

PV109: Historie a vývojové trendy ve VT

Operační systémy

Luděk Matyska

Fakulta informatiky Masarykovy univerzity

podzim 2017



Počítače bez operačního systému

- Obvyklé ve světě cca do 50. let, u nás déle
- Programování HW – strojový kód
- Veškerá obsluha z ovládacího pultu
- Program někdy musel obsahovat i zaváděcí část
- Na počítači vždy běžel pouze jeden program

- Cílem bylo minimalizovat prostoje mezi úlohami
- Někdy integrovány s překladačem
- Hlavní komponenta - jazyk pro řízení úloh
 - Job Control Language, JCL
- Později i další funkce, zprvu opět ty, které minimalizují prostoje
 - spooling
 - ošetření chyb

Komponenty moderních OS

- Správa procesorů
- Správa procesů a vláken
- Správa hlavní (operační) paměti
- Správa souborů
- Správa I/O zařízení
- Správa vnější (sekundární) paměti
- Networking, distribuované systémy
- Systém ochran
- Interpret příkazů – CLI/GUI
- Systémové programy
- Rozhraní (služeb) OS pro uživatele
- *V minulosti se za součást OS považovaly mnohdy i překladače*

- Určen pro počítač ZPA 600 (modernizovaný EPOS2) v 60. letech
- Velmi jednoduchý systém
- Zajišťoval pouze provádění akcí podle pokynů uživatele
- Zadávání příkazů
 - konzola (psací stroj)
 - snímač děrných štítků
- Uložen kompletně ve statické paměti,
 - Později některé části na magnetické pásce

IBM DOS (1966)

- Dávkové zpracování úloh
- Určený pro menší modely řady IBM 360
- Ovládání z děrných štítků a z konzoly
- Uložen na magnetickém disku
- Multiprogramování s max. 3 nerovnoprávnými programy
 - 1 v pozadí, 2 v popředí

IBM OS (1966)

- Dávkový operační systém
- Určen pro vyšší modely řady 360/370
- Ovládání z děrných štítků a konzoly
- Uložen na magnetickém disku
- Multiprogramování s různým počtem souběžných úloh
 - Volí se buď při generaci systému nebo dynamicky
- Velmi rozsáhlý jazyk pro řízení úloh (JCL – Job Control Language)
- Velmi bohatý sortiment systémových služeb (dostupných z assembleru)
- Později doplněn o práci z terminálů
- Standardně nezná přístupová práva

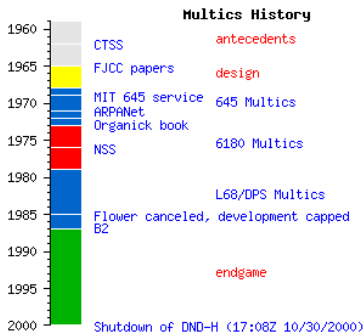
- Job Control Language – skriptovací jazyk IBM mainframů
- 3 hlavní a 3 doplňkové příkazy:
 - **JOB** – začátek úlohy (zadáva název, paměťové požadavky, časové omezení aj.)
 - **EXEC** – spuštění programu nebo procedury (makra). Opět možno zadat paměťové a časové omezení. Nejsou-li dostupné zdroje, čeká na jejich uvolnění
 - **DD** – definice datových souborů. Nejkomplikovanější příkaz, má stovky možných parametrů.
 - Další 3 příkazy definovaly začátek a konec procedury a přepnutí ovládání na konzolu.

- Vydán v polovině 70. let 20. století
- Určen pro počítače řady ICL 2900 a 3900, považován (i konkurencí) za nejlepší OS
- Celý systém naprogramován v jazyce velmi vysoké úrovně S3 (dialekt Algolu 68)
- JCL (obdoba „shellu“): tisíce příkazů
- Samotný jazyk: SCL – System Control Language
 - Skutečný programovací jazyk – proměnné, podprogramy, bloková struktura, řídicí struktury
- Bohaté prostředky nápovědy
 - online help (tehdy naprostá novinka)
 - nápověda k jednotlivým příkazům (parametry, jejich typy a implicitní hodnoty)
 - K programům v jazyce SCL a S3 se nápověda generuje automaticky, k ostatním ji lze snadno doplnit

- Dokonalý systém přístupových práv
- Systém checkpoint/restart
- Subsystem transakčního zpracování (zpracování dat v reálném času se zabezpečením proti výpadkům)
- Systém byl podroben testu odolnosti proti napadení, (prováděli sami jeho autoři v roli uživatele s běžnými právy)
- Každý soubor je provázen profilem, který popisuje jeho vlastnosti (cca 2KB)
- Soubory se stejným profilem lze spojit do knihovny (stačí pak 1 profil) item

