

Vestavné Systémy



Operační systémy

Co je to OS

- rozšíření stroje (virtualizace) – pohled „shora“
 - zjednodušující interface
 - příklad: čtení/zápis na disk
- správce prostředků – pohled „zdola“
 - procesory, paměti, V/V zařízení
 - příklad: tisk na tiskárnu
 - multiplexing (sharing)
 - v čase (CPU)
 - v prostoru (RAM)

Historie OS, generace

Historie OS, generace

- 1. G 1945–55: elektronky, zásuvné karty
 - počítače zabíraly celé místnosti, OS neexistoval
- 2. G 1955–65: tranzistory a dávkové systémy
 - mainframes
 - obsluha se již dělí
 - designéři, builders, operátoři, programátoři a údržbáři
 - jazyk FORTRAN nebo assembler
 - dávkové systémy

Historie OS, generace

Historie OS, generace

- 3. G 1965–80: IO, multiprogramming
 - SSI (small-scale integrated circuits)
 - IBM System/360, OS/360
 - multiprogramming
 - spooling (Simultaneous Peripheral Operation On Line)
 - timesharing, CTSS (Compatible Time Sharing System)
 - MULTICS
 - UNIX
 - POSIX

Historie OS, generace

- 4. G 1980–současnost: osobní počítače
 - LSI (large scale integration)
 - (předchůdci) OS:
 - CP/M
 - DOS
 - Linux
 - GUI
 - Windows
 - X Window

Hardwarové prostředky

- Procesor
- Paměť
- Vstupně výstupní zařízení
- Sběrnice
- Periferie

Procesory

- CPU
 - registry:
 - program counter, stack pointer
 - PSW (program status word)
 - pipeline
 - superskalární CPU
 - dva režimy: user & kernel
 - instrukce TRAP – systémové volání

Paměť

- registry procesoru, cache, RAM
- disk, páska, CD, DVD, EEPROM, flash RAM
- ochrana paměti
 - paměť programů navzájem, jádro vs. programy
- relopace
 - virtuální adresa × fyzická adresa
 - MMU (Memory Management Unit)
 - context switch

Vstupně výstupní zařízení

- zařízení, řadič (řídící jednotka, controller)
- OS zjednodušuje práci s V/V zařízeními
 - ovladače zařízení pro OS
- zařazení přímo do jádra OS
- načtení ovladačů při spuštění systému
- načtení ovladačů za běhu systému – USB, IEEE 1394
- registry na zařízení, V/V porty, přerušení
- DMA (Direct Memory Access)

Sběrnice

- komunikace částí počítače mezi sebou
- CPU, ISA, PCI, AGP, SCSI, IDE, USB, ...
- OS spravuje zařízení připojená na sběrnice
 - plug and play
 - BIOS (Basic Input Output System)

Koncepce OS

- Správa procesů
- Synchronizace procesů
- Souborový systém
- HAL – Hardware abstraction layer, ovladače...

Procesy

- programy, které běží
 - adresový prostor (core image)
 - spouštění, ukončení procesu; pozastavení, ...
- tabulka procesů, PCB (process control block)
- komunikace mezi procesy
- signály (alarm, V/V operace, ...)
- identifikace uživatele

Synchronizace, Deadlock

- Kritická sekce
- □ Event – čekání na událost
- □ Mutex – jedno vlákno v krit. sekci
- □ Semafor – n vláken v krit. Sekci, počítadlo
- □ deadlock = „mrtvý bod“
- příklad:
 - dva procesy potřebují dvě zařízení (A, B)
 - proces 1 má přiděleno zařízení A
 - proces 2 má přiděleno zařízení B
 - oba čekají na uvolnění druhého zařízení

Správa paměti, V/V

- správa paměti
 - adresní prostor
 - fyzický adresní prostor
 - virtuální paměť
- V/V
 - OS má subsystém správy V/V zařízení

Soubory, souborové systémy

- souborové systémy
 - kořenový adresář (root)
 - cesta (path)
 - absolutní
 - relativní
 - pracovní adresář
- soubory a operace – čtení, zápis, posun
 - file descriptor, handle
- speciální soubory – blokové, znakové, roura

Systémová volání

- volání jádra OS:
- volání probíhá většinou přes knihovnu:
 1. parametry na stack (v opačném pořadí)
 2. volání systémové funkce v knihovně
 3. knihovna: nastavení registru na typ volání
 4. knihovna: TRAP (skok do jádra OS)
 5. jádro: dispatch, volání ovladače
 6. (návrat do knihovny a programu)

Systémová volání

- volání jádra OS – správa
 - procesy
 - vznik, nahrazení, čekání na ukončení, ukončení
 - soubory (V/V)
 - otevření, zavření, čtení, zápis, stat
 - adresáře a souborové systémy
 - vytvoření, zrušení, odkazy, připojování FS
 - ostatní (práva, signály, ...)
 - změna práv, signál, zjištění času

Procesy a vlákna

- sekvenční provádění × multiprogramming
 - vznik procesu:
 - při inicializaci systému, systémové volání, požadavek uživatele, start dávky
 - ukončení procesu:
 - normální (dobrovolné), při chybě (dobrovolné), fatální chyba (nedobrovolné), zabití (jiným procesem)
- hierarchie procesů
- tabulka procesů, PCB (process control block)

