

Linux Kernel

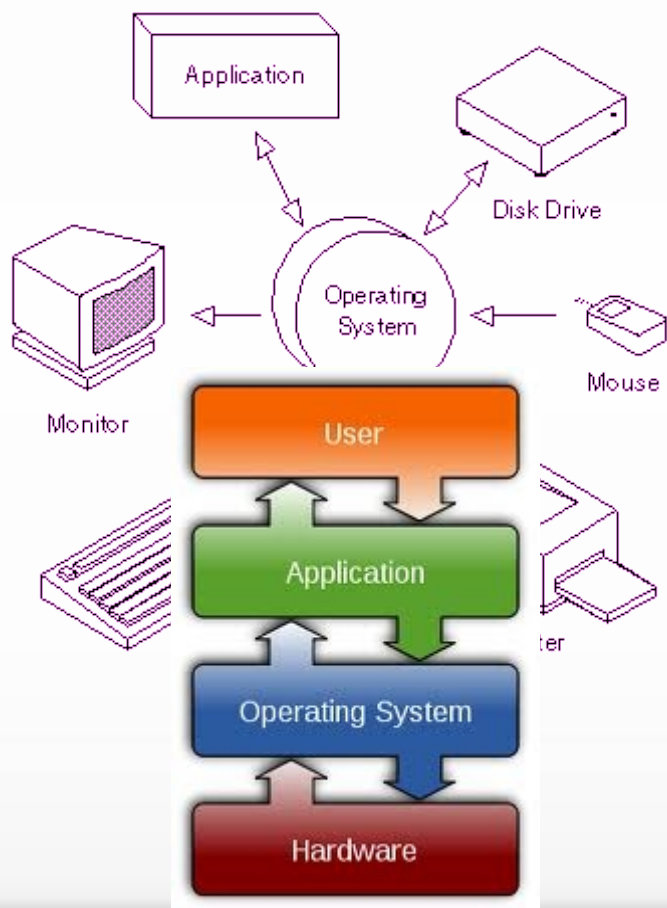
Trình bày: TS. NGÔ BÁ HÙNG
Website: <http://sites.google.com/site/nbhung>

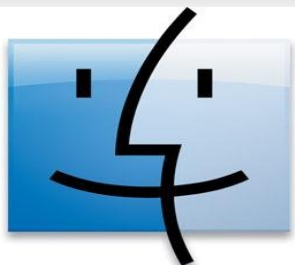
Linux kernel

- Hệ điều hành
- Hệ điều hành Unix
- Lịch sử của Linux
- Hạt nhân Linux & Hệ điều hành Linux
- Kiến trúc hạt nhân Linux
- Tình hình phát triển hạt nhân Linux

Hệ điều hành

- Là một phần mềm đặc biệt
 - Cung cấp một nền tảng phần mềm mà trên đó các phần mềm khác (ứng dụng) có thể chạy
 - Giao tiếp và quản lý phần cứng máy tính
- Người dùng giao tiếp với hệ điều hành thông qua một phần mềm dạng đồ họa hay dòng lệnh





Mac



symbian
OS



CentOS

Lịch sử Unix

- Được phát triển bởi Dennis Ritchie and Ken Thompson, các lập trình viên của Bell Lab vào năm 1969 từ hệ điều hành đa người dùng Multics
- 1973 được viết lại hoàn toàn bằng ngôn ngữ C
- Version 6 được sử dụng rộng rãi ngoài Bell Lab

Các dòng Unix

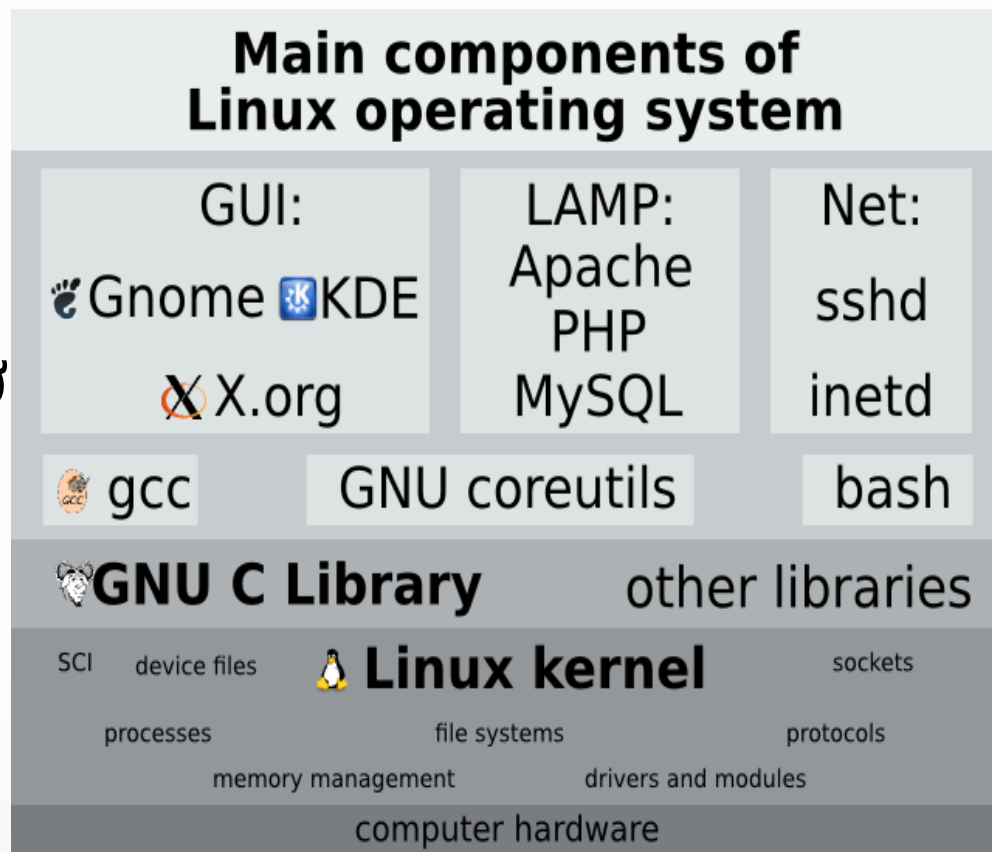
- Bell Labs: Unix System III năm 1977, hỗ trợ nhiều chủng loại máy tính
- AT&T: System V năm 1983
- University of California at Berkeley:
 - 3BSD năm 1979, 4.3 BSD thêm vào Bộ nhớ ảo, quản lý phân trang, TCP/IP
 - 4.4BSD năm 1993, thương mại hóa
 - Darwin, Dragonfly BSD, FreeBSD, NetBSD, và OpenBSD
- AT&T và BSD dùng nhiều trong thương mại

Điểm mạnh của Unix

- Thiết kế đơn giản, trong sáng chỉ vài trăm lời gọi hệ thống
- Tất cả đều là tập tin, giúp đơn giản hóa thao tác xử lý dữ liệu và xuất nhập
- Hỗ trợ việc tạo tiến trình nhanh
- Cung cấp cơ chế giao tiếp liên quá trình hiệu quả
- Dễ dàng tạo ra các công cụ nhỏ, đơn giản «Do one thing and do it well»
- Dễ dàng tích hợp nhiều công cụ nhỏ để hoàn thành các tác vụ phức tạp

Linux là gì ?