Multics (1964)

- Multiplexed Information and Computing Service
- Snaha o vytvoření vysoce flexibilního univerzálního systému
- Mnoho nových a inovativních technologií
 - Multitasking
 - Dynamické linkování knihoven
 - Vysoká míra zabezpečení systému
- Naprogramován v PL/1
- Významně ovlivnil další generace operačních systémů až do dnešní doby
- Kvůli vysoké komplikovanosti systém nebyl příliš úspěšný



Zdroj: <http://www.multicians.org/>

UNIX (1969)

- Vyvíjen v Bell Labs firmy AT&T
 - Ken Thompson a Dennis Ritchie
- Navázal na Multics (poučil se z chyb)
- Filosofie systému (později platformy):
 - jednoduchost
 - multitasking
 - je víceuživatelský
 - hierarchický souborový systém, (téměř) vše je soubor
 - konfigurace uloženy v souborech jako text
 - Důraz kladen na vztahy mezi programy (více jednodušších)
 - *Program dělá jednu věc, a tu dělá správně*
- Struktura – jádro, systémové nástroje (utility), další aplikace
- Původně v assembleru; roku 1973 přepsán do C

- Dnes dva základní směry:
 - **UNIX System V** – linie AT&T
 - **BSD Unix** – vyvinut na Berkley University
- Mnoho variant komerčních i opensource
- 1975: koncept roury (pipe) umožnil modulárnější a rychlejší vývoj
- *Unixové války*
 - spory mezi prodejci UNIXových systémů
 - přelom 80. a 90. let 20. století
 - boj o vytvoření standardů po budoucí vývoj
 - důsledkem byla mj. díra na trhu, kterou zaplnily Windows NT
- UNIX Epoch – počítání času v UNIXových systémech od 1. 1. 1970

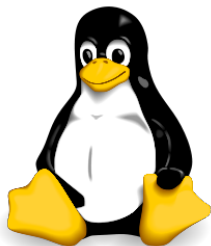
BSD – Berkeley Software Distribution

- Vytvořen na University of California, Berkeley od roku 1977
- Podpora systémů PDP-11 a VAX
- První systém, který integroval TCP/IP stack (sokety)
- Vždy silně orientován na networking
- „Hřiště“ pro akademické prostředí
- Z BSD vychází dnes např. OpenBSD, FreeBSD, ale i NextSTEP a následně i Mac OS X



Zdroj: <http://freeoperatingsystem.net>

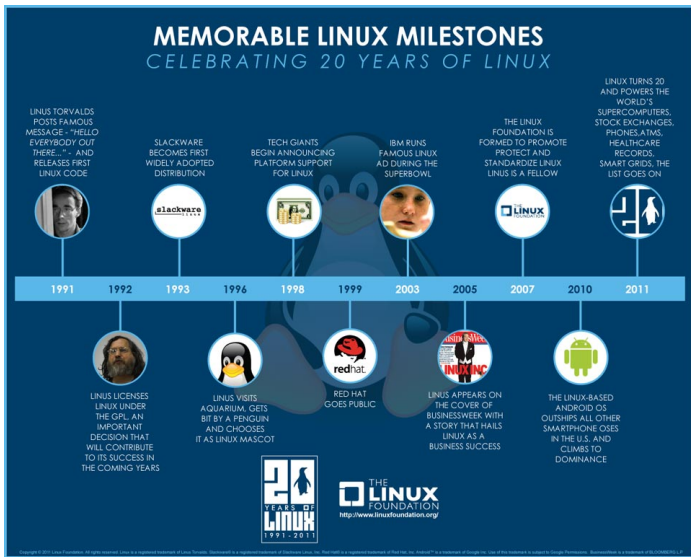
- Vývoj začal Linus Torvalds v roce 1991 (inspirován UNIXem a MINIXem)
- Původně označení pouze pro jádro systému
- Velmi populární mezi vývojáři z celého světa
- Model vývoje byl později popsán v eseji *The Cathedral and the Bazaar* od Erica S. Raymonda
- Při vývoji využíván Projekt GNU (GNU's not Unix) – bash shell, GNU C Library apod.
- Linuxová distribuce
 - soubor jádra linuxu, systémových utilit a aplikací tvořící **použitelný** operační systém
 - velká rozmanitost (komerční–nekomerční, běžní uživatelé–vývojáři, serverové–desktopové, specializované, apod.)



