

UPS 2019/2020

Cvičení 8

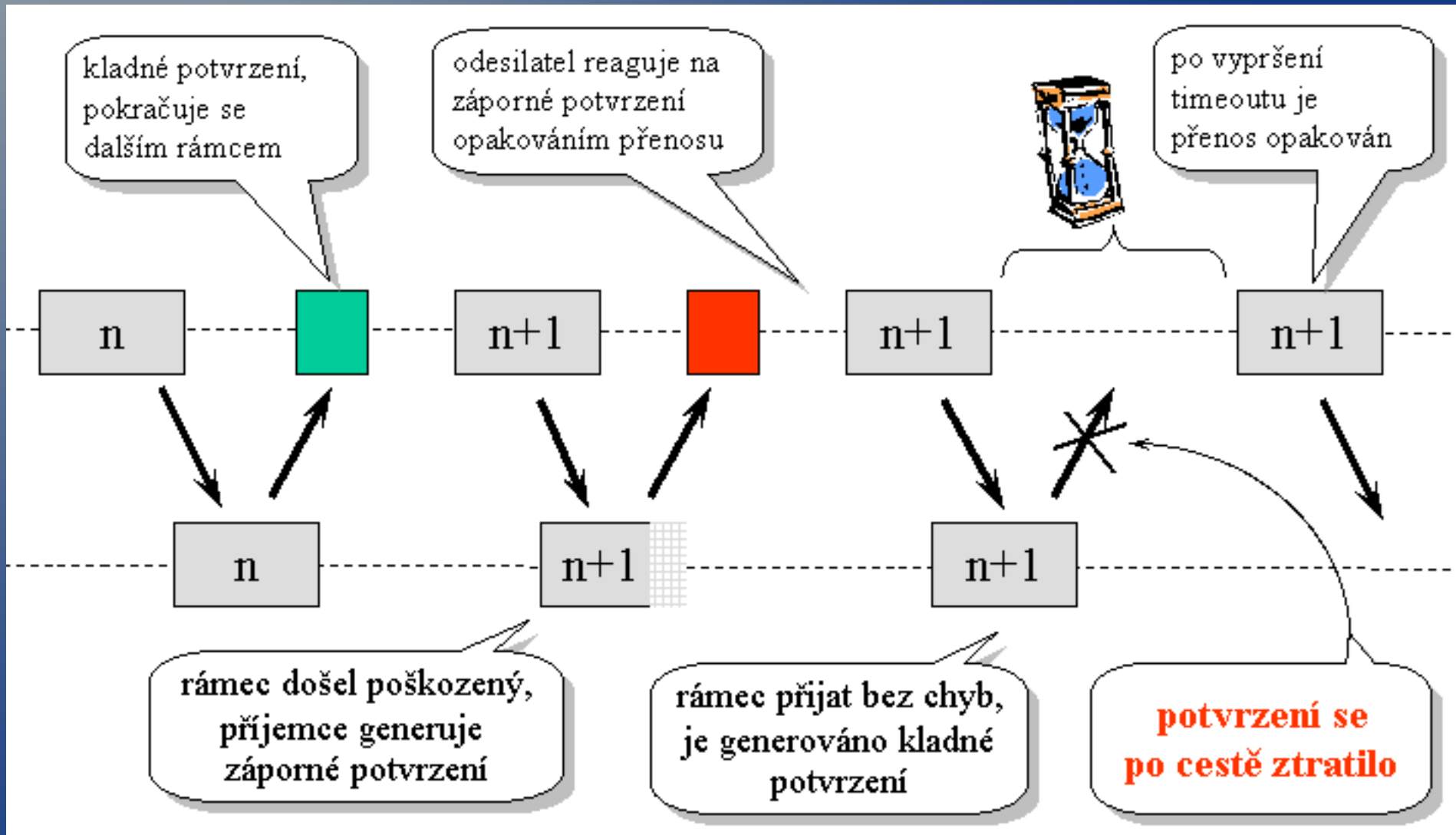
Obsah

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