- Là thành phần cốt lõi/nhân (kernel) của một hệ điều hành
- Được phát triển bởi Linus Torvalds - 1991
- Cần được tích hợp với các phần mềm khác để tạo thành một hệ điều hành hoàn

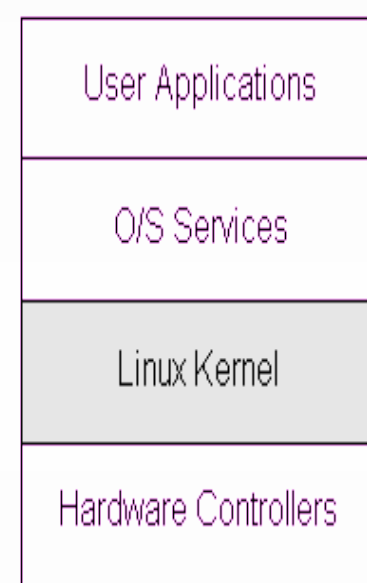


Lịch sử của Linux

- Linus Torvalds, sinh viên đại học Helsinki - Phần lan
 - Cần một Hệ điều hành có các tính năng như Unix, miễn phí, dễ dàng sửa đổi và phân phối lại mã nguồn để sử dụng cho máy tính cá nhân 386 với bộ nhớ 4Mbytes, đĩa cứng 40 Mbytes
 - Viết Terminal emulator nối kết vào hệ thống Unix;
 - Tích hợp vào hệ thống mới những kết quả mà anh ta đã thực hiện từ năm 1984 trong dự án của tổ chức phần mềm tự do
 - Công bố lên Internet năm 1991

Hạt nhân Linux (Linux Kernel)

- Tạo ra bởi Linus Torvald, 1991, phát hành dưới license GPL vào năm 1992
- Chỉ là một thành phần của hệ điều hành, thành phần hạt nhân (Kernel), cốt lõi nhất của một hệ điều hành:
 - Trừu tượng hóa các thiết bị phần cứng, giới thiệu một máy ảo cho các chương trình người dùng
 - Hỗ trợ đa nhiệm (multi tasking)
 - Hỗ trợ giao tiếp liên quá trình



Hệ điều hành Linux

- Là các hệ điều hành sử dụng hạt nhân Linux
- Được gọi với tên **Bản phân phối Linux** (Linux Distribution), gọi tắt là Linux Distro
- Được phát hành bởi các nhà phân phối hệ điều hành (Linux Distributor)
- Hơn 500 bản phân phối Linux
- Phát hành dưới bản quyền (licence) GPL (General Public License)

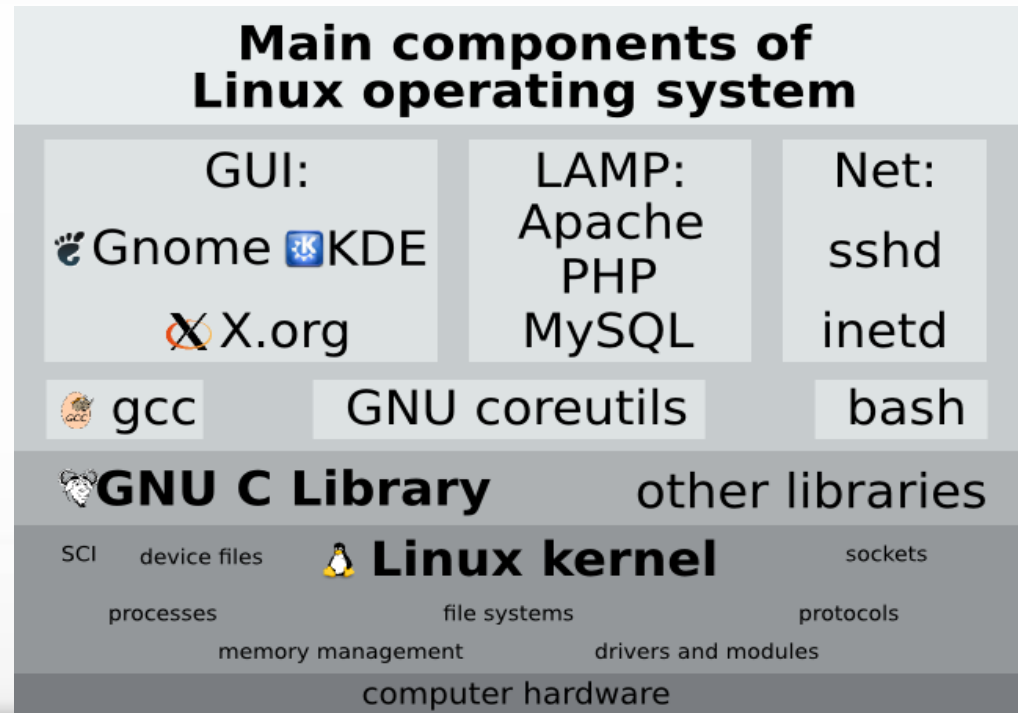
Top Ten Linux Distributions



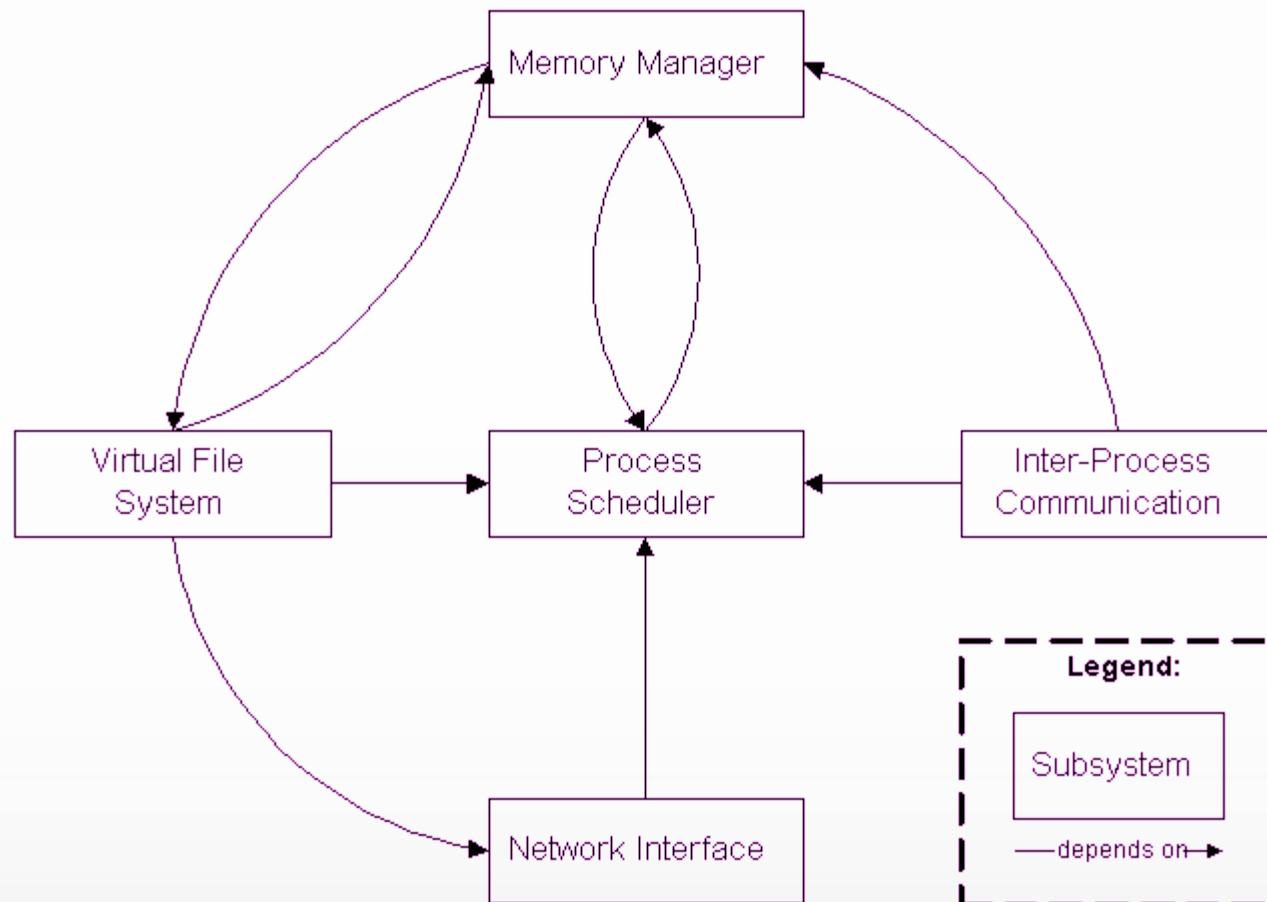
- Tiêu chuẩn xếp loại
 - Sử dụng phổ biến trên thế giới
 - Tính năng động của forum & mailing list