Zdroj:

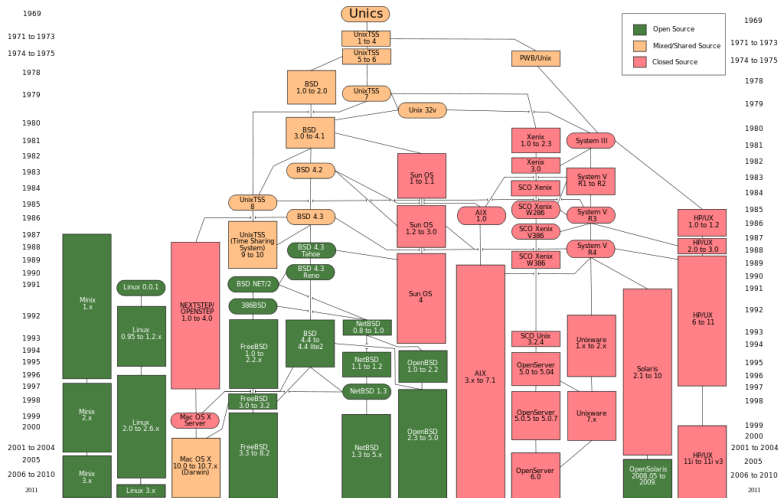
<http://en.wikipedia.org>
podzim 2017

Linux – milníky



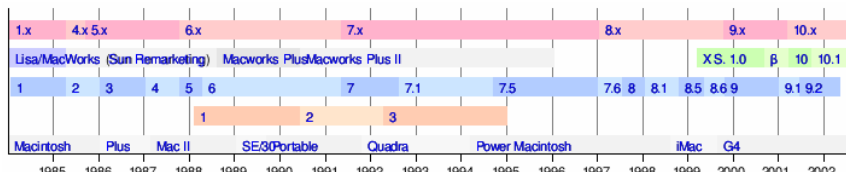
Zdroj: <http://content.linuxfoundation.org/20th/>

Historie UNIXových systémů



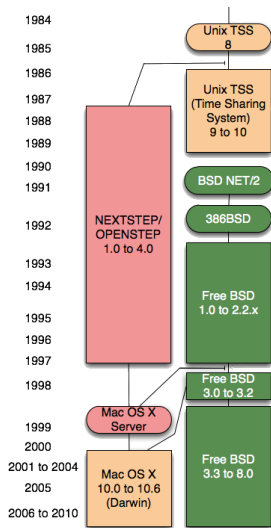
Zdroj: <http://en.wikipedia.org/>

- 1984: Apple Macintosh
 - grafické uživatelské rozhraní – metafora pracovní plochy stolu (desktop)
 - základem byl Lisa OS a koncepty převzaté z Xerox ALTO
 - Spuštěna mohla být nejvýše jedna aplikace
 - zásadní význam pro popularizaci osobních počítačů (jednoduché ovládání pomocí myši, cenová dostupnost, ...)
- neobsahoval příkazovou řádku
- soubory se skládají ze dvou větví (forks)
 - data fork – obsahuje (podobně jako u jiných OS) data
 - resource fork – obsahuje strukturovaná metadata (definice menu, zvuky apod)
- Postupně vzniklo hlavních 9 verzí, poslední byla vydána v roce 1999

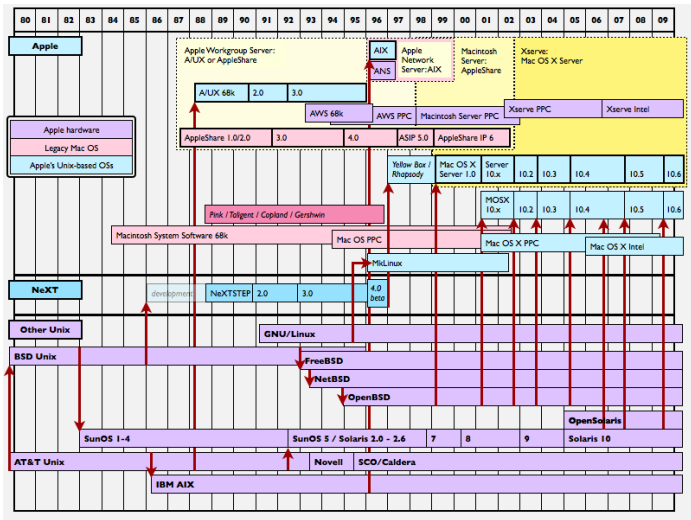


Mac OS X

- Ve 2. polovině 90. let hledal Apple nový OS pro své počítače
- 1996: Apple kupuje NeXT Computer se záměrem využít OS NeXTSTEP jako náhradu za nedostačující Mac OS
 - O rok později se Steve Jobs vrací do Apple
- Založen částečně na FreeBSD, Mach jádře
- Objective-C framework (dnes Cocoa)
- Vytvářen „na míru“ počítačům Apple
- Víceuživatelský systém,
- Zaměřen na uživatele
- Vysoká přívětivost – Human Interface Guidelines vydané Apple jsou používány i u dalších SW



