

# UPS 2012/2013

## Cvičení 8

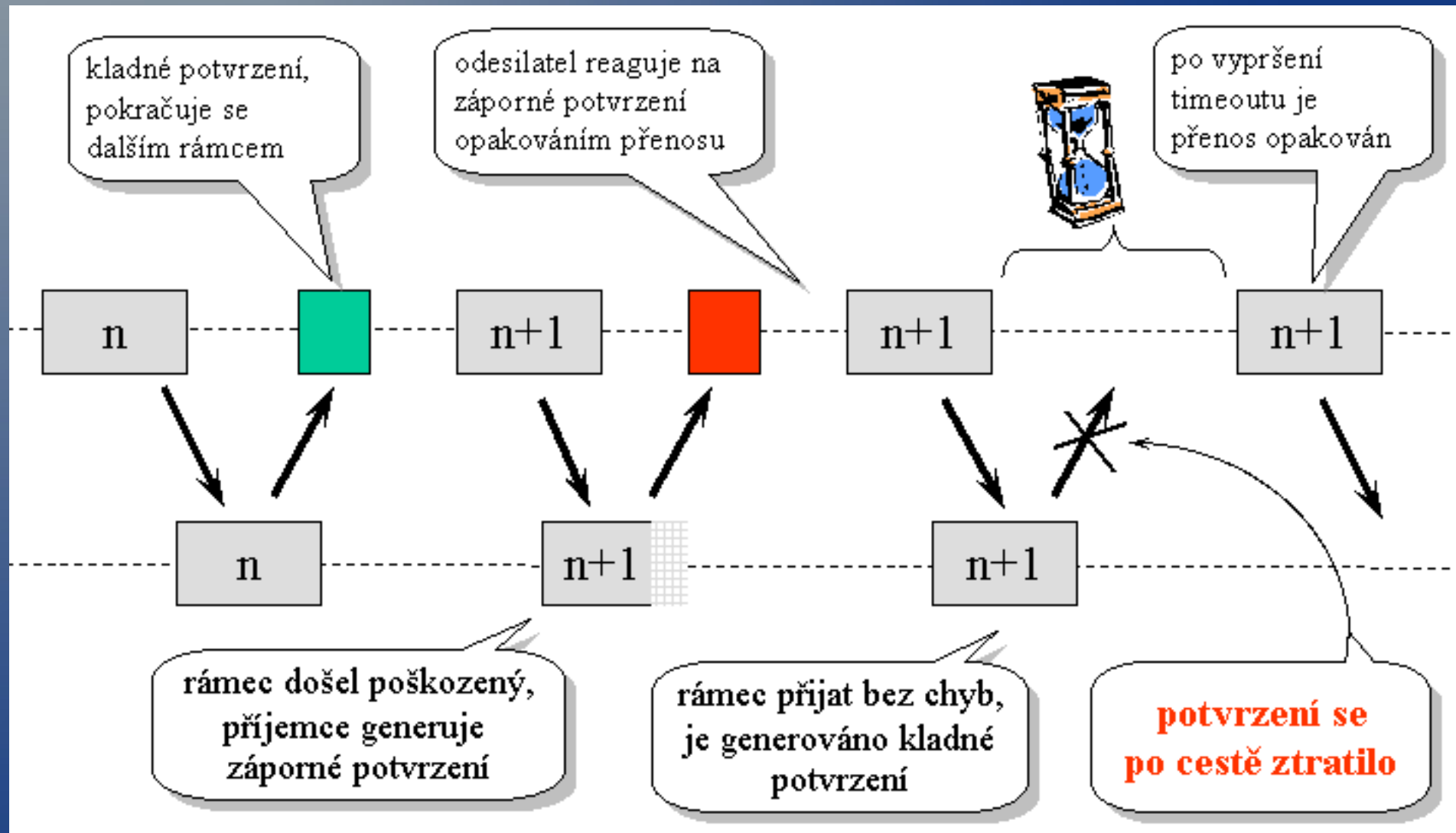
# Obsah

- Kladné a záporné potvrzování
- Protokol Stop-and-wait
- Využití kapacity přenosového kanálu
- Průběžné potvrzování
  - Selective repeat
  - Go-Back-N
- Klouzající okénko
- Petriho síť