Thành phần của HĐH Linux

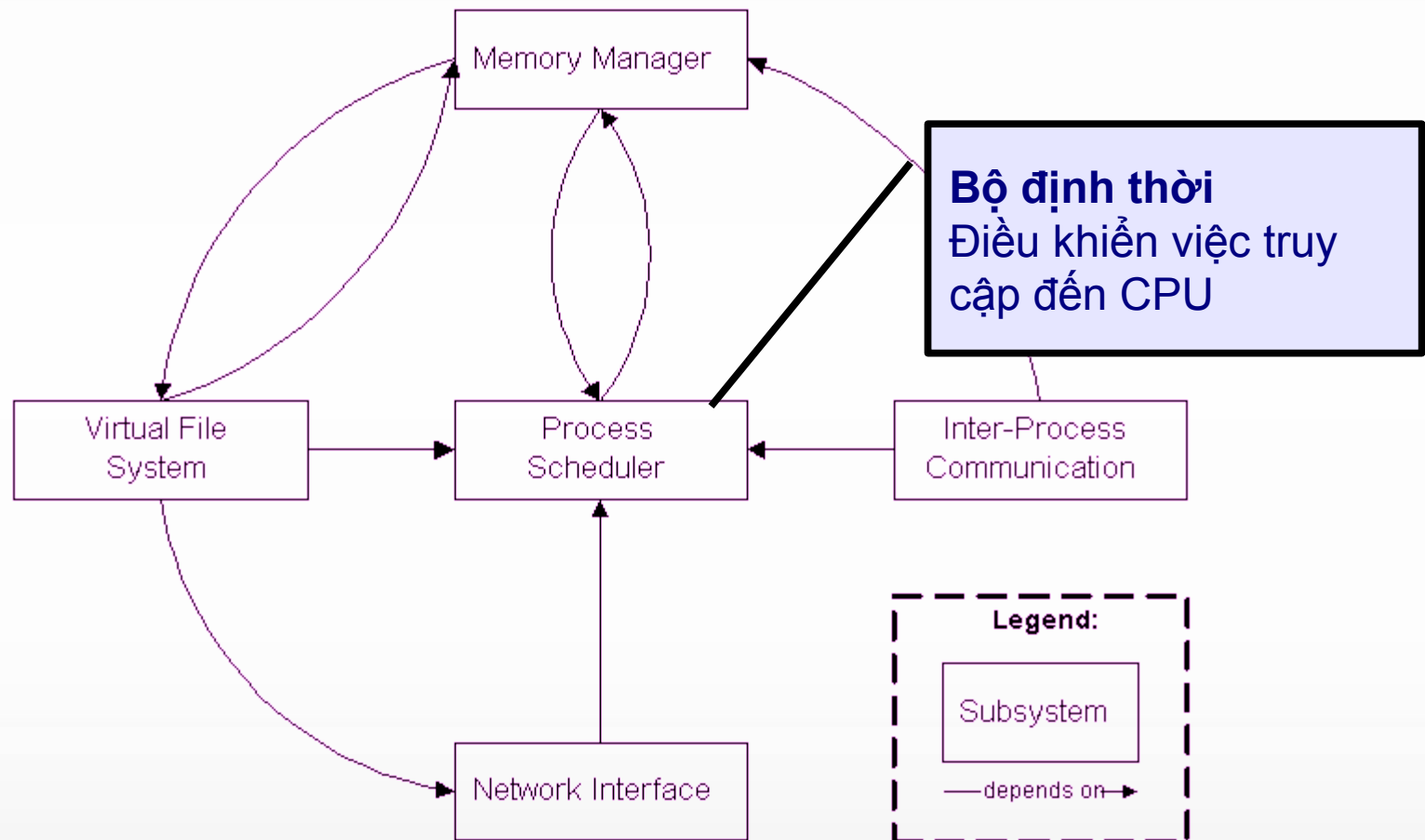
- Hạt nhân, trình điều khiển thiết bị, bộ khởi động, cửa sổ lệnh hoặc giao diện người dùng đồ họa, các tiện ích về tập tin và hệ thống...



