

14 Architektura současných OS

Obsah hodiny



Obsahem této hodiny je popis architektury současných OS.

Cíl hodiny



Po této hodině budete schopni:

- popsat architekturu OS Windows
- popsat architekturu OS Linux

Klíčová slova

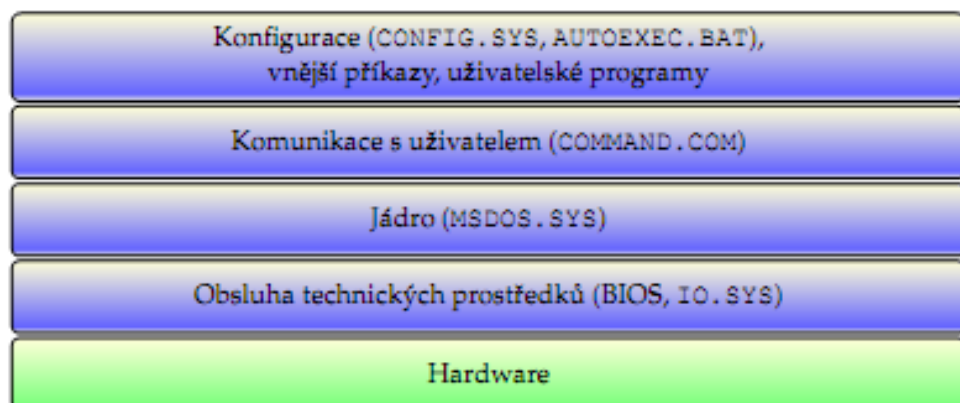


Architektura OS MS Windows, Architektura OS Linux.

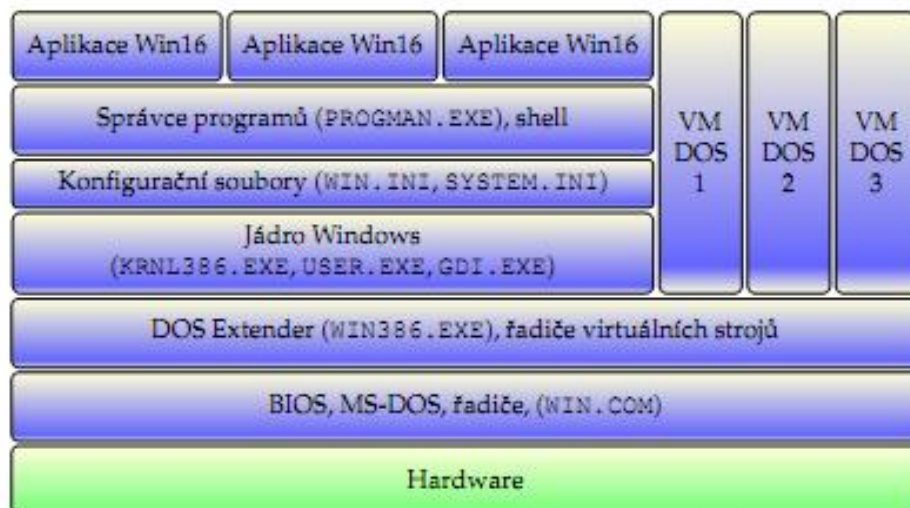
14.1 Architektura OS MS Windows

Operační systémy MS Windows můžeme z pohledu jádra rozdělit na dvě vývojové řady:

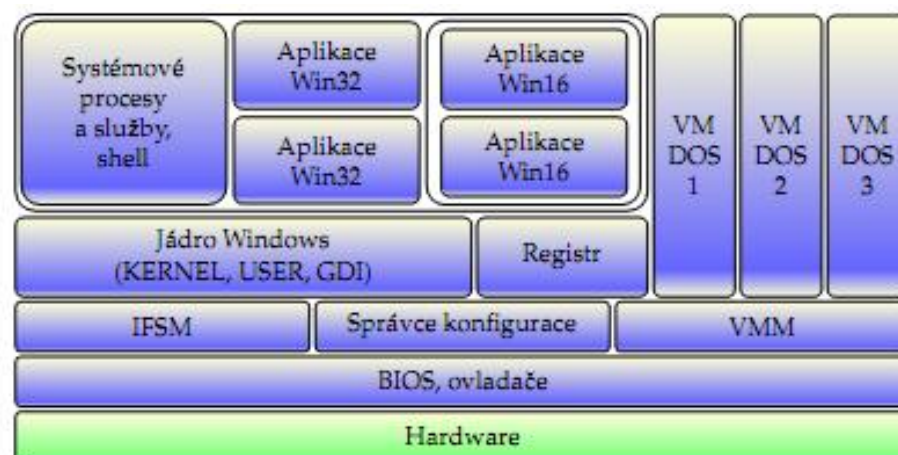
- OS MS Windows s DOS jádrem (MS-DOS a Windows do verze 3.x, Windows 95, 95 OSR2, 98, 98 SE a ME).
- OS MS Windows s NT jádrem ((NT3.x, NT 4.x, 2000, XP, Server 2003, Vista, Server 2008, 7, Server 2008 RC2, atd.).



Obrázek 14-1: Architektura MS-DOS



Obrázek 14-2: Architektura Windows 9x



Obrázek 14-3: Architektura Windows 3.x

14.2 Architektura OS MS Windows s DOS jádrem

Na obrázcích můžete porovnat vývoj architektury OS MS Windows. Je vidět, jak se postupně vyvíjely a členily jednotlivé vrstvy. Složitá struktura sebou přinesla i řadu problémů, se kterými se OS potýkal.

Jak tedy vypadala architektura MS Windows 9x (viz. Obrázek 14-2)? Spodní dvě vrstvy slouží k přístupu k zařízením, tvoří ji:

- VMM je správce virtuálních zařízení (Virtual Machine Manager),
- IFSM je správce instalovatelných souborových systémů (Installable File Systems Manager), spravuje instalovatelné FS např. FAT16, VFAT (FAT32 s rozšířením), FS pro CD-ROM, UDF (pro DVD), atd.
- Správce konfigurace spravuje ovladače HW typu Plug&Play.

Jádro se skládá ze tří modulů:

- KERNEL,

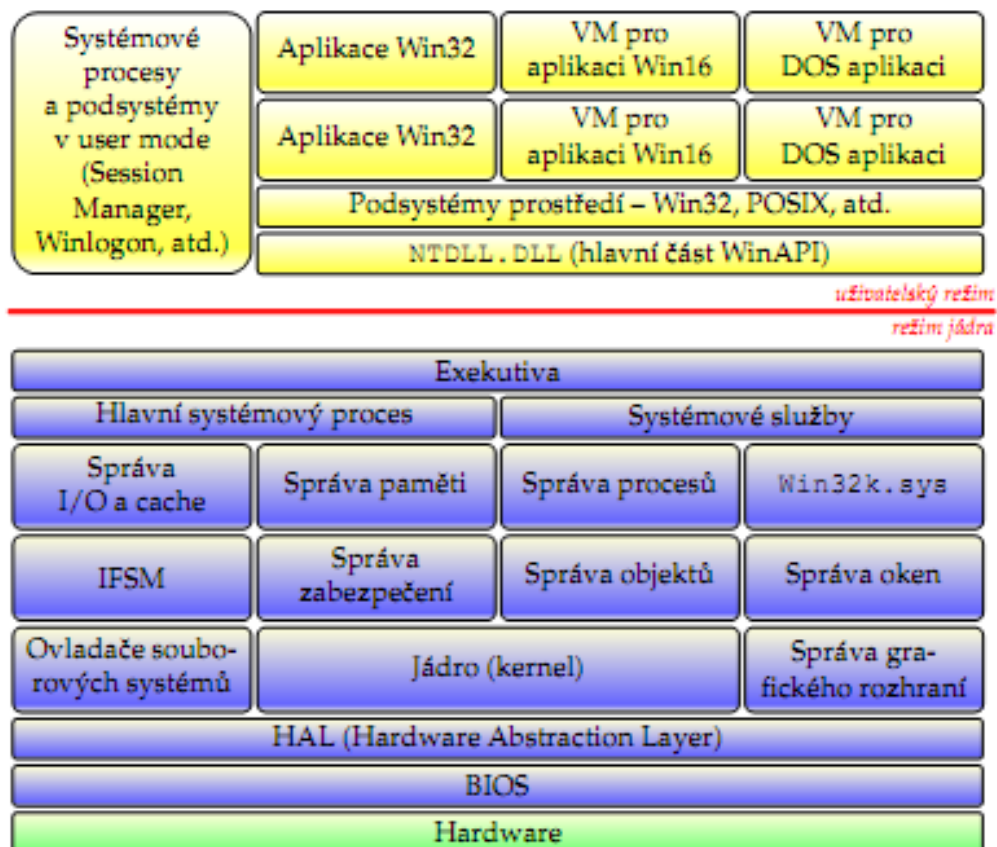
- GDI (Graphics Device Interface),
- USER uživatelské rozhraní: vstupy z klávesnice, myši, výstupy do uživatelského grafického rozhraní (okna, menu, ikony, ...), atd.

