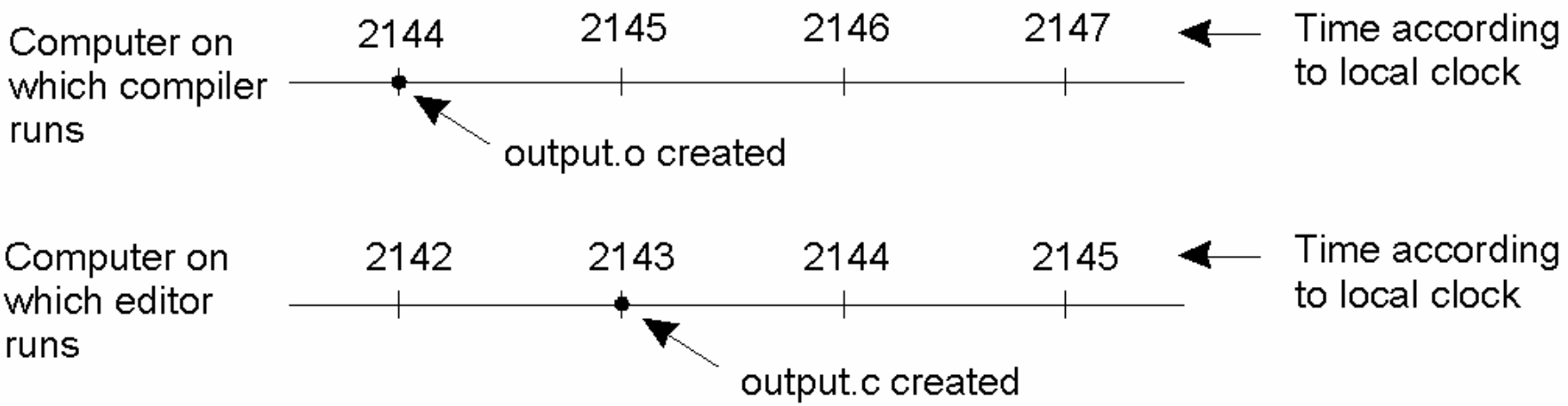
Synchronizace

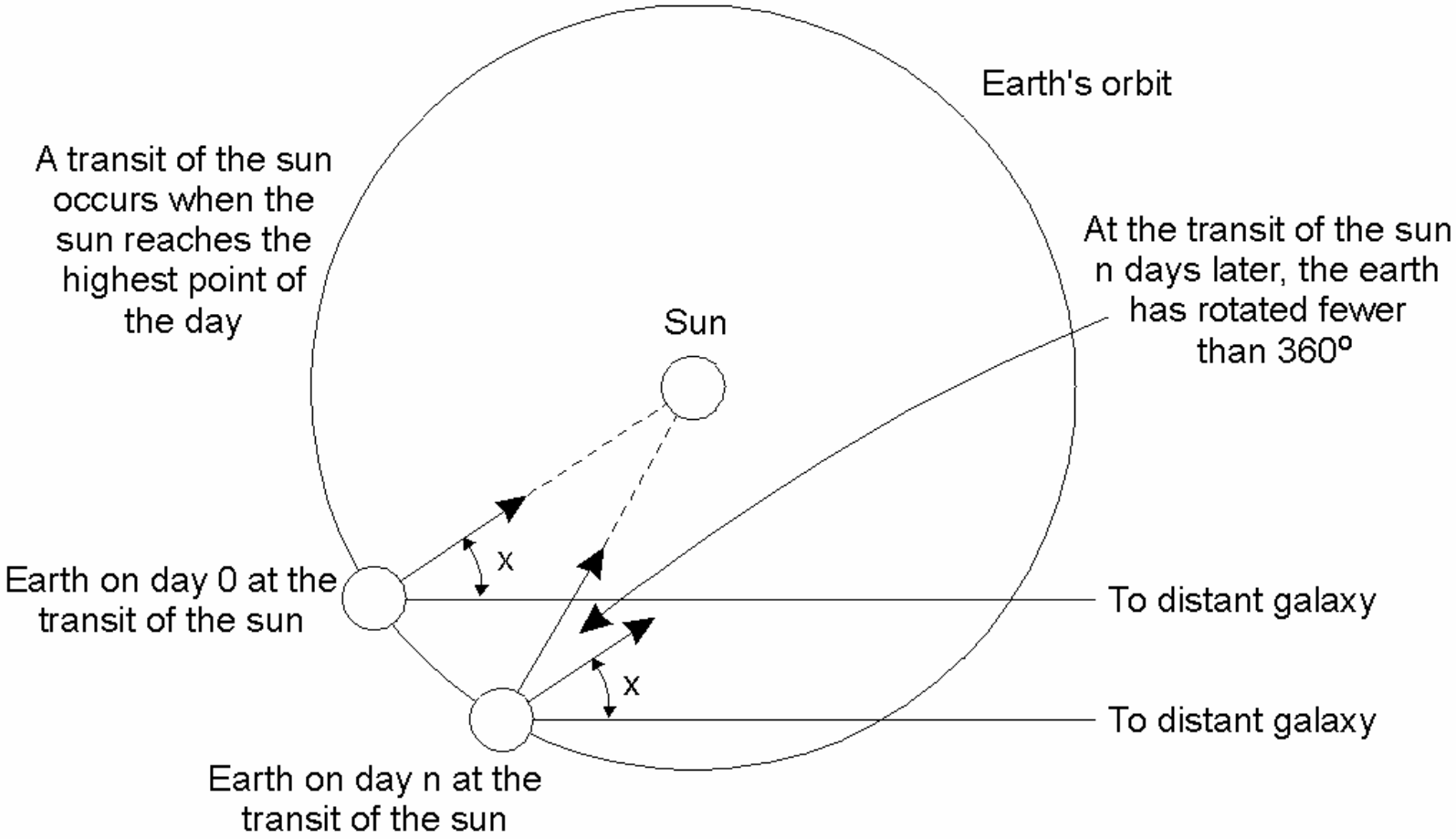
Přednášky z distribuovaných systémů

Synchronizace hodin



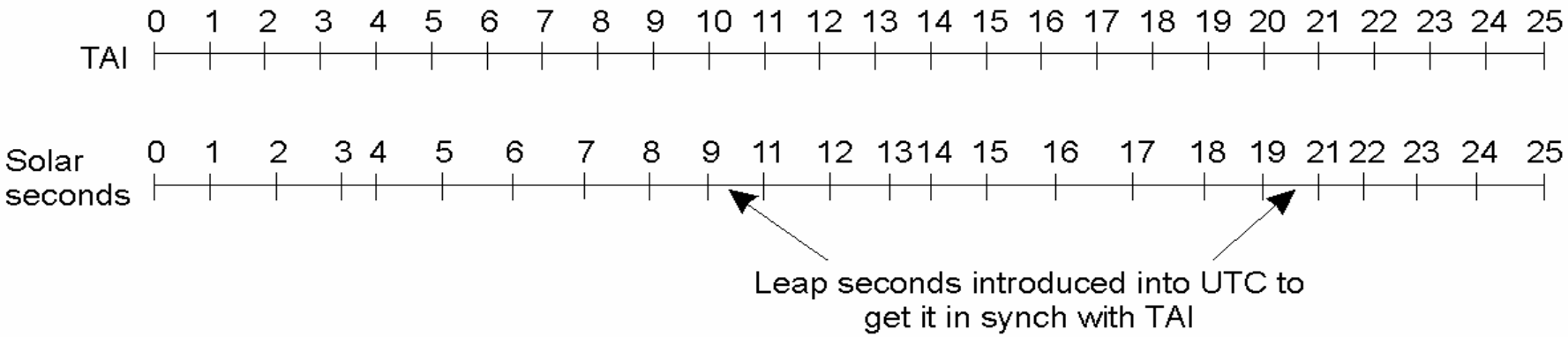
Pokud má každý počítač vlastní hodiny, pak jakékoliv události, která se objeví po jiné události, může být přidělen novější čas.