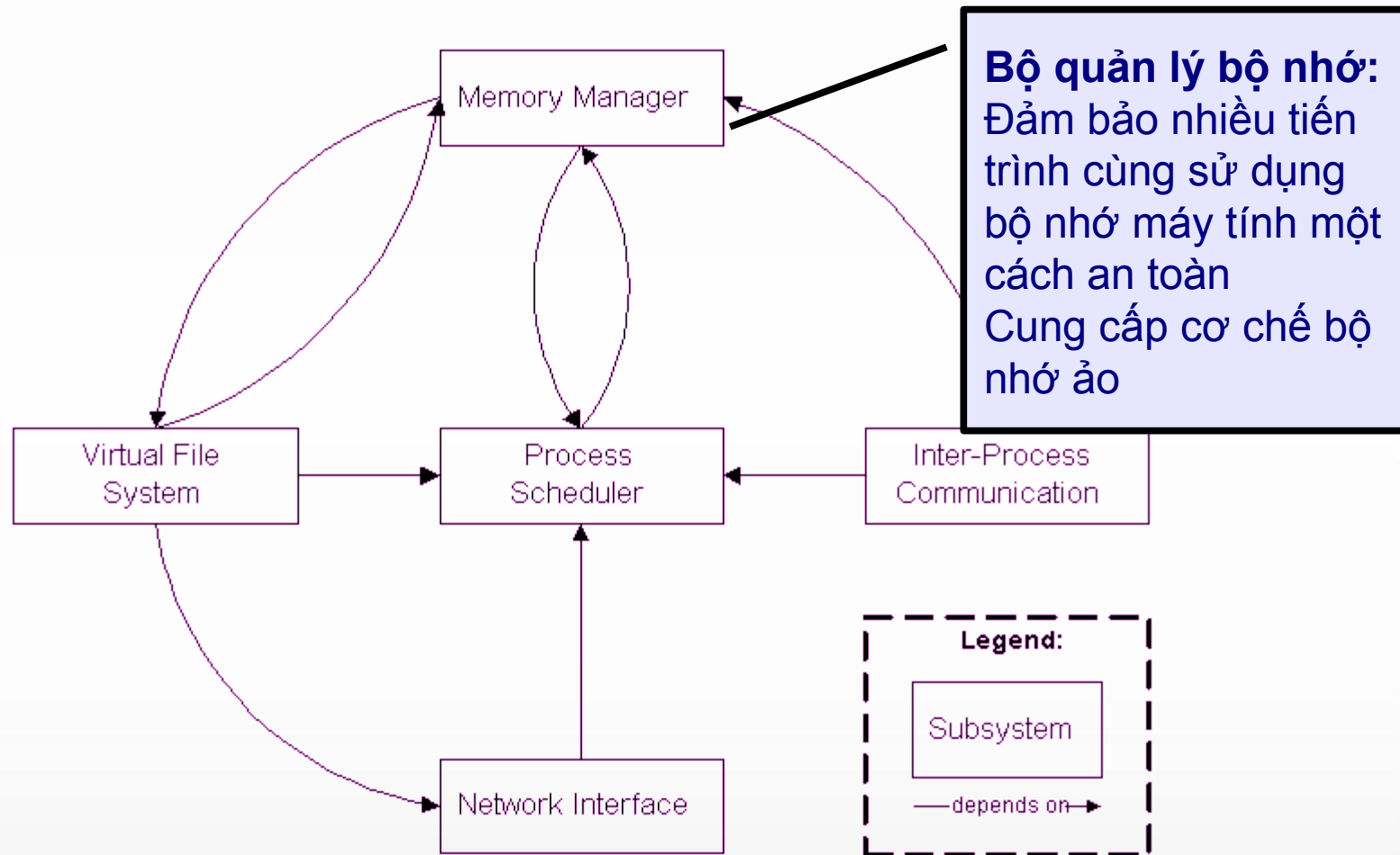
Kiến trúc hạt nhân Linux



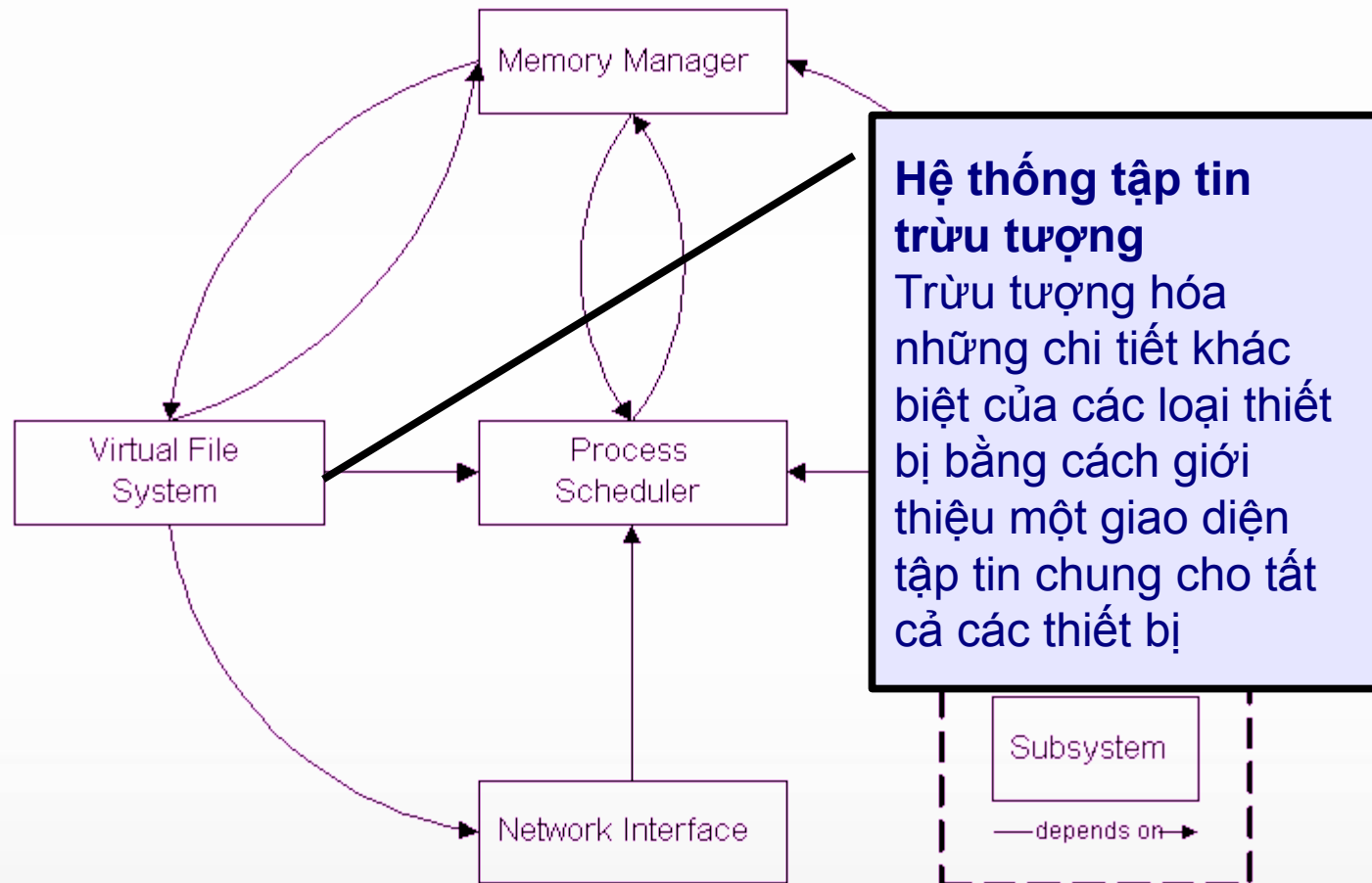
Kiến trúc hạt nhân Linux



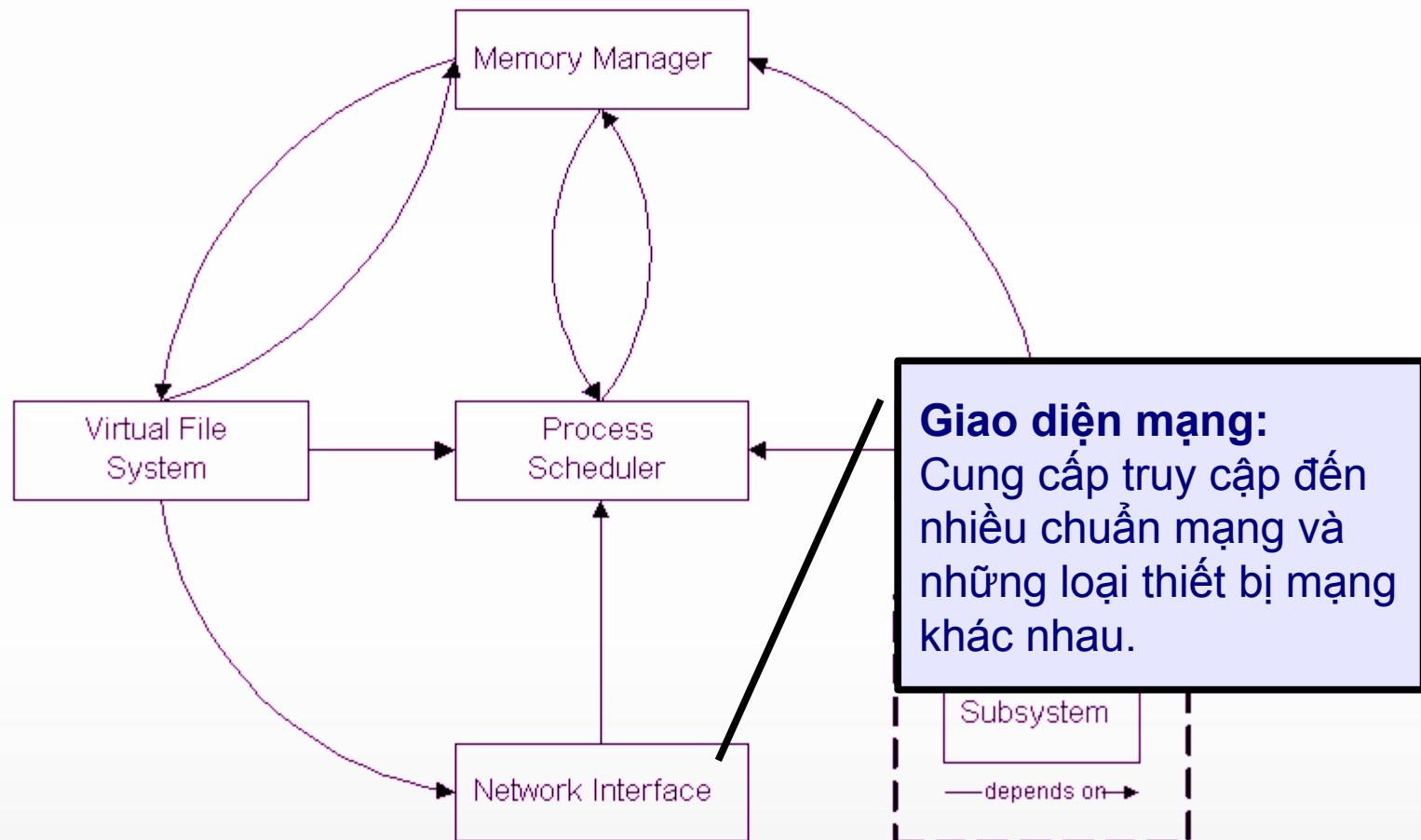
Kiến trúc hạt nhân Linux



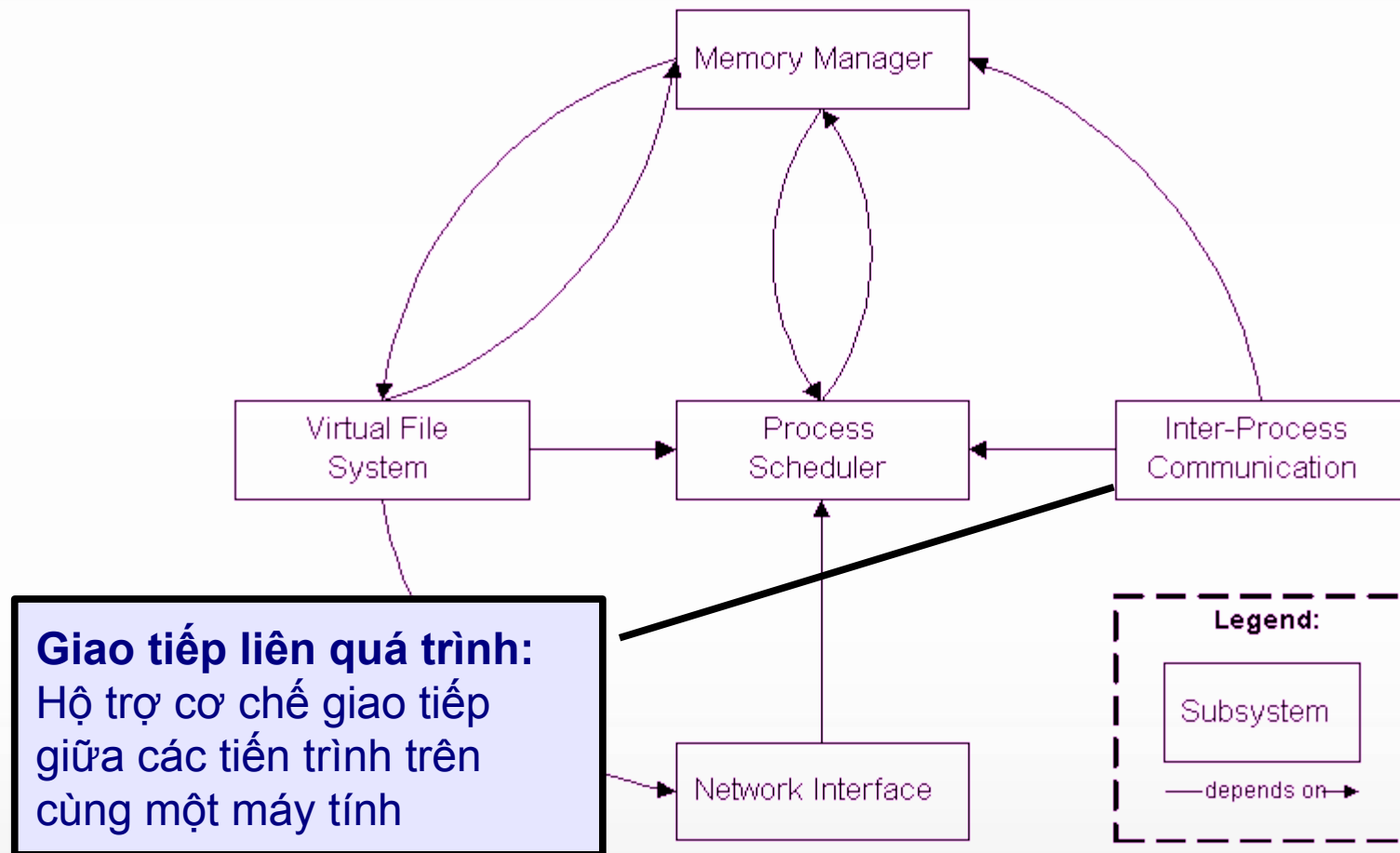
Kiến trúc hạt nhân Linux



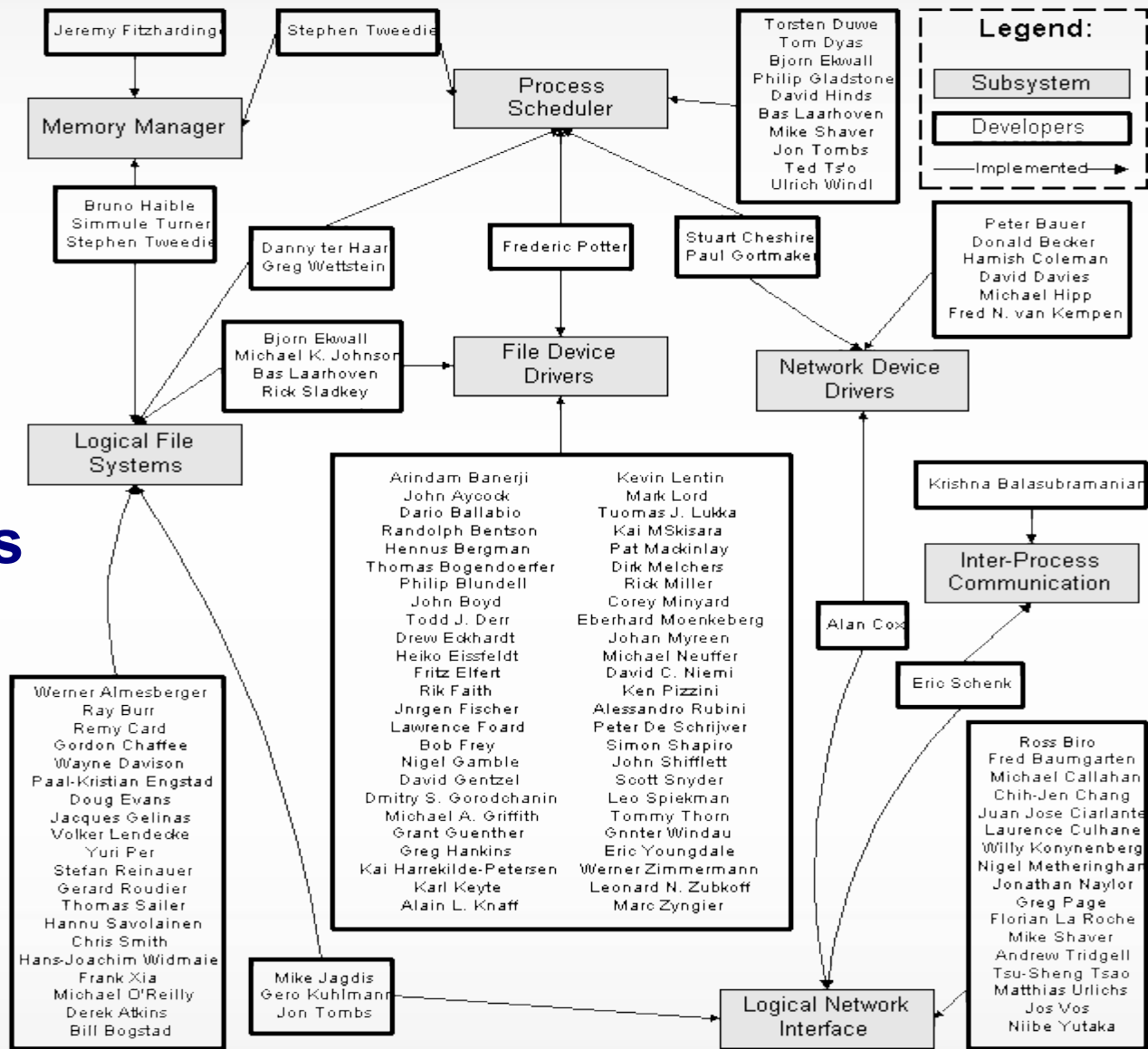
Kiến trúc hạt nhân Linux



Kiến trúc hạt nhân Linux



Division of Developer Responsibilities

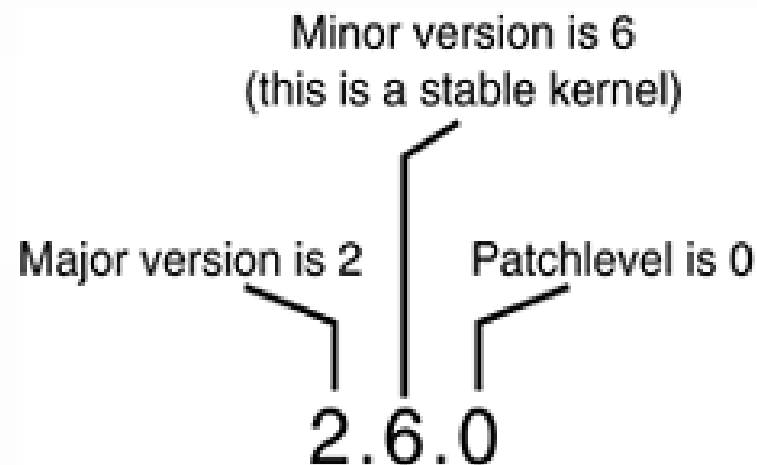


Linux Kernel so với Unix Kernel

- Hỗ trợ nạp động các modul của kernel
- Hỗ trợ đa bộ xử lý đồng bộ (Symmetrical MultiProcessor)
- Là kernel theo kiểu trưng dụng (Preemptive)