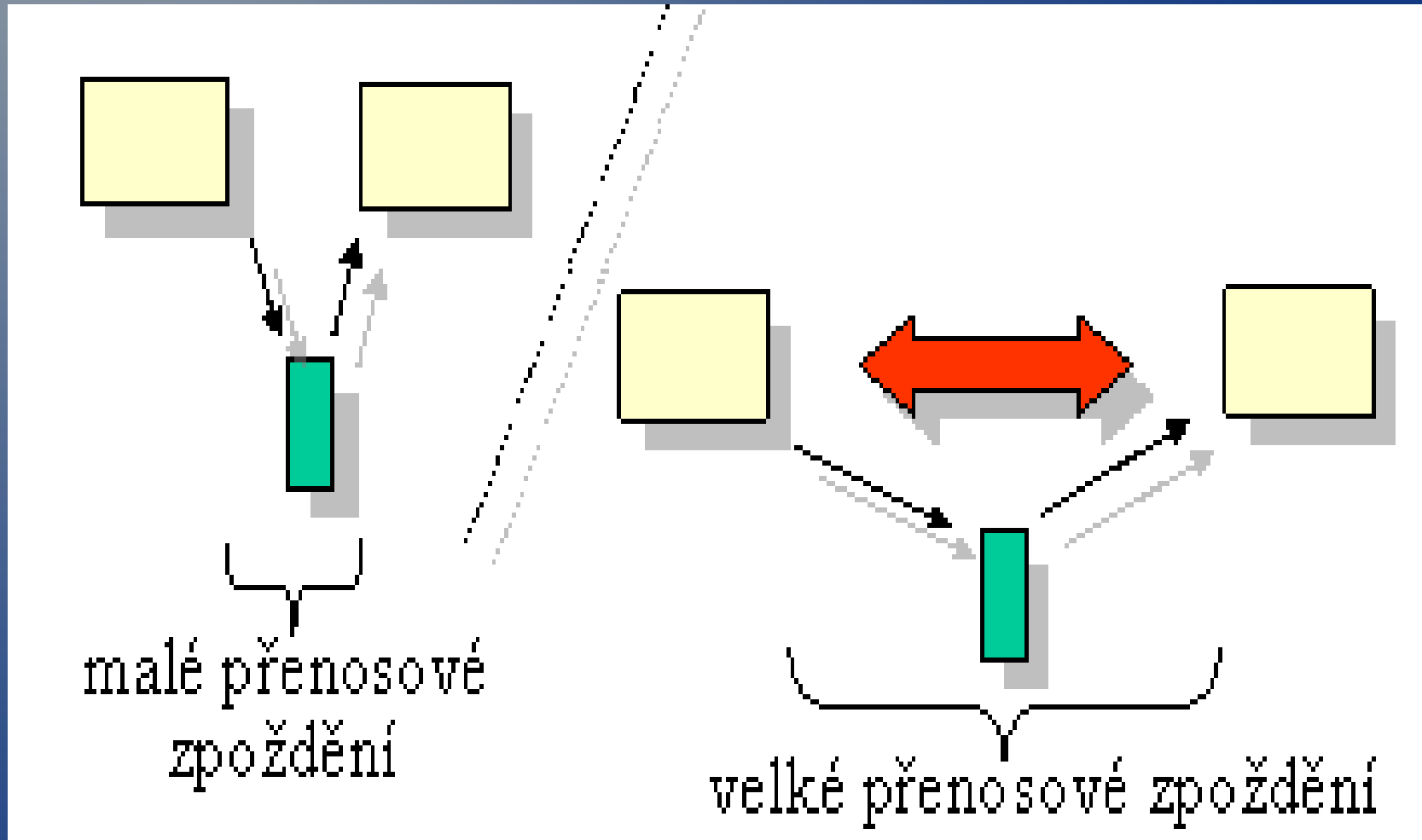
Potvrzování

- 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)