Na úrovni jádra je registr – centrální informační databáze, ve které jsou informace o konfiguraci systému (fyzicky soubory SYSTEM.DAT a USER.DAT).

Nejvyšší vrstva – systémové procesy, shell, Aplikace Win32, Win16, a DOS aplikace běžící na virtuálním stroji (VM – Virtual Machine).

14.3 Architektura OS MS Windows s NT jádrem – NT /XP

Jádro OS NT se vyvíjelo nezávisle na DOSu, od počátku bylo koncipováno jako jádro pro serverový síťový OS, tedy pro OS víceuživatelský, víceúlohový, s podporou symetrického multiprocessingu. Hlavním požadavkem byla stabilita systému a bezpečnost.



Obrázek 14-4: Architektura Windows NT do XP

Jak naznačuje obrázek (Obrázek 14-4), systém je zpětně kompatibilní včetně DOS aplikací. Je ale vidět, že došlo k rozdělení na část pracující v uživatelském režimu (API, služby, aplikace), což je nejvyšší vrstva a část pracující v režimu jádra (jádro, ovladače, systémové služby a procesy).

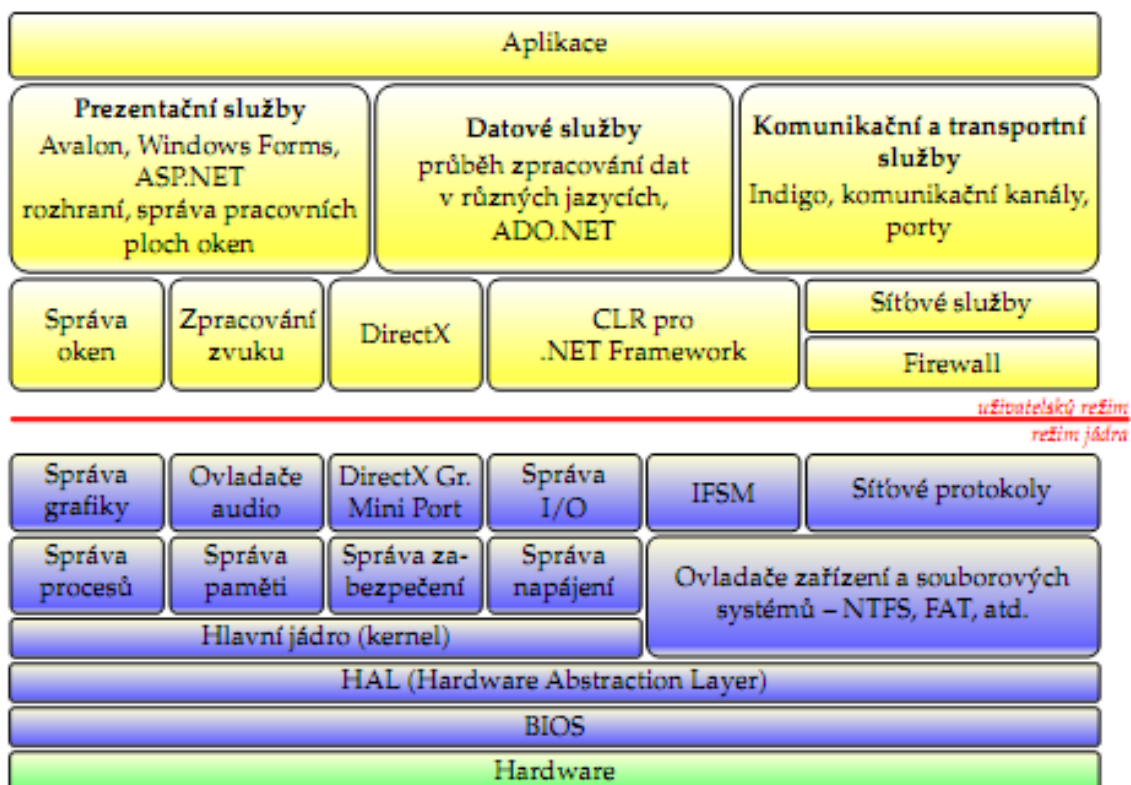
Na nejnižší úrovni je BIOS a HAL (HAL.DDL) Ovladače už komunikují pouze přes tuto vrstvu.