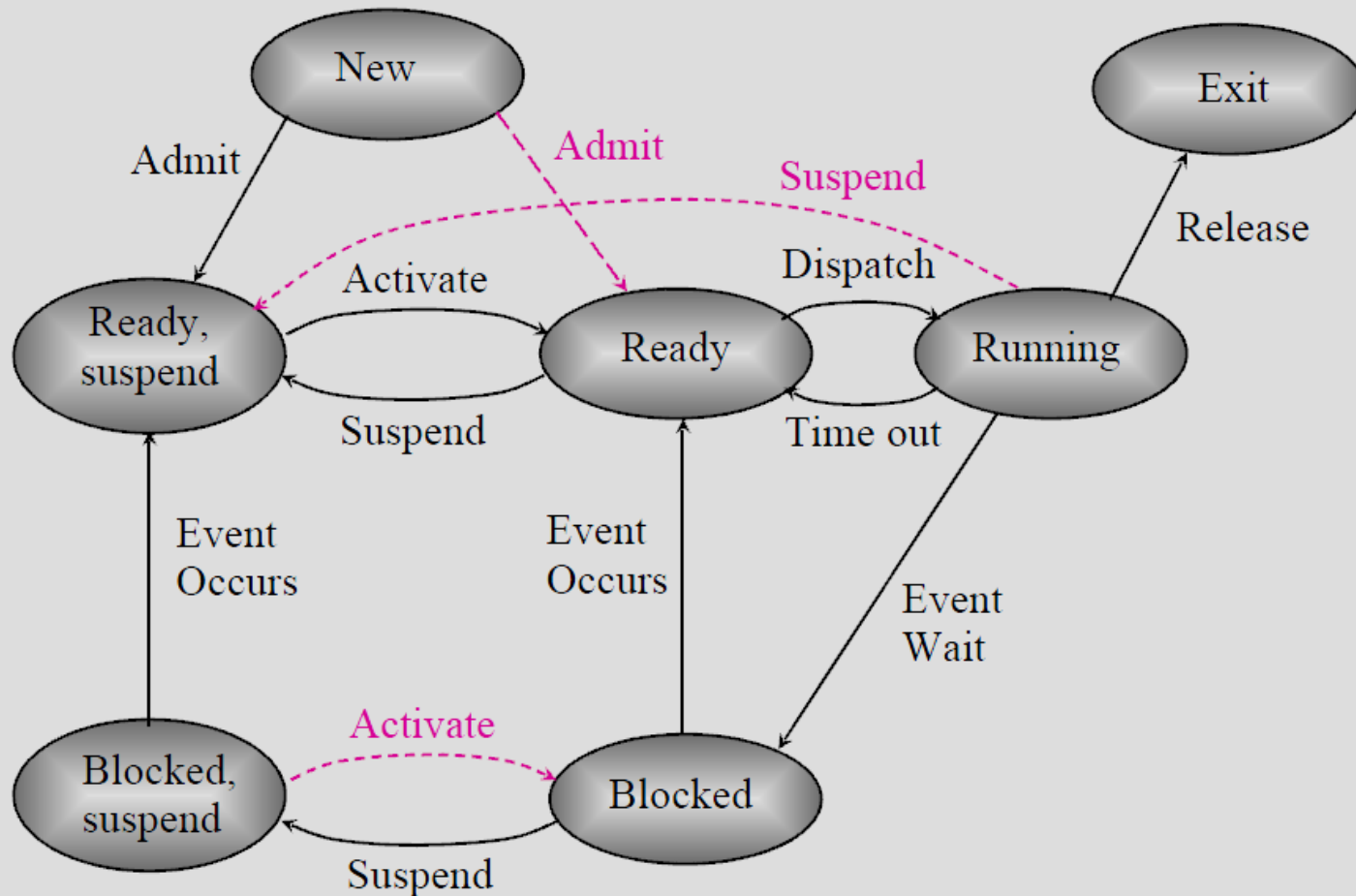
Stavy procesů

- stavy:
 - běžící (running) – používá CPU
 - připravený (ready) – pozastaven jádrem OS
 - blokováný (blocked) – čekající na vnější událost
- scheduler – plánovač
 - přepínání kontextu

Stavy procesů – rozšíření

- základní stavy lze rozšířit
 - nový (new)
 - nelze zatím spustit (nemá ještě všechny prostředky)
 - ukončený (exit)
 - již se nemůže spustit, ale je třeba ještě držet v paměti jeho informace
 - odložený blokováný (blocked, suspended)
 - blokováný proces zabírá paměť, více takových procesů pak ubírá paměť běžícím, proto se proces z paměti odloží na disk (swap)
 - odložený připravený (ready, suspended)
 - nastala již událost, na niž blokováný proces čekal, ale proces je stále ještě na disku

Stavy procesů – rozšíření



Implementace procesů

- **process table** nebo též **PCB**
 - status, program counter, stack pointer, alokace paměti, otevřené soubory, údaje plánovače, ...
- při přerušení (např. při V/V)
 - uložení stavu procesu
 - obsluha ovladačem v jádře
 - plánovač rozhodne, který proces poběží poté

Vlákná

- proces – související prostředky jako celek
 - adresní prostor, otevřené soubory, alarmy, obsluha signálů, accounting, ...
- vlákno – „odlehčený proces“
 - má následující položky samostatně:
 - program counter, registry, stack, stav
 - ostatní je sdíleno s ostatními vlákny procesu
- multithreading – možnost běhu více vláken
- problém globálních proměnných