Fyzické hodiny (1)



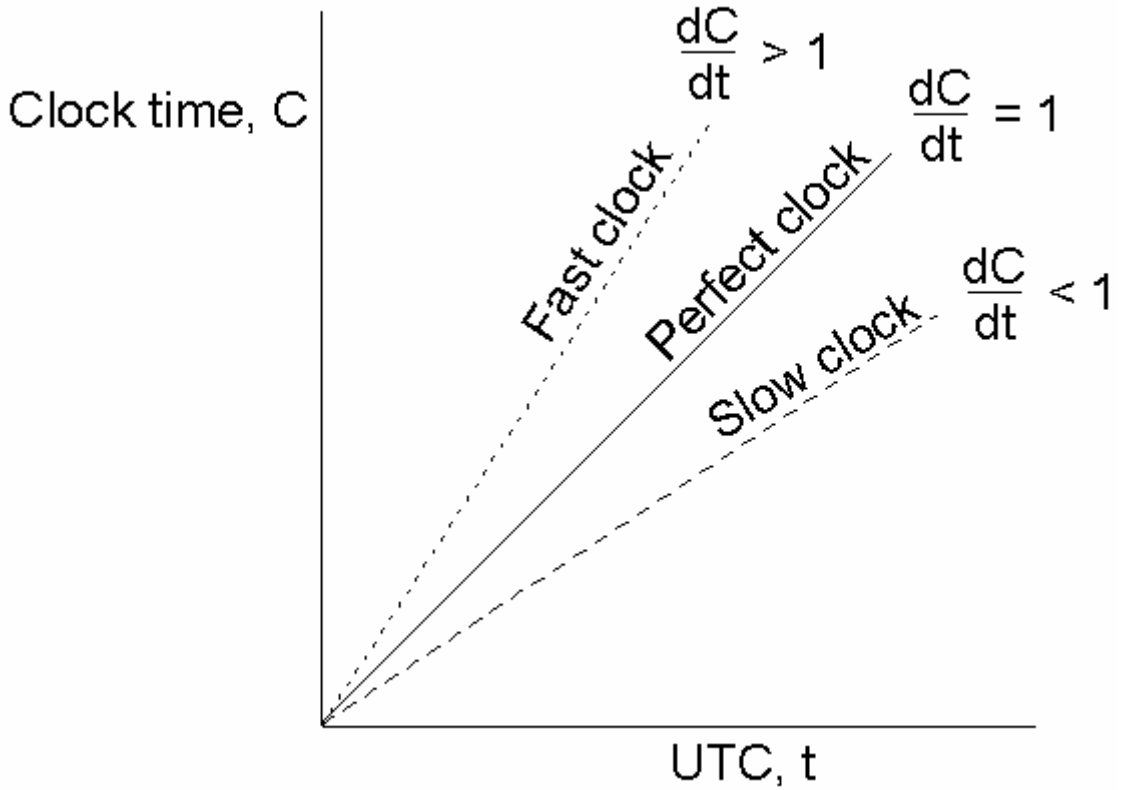
Výpočet středního slunečního dne.

Fyzické hodiny (2)



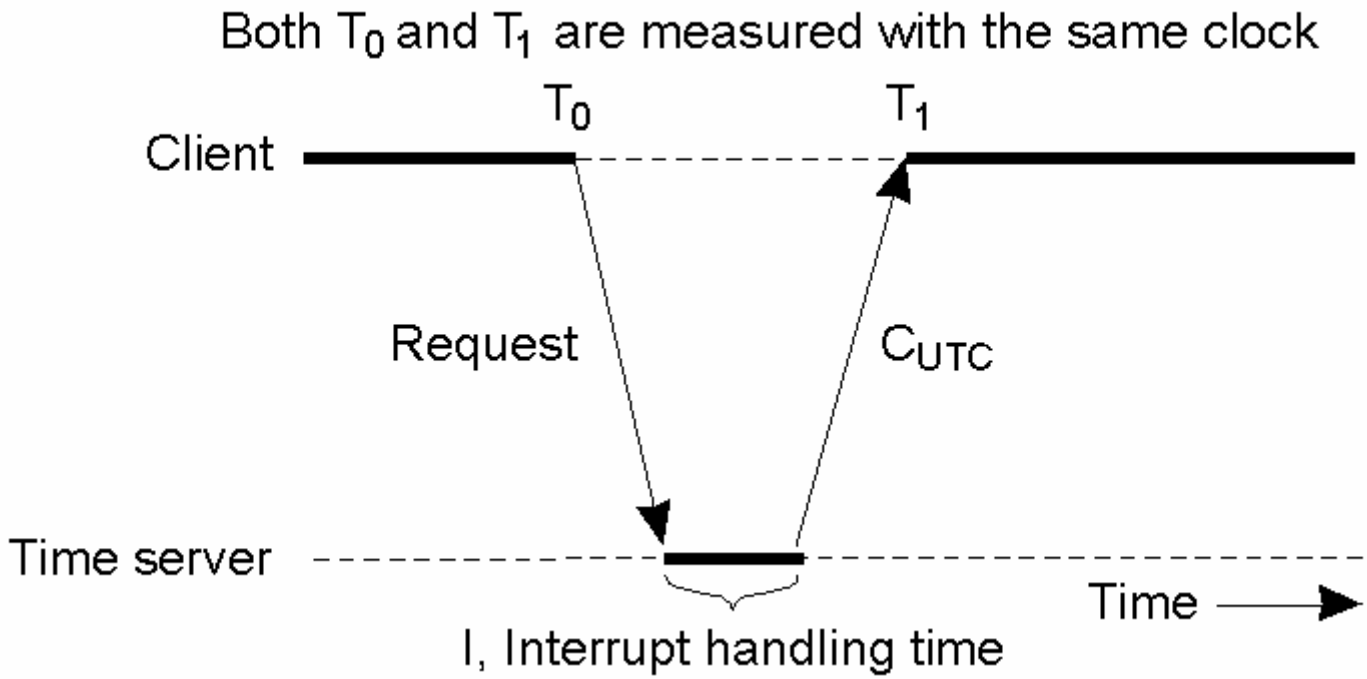
TAI sekundy mají stejnou délku na rozdíl od slunečních sekund. Přestupné sekundy jsou vkládány pokud je nutné udržet fázi se sluncem.