Další vrstvu tvoří jádro a executiva (NTOSKRNL.EXE), systémové služby a procesy. Jádro zachytává a obsluhuje přerušení a provádí správu procesorů, ostatní součásti jádra mají formu modulů a jsou linkovány z dynamických knihoven.

Executiva je řídicí program OS, řídí jádro. Grafické rozhraní stále pracuje v režimu jádra, což přispívá k horší stabilitě systému.

Windows od verze Vista, server 2008

Došlo k přepracování jádra, i když vnitřní struktura má stále podobu modulární. Grafické rozhraní bylo přepracováno, je postaveno na WinFX (dříve WinAPI), základem je technologie .NET. Ve Windows 7 byly provedeny velké změny v řízení a provozu grafického rozhraní.



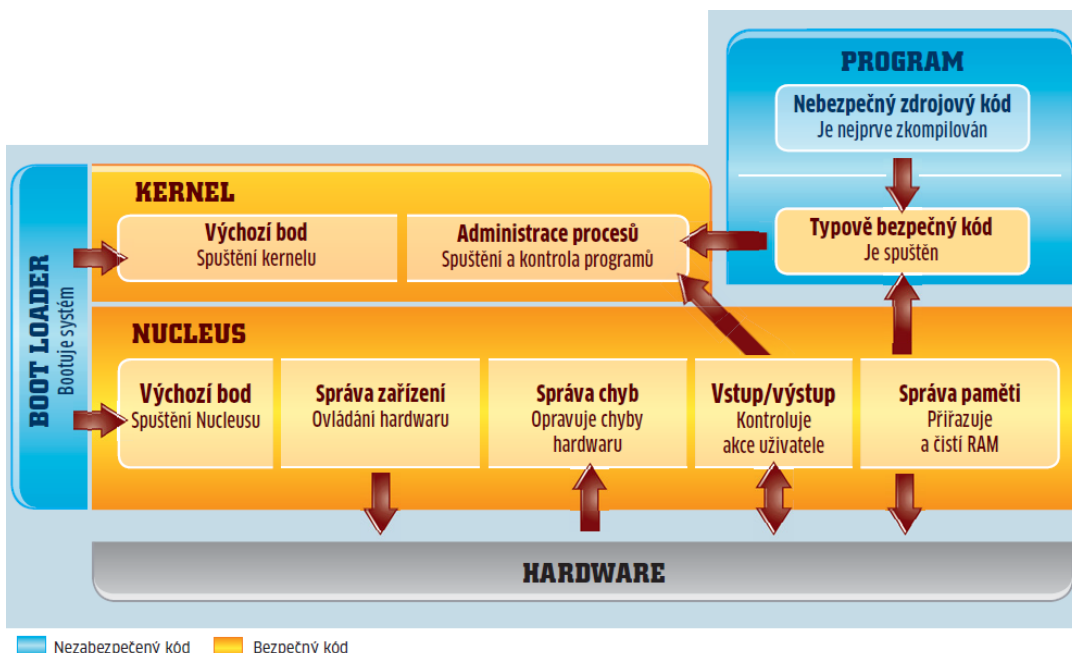
Obrázek 14-5: Architektura Windows od verze Vista

