



# **Operačné systémy**

## **Architektúra**

### **Prehľad súčasných OS**

Prednášajúci: Stanislav Valášek

Okt. 2003



# Obsah

- ◆ **Úvod**
- ◆ **Vrstvy OS**
- ◆ **Komponenty OS**
- ◆ **File system**
- ◆ **Bezpečnosť, história OS**
- ◆ **Druhy OS, najznámejšie OS**
- ◆ **Porovnanie OS**



# Čo je operačný systém

## Širši význam

- Hlavný program bežiaci na PC

## Užší význam

- Program kt. kontroluje vykonávanie aplikačných programov
- Rozhranie medzi aplikáciami a hardware

## Riadenie prostriedkov, ktorými je systém vybavený

- • procesory
- • pamäť
- • V/V zariadenia
- • súbory dát

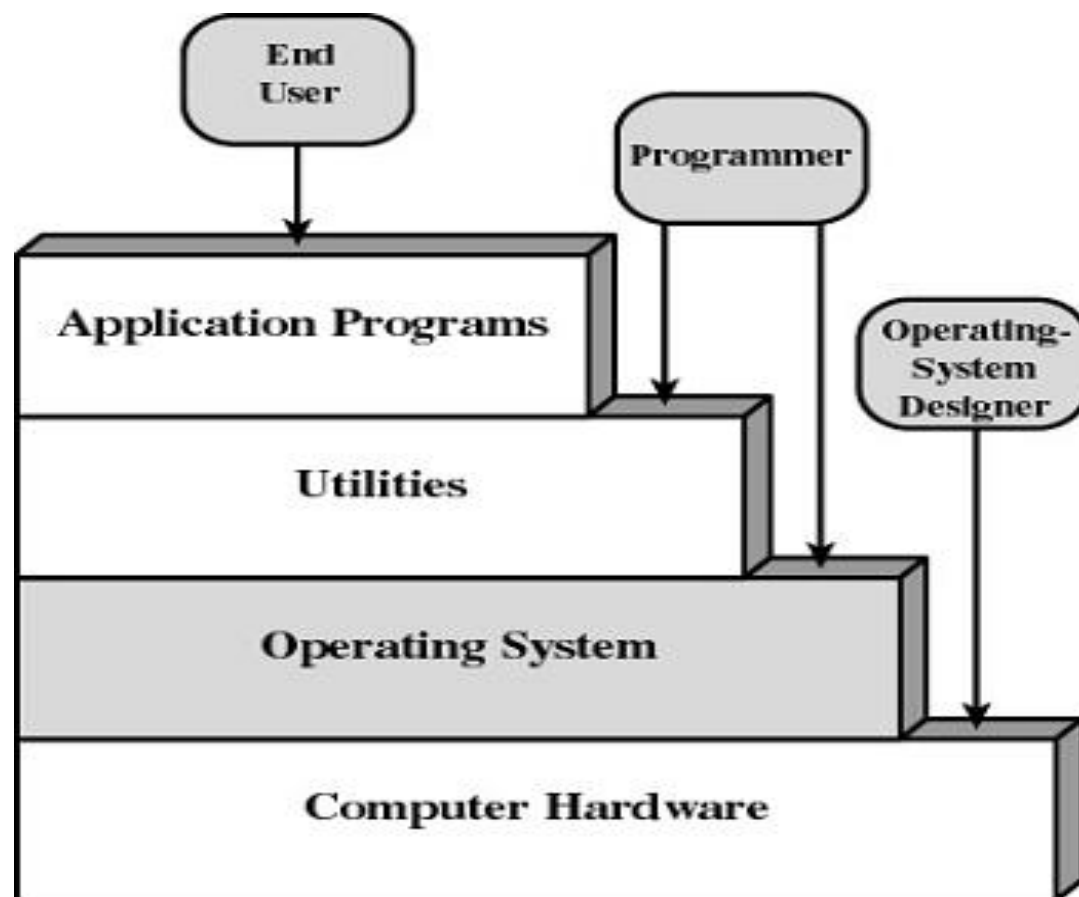


# Dôvody štúdia OS

1. najdôležitejšie rozhodnutie pri väčšine výpočtových systémov pri danom technickom vybavení je výber operačného systému a stanovenie jeho možností
2. každý užívateľ sa stretáva s operačným systémom pri zadávaní úloh k výpočtu, pretože operačný systém poskytuje užívateľovi "základné spojenie s počítačom"
3. mnohé pojmy a techniky uplatnené v operačných systémoch majú všeobecnejšie použitie aj v niektorých iných aplikáciách
4. možnosť vytvoriť pre vlastné špeciálne účely OS, alebo existujúci OS modifikovať