Algoritmy synchronizace hodin



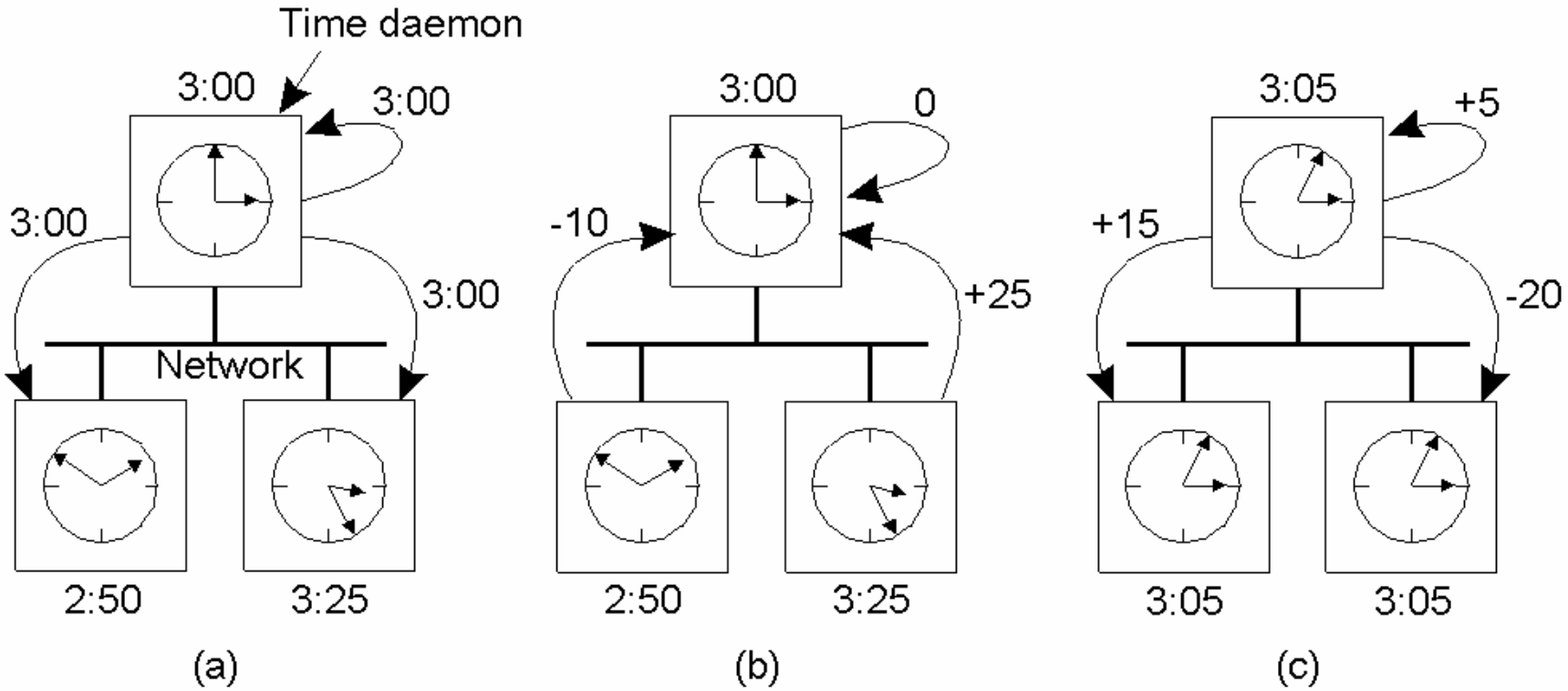
Vztah mezi časem hodin a UTC pokud hodiny jdou různou rychlostí.

Cristiansův Algoritmus



Získání běžného času z časového serveru

Berkeley Algorithm



a) Časový daemon se zeptá všech ostatních počítačů na jejich hodnotu času

b) Počítače odpovědí

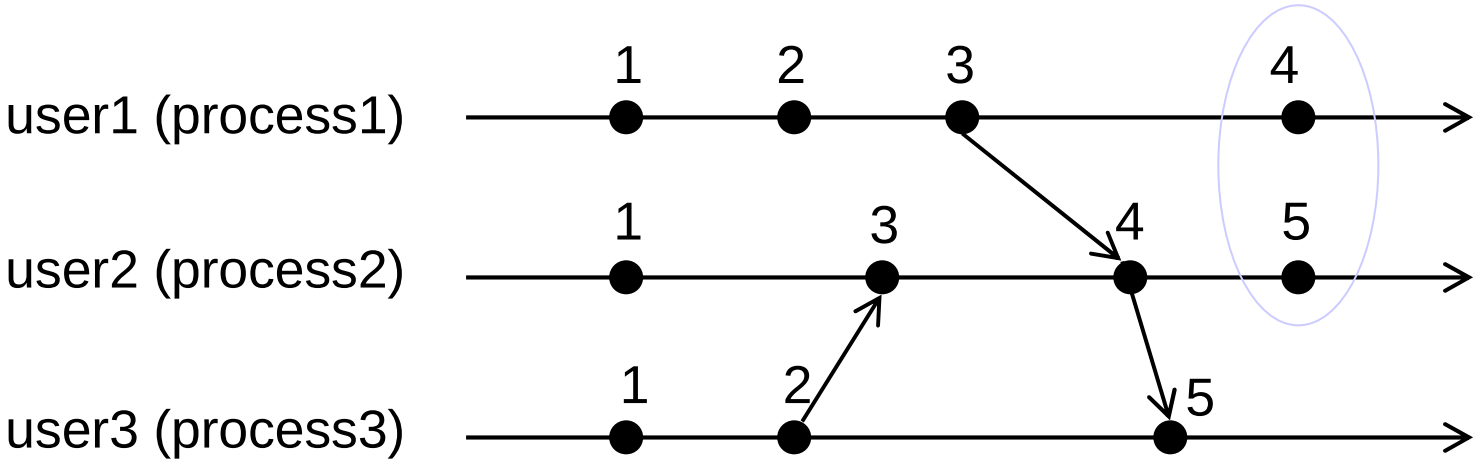
c) Časový daemon odpoví počítačům jak nastavit čas

Logický čas

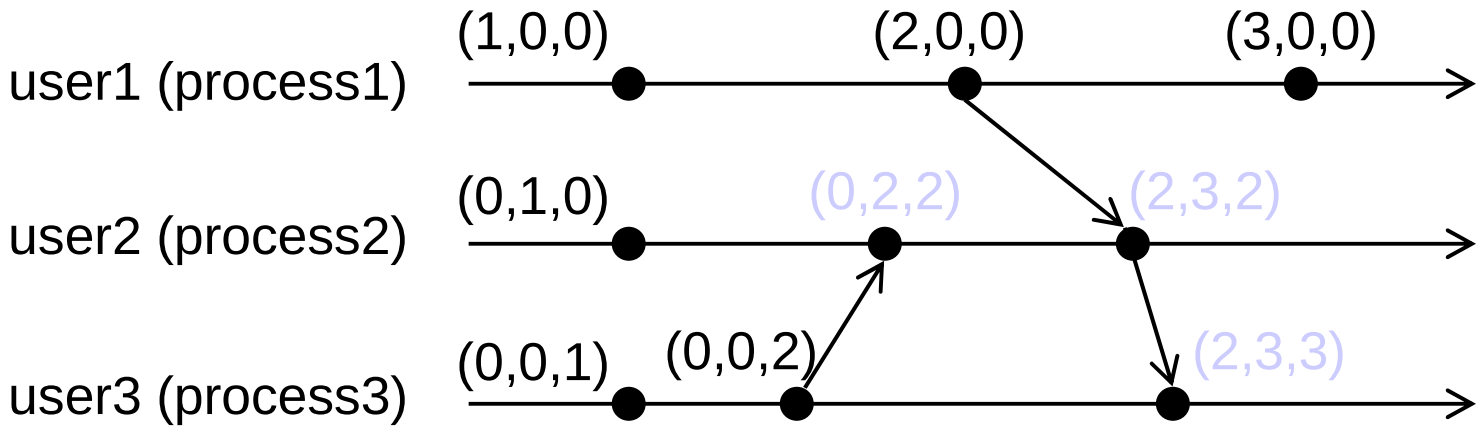
„Softwareové hodiny“

- Logické hodiny
  - uspořádání událostí (relace before – after)
  - událost → časová značka
- Vektorové hodiny
  - můj celkový pohled na události
  - událost ⇔časová značka
- Maticové hodiny
  - pohled ostatních na události
  -

