

# UVÁZNUTÍ PROCESŮ

Uvážnutí procesů je stav, kdy procesy čekají na zdroje, které jsou přidělené jiným procesům, což vede k blokaci a neschopnosti dokončit činnost. Tato prezentace se zabývá podmínkami vzniku uvážnutí, metodami jeho prevence, detekce a řešení. Probereme grafické znázornění přidělení prostředků, podmínky pro uvážnutí, přístupy k prevenci, předpovídání a detekci uvážnutí. Dále vysvětlíme Bankéřův algoritmus a úpravy pro zjednodušení detekce deadlocku v reálných systémech.

# ÚVOD DO UVÁZNUTÍ PROCESŮ

## Definice uváznutí

- Stav, kdy proces čeká na prostředek přidělený jinému procesu.

## Nežádoucí efekt uváznutí

- Systémový blok, kdy žádný proces nemůže pokračovat.

## Kdy dochází k uváznutí

- Proces čeká na uvolnění prostředku jiným čekajícím procesem.

# ZÁKLADNÍ POJMY A GRAF PŘIDĚLENÍ PROSTŘEDKŮ

## Třídy prostředků

- Sdílené prostředky mohou být zaměnitelné nebo unikátní instance.

## Graf přidělení prostředků

- Vizualizace přidělení: kruh pro proces, obdélník pro prostředek, orientované hrany znázorňují žádosti a přidělení.

## Interpretace grafu

- Absence kružnic znamená, že nedošlo k uváznutí; přítomnost kružnice může vést k uváznutí, pokud každý prostředek v kruhu má právě jednu instanci.

# PODMÍNKY VZNIKU UVÁZNUTÍ

## Nepodílné prostředky

- Prostředek může využívat jen jeden proces v daném okamžiku.

## Podmínka čekání

- Proces drží prostředek a čeká na jiný, přidělený jinému procesu.

## Nepreemptivní plánování

- Prostředky nejsou násilně odebrány, uvolňuje je pouze vlastník.

## Kruhové čekání

- Každý proces v posloupnosti čeká na prostředek držžený dalším procesem v kruhu.

# METODY ŘEŠENÍ UVÁZNUTÍ

## Prevence uváznutí

- Systémový návrh zabraňující vzniku jedné nebo více podmínek uváznutí.

## Předpovídání uváznutí

- Simulace před přidělením prostředku ověřuje, zda by mohl vzniknout deadlock.

## Detekce uváznutí

- Pravidelné testování, zda nedošlo k uváznutí, s následným uvolněním prostředků.

## Reakce na detekci

- Uvolnění prostředků zablokovaných procesů nebo násilné ukončení procesů.

# PREVENCE UVÁZNUTÍ

## Odstranění nepodílných prostředků

- Vytvoření obslužného procesu (např. tisková fronta) pro sdílené využití.

## Žádost o všechny prostředky najednou

- Proces získá všechny potřebné prostředky před spuštěním.

## Uvolnění všech prostředků před novou žádostí

- Proces žádá o nové prostředky pouze po uvolnění současných.

## Kruhové čekání

- Určení pevného pořadí žádostí o prostředky, aby se předešlo kruhovému čekání.

# PŘEDPOVÍDÁNÍ UVÁZNUTÍ

## Bezpečný stav systému

- Stav, kdy existuje pořadí dokončení procesů bez vzniku deadlocku.

## Graf nároků a přidělení prostředků

- Používá se pro sledování maximálních možných žádostí a aktuálních přidělení.

## Bankéřův algoritmus

- Algoritmus kontroluje, zda je přidělení bezpečné, pokud ano, prostředky jsou přiděleny.

# BANKÉŘŮV ALGORITMUS

## Struktura algoritmu

- Sleduje volné, přidělené a potřebné prostředky.

## Postup algoritmu

- Simulace přidělení ověří, zda systém zůstává v bezpečném stavu.

## Výpočet bezpečnosti stavu

- Kontrola, zda po přidělení může každý proces dokončit činnost.

## Praktické použití

- Použití v systémech s omezenými prostředky a předvídatelnými požadavky procesů.



# DETEKCE UVÁZNUTÍ

## Graf čekání

- Transformace grafu přidělení do grafu čekání, detekce kružnic signalizuje uváznutí.

## Modifikovaný Bankéřův algoritmus

- Zjednodušená verze pro detekci deadlocku v systémech s více instancemi prostředků.

## Kroky detekce

- Identifikace procesů, které uvázly, pomocí simulovaného přidělení a uvolnění prostředků.

## Reakce na zablokování

- Uvolnění prostředků nebo ukončení procesů, které přispěly k deadlocku.

# REAKCE NA UVÁZNUTÍ

## Preemptivní uvolnění prostředků

- Postupné odebírání prostředků uvázným procesům.

## Výběr obětí

- Procesy, kterým budou odebrány prostředky, aby se deadlock odstranil.

## Násilné ukončení

- Ukončení procesů a uvolnění prostředků, použití tam, kde restart neohrozí systémová data.

## Význam detekce uváznutí v OS

- Minimalizace rizik při vysoké zátěži systému a ochrana systémové stability.

# SHRNUTÍ

- Uváznutí nastává, když procesy vzájemně blokují přístup k prostředkům.
- Prevence, předpovídání a detekce jsou základní přístupy k řešení deadlocku.
- Bankéřův algoritmus a grafy čekání umožňují simulace pro bezpečné přidělení prostředků.
- Systémové řešení uváznutí zahrnuje nejen prevenci, ale i reakce na zablokování.

# KONTROLNÍ OTÁZKY

1. Jaké jsou čtyři podmínky, které vedou ke vzniku deadlocku?
2. Jaké jsou rozdíly mezi prevencí, předpovídáním a detekcí uváznutí?
3. Jak Bankéřův algoritmus zajišťuje bezpečný stav systému?
4. Jak funguje graf přidělení prostředků a jaké informace nám poskytuje?
5. Co se stane, pokud je v grafu čekání kružnice?

# DOPORUČENÁ LITERATURA

1. **Silberschatz, A., Galvin, P. B., & Gagne, G.** - *Operating System Concepts* - Podrobné zpracování deadlocku a synchronizace.
2. **Tanenbaum, A. S., & Bos, H.** - *Modern Operating Systems* - Moderní přístupy k prevenci a detekci deadlocku.
3. **Stallings, W.** - *Operating Systems: Internals and Design Principles* - Kapitoly o správě prostředků a deadlocku.
4. **Documentation on Deadlock Prevention and Detection** - Praktické příklady a scénáře z reálných OS.
5. **Peterson, J. L.** - *Petri Nets* - Teoretické základy pro modelování a řešení deadlocku pomocí grafických modelů.