- Hỗ trợ đa luồng
- Hỗ trợ mô hình thiết bị hướng đối tượng, gắn nóng, hệ thống tập tin trên không gian người dùng
- Linux là tự do (Free)

Đánh số phiên bản Linux Kernel (1)

- Từ version 1.0 → 2.6.0 sử dụng sơ đồ đánh phiên bản 3 số A.B.C
- Phiên bản Stable (ổn định) ở mức sản phẩm phù hợp cho việc triển khai rộng rãi
- Phiên bản Development (đang phát triển) với nhiều cải tiến được đưa vào



Minor: Chẵn, phiên bản stable,
Lẻ, phiên bản Development
Patch level: Lần cập nhật (revision)

Đánh số phiên bản Linux Kernel (2)

- Từ sau 2.6.0 → trước 3.0: sử dụng sơ đồ 4 số **2.6.x.y** để hỗ trợ mô hình « time-based release»
 - 2.6 được giữ nguyên cho các phiên bản
 - X: tăng lên cho mỗi phiên bản mới (mỗi 2-3 tháng)
 - Y: Được thêm vào khi có sửa lỗi hoặc khắc phục các vấn đề về bảo mật cho phiên bản kernel hiện tại
 - Không sử dụng sơ đồ chẵn lẻ để phân biệt phiên bản stable và development như trước đây

Đánh số phiên bản Linux Kernel (3)

- Từ May 2011 phát hành phiên bản 3.0 để kỷ niệm sinh nhật lần thứ 20 của Linux,
- Sơ đồ 3 số **3.x.y**
 - X: tăng lên cho mỗi phiên bản mới (mỗi 2-3 tháng)
 - Y: Được thêm vào khi có sửa lỗi hoặc khắc phục các vấn đề về bảo mật cho phiên bản kernel hiện tại
 - 3.x-rc: Latest release candidate
 - 3.x-tip: Development branch release