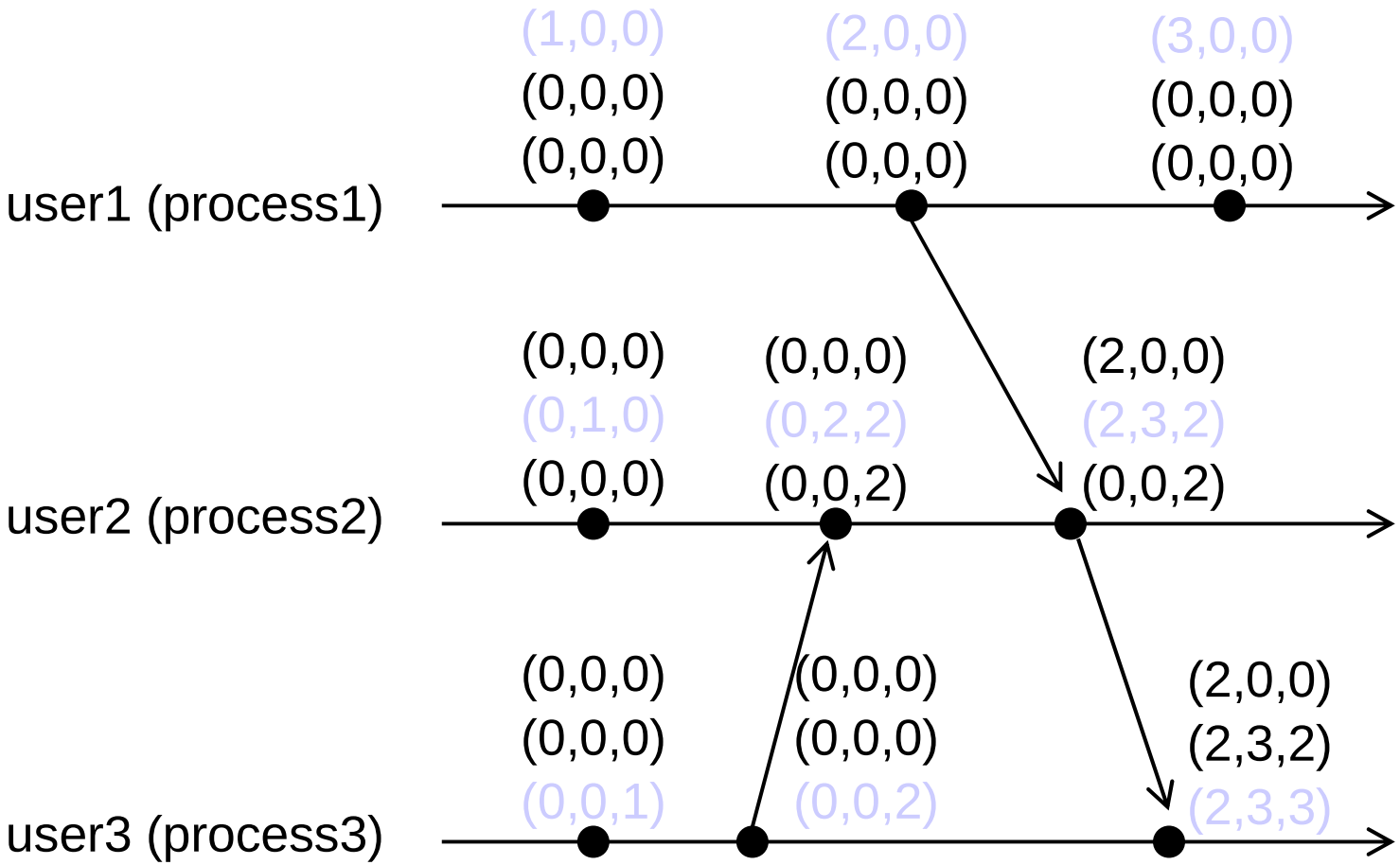
Logické hodiny



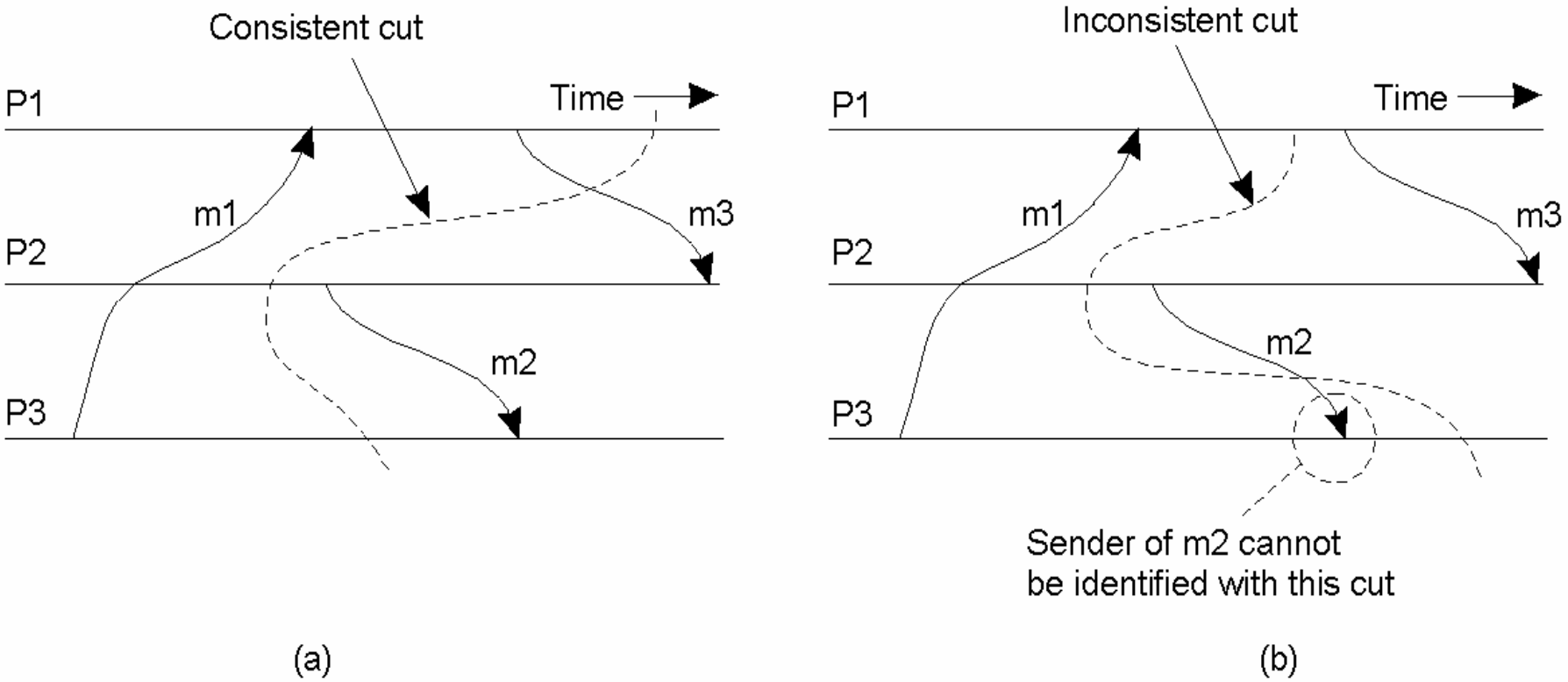
Vektorové hodiny



Maticové hodiny



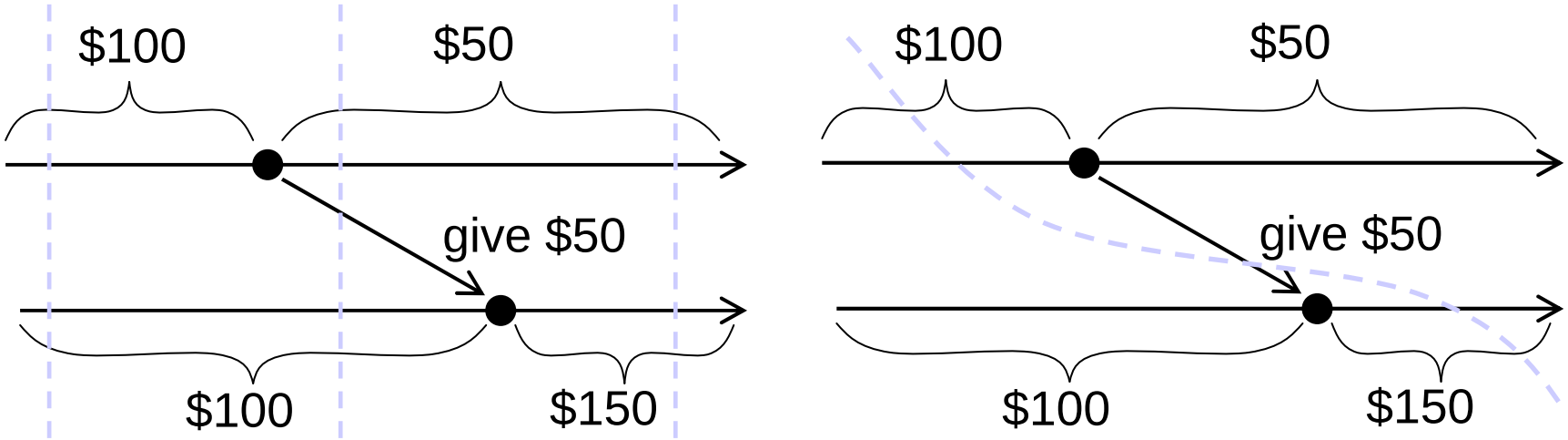
Globální stav (1)



