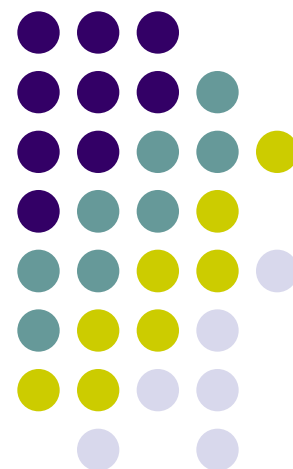
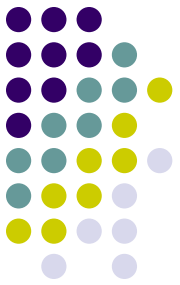


Uzamykání a uváznutí

Petr Voborník, 2007



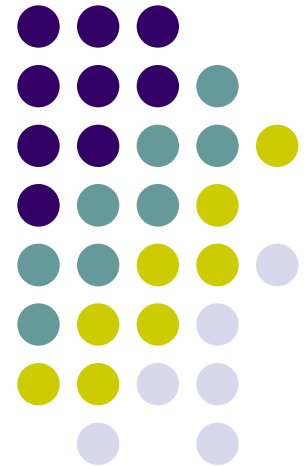


Obsah

- Transakční zpracování
- Uzamykání (locking protocols)
- Časové značky (timestamp protocols)
- Uváznutí (deadlock management)