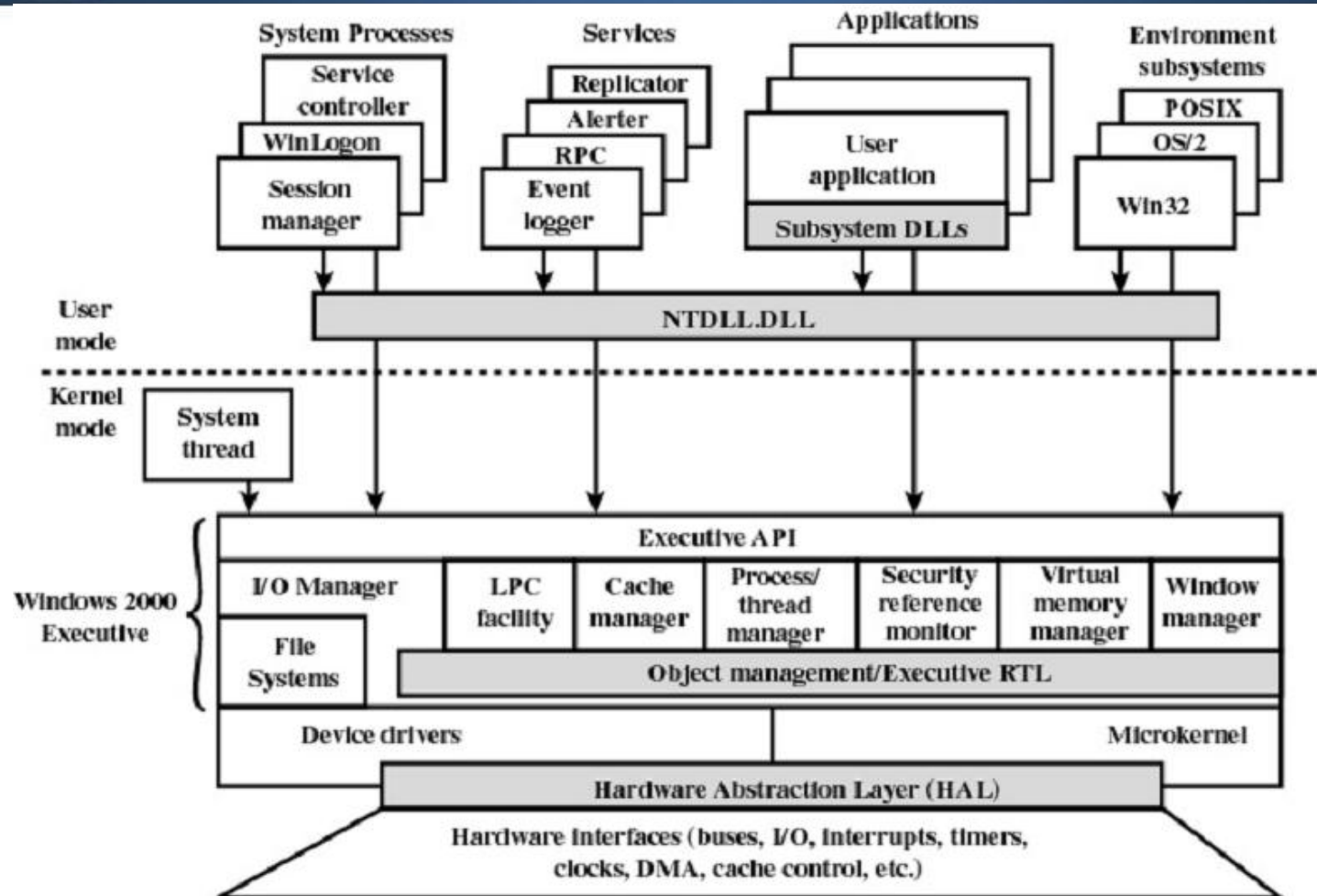


# Aplikačné vrstvy OS





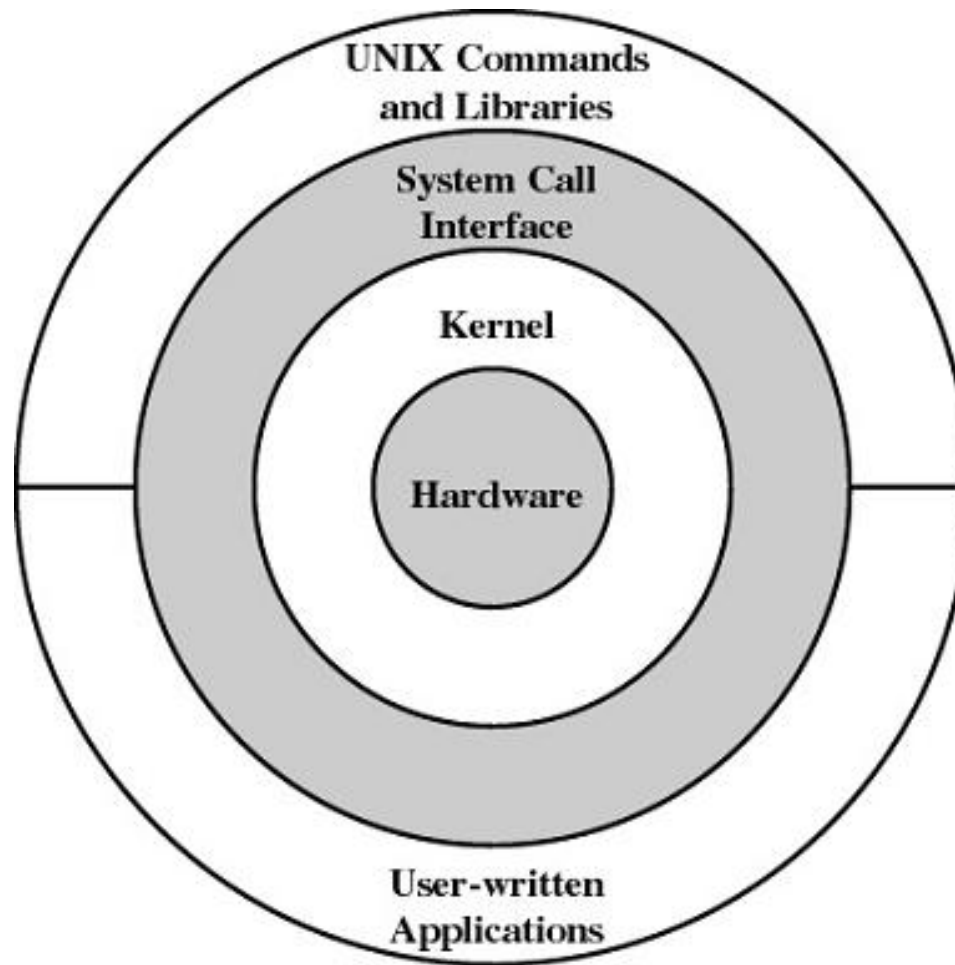
# Vrstvy MS Windows







# Vrstvy OS Unix





# Vrstvy OS

Level	Name	Objects	Example Operations
13	Shell	User programming environment	Statements in shell language
12	User processes	User processes	Quit, kill, suspend, resume
11	Directories	Directories	Create, destroy, attach, detach, search, list
10	Devices	External devices, such as printer, displays and keyboards	Open, close, read, write
9	File system	Files	Create, destroy, open, close read, write
8	Communications	Pipes	Create, destroy, open. close, read, write





# Vrstvy OS

Level	Name	Objects	Example Operations
7	Virtual Memory	Segments, pages	Read, write, fetch
6	Local secondary store	Blocks of data, device channels	Read, write, allocate, free
5	Primitive processes	Primitive process, semaphores, ready list	Suspend, resume, wait, signal



# Vrstvy OS

Level	Name	Objects	Example Operations
4	Interrupts retry programs	Interrupt-handling	Invoke, mask, unmask,
3	Procedures	Procedures, call stack, display	Mark stack, call, return
2	Instruction Set	Evaluation stack, micro- program interpreter, scalar and array data	Load, store, add, subtract branch
1	Electronic circuits	Registers, gates, buses, etc.	Clear, transfer, activate, complement



# Porovnanie úložných priestorov

*\* Rýchle a Drahé \**

Registre

|  
Cache/Buffers

|  
Hlavná pamäť

|  
Elektronický disk

|  
Magnetický disk

|  
Optický disk

|  
Magnetická páska

*\* Pomalé a Lacné \**



## Základné pojmy

**Proces** - program kt. sa vykonáva

**Thread** (vlákno) - samostatná vykonávacia jednotka, vykonáva sa sekvenčne, prerušiteľný

**Multithreading** - podpora vykonávania viacerých vlákien naraz

**Multitasking** (ne/preemptívny) - 1 CPU, viac úloh

**Multiprocessing** (a/symetrický) - SCO Unix, Windows

**CPU** (central processor unit) - procesor



# Komponenty OS

## - Správa procesov

Proces má požiadavky na zdroje systému (čas CPU, op. pamäť, V/V zariadenia)