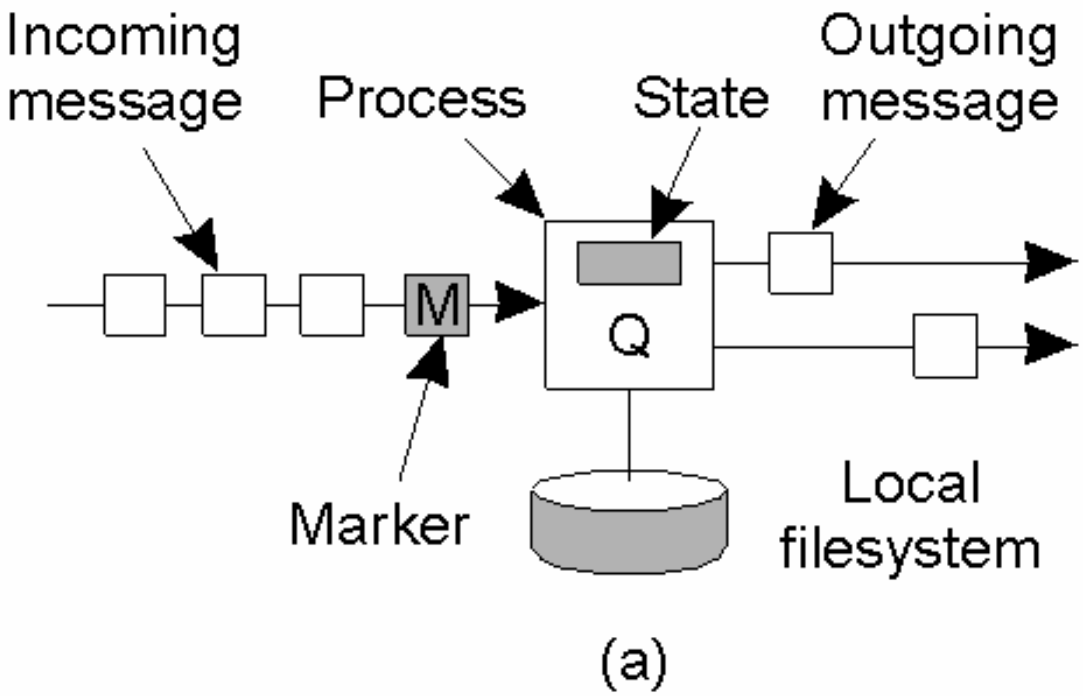
a) Konzistentní oddělení

b) Nekonzistentní oddělění

Globální stav příklad

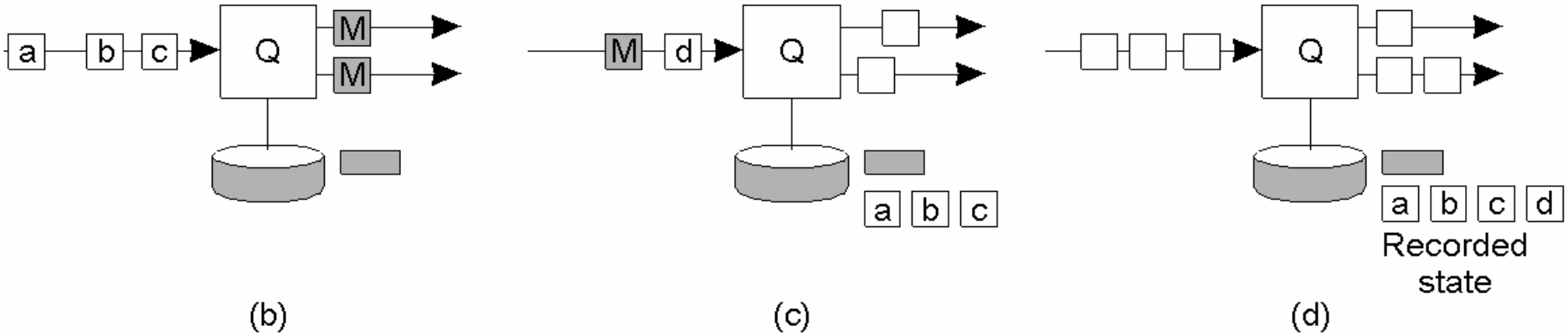


Globální stav (Chandy Lamport)