14.4 Architektura připravovaného OS Verve

Klasické jádro je doplněno o tzv. Nucleus, který má na starosti připojení k hardwaru. Na rozdíl od HAL Nucleus prověřuje, zda kód pro spolupráci s hardwarem neobsahuje žádné chyby. Nucleus má ale i další úkoly: například kontroluje vstup a výstup dat nebo provádí management chyb. Kromě toho je také zodpovědný za úklid. Ten zajišťuje, že program zbytečně nezabírá místo v paměti.

V jádře jsou funkce naprogramovány pomocí bezpečného jazyka C#, zatímco pro Nucleus bylo nutné vytvořit typově bezpečný assembler.

Jádro (kernel) se převážně používá pouze jako rozhraní pro programy, které chtějí založit nový thread nebo proces. Jádro i samotné programy jsou v systému Verve zkompileovány pomocí typově bezpečného assembleru. Díky tomu pracuje správně a bezpečně jak systém, tak i v něm spuštěné programy.

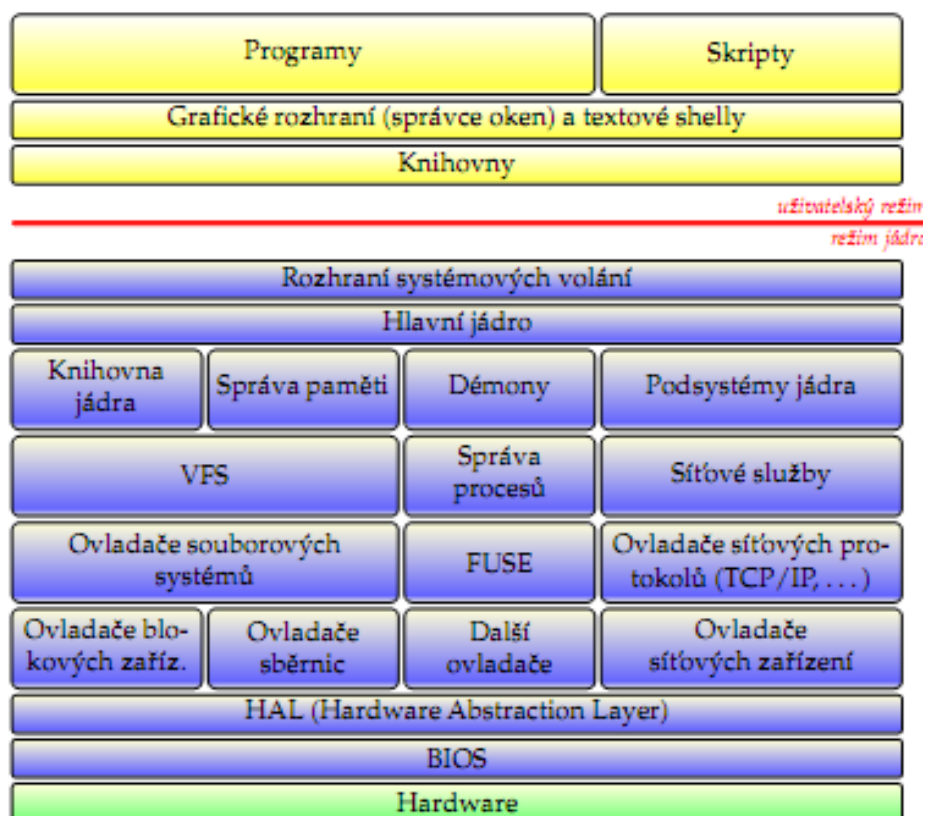


Obrázek 14-6: Architektura připravovaného OS Verve

14.5 Architektura Unixových OS, Linuxu

OS Unixové byly hned od počátku koncipovány jako systémy síťové, víceuživatelské, víceúlohové, proto se v průběhu vývoje architektura těchto systémů výrazně neměnila. Základem je jádro systému, které běží v privilegovaném režimu, jádro je monolitické. Vše ostatní běží v režimu uživatelském.