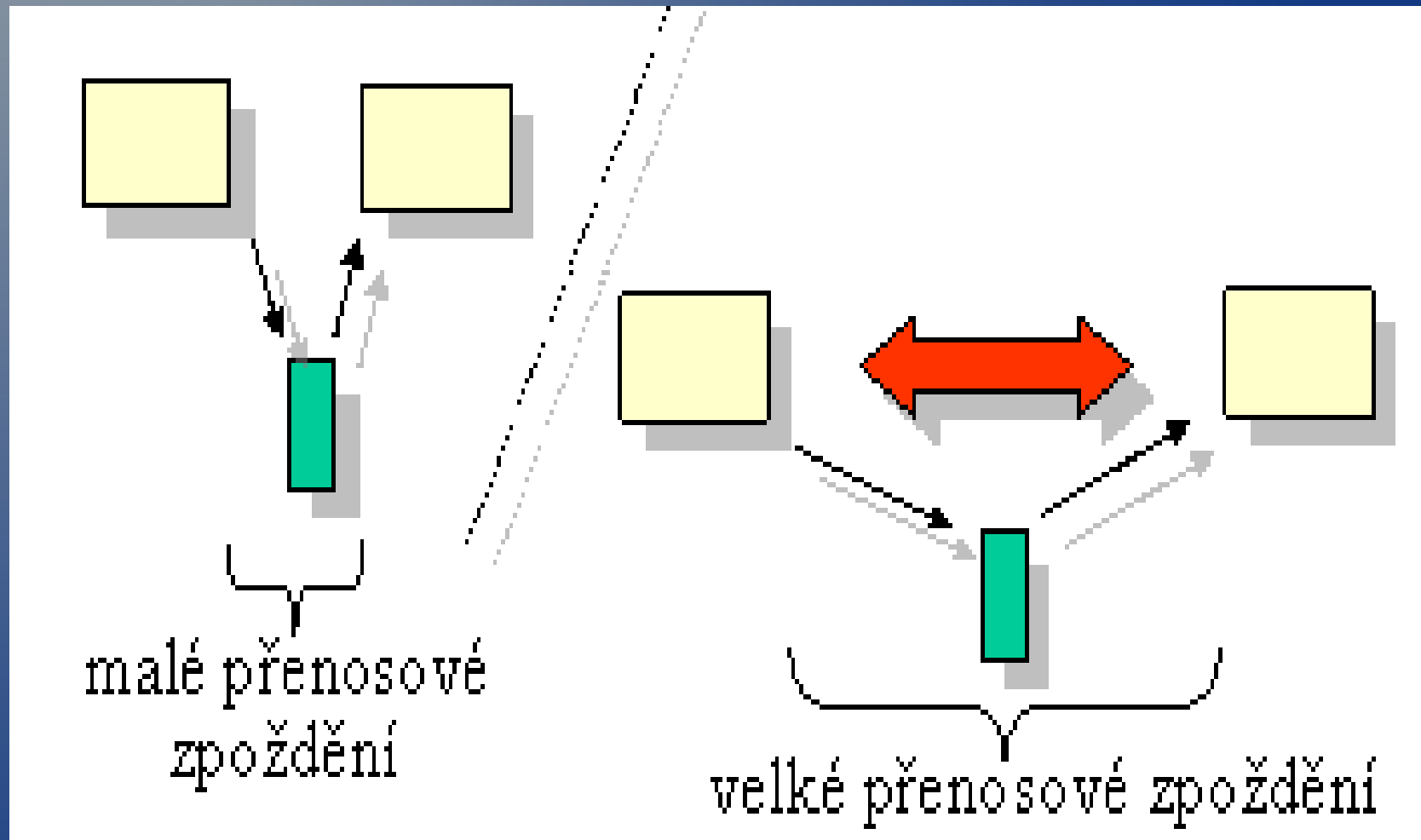
# Potvrzování

- Obecně
  - pozitivní ACK
  - negativní NACK, často pouze implicitní pomocí timeoutu
  - kombinované ACK i NACK
  - s časovým limitem - timeout
- Způsob
  - Samostatné - extra rámec
  - nesamostatné - Piggybacking - přibalení
  - skupinové (samostatné/nesamostatné)
- <http://webmuseum.mi.fh-offenburg.de/index.php?view=exh&src=30>

