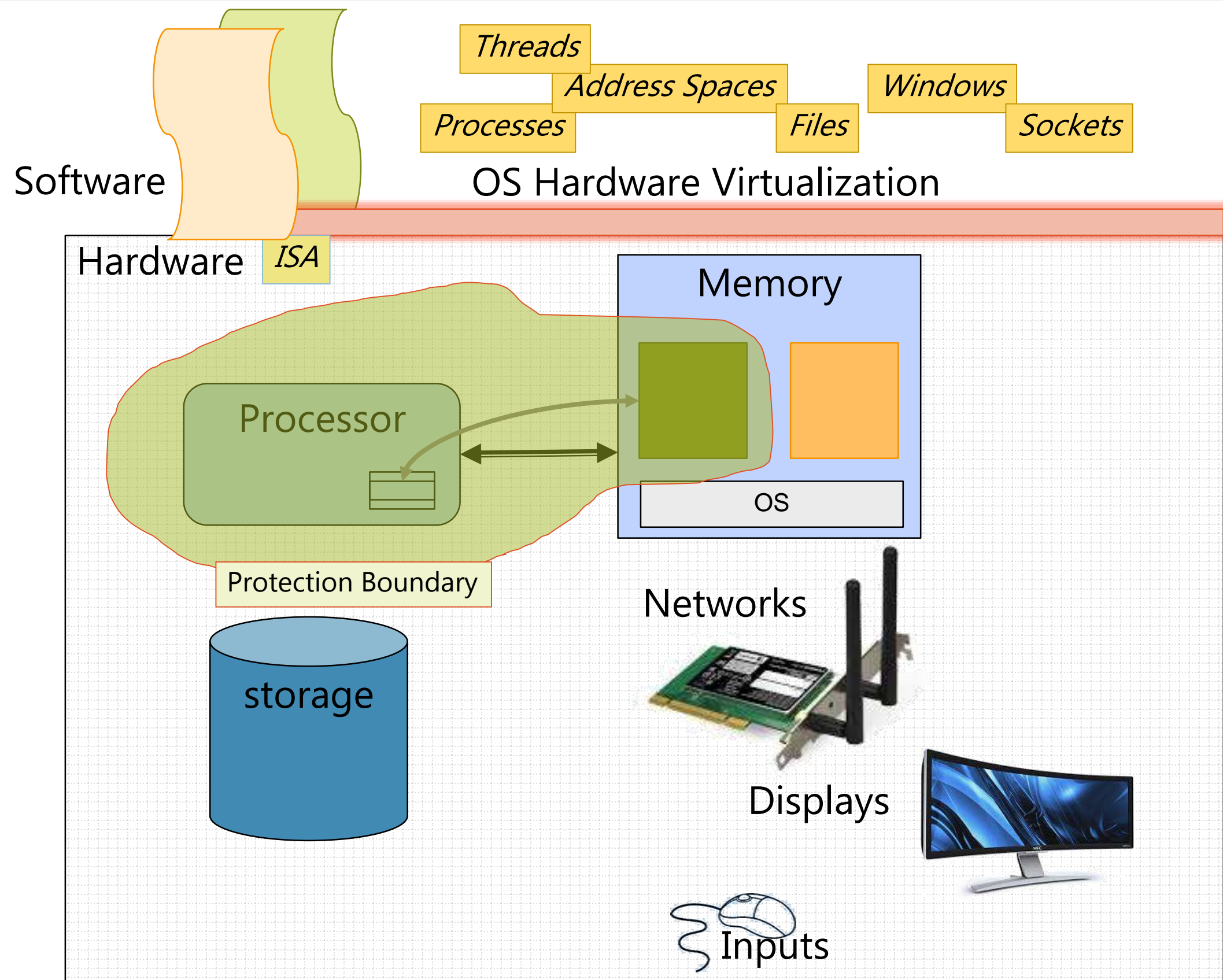