Môžu sa vykonávať viaceré naraz, vytvárať potomkov, čakať na ich výsledky

Okrem užívateľských bežia aj systémové procesy

- Vytváranie a ukončenie procesov
- Pozastavenie a reaktivácia procesov
- Synchronizácia + riešenie zablokovania
- Medziprocesná komunikácia



# Komponenty OS - Správa pamäti

Pamäti je málo pre všetky bežiacie procesy

Vykonávaný proces musí mať svoj kód i dáta natiahnuté v pamäti, môže požiadať o dodatočnú pamäť

Iné programy aj dáta môžu byť presunuté do skundárnej pamäti

Práve spustené programy čakajú na pridelenie pamäti

- Prehľad o obsadenosti úsekov pamäti, kým a ktoré sú voľné
- v multiprogramovom systéme rozhoduje, ktorý proces dostane pridelenú pamäť Pridelenie pamäti novým procesom
- Uvoľňovanie pamäti procesov



## Virtuálna pamäť - paging

Proces pozostáva z rovnako veľkých blokov -  
pages

Virtuálnu adresu tvorí číslo stránky a offset  
v rámci stránky

Stránky sa môžu nachádzať hocikde v hlavnej  
pamäti

Počítanie fyzickej adresy, swapovanie





# Komponenty OS

## - Správa sekundárnej pamäti (pevný disk)

Programy aj dáta sú uložené v sek. pamäti.

Programy požadujú prácu so súbormi (vstup, výstup, dočasné).

- Správa voľného priestoru
- Pridelovanie priestory na diskoch
- Riadenie prístupu k diskom



# Komponenty OS

## - Správa súborov

**Logicky vrstva nad správou sek.  
Pamäti**

**Súbor, Adresár**

- **Vytváranie, editácia, mazanie**
- **Mapovanie na sek. pamäť**
- **Zálohovanie**



# Komponenty OS - Správa V-V zariadení

- Riadenie prístupu
- Systém cache-ovania V/V
- Spoločné rozhranie na ovládače periférií
- Podporu pre pridanie ovládačov konkrétnych periférií



# Komponenty OS - Systém zabezpečenia

Ochrana užívateľov aj zdrojov

- Prístupové práva
- Spôsob kontroly

**10 spôsobov ako ochrániť informácie v OS:**

Pravidelne kontroluj výskyt vírusov!

Pravidelne obmieňaj heslo!

Zálohuj svoje dáta!

Zmazávaj nepotrebné súbory!

Vytvor záchranný plán systému v prípade havárie systému!



## Komponenty OS - Komunikačný systém (sieťová podpora)

- Podpora a správa komunikačných periférií
- Email, www, chat, telnet, ...



# Komponenty OS - Interpreter príkazov

- **Zadávanie príkazov a oboznamovanie výsledkov**
- **Command interpreter, shell**



# Súborové systémy

- Rozhranie medzi diskom (sek. pamäťou) a OS
- Súbory, Adresáre

*MS-DOS* - rozlíšenie vykonávaných súborov (com-exe-bat)

*MS Windows* - konkrétne prípony pre konkrétne typy súborov

*Unix* - bez povinných prípon, rozlišovanie podľa magic number

Členenie na dve úrovne:

- fyzické disky na logické partície
- partície na adresáre

*MS-Windows* - A:, C:

*Unix* - jedna hierarchia /mnt/fd0, /mnt/hda0





# Prístupové práva

Pravidlá prístupu k súborom a adresárom

```
-rwxr-xr-x 1 root root 6773 Sep 30 1996 hack.exac
```

```
drwxrwxr-x 8 schmotze users 1024 Sep 20 18:33 rozne
```

- pomlčka znamená súbor, d adresár
- práva - vlastníka, skupiny a ostatných

Typy:

FAT (MS DOS), FAT32 (Win 98), NTFS (Win NT,  
2000, ...)

ext2fs, reiserfs (Unix, Linux)



# Bezpečnosť OS

**Orage Book - TCSEC** (Trusted Computer System Evaluation Criteria) US

**ITSEC** - Information Technology Security Evaluation Criteria Europe

**Common Criteria** - verzia/prostredie

Introduction and General Model,

Security Functional Requirements

Security Assurance

**IP Security Protocol (IPSec)** - kontrola datového toku a spôsobu prenosu dát



# História OS

## **Serializovane spracovanie**

bez OS, nahranie interpretra, programu, kompilácia a spustenie

## **Dávkové systémy**

Monitor - nahrával programy a vykonával ich (Fortran, Cobol)