Uzamykání

Locking protocols

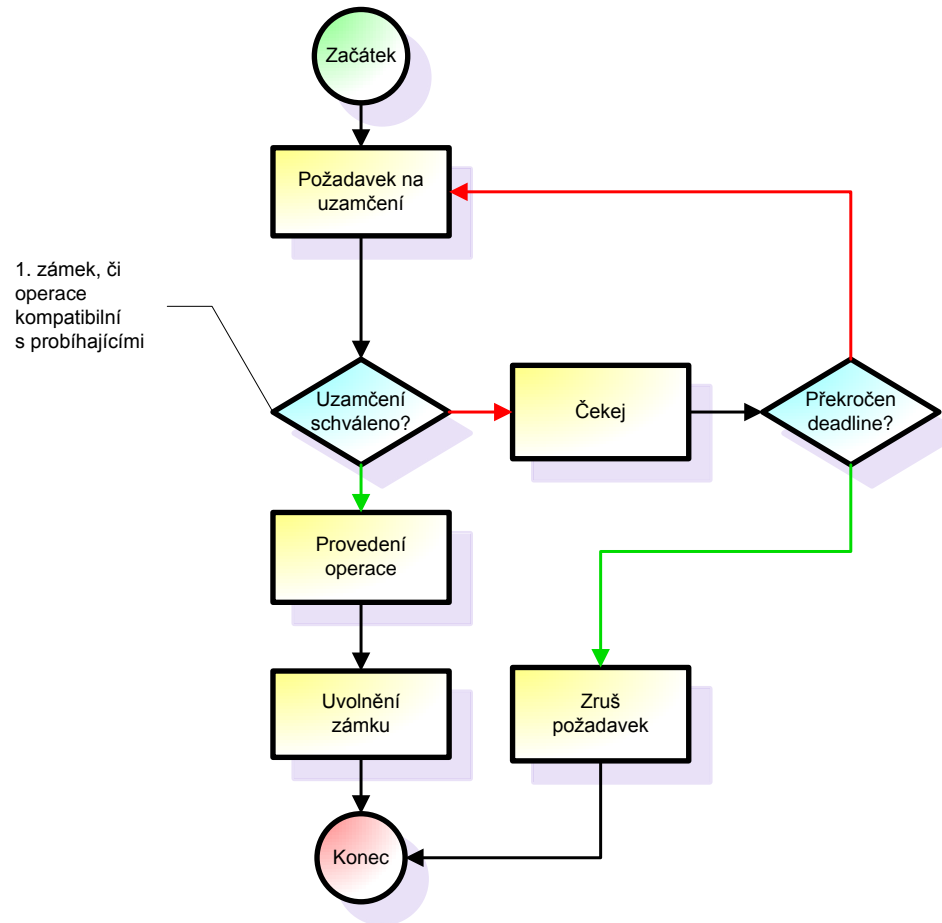


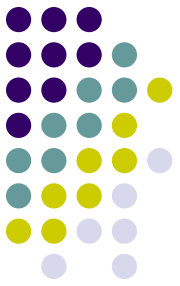
Kompatibilní operace



$T_1 \setminus T_2$	čtení	zápis
čtení		
zápis		

Postup uzamčení

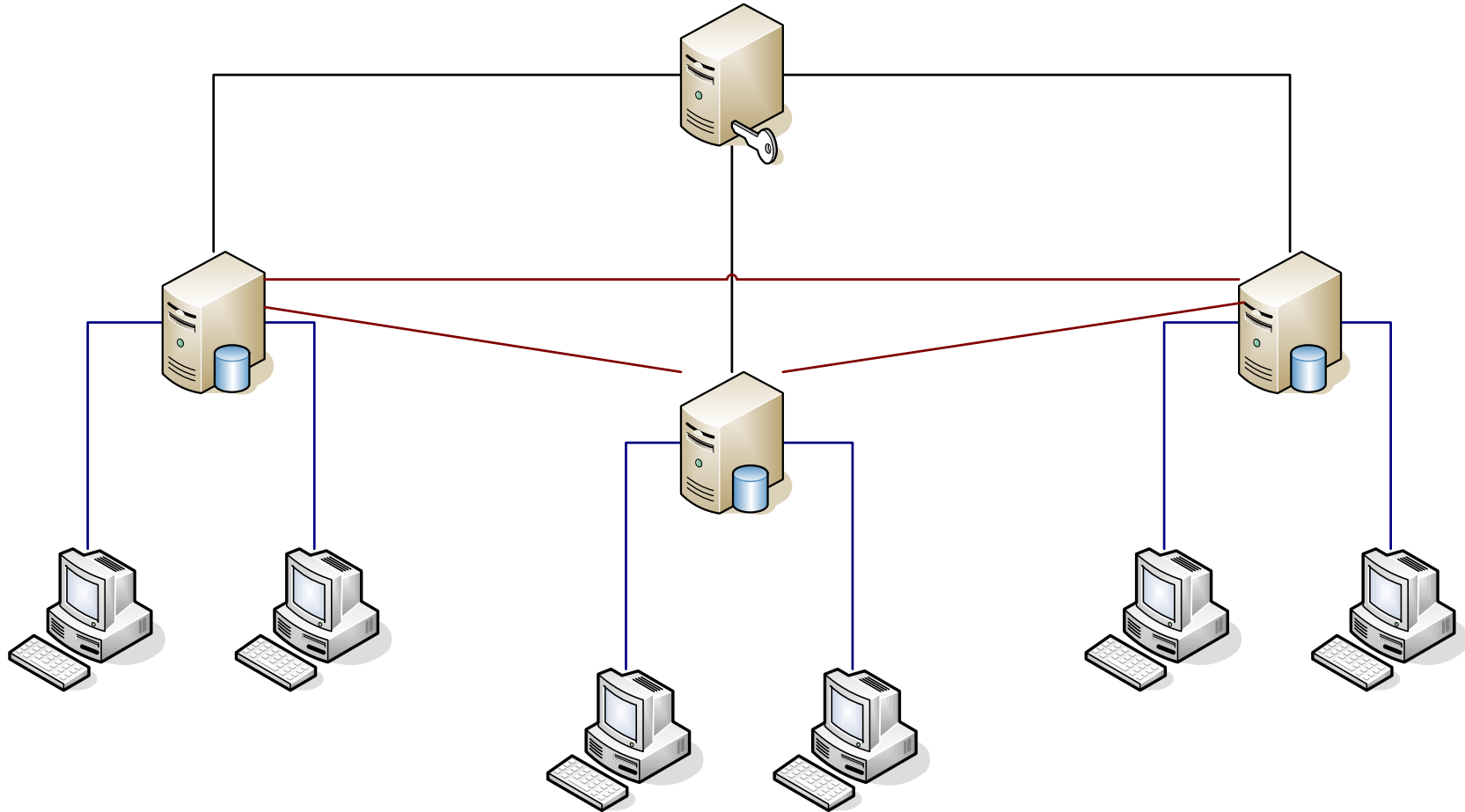


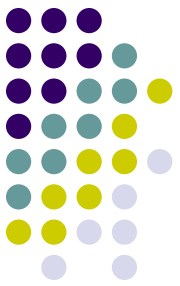


Druhy uzamykání

- 1 - Centralizované
- 2 - Primární kopie
- 3 - Distribuované
- 4 - Majoritní

1 - Centralizované uzamykání

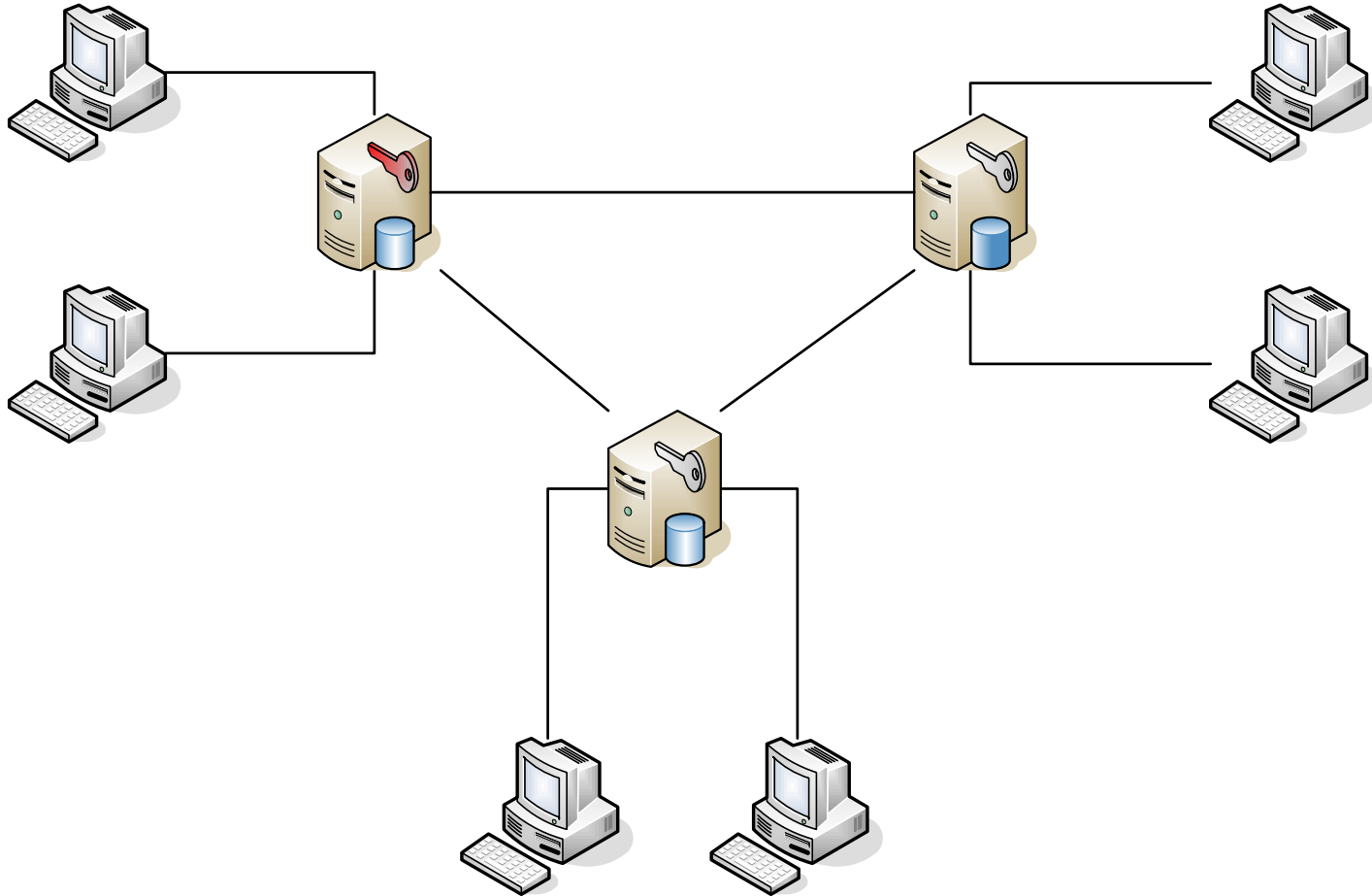




1 - Centralizované uzamykání

- Výhody
 - snadná správa
 - jednoduchá detekce uváznutí
 - nízké komunikační zatížení **$2n + 3$**
 - 1 požadavek na uzamčení
 - 1 potvrzení uzamčení
 - n updatů
 - n potvrzení
 - 1 požadavek na odemčení
- Nevýhody
 - závislost na funkčnosti koordinátora
 - koordinátor musí být všem rychle dostupný