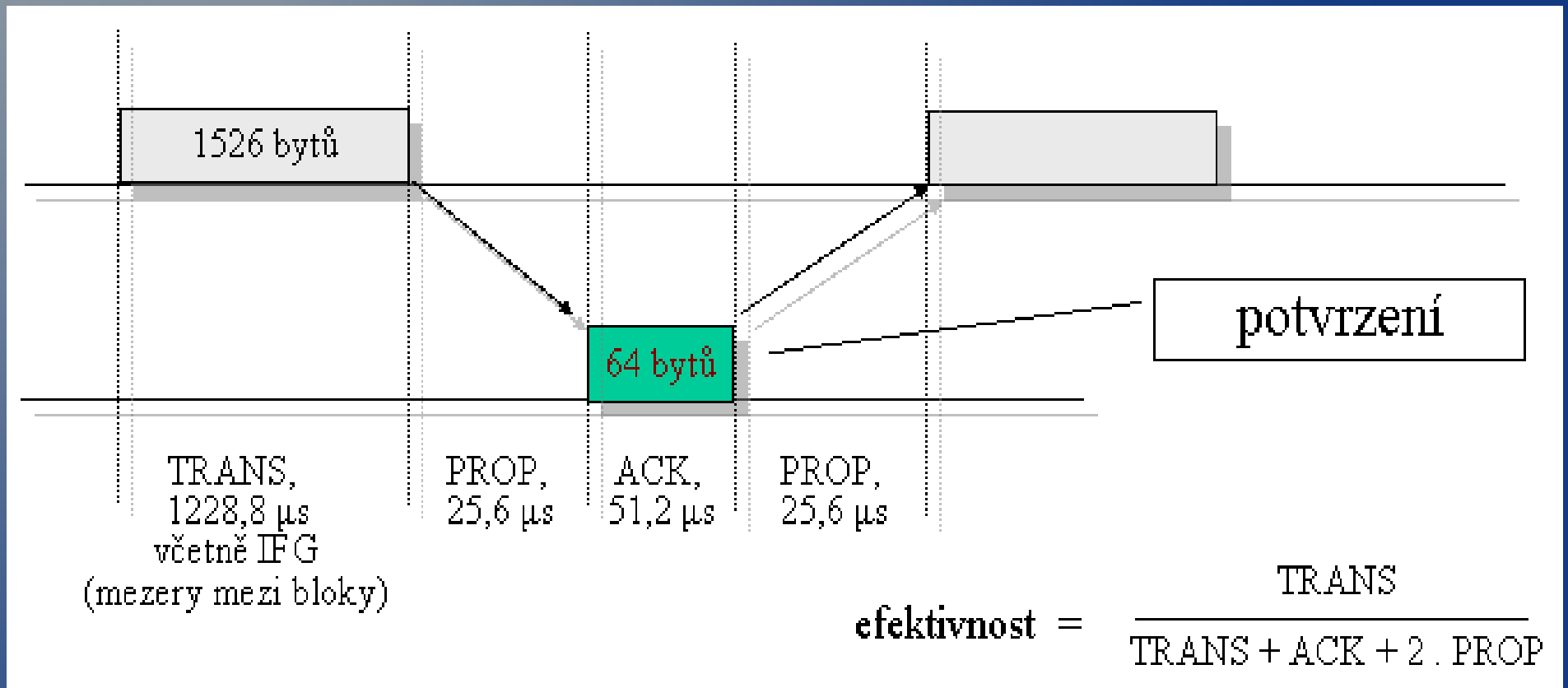
# Stop and Wait



# Stop and Wait



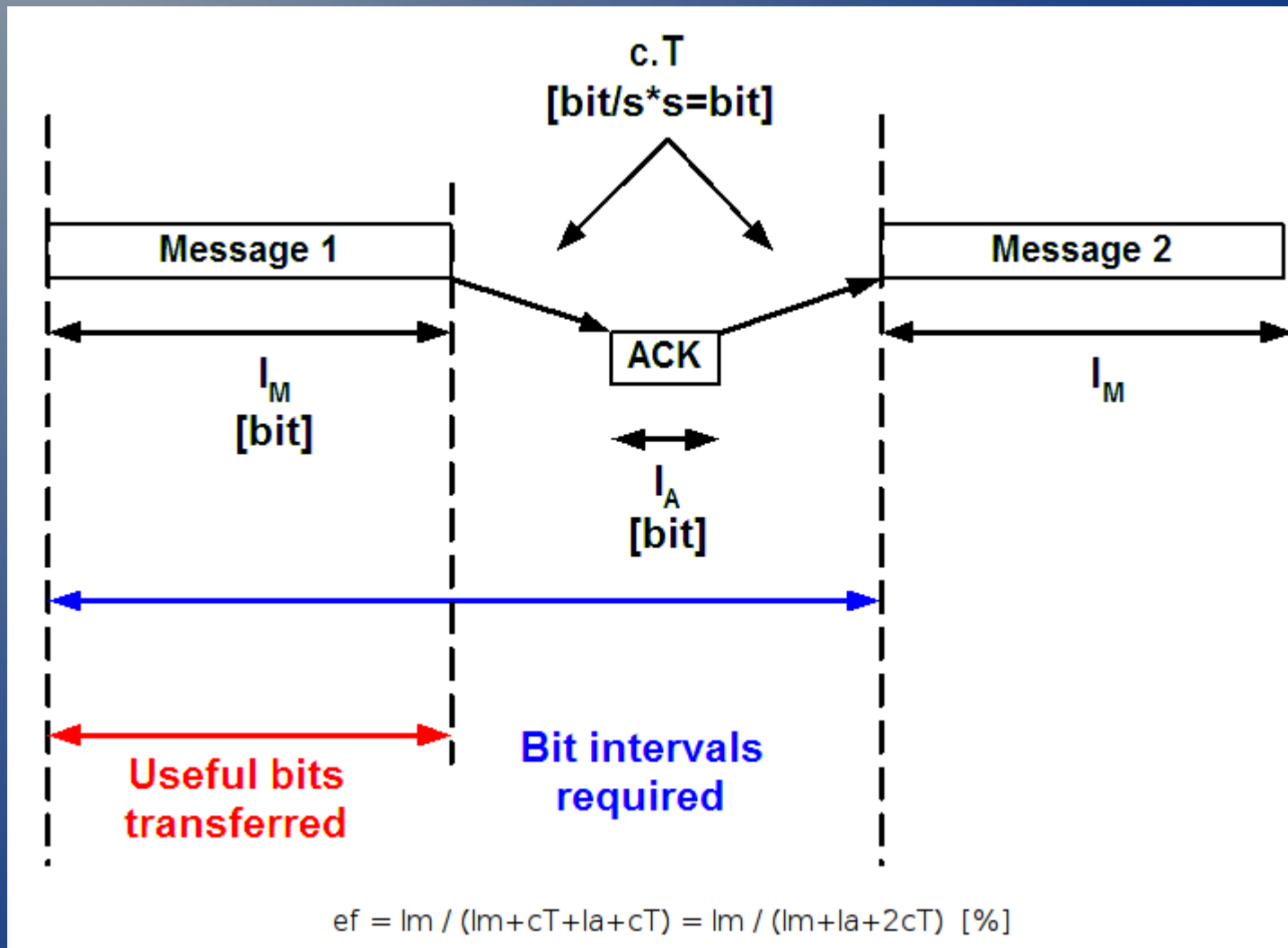
# Využití kapacity přenosového kanálu



# Využití kapacity přenosového kanálu

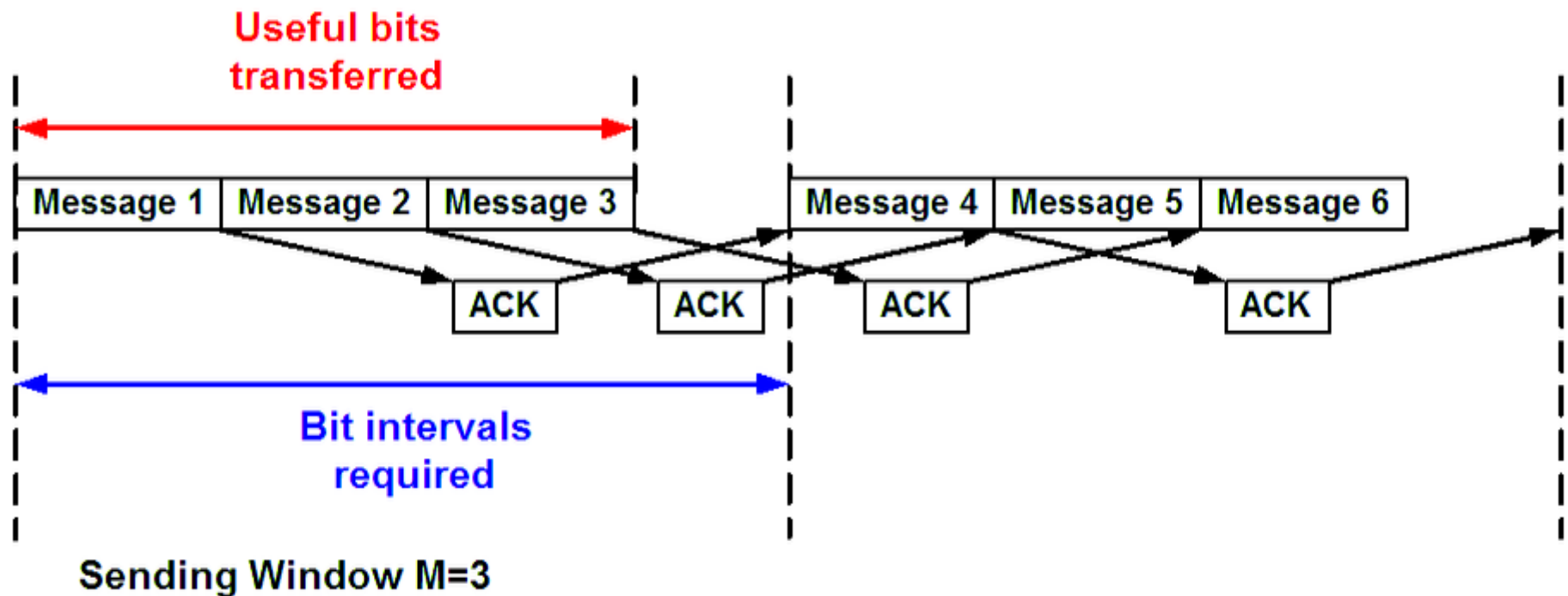
- Modemová linka
  - $l_m=80\text{B}$ ,  $l_a=1\text{B}$ ,  $c=14400\text{ bps}$ ,  $T=1\text{ms}$ ,  $ef=94.56\%$
- Družicový spoj
  - $l_m=80\text{B}$ ,  $l_a=1\text{B}$ ,  $c=14400\text{ bps}$ ,  $T=270\text{ ms}$ ,  $ef=7.6\%$
- 8x prodloužení ramce
- Modemová linka
  - $l_m=640\text{B}$ ,  $l_a=1\text{B}$ ,  $c=14400\text{ bps}$ ,  $T=1\text{ms}$ ,  $ef=99.28\%$
- Družicový spoj
  - $l_m=640\text{B}$ ,  $l_a=1\text{B}$ ,  $c=14400\text{ bps}$ ,  $T=270\text{ ms}$ ,  $ef=40.38\%$