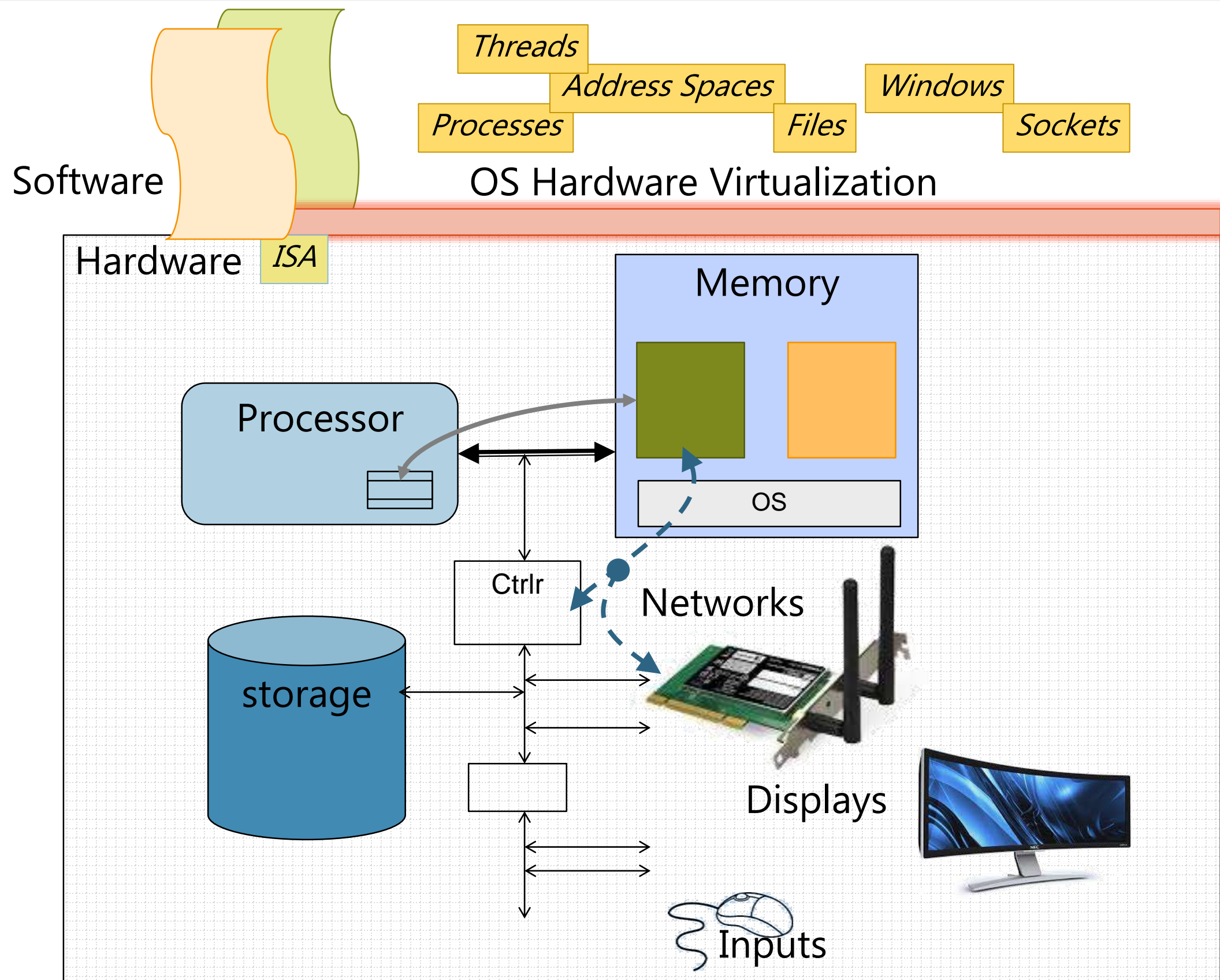


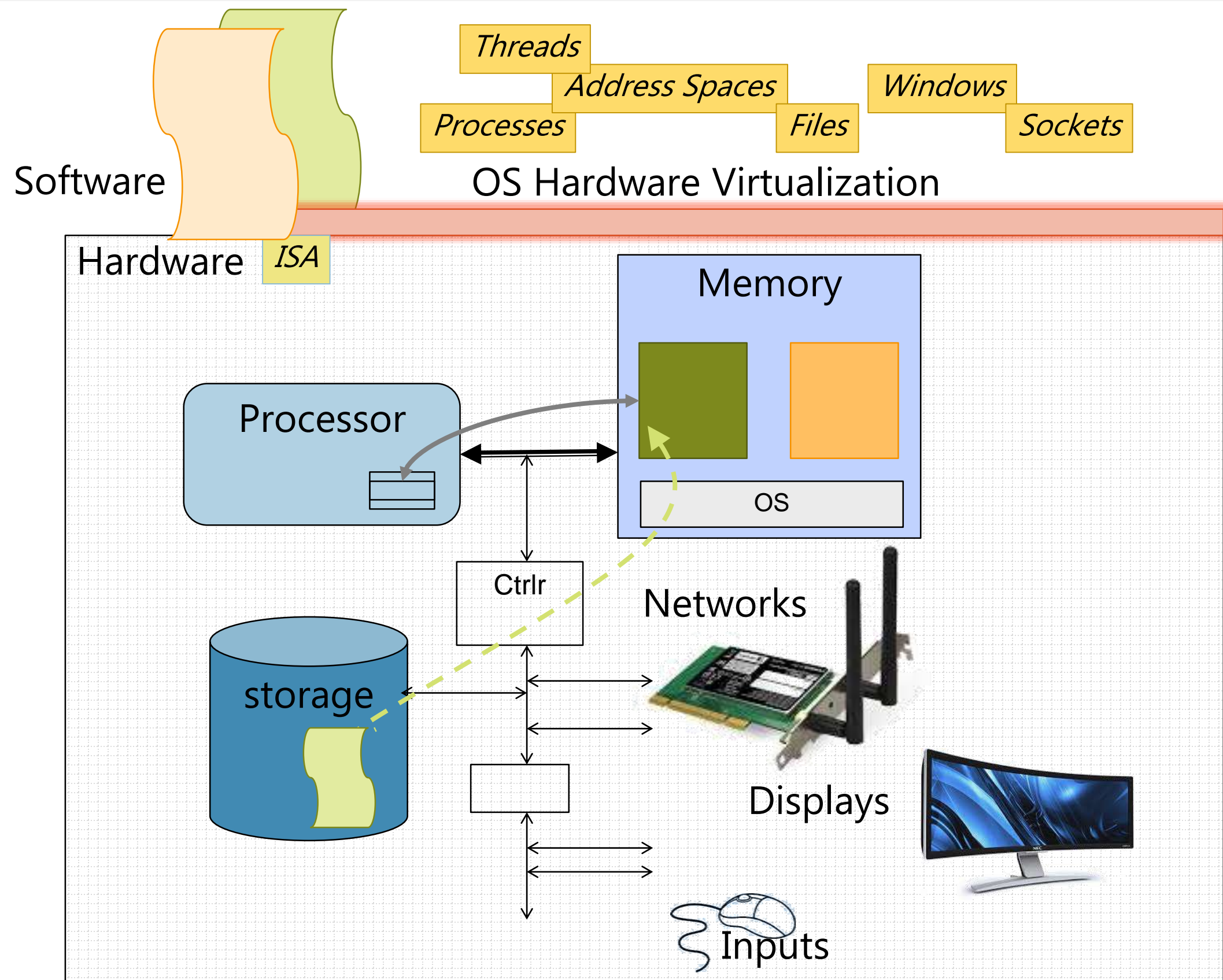


مفهوم تعویض زمینه (context switch)