Mô hình phát triển trước 2.6.0

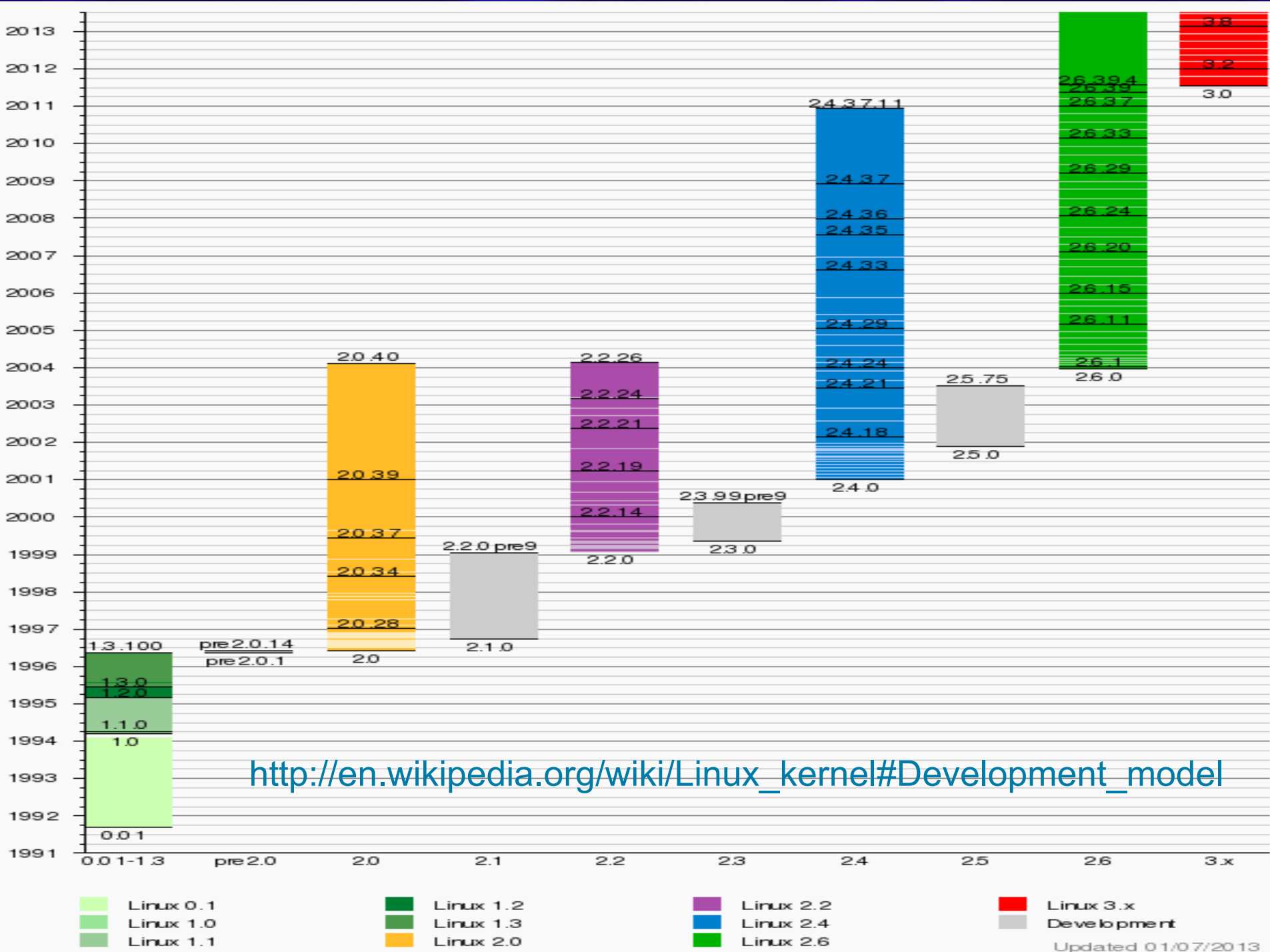
- Các tính năng mới được tạo ra và thêm vào phiên bản Development
- Qua thời gian phiên bản này được trưởng thành, và đến thời điểm tuyên bố **đóng băng các tính năng**: không cho thêm mới tính năng, chỉ cho chỉnh sửa tính năng đã có
- Khi kernel được xem là ổn định **mã nguồn sẽ được đóng băng**: chỉ chấp nhận các hiệu chỉnh lỗi
- Kernel được phát hành như phiên bản stable đầu tiên của chuỗi phiên bản stable mới

Mô hình phát triển hiện tại (1)

- Linus Torvalds tạo các bản phát hành cho new versions, còn gọi "vanilla" or "mainline" kernels:
 - Định kỳ khoảng 3 tháng
 - Gồm các nhánh main, generic của phiên bản development
 - Là vòng tích hợp đầu tiên các sửa đổi lớn bởi tất cả các programmers, và một số vòng sửa lỗi của bản pre-release
- Một nhánh "stable" được tạo ra cho mỗi version

Mô hình phát triển hiện tại (2)

- Một số nhà phân phối Linux như Red Hat và Debian duy trì các Linux kernel branches để tích hợp vào sản phẩm của họ:
 - Thường bao gồm tất cả các sửa lỗi từ các nhánh "stable" branch khác có liên quan
 - Bổ sung thêm các drivers hoặc các tính năng chưa được phát hành trong bản "vanilla" version mà nhà phân phối đã dựa trên đó để phát hành sản phẩm



Kernel series ↕	Original release date ↕	Current version	Maintainer ↕	Support Model
1.0	14 March 1994	1.0.9		EOL
1.1	6 April 1994	1.1.95		EOL
1.2	7 March 1995	1.2.13		EOL
1.3	12 June 1995	1.3.100		EOL
pre2.0	12 May 1996	pre2.0.14		EOL
2.0	9 June 1996	2.0.40 ^[98]	David Weinehall	EOL (Officially made obsolete with the kernel 2.2.0 release) ^[99]
2.2	26 January 1999	2.2.26 ^[100]	Marc-Christian Petersen (former maintainer Alan Cox)	EOL (Unofficially obsolete with the 2.2.27-rc2) ^{[101][102]}
2.4	4 January 2001	2.4.37.11	Willy Tarreau (former maintainer Marcelo Tosatti)	EOL (Maintained from December 2008 to December 2011), last stable release of the 2.4 kernel series. ^[103]
2.6.16	20 March 2006	2.6.16.62	Adrian Bunk (former maintainer Greg Kroah-Hartman) ^[104]	EOL (1st long-term stable release from March 2006 to July 2009, replaced by 2.6.27.x) ^[105]
2.6.27	9 October 2008	2.6.27.62 ^[106]	Willy Tarreau (former maintainer Greg Kroah-Hartman)	EOL (2nd long-term stable release from October 2008 to March 2012) ^[107]
2.6.32	3 December 2009 ^[108]	2.6.32.61 ^[109]	Willy Tarreau (former maintainer Greg Kroah-Hartman) ^[110]	3rd long-term stable release from December 2009 to mid 2014, ^[111] used in Debian 6 Squeeze ^[112]
2.6.33	24 February 2010 ^[113]	2.6.33.20 ^[114]	Greg Kroah-Hartman ^[115]	EOL (4th long-term stable release from March 2011 to November 2011, Base for Real-Time-Tree, replaced by 3.0.x) ^{[114][115]}
2.6.34	16 May 2010 ^[116]	2.6.34.14 ^[117]	Paul Gortmaker ^{[118][111]}	5th long-term stable release from January 2011 to mid 2013 ^{[118][111]}