2 - Uzamykání primární kopie

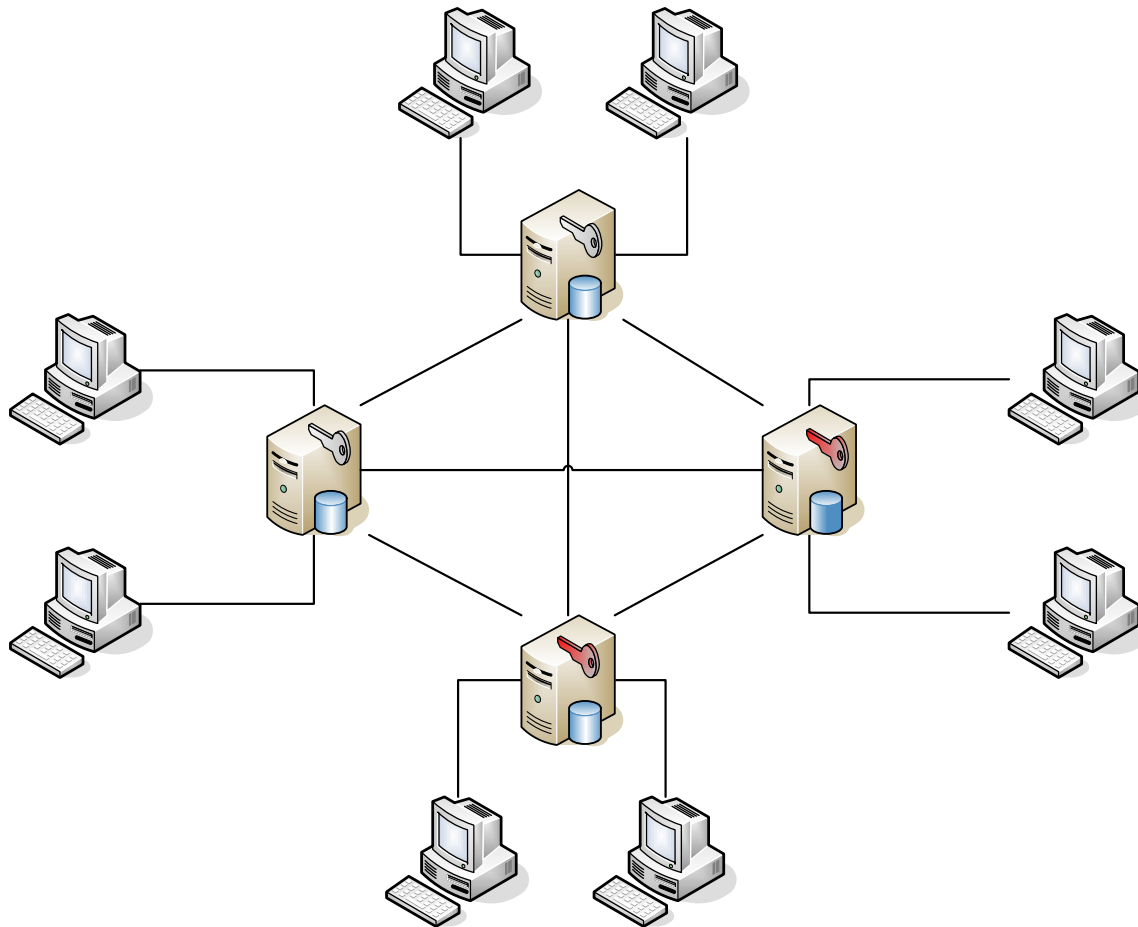




2 - Uzamykání primární kopie

- Vhodné pokud
 - jsou data replikována
 - updaty nejsou časté
 - jednotlivé stanice nepotřebují pro čtení vždy nejposlednější data
 - nižší komunikační zatížení
- Nevýhody
 - obtížnější detekce uváznutí
 - stále určitý stupeň centralizace
 - řešení → záloha uzamykacích informací jinde

3 - Distribuované uzamykání

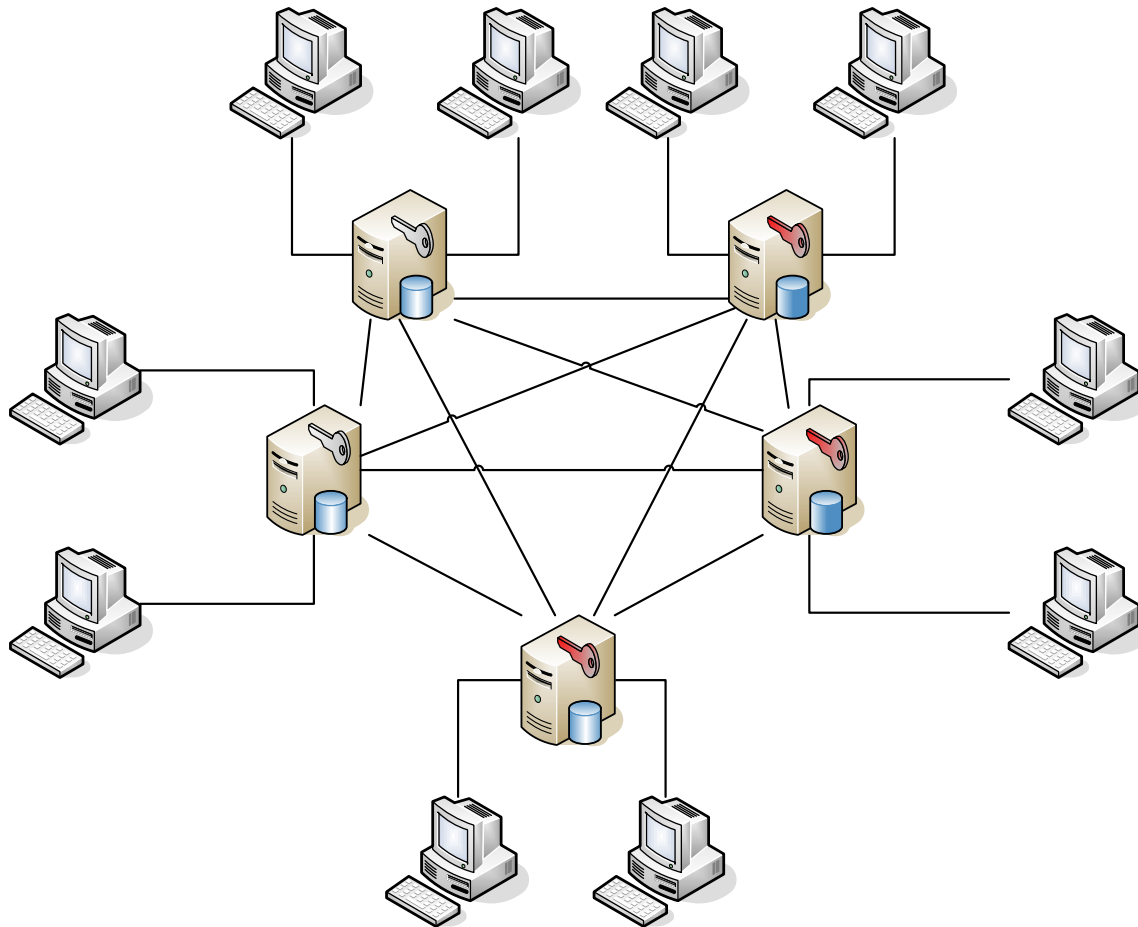




3 - Distribuované uzamykání

- Výhody
 - Úplná nezávislost na koordinátorovi či primární kopii
 - Každý uzel zodpovídá za uzamykání svých dat
- Nevýhody
 - Vysoké komunikační zatížení **5n**
 - **n** požadavků na uzamčení
 - **n** potvrzení uzamčení
 - **n** updatů
 - **n** potvrzení
 - **n** požadavků na odemčení
 - Složitá detekce uváznutí

