

BĚH PROCESŮ

Běh procesů a multitasking jsou klíčovými prvky moderních operačních systémů, které umožňují efektivní využití procesoru a paralelní zpracování úloh. Tato prezentace se zaměřuje na různé typy multitaskingu, včetně pseudomultitaskingu, kooperativního a preemptivního multitaskingu, a na principy multithreadingu. Popisuje modely vláken a způsoby synchronizace, řešení deadlocků a paralelismu v rámci procesů. Představí různé přístupy k běhu procesů v systémech Windows, Linux a multiplatformních jazycích.

TYPY BĚHU PROCESŮ

Sekvenční běh

- Procesy běží jeden po druhém; další proces se spustí až po ukončení předchozího.

Sekvenčně-paralelní běh (multitasking)

- Víceru procesů sdílí čas procesoru střídáním (např. časové intervaly); multitaskingový systém.

Paralelní běh (multiprocessorový systém)

- Procesy běží současně na různých procesorech; vhodné pro vícejádrové systémy.

Přepínání kontextu

- Při střídání procesů na procesoru se kontext běžícího procesu uloží a obnoví kontext nového.

MULTITASKING

Pseudomultitasking

- Střídavé přidělování času procesoru; uživatel má dojem paralelního zpracování.

Kooperativní multitasking

- Procesy na popředí a pozadí; procesy musí spolupracovat a odevzdávat procesor, když nejsou aktivní.

Preemptivní multitasking

- Procesy jsou přerušovány systémem; procesor se přiděluje dynamicky dle událostí a časových intervalů.

Multithreading

- Paralelní zpracování více vláken uvnitř jednoho procesu; efektivní využití při nezávislých úlohách.

KONTEXT PROCESU A PŘEPÍNÁNÍ KONTEXTU

Kontext procesu

- Obsah registrů (programový čítač, zásobníkový registr), stav koprocessoru a zařízení využívaných procesem.

Přepínání kontextu

- Ukládá kontext procesu, který přerušuje běh, a obnovuje kontext dalšího procesu.

Datové registry

- Uložení stavu registrů a přenos dat mezi procesy je klíčové pro správné přepínání.

Role PCB

- Process Control Block obsahuje informace o aktuálním kontextu každého procesu pro snadný přístup.

KOOPERATIVNÍ MULTITASKING – VÝHODY A NEVÝHODY

Výhody

- Možnost spuštění více procesů, lepší využití systémových prostředků, umožňuje základní víceuživatelský přístup.

Nevýhody

- Chyby v procesech na pozadí mohou způsobit zamrznutí systému, závislost na chování jednotlivých procesů.

Spolupráce mezi procesy

- Procesy „vědí“ o přepínání, samy uvolňují procesor; menší kontext k ukládání.

Implementace v historických OS

- Využíváno v Apple MacOS před verzí X a Windows 3.x s DOS jádrem.

PREEMPTIVNÍ MULTITASKING

Princip

- Procesy jsou přerušeny na základě časového přidělu nebo události bez vědomí procesů.

Výhody

- Stabilní běh procesů, více procesů může pracovat nezávisle, lepší implementace bezpečnostních mechanismů.

Time slicing

- Přepínání kontextu na základě časových intervalů (milisekundy); působí dojem paralelního zpracování.

Podpora v OS

- UNIXové systémy, Windows NT a vyšší, MacOS X.

MULTITHREADING

Princip vícevláknových procesů

- Jeden proces obsahuje několik vláken, která běží paralelně.

Výhody a použití

- Umožňuje aplikacím provádět více úloh zároveň, např. přehrávání videa a příjem uživatelských vstupů.

Implementační modely vláken

- 1:1 (jedno vlákno v uživatelském prostoru na jedno vlákno v jádře), N:1 (všechna vlákna sdílí jedno jádro), N (kombinace).

Synchronizace vláken

- Ochrana sdílených zdrojů mezi vlákny pomocí mutexů, semaforů a čekání na dokončení úlohy.

PŘÍKLAD VÍCEVLÁKNOVÝCH APLIKACÍ

Aplikace využívající multithreading

- Videokodeky, grafické editory, hry, matematické výpočty.

Synchronizační problémy

- Čekání, deadlock, race condition.

Model-View-Controller aplikace

- Různé činnosti jsou rozděleny mezi vlákna, což zvyšuje výkon a zrychluje odezvu aplikace.

Příklady programovacích modelů

- POSIX Threads (Linux), WinAPI Threads (Windows), platformně nezávislé knihovny (Java Threads).

SHRNUTÍ

- Multitasking umožňuje efektivní využití systémových prostředků a paralelní běh procesů.
- Kooperativní multitasking závisí na procesu, který uvolňuje procesor; preemptivní multitasking je řízen operačním systémem.
- Preemptivní multitasking se sdílením času používají moderní OS jako Windows a Linux.
- Multithreading zajišťuje paralelní zpracování úloh uvnitř jednoho procesu a vyžaduje synchronizační mechanismy pro přístup ke sdíleným zdrojům.

KONTROLNÍ OTÁZKY

1. Co je přepínání kontextu a proč je důležité pro multitasking?
2. Jaký je rozdíl mezi kooperativním a preemptivním multitaskingem?
3. Jaké jsou hlavní výhody a nevýhody multithreadingu?
4. Jaké jsou typické problémy synchronizace vláken v multithreadových aplikacích?
5. Jaký je význam modelu N ve vícevláknových operačních systémech?

DOPORUČENÁ LITERATURA

- **Silberschatz, A., Galvin, P. B., & Gagne, G.** - *Operating System Concepts* - Základy multitaskingu a správy procesů.
- **Tanenbaum, A. S., & Bos, H.** - *Modern Operating Systems* - Pokročilé koncepty multitaskingu a vláken.
- **Stallings, W.** - *Operating Systems: Internals and Design Principles* - Podrobný popis multitaskingu a správy procesů.
- **Love, R.** - *Linux Kernel Development* - Procesy a multitasking v Linuxovém jádře.
- **Microsoft Documentation on Process and Thread Management** - Správa procesů a vláken ve Windows.