Apple Mac OS – historie a vazby na UNIX



Zdroj: <http://appleinsider.com>

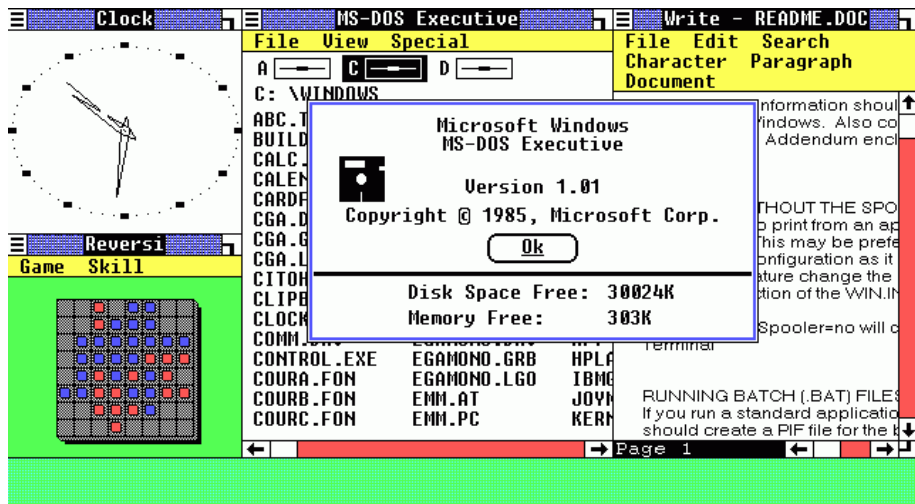
MS-DOS (1981)

- Klíčový, pro rozšíření nastupující nové platformy IBM PC
- Základ systému tvořil QDOS (Quick and Dirty OS), který zakoupil Microsoft za 50000 USD od firmy Seattle Computer Products.
- Hlavní funkce:
 - práce se soubory a složkami
 - spouštění programů
 - formátování disket a disků
 - jednoduché skriptování
- Nejprve samostatný systém (jehož grafickou nadstavbou se staly Windows)
- Poslední samostatně prodávaná (a nejznámější) byla verze MS-DOS 6.22
- Od Windows 95 již integrována v systému

MS Windows

- 1985: MS Windows 1.0
 - první pokus implementovat grafické prostředí podporující multitasking
- Až do verze Windows 3.1x pouze jako grafická nadstavba MS-DOS
 - po celou dobu pouze podpora **kooperativního multitaskingu**
- Windows for Workgroups 3.1x – podpora networkingu (MS, IBM, Novell)
 - Sdílení souborů, tiskáren, e-mailů
 - Pro TCP/IP bylo nutné použít externí program
- Windows 95
 - 16/32bitový grafický operační systém určený pro osobní počítače rodiny IBM PC
 - Přímý nástupce MS-DOS
 - Grafické prostředí s typickou nabídkou **Start**
 - Podpora dlouhých názvů souborů (až 255 znaků)
- Nástupci – Windows 98, Windows ME (Millennium Edition)
- Windows NT (New Technology) – původně 32b systém určen pro servery, od Windows XP jediné používané jádro