## **Uniprogramming**

Process čaká na dokončenie V/V operácie

## **Multiprogramming**

Počas čakania na V/V operáciu CPU prepne na iný proces

## **Time Sharing**

CPU čas je zdieľaný medzi viacero procesov



# Druhy OS

Supercomputing - vedecké OS, modely prírodných systémov. Render farms - PC pracujú na renderovaní animácií a špeciálnych efektov. Nahradenie super počítačov

Mainframes - pôvodné PC. Rozsiahle centralizované počítače. Súčasne dokážu poskytovať výkonnú výpočtovú silu pomocou tzv. time sharing. Mainframy a ich náhrady (computer clusters) - centralizované zúčtovanie, sklady, databázové operácie.

Minipočítače - za čias mainframes - lacná a menej výkonna verzia

Servers - PC alebo skupiny PC, služby internetu, intranetu, print server, file server, application server

Desktop - OS používané pre personálne počítače

Workstations - silnejšia verzia Desktop-u

Handheld - slabšia verzia Desktop-u, limitovaná pamäť, PDA

Real time - OS pripravené na odpovede v reálnom čase, sleep, OS pre factory floors, systémy pre núdzové miestnosti, OS pre zariadenia na intenzívnu zdravotnú starostlivosť, letištné systémy. Združené podľa doby zaručenej odpovede, sec, milisek, microsec. a podľa toho či zlyhanie vedie k strate života

Embedded systems - kombinácia procesora a OS. Navigačné systémy v autách<sup>26</sup>



# Druhy OS (pokr.)

- **Systémy zdieľania času** - time sharing
- **Paralelné systémy** - ( $p > 1$ , spoločná pamäť, periférie, zbernica). Dôvody: zníženie ceny a zvýšenie výkonnosti.
  - Symetrické** - prideľovanie procesov ako celky. SCO Unix, Windows NT
  - Asymetrické** - Master - Slave procesory.
- **Distribúované systémy** - každý procesor má vlastný počítačový systém. Uzly sú spojené pomocou siete
  - zdieľanie zdrojov, tlačiarň, diskov, súborových systémov, výpočtových systémov
  - zrýchlenie výpočtov rozdelením úloh medzi uzly
  - zvýšenie spoľahlivosti - duplicita



# Najznámejšie OS

## Windows 2000

32 bit, Multitasking, single user (XP - multi - user), Client/Server architektúra - základ pre distribuované programy,

## Unix

všeobecne použiteľný OS, pracujúci v režime zdieľania času. Multitasking, multi user

Vlastnosti:

- hierarchický systém súborov s pripojiteľnými zväzkami
- zjednotené ovládanie súborov, periférnych zariadení a výmena dát medzi procesmi
- dynamické vytváranie procesov
- užívateľská voľba interpreta príkazov
- sebestačnosť v údržbe programov a dokumentácie
- prenositeľnosť
- Hardware je zabalený pomocou OS
- OS sa volá kernel
- Klient Server architektúra, množstvo užívateľských služieb

Množstvo „odrôd“: System V, Solaris 2.x, BSD klony, Linux



# Bity

Jedna z častí podpory OS je aj počet bytov použitých na adresu dát v pamäti a na diskoch.

- Prvé mikroprocesory boli 4 - 8 bitové.
- Prvé mainframes boli 8 - 12 bitové.
- Súčasné mainframes a mikropočítače - PC sú 32 - 64 bitové.

Výhoda podpory viac bitového adresovania:

- Väčšie adresovateľné miesto - viac RAM a väčšie disky alebo iné datové úložiská.





# Porovnanie

<b>OS</b>	<b>Počet procesorov</b>	<b>Počet bitov</b>
<i>Windows 2000</i>	<i>2,4,8</i>	<i>32,64</i>
<i>Windows XP</i>	<i>2</i>	<i>64, 32 bitové adresovanie</i>
<i>Windows 2003</i>	<i>2-64</i>	<i>32,64 podľa edície</i>
<i>Linux</i>	<i>???</i>	<i>64,32</i>
<i>Mac OS</i>	<i>32</i>	<i>64</i>

\*\*\*\*\*

<b>OS</b>	<b>Ceny</b>
<i>Windows 2000 Advanced Server:</i>	<i>\$3,999</i>
<i>Windows 2000 Server:</i>	<i>\$999</i>
<i>Windows 2000 Professional:</i>	<i>\$319</i>
<i>MacOS</i>	<i>\$129</i>
<i>Linux</i>	<i>free</i>



# **Operačné systémy**

## **Ďakujem za pozornosť !**

Prednášajúci: Stanislav Valášek

Okt. 2003