# Využití kapacity přenosového kanálu



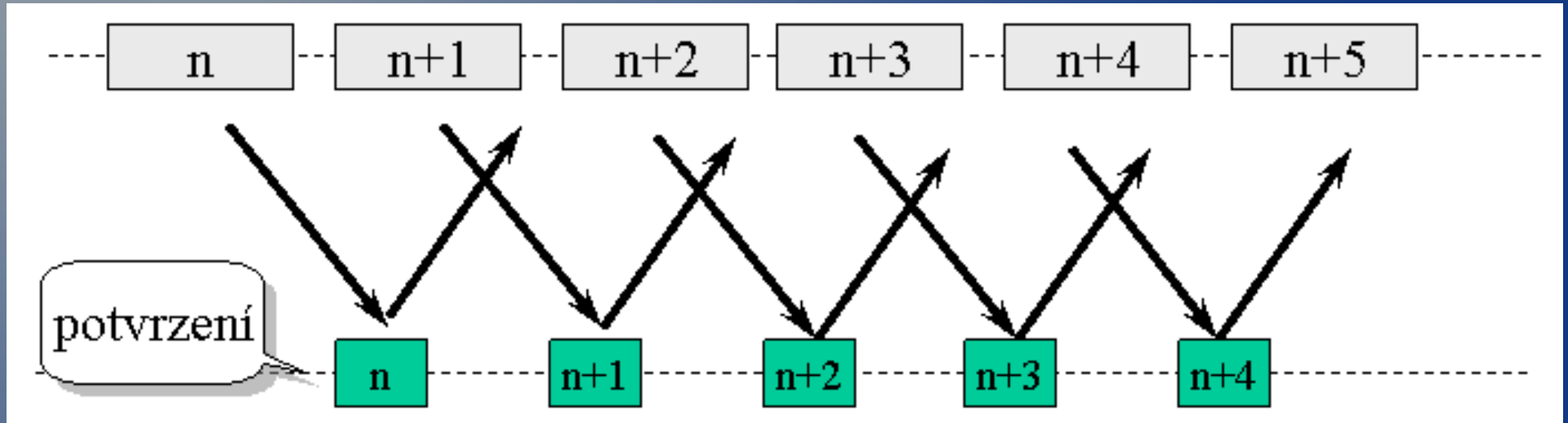


# Využití kapacity přenosového kanálu



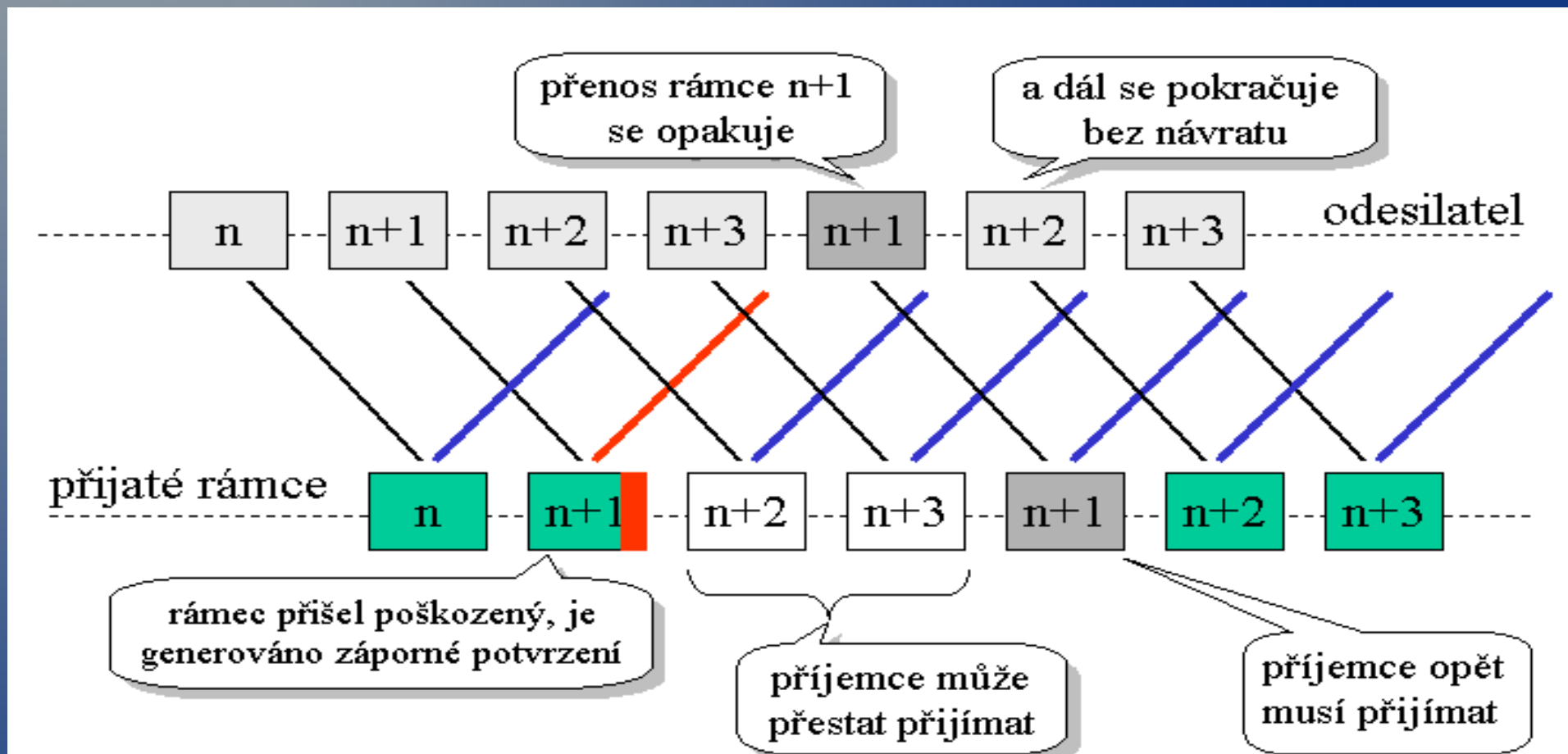
$$ef = M \cdot l_m / (l_m + cT + l_a + cT) = M \cdot l_m / (l_m + l_a + 2cT) \quad [\%]$$