Microsoft Windows 1.0

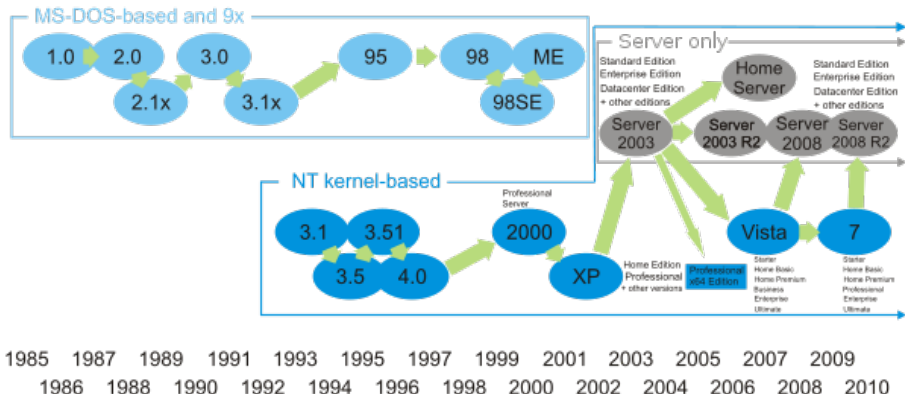


Zdroj: <http://en.wikipedia.org>

Historie MS Windows

Microsoft Windows

family tree



Zdroj: <http://www.proghita.com>

- Síťový OS vyvíjený od roku 1983, aktuální verze 6.5
- Založen na konceptu *sdílení souborů namísto sdílení disku* v lokální síti
- Inspirace ve vlastnostech mainframů
- Model klient–server
- Platformě nezávislý, používal síťové protokoly IPX/SPX (od verze 5 TCP/IP)
- Výkonostně předčil všechny své konkurenty díky 4 vlastnostem:
 - nepreemptivní OS určený pro síťové služby
 - NCP (NetWare Core Protocol) – předpokládal, že síť bude korektně fungovat většinu času
 - agresivní cachování
 - přístup přímo k souborům

Mobilní operační systémy

- Určeny pro tablety, PDA a „chytré telefony“
- Mnohdy založeny na OS pro osobní počítače (iOS, Android)
- Jedná se o operační systémy reálného času
- Významná omezení ze strany HW:
 - kapacita paměti
 - výdrž vs. výkon
 - uživatelské rozhraní (dotykový senzor, HW klávesnice)
- Příklady:
 - Symbian OS – otevřený systém, manažerské telefony Nokia
 - BlackBerry OS – zaměřen na snadnou ovladatelnost, a bezpečnost (šifrovaný přenos zpráv)
 - Windows CE – původně určen pro PDA, stal se základem pro další typy mobilních systémů (např. AutoPC, Windows Phone)
 - Samsung Bada, MeeGo, Maemo, Palm OS, Windows 8, Windows RT, ...

- Založen na linuxu, open source platforma
- Dostupný na velké škále zařízení různých výrobců (tablety, telefony, multimediální centra, apod.)
- Pro vývojáře Android SDK
- Pět vrstev
 - Jádro operačního systému
 - Knihovny OS – napsány v C/C++, dostupné vývojářům skrze framework
 - Android Runtime – aplikační virtuální stroj
 - Application Framework – přístup ke službám
 - Aplikační vrstva – základní uživatelské aplikace (e-mailový klient, SMS, mapy, . . .)

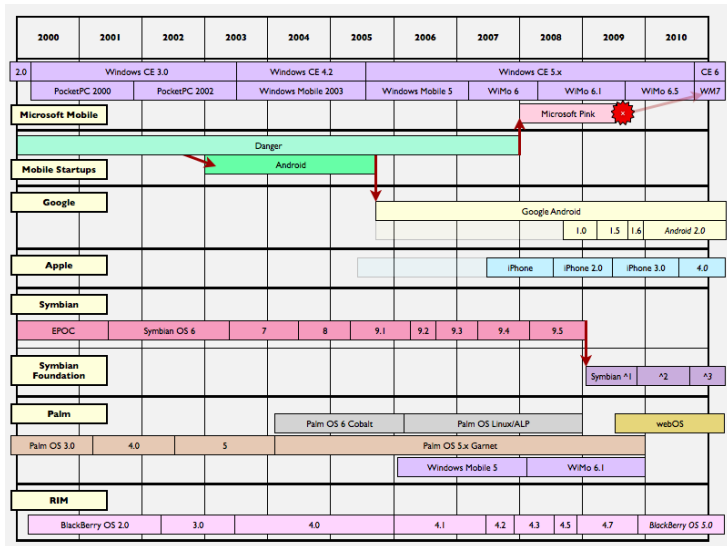


iOS (2007–)

- Odlehčená verze Mac OS X, původně OS pro iPhone
- Později i pro iPod Touch, iPad a Apple TV
- Uživatelské rozhraní založeno na ideje *přímé interakce* pomocí vícedotykové obrazovky
- Nemožnost přístupu k adresářové struktuře – soubory jsou dostupné z aplikací
- Do verze 4 multitasking omezený pouze na předinstalované aplikace
- Čtyři vrstvy
 - Core OS – poskytuje nízkourovňové funkce ostatním technologiím
 - Core Services – vysokourovňové služby systému (např. lokační služby)
 - Media – umožňuje přehrávat multimediální soubory a vytváření multimediálních aplikací
 - Cocoa Touch – poskytuje frameworky pro vývoj aplikací (GUI, dotykové rozhraní apod.)



Historie vývoje mobilních OS



Zdroj: <http://www.appleinsider.com>