Organizace procesů a kanálů pro distribuovaný snímek

Globální stav (3)

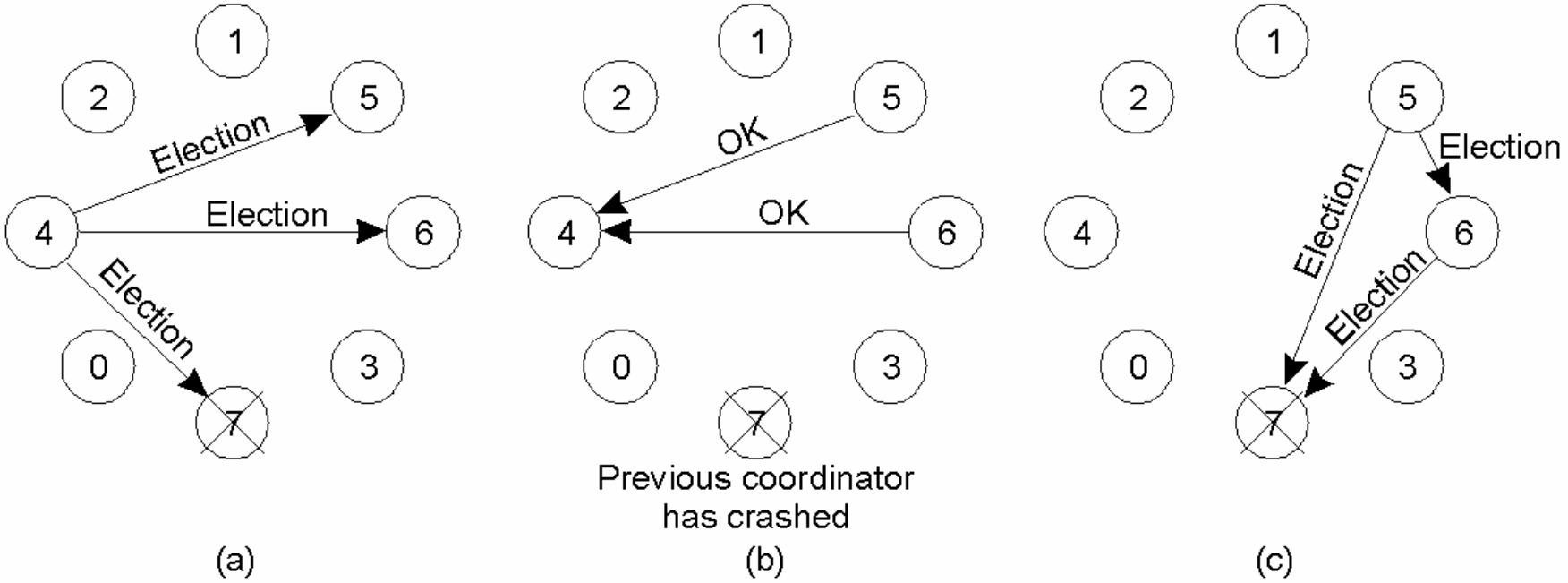


b) Proces Q nejdříve přijme marker a zaznamená svůj lokální stav

c) Q zaznamená všechny příchozí zprávy

d) *Q* přijme marker pro svůj vstupní kanál a ukončuje záznam stavu vstupního kanálu

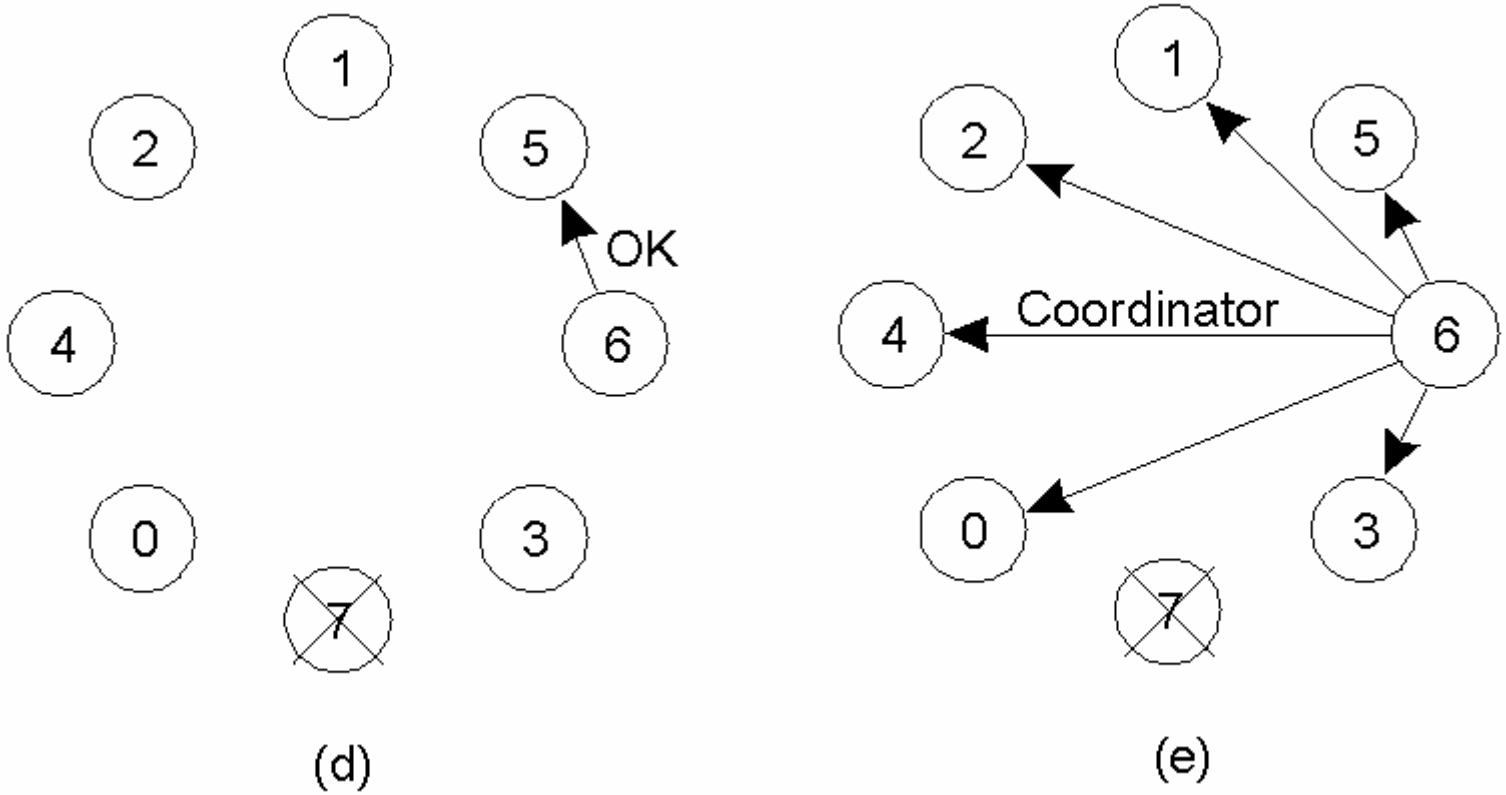
Algoritmus vhazování (The Bully Algorithm) (1)



Algoritmus výběru vhazováním

- Proces 4 má výběr
- Procesy 5 a 6 odpovídají, že se má proces 4 zastavit
- Nyní drží výběr 5 i 6.