Linux má podobnou architekturu. Jádro systému rovněž běží v privilegovaném režimu, je monolitické a modulární: Některé části jsou tvořeny zaveditelnými moduly, především některé ovladače. Lze je podle potřeby připojit či odpojit za chodu systému.

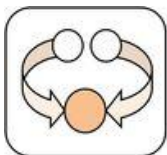


Obrázek 14-7: Architektura OS Unixových

S HW je svázána vrstva HAL, ovladače přes ni komunikují se zařízeními. HAL zajišťuje načítání ovladačů, vytváření a odstraňování přípojných bodů pro paměťová zařízení.

Všechno ostatní včetně grafického rozhraní X Windows (na rozdíl od MS Windows) běží v režimu uživatelském. Kromě X Windows má Linux k dispozici řadu shellů (základní bashrc, cshell, zshell ...).

Shrnutí kapitoly



Operační systémy MS Windows můžeme z pohledu jádra rozdělit na dvě vývojové řady:

- OS MS Windows s DOS jádrem
- OS MS Windows s NT jádrem

Architektura OS MS Windows s DOS jádrem:

Jádro se skládá ze tří modulů: KERNEL, GDI (Graphics Device Interface), USER. Na úrovni jádra je registr.

Přístup k zařízením obstarává správce virtuálních zařízení. Správce instalovatelných souborových systémů slouží k přístupu k zařízením. Správce konfigurace spravuje ovladače HW typu Plug&Play.

Jádro OS NT se vyvíjelo nezávisle na DOSu, od počátku bylo koncipováno jako jádro pro serverový síťový OS. Došlo k rozdělení na část pracující v uživatelském režimu (API, služby, aplikace), část pracující v režimu jádra (jádro, executiva, ovladače, systémové služby a procesy). Na nejnižší úrovni je BIOS a HAL (HAL.DDL), ovladače už komunikují pouze přes tuto vrstvu.

Jádro zachytává a obsluhuje přerušení a provádí správu procesorů, ostatní součásti jádra mají formu modulů. Executiva je řídicí program OS, řídí jádro. Grafické rozhraní pracuje v režimu jádra.

U Windows od verze Vista, server 2008 došlo k přepracování jádra, a grafického rozhraní, je postaveno na WinFX (dříve WinAPI), ve Windows 7 byly provedeny velké změny v řízení a provozu grafického rozhraní.

V OS Linux jádro systému běží v privilegovaném režimu, je monolitické a modulární. Některé části jsou tvořeny zaveditelnými moduly. Lze je podle potřeby připojit či odpojit za chodu systému.

S HW je svázána vrstva HAL, ovladače přes ni komunikují se zařízeními. HAL zajišťuje načítání ovladačů, vytváření a odstraňování přípojných bodů pro paměťová zařízení.

Všechno ostatní včetně grafického rozhraní X Windows běží v režimu uživatelském.

Kontrolní otázky a úkoly



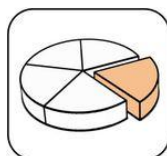
- 1) Charakterizujte vývojové řady MS Windows.
- 2) Porovnejte architekturu MS Windows založenou na DOS jádru s architekturou MS Windows NT a výše.
- 3) Charakterizujte architekturu OS Linux.

Otázky k zamyšlení



- 1) Čím se liší architektura OS MS Windows a OS Unixových?
- 2) Jaké se vyvíjelo grafické rozhraní v OS MS Windows?

Použitá literatura a jiné zdroje:



- [1] VAVREČKOVÁ, Šárka. SLEZSKÁ UNIVERZITA V OPAVĚ. *Operační systémy: přednášky* [online]. Opava, 15. dubna 2011 [cit. 2011-12-30]. Dostupné z: <<http://fpf.slu.cz/~vav10ui/opsys.html>>.