4 – Uzamykání většiny

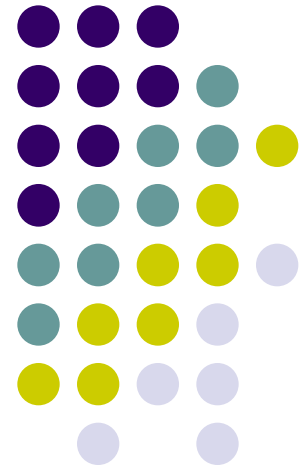


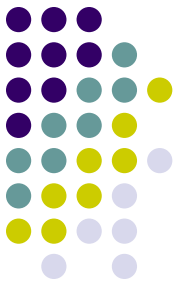
$$\frac{n+1}{2}$$

13

Uvážnutí

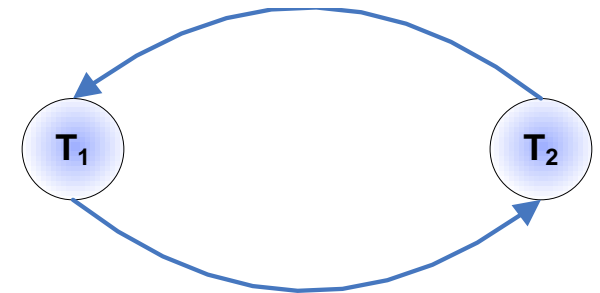
Deadlock management





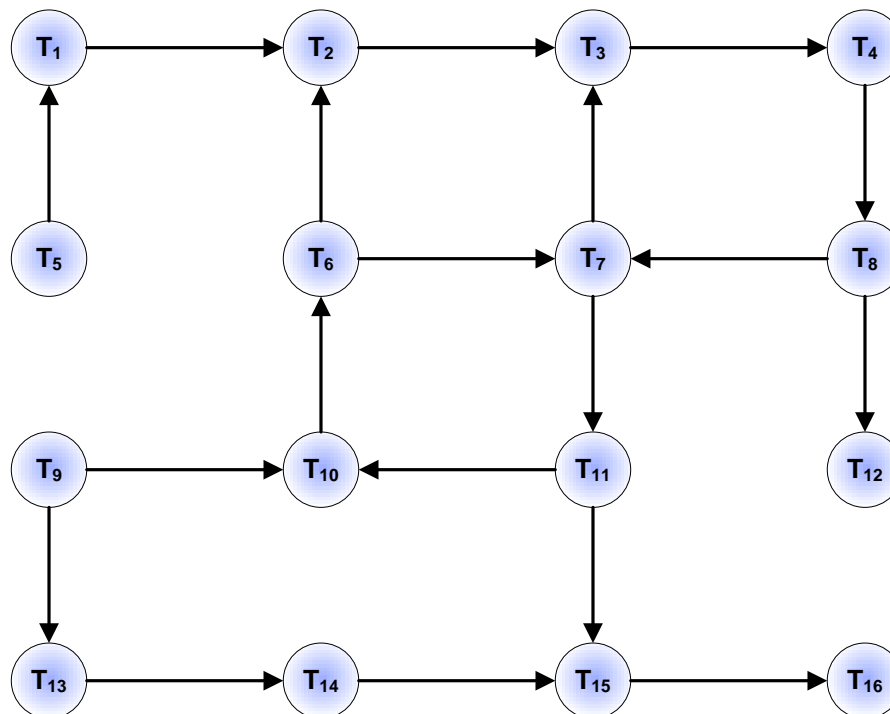
Příklad uváznutí

čas \ transakce	T ₁	T ₂
t ₁	read(x)	
t ₂	x = x + 1	read(x)
t ₃	write(x)	x = 2 * x
t ₄	wait	write(x)
t ₅	wait	wait
t ₆



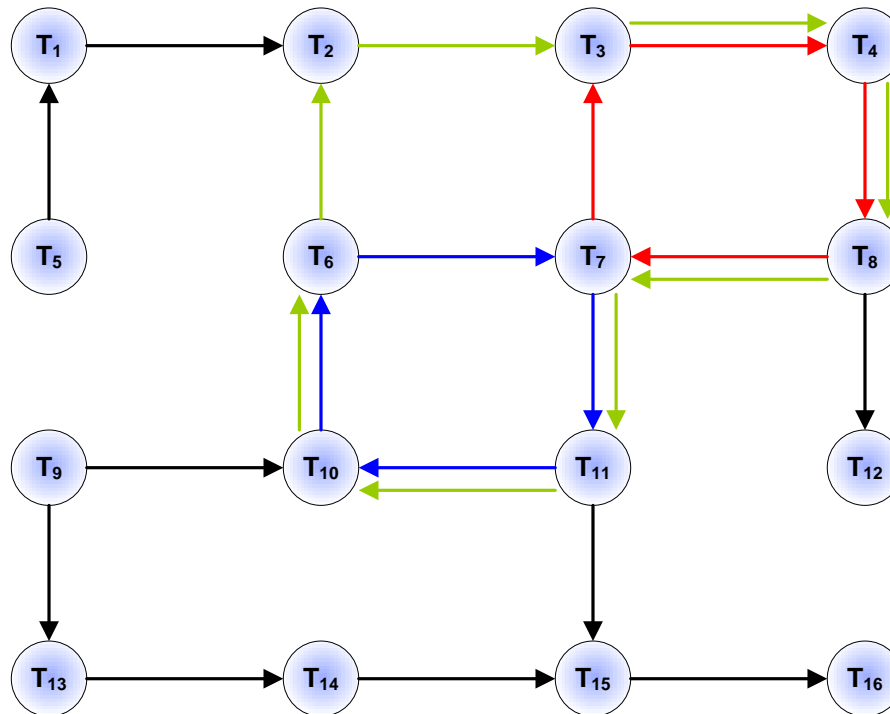
Detekce uváznutí

1. sestavení Wait For Grafu



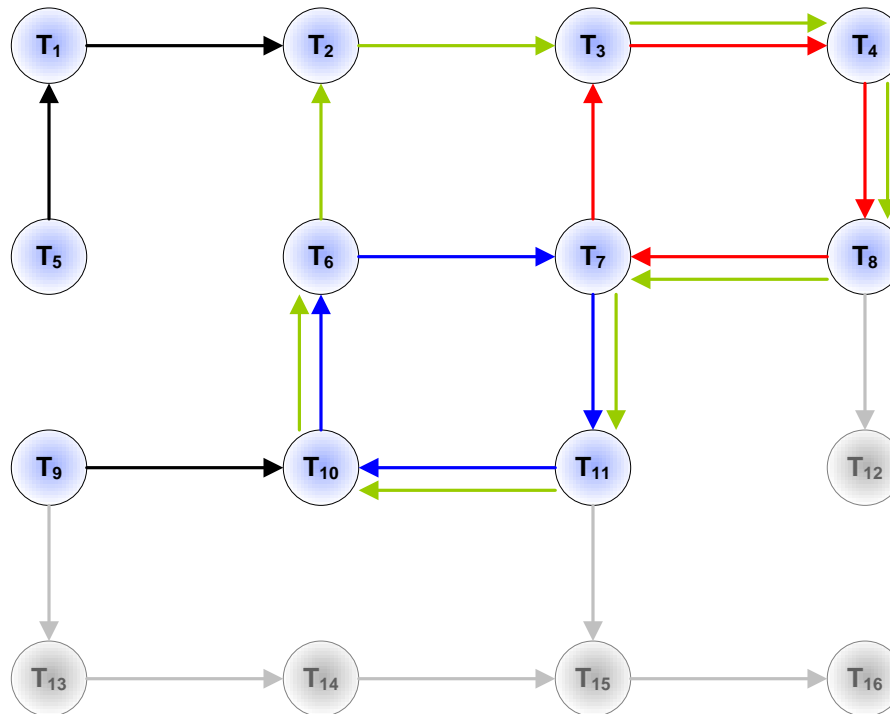
Detekce uváznutí

2. nalezení kružnic



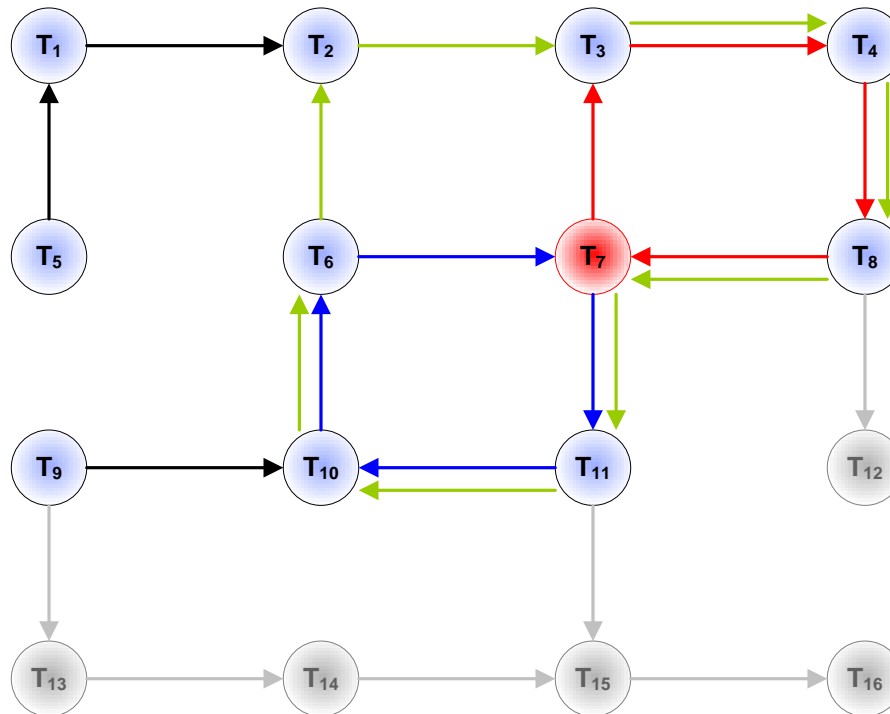
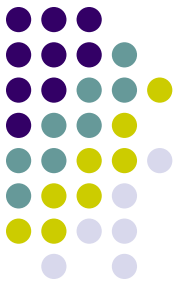
Detekce uváznutí