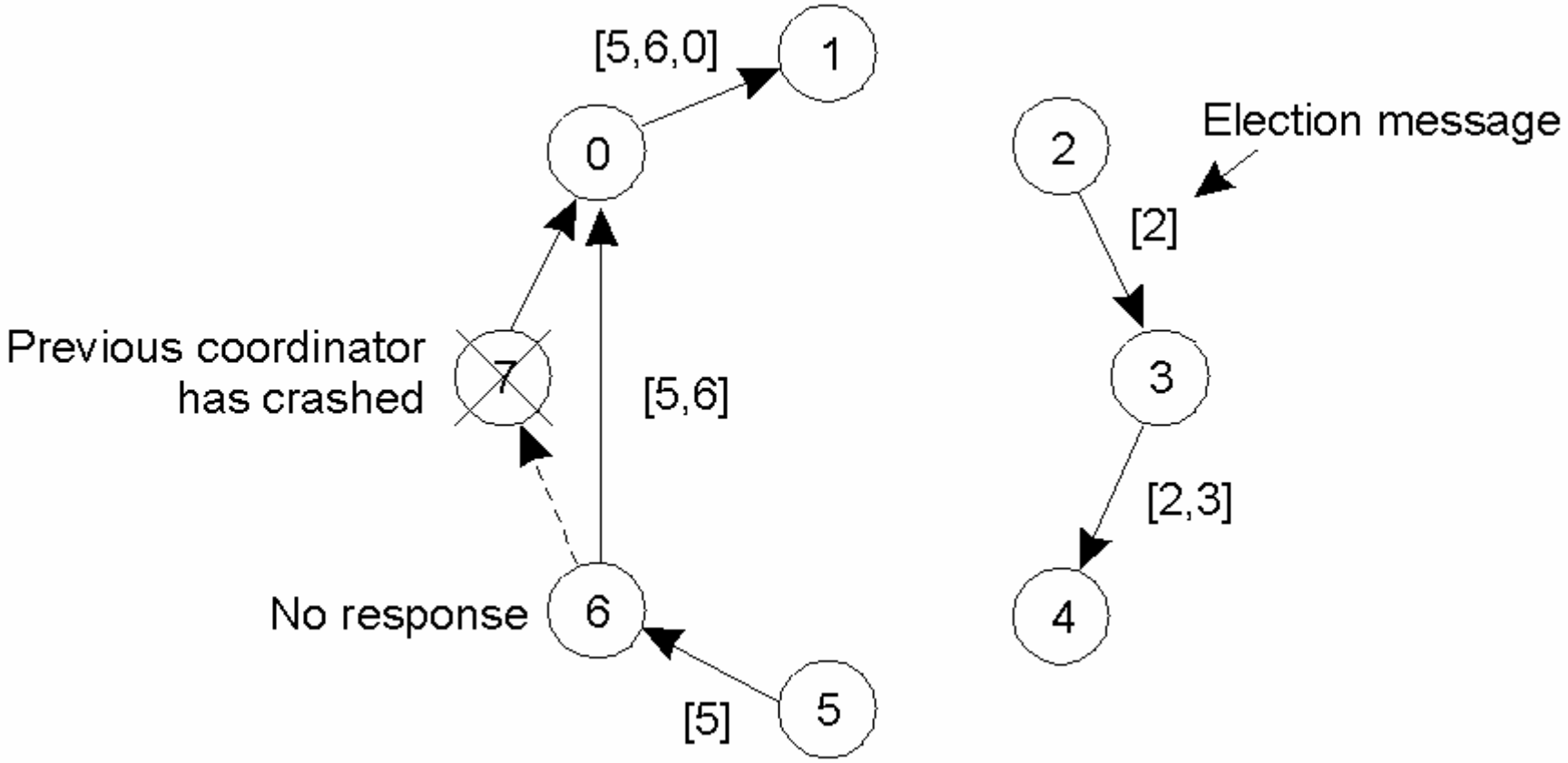
Algoritmus vhazování (The Bully Algorithm) (3)



d) Proces 6 zastaví proces 5

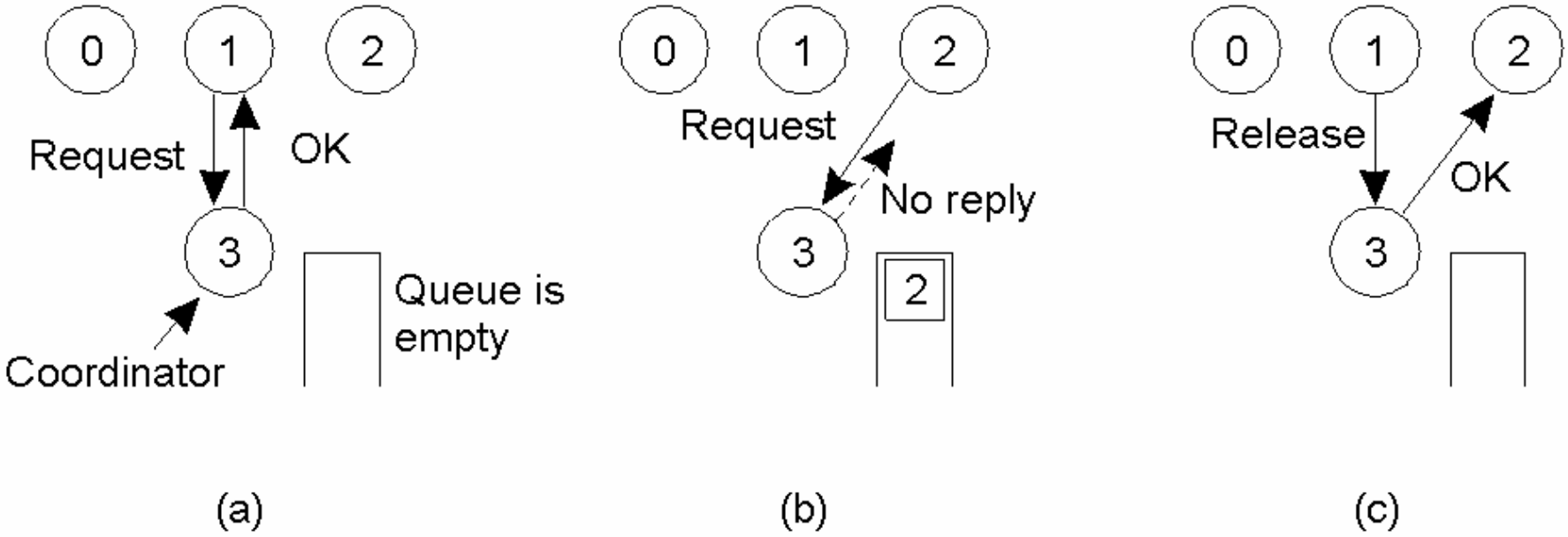
e) Proces 6 vyhrává a všem to oznámí

Algoritmus výběru v kruhu



Algoritmus výběru používající kruh.