Kernel series ↕	Original release date ↕	Current version	Maintainer ↕	Support Model
2.6.34	16 May 2010 ^[116]	2.6.34.14 ^[117]	Paul Gortmaker ^{[118][111]}	5th long-term stable release from January 2011 to mid 2013 ^{[118][111]}
2.6.35	2 August 2010 ^[119]	2.6.35.14 ^[120]	Andi Kleen ^[121]	EOL (6th long-term stable release from December 2010 to March 2012) ^[121]
2.6.39	19 May 2011 ^[122]	2.6.39.4 ^[123]	Greg Kroah-Hartman	EOL (Maintained from May 2011 to August 2011), last stable release of the 2.6 kernel series. ^[123]
3.0	22 July 2011 ^[78]	3.0.89 ^[124]	Greg Kroah-Hartman ^{[125][111]}	7th long-term stable release from July 2011 to October 2013 (Base for Real-Time-Tree) ^{[125][111]}
3.1	24 October 2011 ^[126]	3.1.10 ^[127]	Greg Kroah-Hartman	EOL (Maintained from October 2011 to January 2012) ^[127]
3.2	5 January 2012 ^[128]	3.2.50 ^[129]	Ben Hutchings ^{[130][111]}	8th long-term stable release from March 2012 to 2016, used in <i>Ubuntu 12.04 LTS</i> , <i>Debian 7 Wheezy</i> and <i>Slackware 14.0</i> ^{[130][111]} Will be unofficially (Canonical) supported until April 2017. ^[131]
3.3	19 March 2012 ^[132]	3.3.8 ^[133]	Greg Kroah-Hartman	EOL (Maintained from March 2012 to June 2012) ^[133]
3.4	21 May 2012 ^{[134][135]}	3.4.56 ^[136]	Greg Kroah-Hartman ^{[137][111]}	9th long-term stable release from May 2012 to October 2014 ^{[137][111]}
3.5	21 July 2012 ^[138]	3.5.7 ^[139]	Greg Kroah-Hartman	EOL (Maintained by Kroah-Hartman until the release of 3.6.1, from July 2012 to October 2012). ^[139] Unofficial (Canonical) extended support until April 2014. ^[140]
3.6	1 October 2012 ^[141]	3.6.11 ^[142]	Greg Kroah-Hartman	EOL (Maintained from October 2012 to December 2012) ^[142]
3.7	11 December 2012 ^[143]	3.7.10 ^[144]	Greg Kroah-Hartman	EOL (Maintained from December 2012 to March 2013) ^{[144][145]}
3.8	19 February 2013 ^[146]	3.8.13 ^[147]	Greg Kroah-Hartman	EOL (Maintained from February 2013 to May 2013) ^[147] Unofficial (Canonical) extended support until August 2014. ^[148]
3.9	29 April 2013 ^[149]	3.9.11 ^[150]	Greg Kroah-Hartman	EOL (Maintained from April 2013 to July 2013) ^[150]
3.10	30 June 2013 ^[151]	3.10.5 ^[152]	Greg Kroah-Hartman	Latest stable version. 10th long-term stable release for 2 years. ^[153]
3.11	TBD	3.11-rc4 ^[3]	Linus Torvalds	Latest release candidate
Legend: Old version Older version, still supported Latest version Latest preview version				

Mã nguồn của Linux kernel

- Download từ <http://www.kernel.org>
- Giải nén
 - `tar xvjf linux-x.y.z.tar.bz2`
 - `tar xvzf linux-x.y.z.tar.gz`
- Patch là đơn vị mã nguồn dùng để trao đổi trong cộng đồng phát triển
 - Phân phối những thay đổi trên mã nguồn
 - Dùng để nâng cấp version mà không download toàn bộ mã nguồn version mới
 - `patch p1 < ../patch-x.y.z`

Tình hình phát triển Linux kernel

<http://go.linuxfoundation.org/who-writes-linux-2012>



Linux Kernel Development

How Fast it is Going, Who is Doing It,
What They are Doing, and Who is Sponsoring It

Jonathan Corbet, LWN.net

Greg Kroah-Hartman, The Linux Foundation

Amanda McPherson, The Linux Foundation

March 2012

Qui mô phát triển

- Từ năm 2005, hơn 7800 các nhà phát triển của gần 800 công ty tham gia vào việc xây dựng Linux kernel
- Tần suất phát hành: 81 ngày/phiên bản
- Tỷ lệ sửa đổi : 4.3 patch/giờ (từ 2.6.11 đến 3.2)
- Kích thước mã nguồn: thêm 10,923, xóa 5,547 và thay đổi 2,243 dòng / ngày (tính từ version 2.6.24)
- Version 2.6.30: 27,911 file, 11,560,971 dòng lệnh
- Version 3.2: 37,626 files, 15,004,006 dòng

Ai đang xây dựng Linux kernel

Name	Number of Changes	Percent of Changes
David S. Miller	3,258	1.2%
Al Viro	2,840	1.1%
Takashi Iwai	2,637	1.0%
Ingo Molnar	2,348	0.9%
Teiun Heo	2,235	0.9%
Thomas Gleixner	2,190	0.8%
Paul Mundt	2,093	0.8%
Russell King	2,083	0.8%
Bartłomiej Zolnierkiewicz	2,074	0.8%
Adrian Bunk	2,042	0.8%
Stephen Hemminger	1,918	0.7%
Johannes Berg	1,915	0.7%

Tính từ version 2.6.12 đến 3.2

Ai đang xây dựng Linux kernel

Company Name	Number of Changes	Percent of Total
None	46,982	17.9%
Red Hat	31,261	11.9%
Novell	16,738	6.4%
Intel	16,219	6.2%
IBM	16,073	6.1%
Unknown	13,342	5.1%
Consultant	7,986	3.0%
Oracle	5,542	2.1%
Academia	3,421	1.3%
Nokia	3,272	1.2%

Ai đang xây dựng Linux kernel

Name	Signoff Lines	Percent of Total
Greg Kroah-Hartman	7,848	5.8%
David S. Miller	6,246	4.6%
John W. Linville	4,146	3.1%
Linus Torvalds	3,266	2.4%
Mauro Carvalho Chehab	3,253	2.4%
Andrew Morton	2,687	2.0%
Mark Brown	2,131	1.6%
James Bottomley	1,609	1.2%
Takashi Iwai	1,282	0.9%
Russell King	1,245	0.9%
Ingo Molnar	1,216	0.9%
Thomas Gleixner	1,088	0.8%

Lý do các công ty hỗ trợ Linux

- Để Linux có thể chạy trên phần cứng của họ và thu hút người dùng Linux: IBM, Intel, SGI, MIPS, Freescale, HP, Fujitsu, etc...
- Chứng tỏ khả năng của họ để thu hút khách hàng sử dụng bản phân phối của họ: Red Hat, Novell, và MontaVista,...
- Linux là một thành phần trong các sản phẩm (video, tele set, mobilphone) của họ: Sony, Nokia, and Samsung
- Xây dựng ứng dụng trên nền Linux và họ muốn phiên bản mới tiếp tục hỗ trợ ứng dụng của họ