# Continuous ARQ



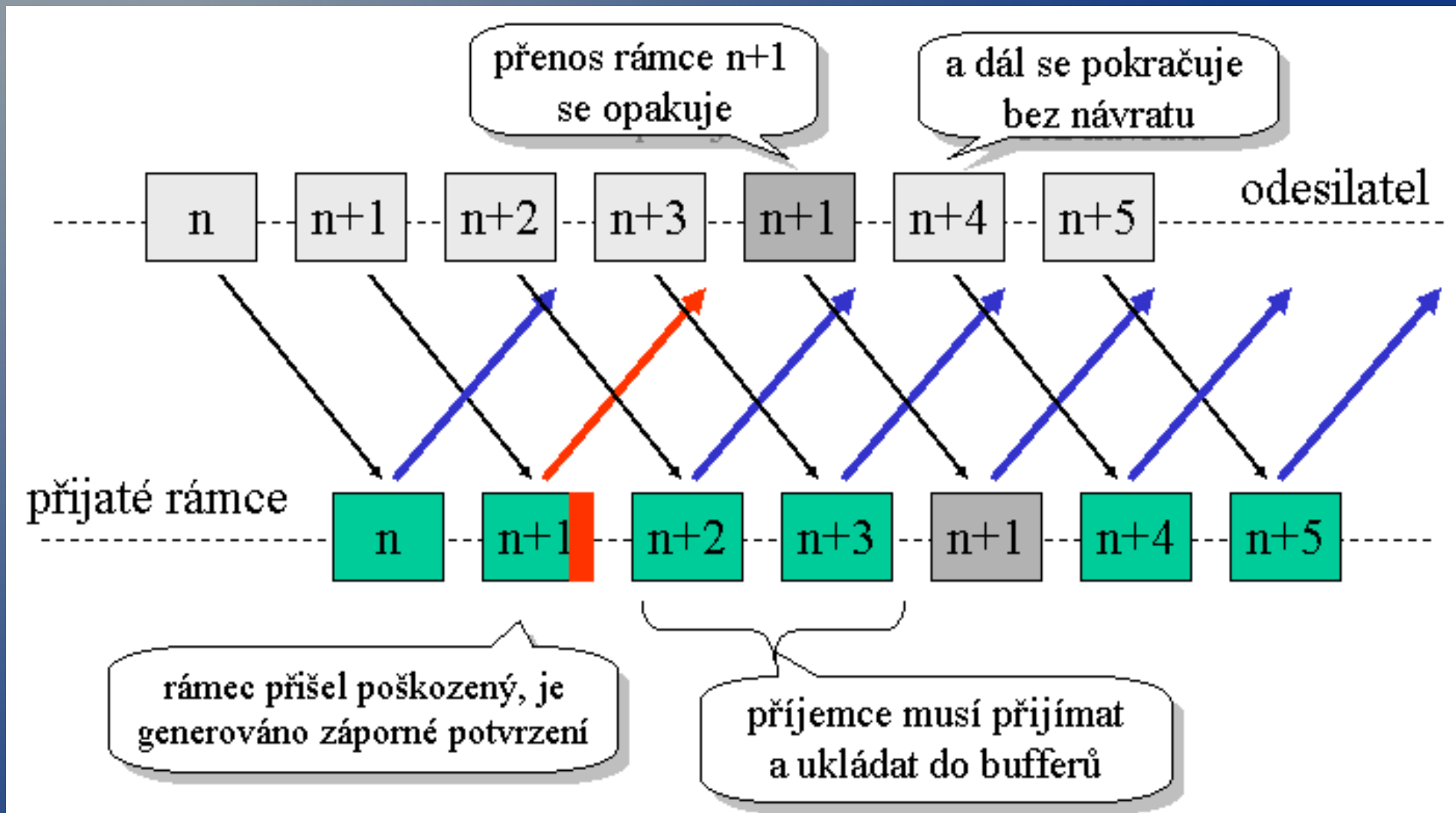
- Jak resit ztratu dat/potvrzeni
- Buffer/okenko
  - vysílací, přijímací

