



OSTRAVSKÁ UNIVERZITA
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

Bankéřův algoritmus

Ing. Pavel Smolka, Ph.D.

Zablokování

- Současně běží více procesů požadujících přidělení určitých prostředků výpočetního systému a převedených do stavu blokových procesů – tj. čekají,
- Vznik problému: proces drží určité prostředky, požaduje přidělení dalších prostředků, tyto nedostane a je převeden do stavu blokových procesů, přičemž drží nadále již dříve přidělené prostředky požadované jinými (čekajícími) procesy.



Okolnosti vzniku zablokování

- Nemůže vzniknout v systémech s jedním procesem,
- Multiprocesore systémy: typicky běžící procesy soutěží o přidělení prostředků.
- Běžící proces může prostředky požadovat:
 - Explicitně (během své existence)
 - Implicitně (během svého vzniku)



Okolnosti zablokování

- Existence prostředků, které může v určitém okamžiku používat jej jeden proces (periferní zařízení, některé datové struktury),
- Požadavek některých procesů využívat více prostředků současně (požadavek exkluzivního přístupu k několika prostředkům současně).
- Prostředky dvou typů:
 - Odejmutelné (preemptable) – mohou být procesu odebrány aniž dojde k nevratnému narušení dalšího korektního chodu procesu (procesor, paměť),
 - Neodejmutelné (nonpreemptable) – nelze procesu odejmout, aniž by nedošlo ke vzniku chyby v chodu procesu nebo výsledku činnosti (tiskárna)



Okolnosti vzniku zablokování

- Situace zablokování je spojena s existencí neodejmutelných a sdílených prostředků
- Situace zablokování se tedy týká procesů, které pracují s prostředky, které v daném okamžiku může používat pouze jeden proces a které jsou neodejmutelné.



Definice zablokování

- Lze definovat jako stav, v němž dva nebo více procesů čeká na splnění podmínky, která nemůže nikdy nastat.
- Důvodem této nemožnosti však musí být to, že tuto podmínku, na jejíž splnění čeká určitý proces, může splnit pouze jiný proces ze skupiny zablokovaných procesů – tedy proces nacházející se ve stejné situaci
- Důležitý moment zablokování=společné čekání
- Množina procesů je zablokována, pokud každý proces z této množiny čeká na událost, kterou může způsobit pouze jiný proces z této množiny.



Metody (strategie) řešení problému zablokování:

- 3 přístupy:
 - Ignorování existence problému,
 - Volba takového postupu, aby k zablokování nemohlo dojít:
 - Předcházením zablokování (deadlock prevention)
 - Vyhnutí se zablokování (deadlock avoidance)
 - Připustit vznik zablokování, ale použitím metod detekce jej detekovat a následně provést zásah směřující k odstranění zablokování – tj. provedení obnovy (zotavení systému) – detection and recovery



Bankéřův algoritmus

- Algoritmus, který předchází vzniku uváznutí (Dijkstra, 1965)
- „**bezpečný stav**“: stav, kdy procesy nejsou zablokované a existuje cesta jak uspokojit všechny požadavky běžících procesů ve vhodném pořadí.
- Pokud taková cesta není, je stav „**nebezpečný**“ (což neznamená, že jsou procesy zablokované a že k zablokování nutně musí dojít)
- Zásadní nevýhoda:
 - procesy obvykle neví předem, kolik prostředků ani kolik maximálně prostředků budou požadovat,
 - Počet procesů navíc není konstantní
 - Ani počet zdrojů nemusí být konstantní



Bankéřův algoritmus

- Algoritmus je vhodný v případě, že je známo maximální množství požadovaných prostředků
- Bankéřův algoritmus pro více prostředků
 - Algoritmus lze zobecnit pro více prostředků,
 - Zavede se matice pro evidenci přidělených prostředků, matice pro evidence požadovaných prostředků a tři vektory: existující prostředky, přidělené prostředky a volné prostředky
- Postup: porovnávají se řádky matice požadovaných prostředků s vektorem volných prostředků, pokud neexistuje řádek menší než vektor, došlo k zablokování. Pokud ano, pak dojde k přidělení, po dokončení jsou všechny přidělené prostředky uvolněny – což se projeví v úpravě matice přidělených prostředků a vektoru volných prostředků.



Bankéřův algoritmus

- 4 zákazníci A,B,C,D, každý má u bankéře různou (momentální) výši úvěru a max. úvěrový limit (potřebný pro realizaci jejich podnikatelských záměrů). Bankéř počítá s tím, že ne všichni zákazníci budou chtít naráz maximální výši úvěru.
- Bankéř (operační systém) sleduje v každém okamžiku, zda uspokojení požadavku některého zákazníka (přidělení úvěru až do výše max. limitu) povede k bezpečnému stavu – pouze v tomto případě přidělení také provede.



Metody řešení problému zablokování:

Celkem
prostředků=10

Procesy:	Má	Požaduje	Má	Požaduje	Má	Požaduje	Má	Požaduje
A	0	6	1	6	1	6		
B	0	5	1	5	2	5		
C	0	4	2	4	2	4		
D	0	7	4	7	4	7		
Volné	10	22	2		1			

Není to bezpečný stav

Bankéřův algoritmus

- Správný postup bankéře (vedoucí opět do bezpečného stavu): přidělit prostředky zákazníkovi C, odložit žádosti zákazníků A,B a D
- Chybný postup (vedoucí do nebezpečného stavu): přidělit prostředky zákazníkovi B (bankéř po tomto přidělu nemá dost volných prostředků, aby s jistotou uspokojil požadavky ostatních zákazníků (procesů))



Bankéřův algoritmus

Procesy:	Má	Požaduje	Má	Požaduje	Má	Požaduje	Má	Požaduje	Má	Požaduje	Má	Požaduje	Má
A	3	9	3	9	3	9	3	9	3	9	9	9	-
B	2	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	2	7	2	7	2	7	7	7	-	-	-	-	-
Volné	3		1		5		0		7		1		10

Celkem
prostředků=10

Je to bezpečný stav



Bankéřův algoritmus

Celkem
prostředků=10

Procesy:	Má	Požaduje	Má	Požaduje	Má	Požaduje	Má	Požaduje
A	3	9	4	9	4	9	4	9
B	2	4	4	4	-	-	-	-
C	2	7	2	7	2	7	6	7
Volné	3		0		4		0	

Není to bezpečný stav