neblokované transakce mohou skončit



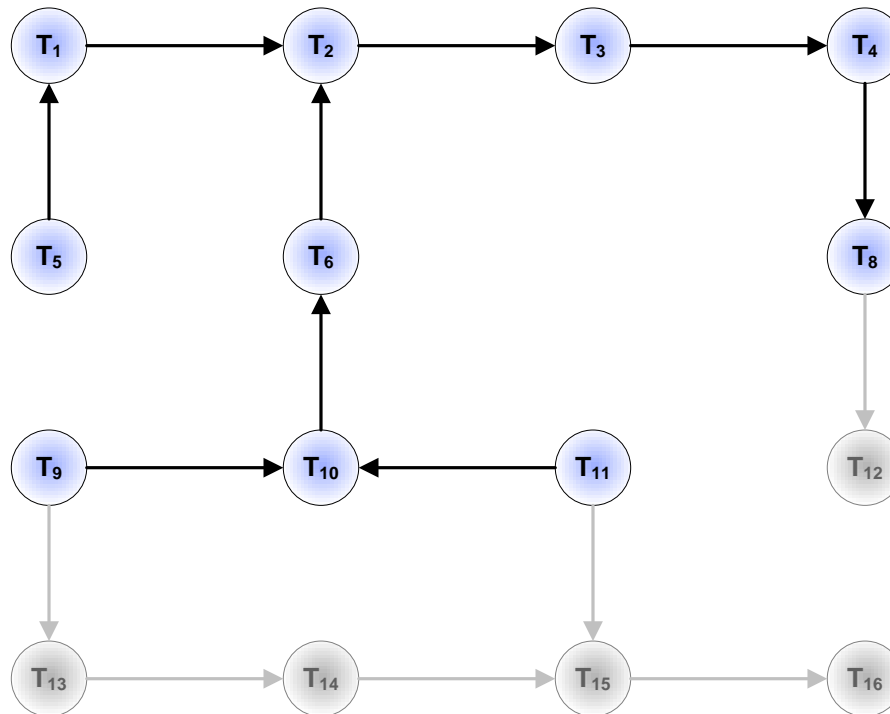
Detekce uváznutí

3. výběr vhodné oběti uváznutí



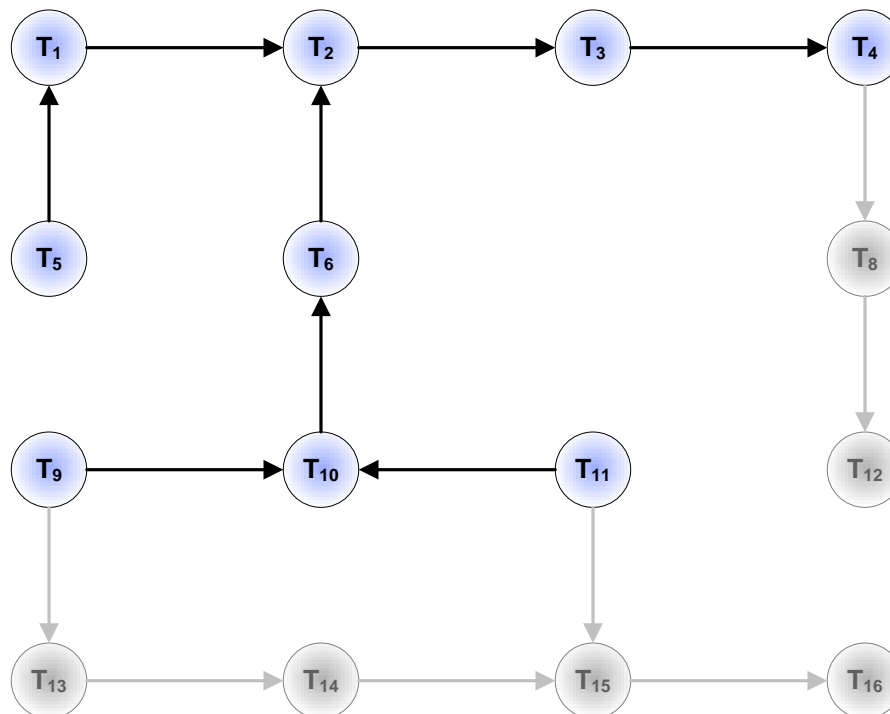
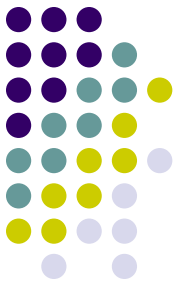
Detekce uváznutí