Vzájemné vyloučení: centralizovaný algoritmus

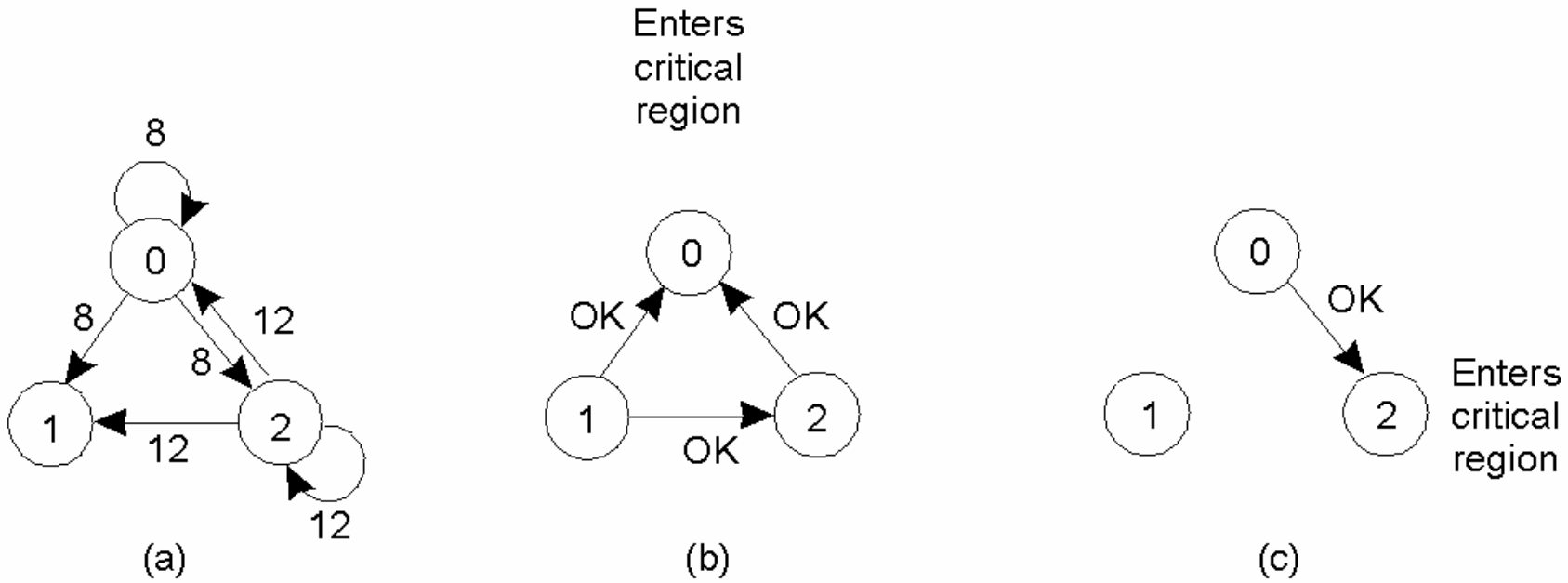


a) Proces 1 žádá koordinátora o povolení vstoupit do kritické sekce. Dostává povolení.

b) Poté žádá o povolení vstoupit do téže kritické sekce proces 2. Koordinátor neodpovídá.

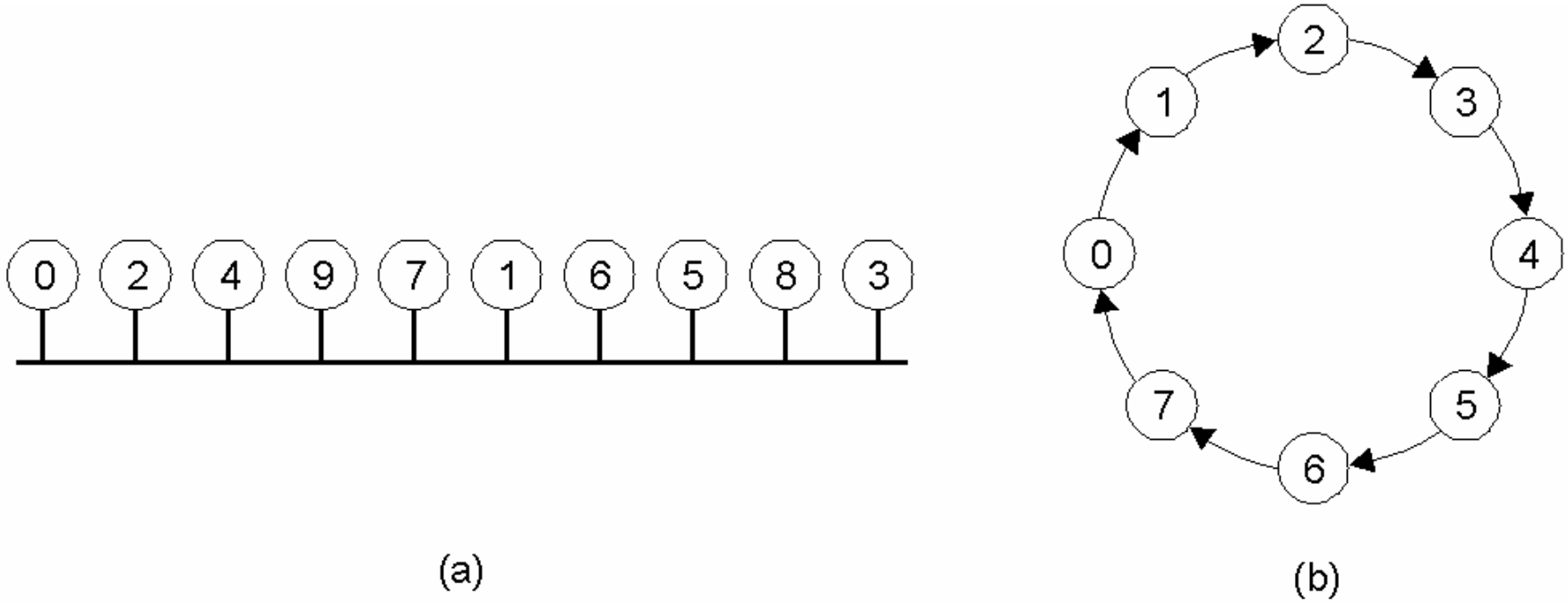
c) Když proces 1 opouští kritickou sekci, oznámí to koordinátorovi a ten opoví procesu 2.

Distribuovaná algoritmus vzájemného vyloučení



a) Dva procesy chtějí vstoupit do kritické oblasti v tentýž moment.
b) Proces 0 má nižší časovou známku a tak vítězí.
c) Když proces 0 opouští kritickou sekci, posílá OK a proces 2 může vstoupit do kritické sekce.

Algoritmus předávání pověření v kruhu (Token Ring)



a) Neuspořádaná skupina procesů v síti.

b) Logický kruh vytvořený programově.

Porovnání

algoritmus	Počet zpráv na vstup	Zpoždění před vstupem (v počtu zpráv)	problémy
centralizovaný	3	2	Výpadek koordinátora
distribuovaný	2 (n – 1)	2 (n – 1)	Výpadek libovolného procesu
kruh	1 to ∞	0 to n – 1	Ztráta pověření, výpadek procesu

Porovnání tří algoritmů vzájemného vyloučení.