# Go-Back-N



- <http://www.eecis.udel.edu/~amer/450/TransportApplets/GBN/C>

# Selective repeat



- <http://www.eecis.udel.edu/~amer/450/TransportApplets/SR/SF>

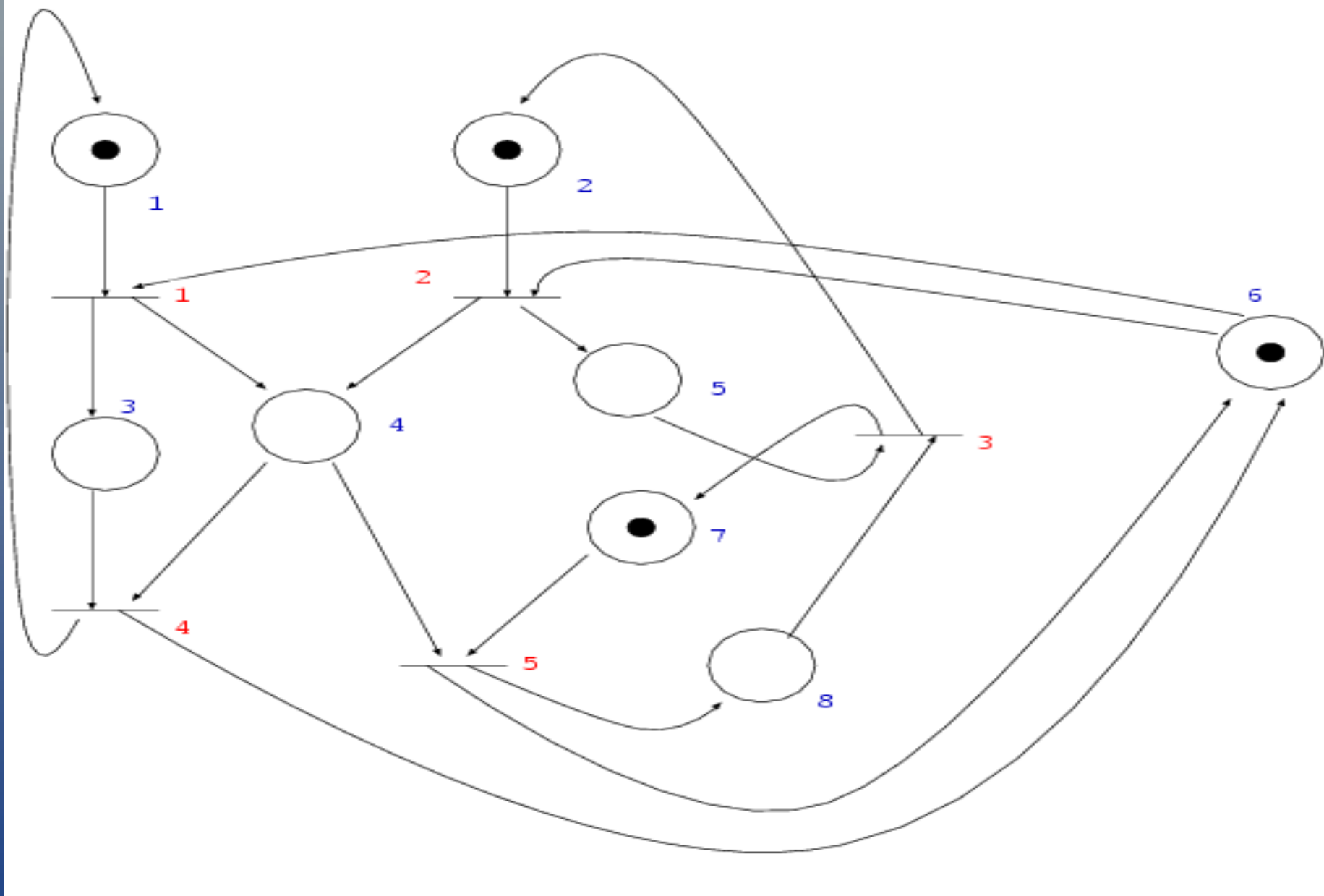
# Klouzající okénko

- Můžeme vysílat více rámců – nutné číslování
- Vysílací/přijímací okénko – buffer
- Každý rámeček má svůj časovač
- Při správném přijetí ACK
  - Continuous ARQ – kontinuální kladné potvrzování
- Při nesprávném nic nebo NACK
- Šířka může být pevná nebo potvrzovaná protokolem
  - U TCP pro řízení toku dat

# Petriho síť

- Matematický model diskrétních distribuovaných systémů
- Místa, přechody, hrany
- Hrany jsou
  - Vstupní z místa do přechodu
  - Výstupní z přechodu do místa
- Místa obsahují libovolný počet teček
- Pokud je na každém vstupu alespoň jedna tečka dojde k odpalu/posunu v rámci kroku
- Pohyb je nedeterministický

# Reachability



# Příjem a odeslání Petriho sítí