4. zrušení vybrané transakce



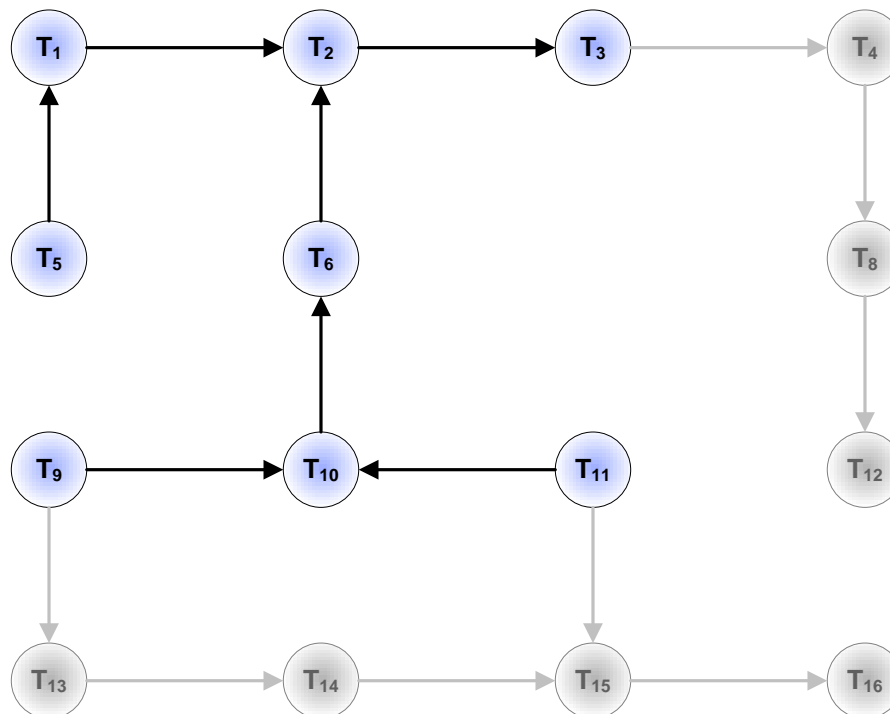
Detekce uváznutí

5. transakce mohou pokračovat a skončit



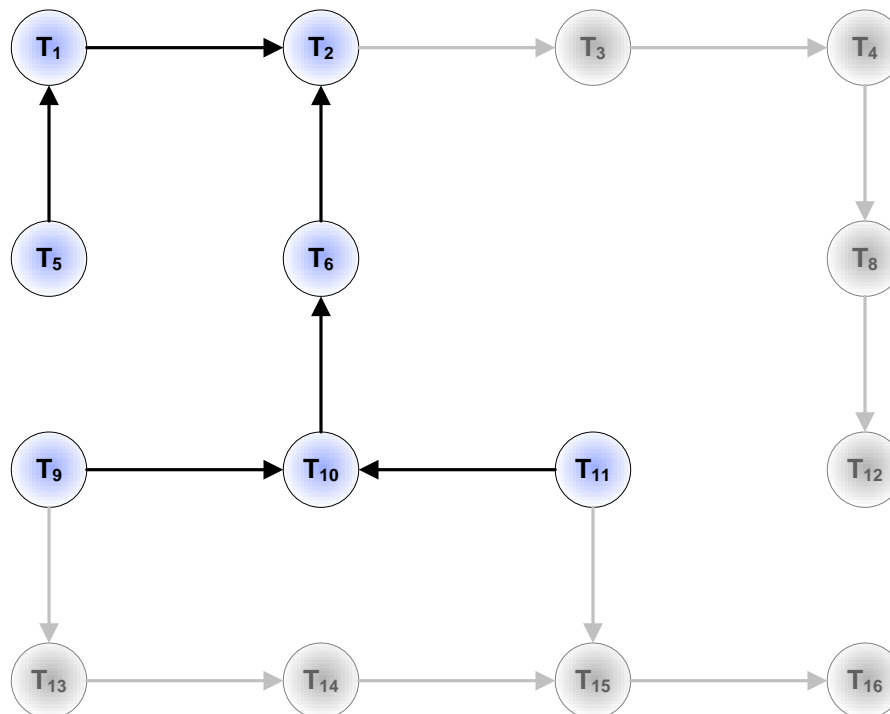
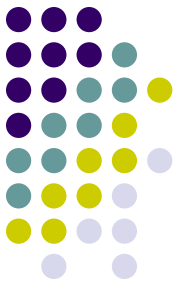
Detekce uváznutí