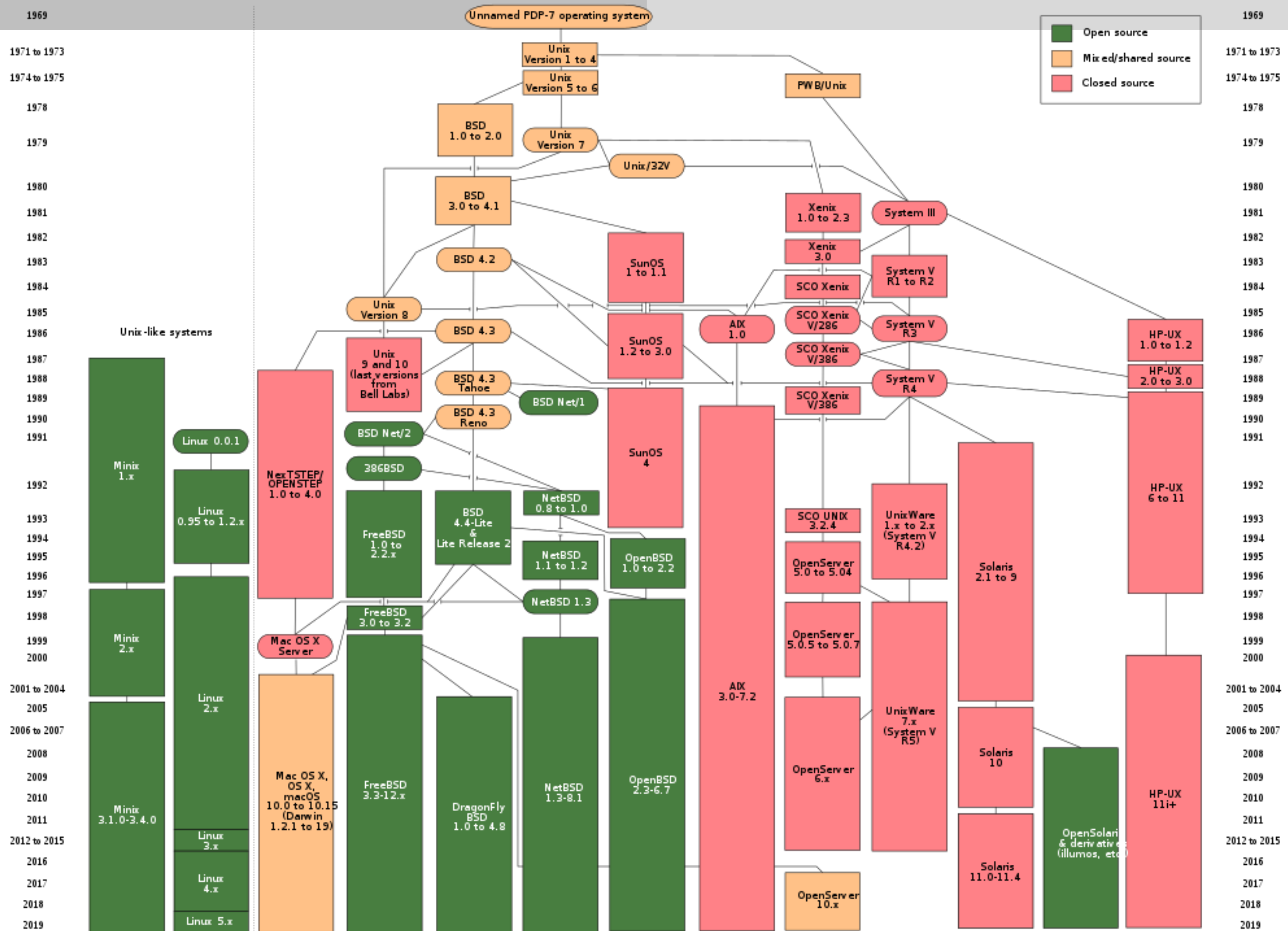


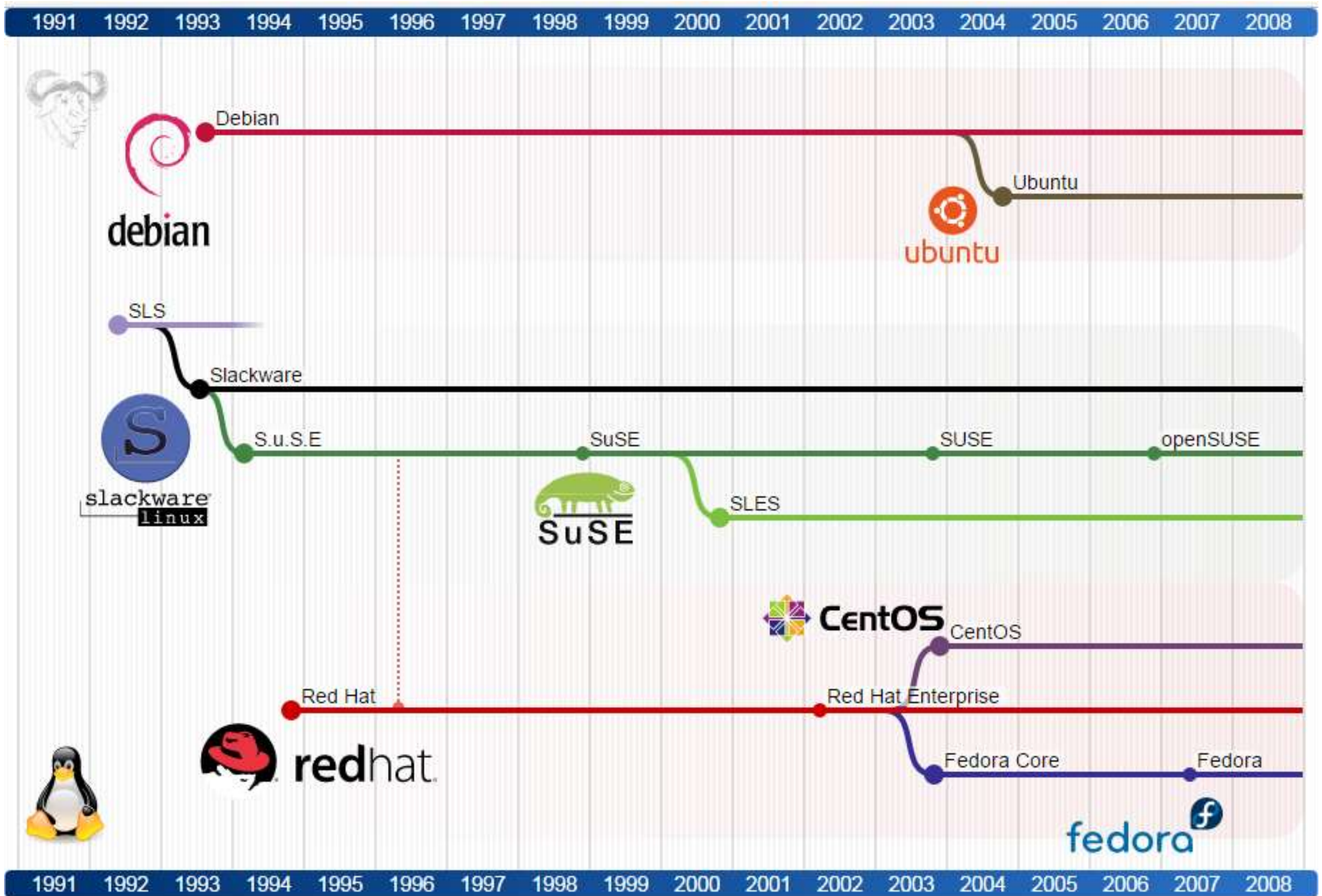


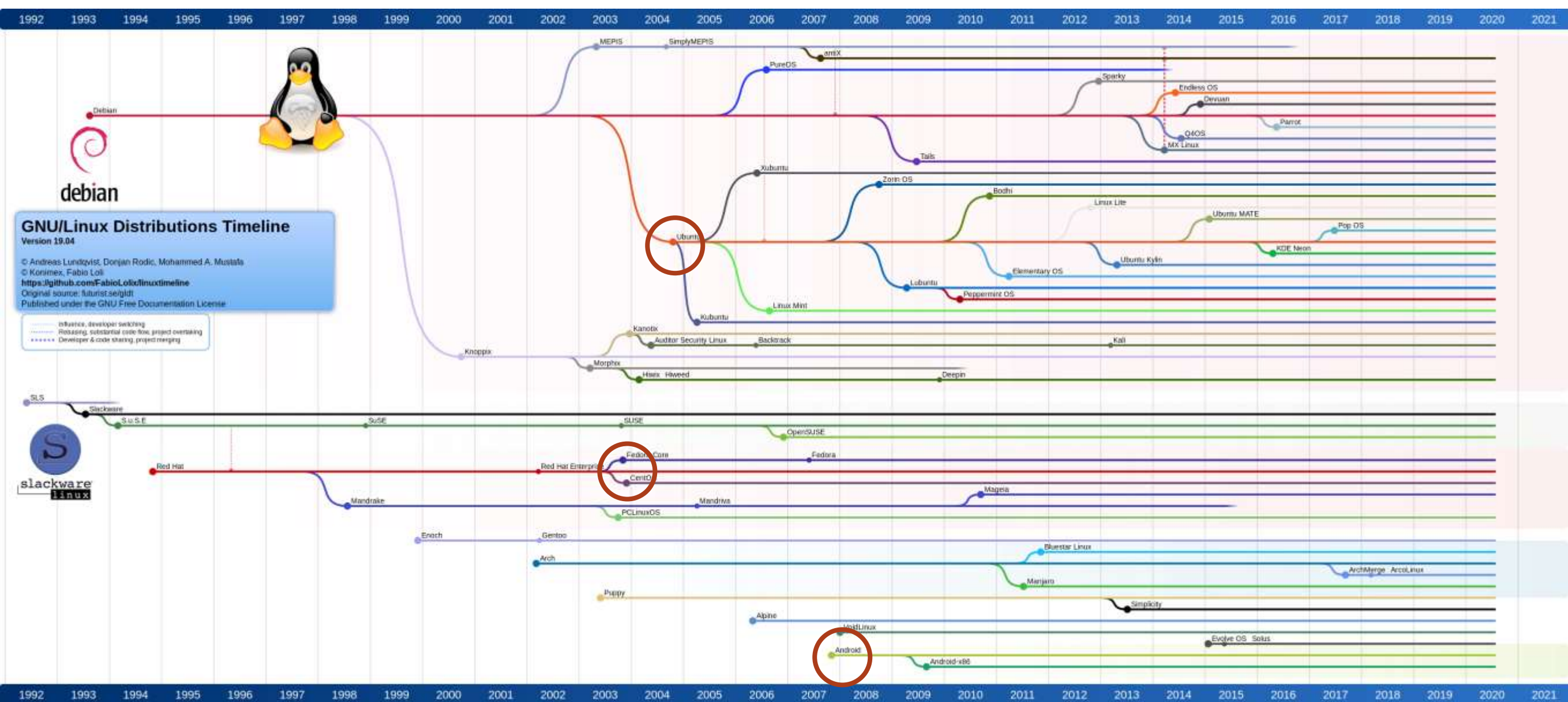


توزیع‌های سیستم‌های عامل

- سیستم عامل آنقدر پیچیده است که امروزه کسی از ابتدا سیستم عامل نمی‌نویسد بلکه عموماً بر روی سیستم موفق فعلی تغییراتی میدهد
- تاریخچه سیستم عاملها این موضوع را بخوبی نشان می‌دهد
- توزیع‌های مختلف سیستم عامل را در یک بُعد بهینه کنند ولی عموماً هسته اصلی تغییرات کمی دارد







سیستم عامل چیست

- بر اساس یک تعریف سیستم عامل سه وظیفه اصلی دارد

- داوری

- مدیریت و حفاظت از منابع محدود سیستم

- مجازی سازی

- فراهم کردن یک لایه تجرید برای منابع سخت افزاری

- چسب

- اتصال و ارتباط سرویسهای مختلف در سیستم عامل

- بر اساس تعریف دیگر سیستم عامل یک نرم افزار خاصی است که دسترسی برنامه ها را به منابع سخت افزاری مدیریت می کند و دارای وظایف اصلی زیر است
- فراهم کردن یک لایه تجرید راحت و مناسب برای منابع سخت افزاری
- دسترسی کنترل شده به منابع مشترک سیستم
- امنیت و احراز هویت
- ارتباط بین اجزاء سخت افزاری و منطقی سیستم