5. transakce mohou pokračovat a skončit



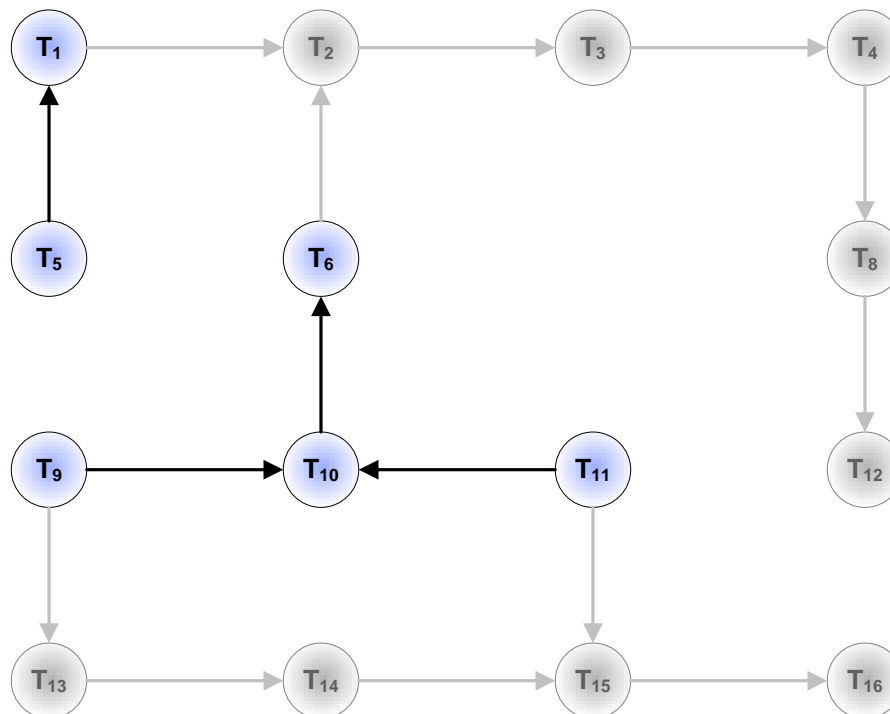
Detekce uváznutí

5. transakce mohou pokračovat a skončit



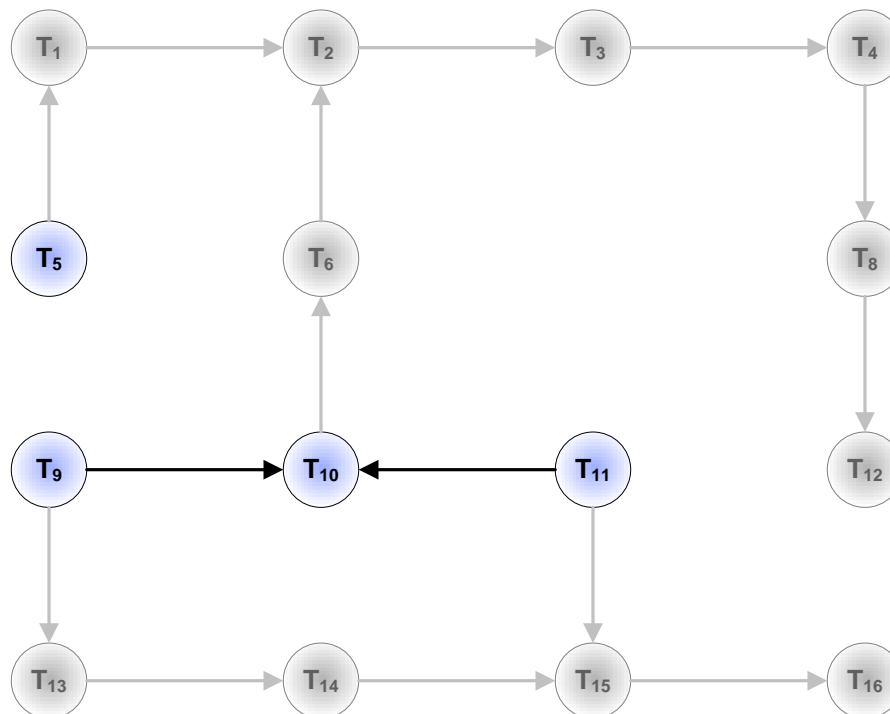
Detekce uváznutí

5. transakce mohou pokračovat a skončit



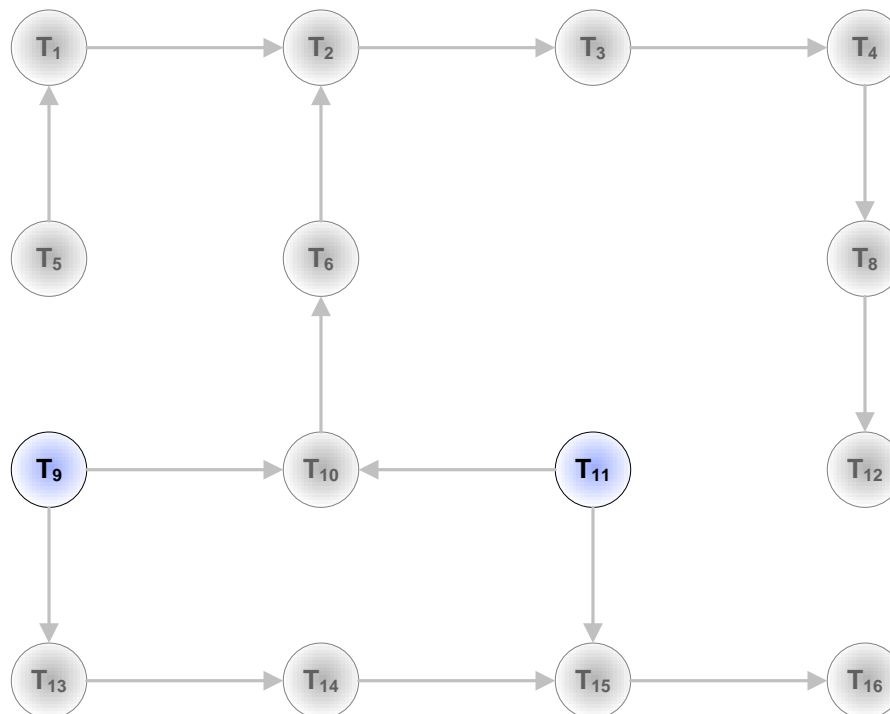
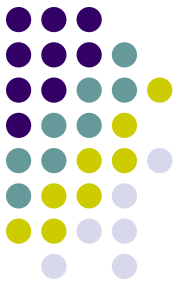
Detekce uváznutí

5. transakce mohou pokračovat a skončit



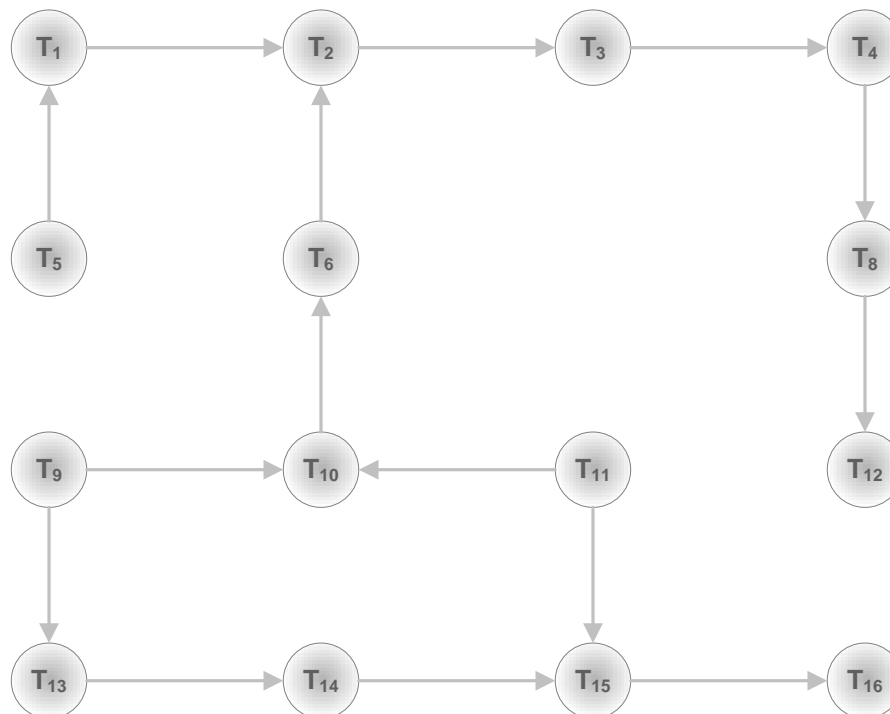
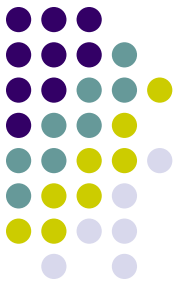
Detekce uváznutí

5. transakce mohou pokračovat a skončit

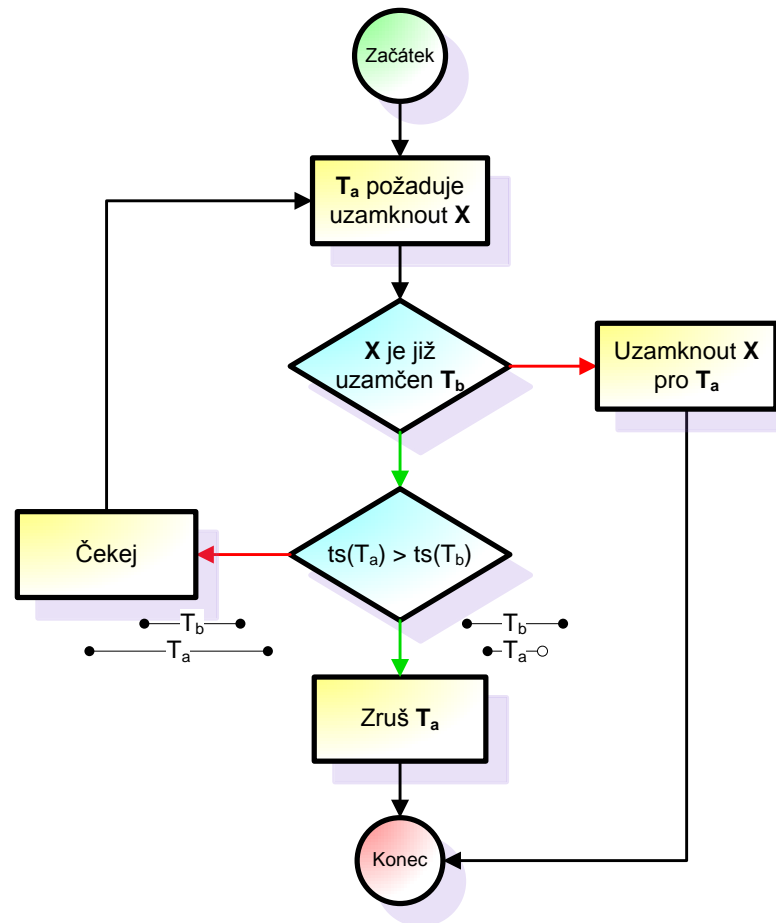


Detekce uváznutí

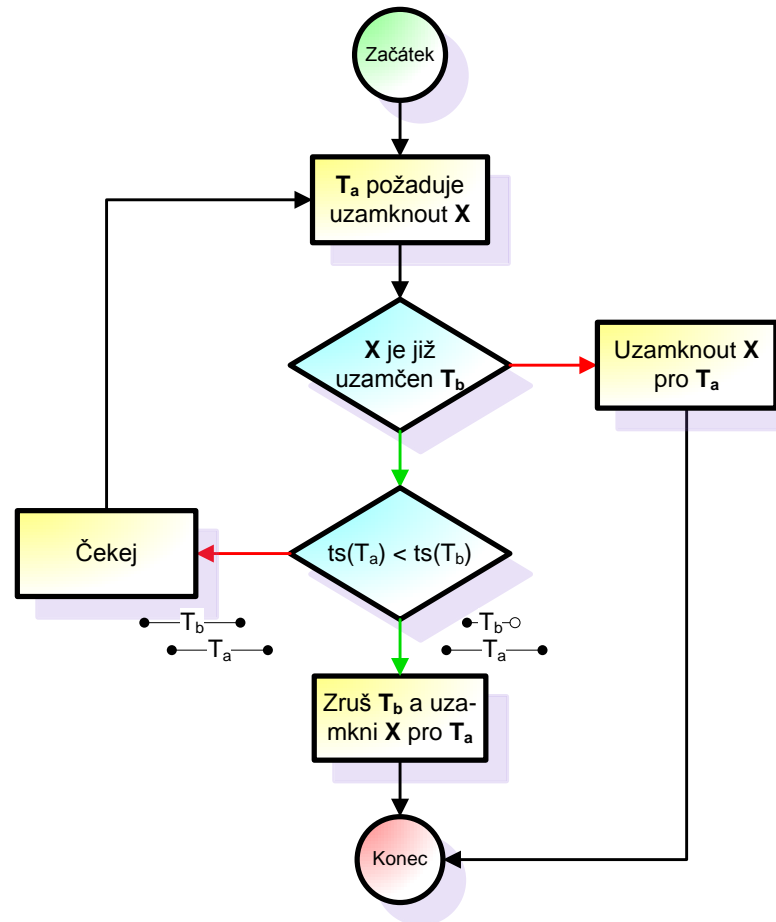
5. transakce mohou pokračovat a skončit



Zamezení uváznutí WAIT-DIE



Zamezení uváznutí WOUND-WAIT



Metody detekce uváznutí v distribuované databázi



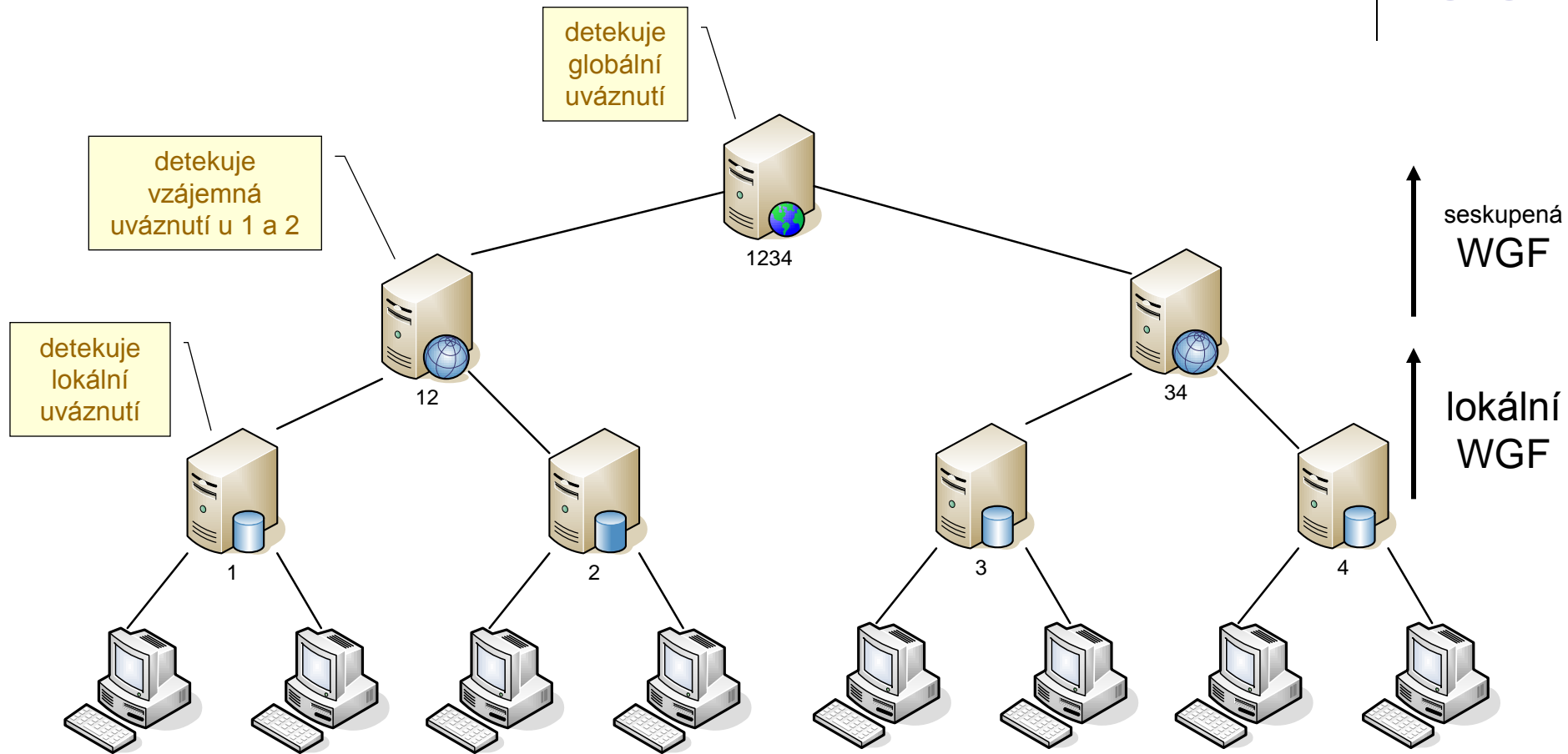
- 1 - Centralizovaná
- 2 - Hierarchická
- 3 - Distribuovaná

1 - Centralizovaná detekce uváznutí



- Zvolen koordinátor pro vyhledávání globálních uváznutí
- Ostatní mu posílají své lokální WFG (poprvé, pak již jen změny)
- Koordinátor z nich sestavuje globální WFG
- Detekuje kružnice, vybírá oběti uváznutí a rozesílá příkazy pro jejich zrušení
- Nevýhodou je závislost na koordinátorovi

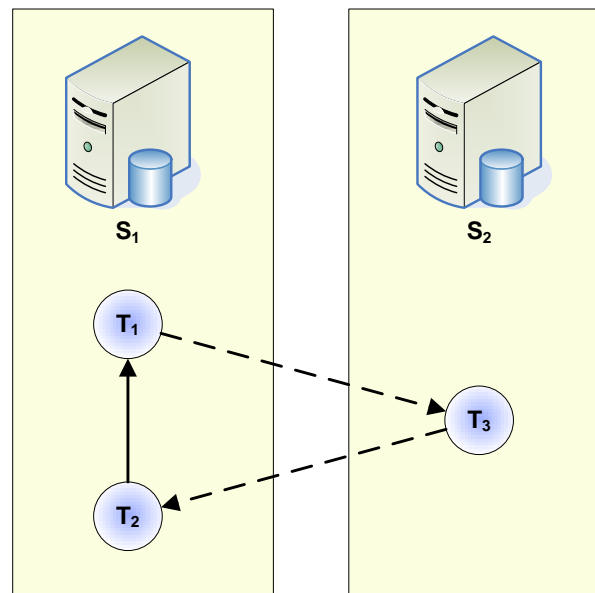
2 - Hierarchická detekce



3 - Distribuovaná detekce uváznutí



- Každý server detekuje a řeší svá lokální uváznutí individuálně
- Pokud lokální transakce čekají na transakce z cizích serverů, jsou tyto přidány do lokálního WFG
- Uváznutí se pak detekují na těchto rozšířených WGF
- Oběť uváznutí je pak vybrána společně všemi zúčastněnými servery



Shrnutí



- Uzamykání
 - 1 - Centralizované
 - 2 - Primární kopie
 - 3 - Distribuované
 - 4 - Majoritní
- Uvážnutí
 - Zamezení uvážnutí
 - WAIT-DIE
 - WOUND-WAIT
 - Detekce uvážnutí
 - 1 - Centralizovaná
 - 2 - Hierarchická
 - 3 - Distribuovaná



Zdroje

- Özsu, M. Tamer, Valduriez, Patrick:
Principles of distributed database systems,
1999, ISBN 0-13-659707-6
- Connolly, Thomas M., Begg, Carolyn E.:
Database systems,
2005, ISBN 0-321-21025-5
- Sokolowsky, Peter:
Distribúované databázové systémy,
1992, ISBN 80-200-0442-4

Dotazy?