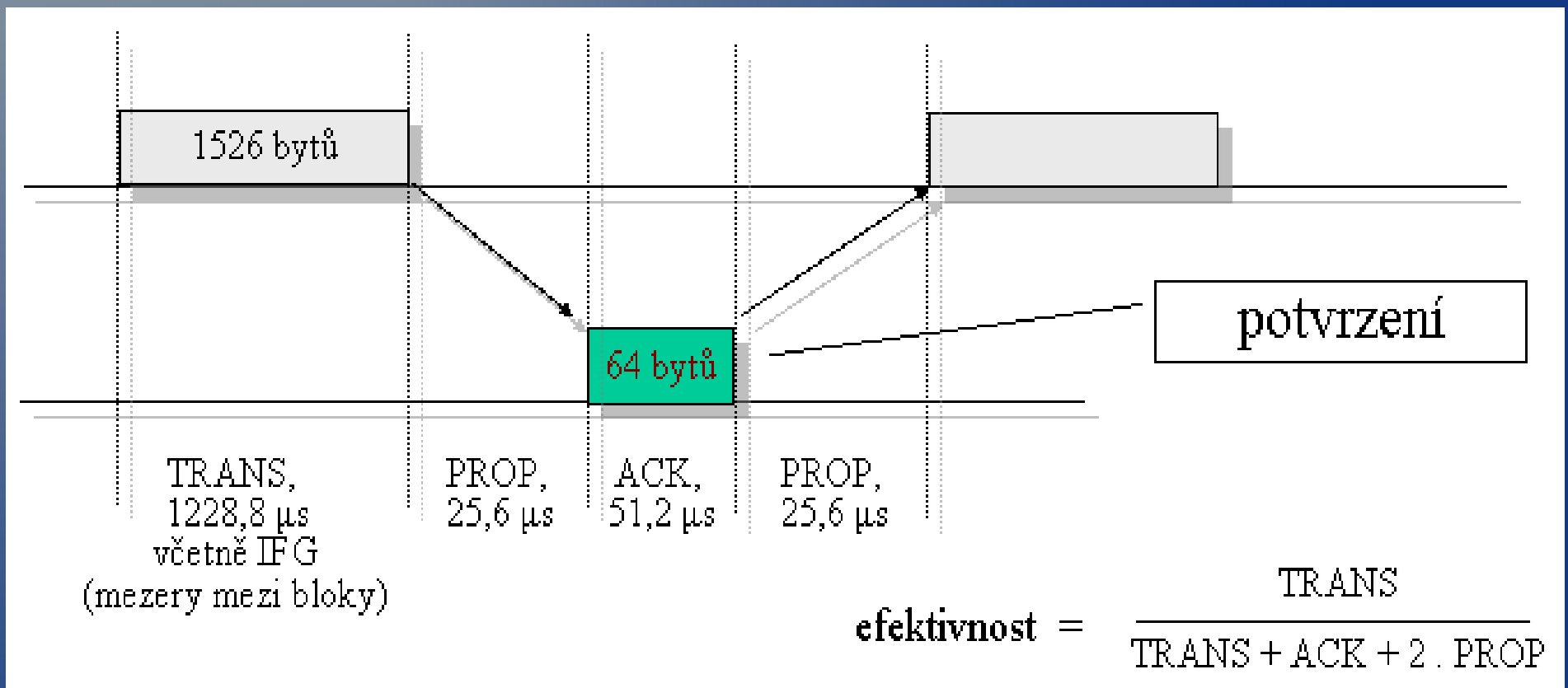
Stop-and-wait



Stop-and-wait



Využití kapacity přenosového kanálu



Využití kapacity přenosového kanálu

- Modemová linka

- $I_m = 80\text{B}, I_{\text{ack}} = 1\text{B}, C = 14400 \text{ bps}, T = 1\text{ms}, \text{ef} = 94.56 \%$

- Družicový spoj

- $I_m = 80\text{B}, I_{\text{ack}} = 1\text{B}, C = 14400 \text{ bps}, T = 270\text{ms}, \text{ef} = 7.6 \%$

- 8x prodloužení rámce

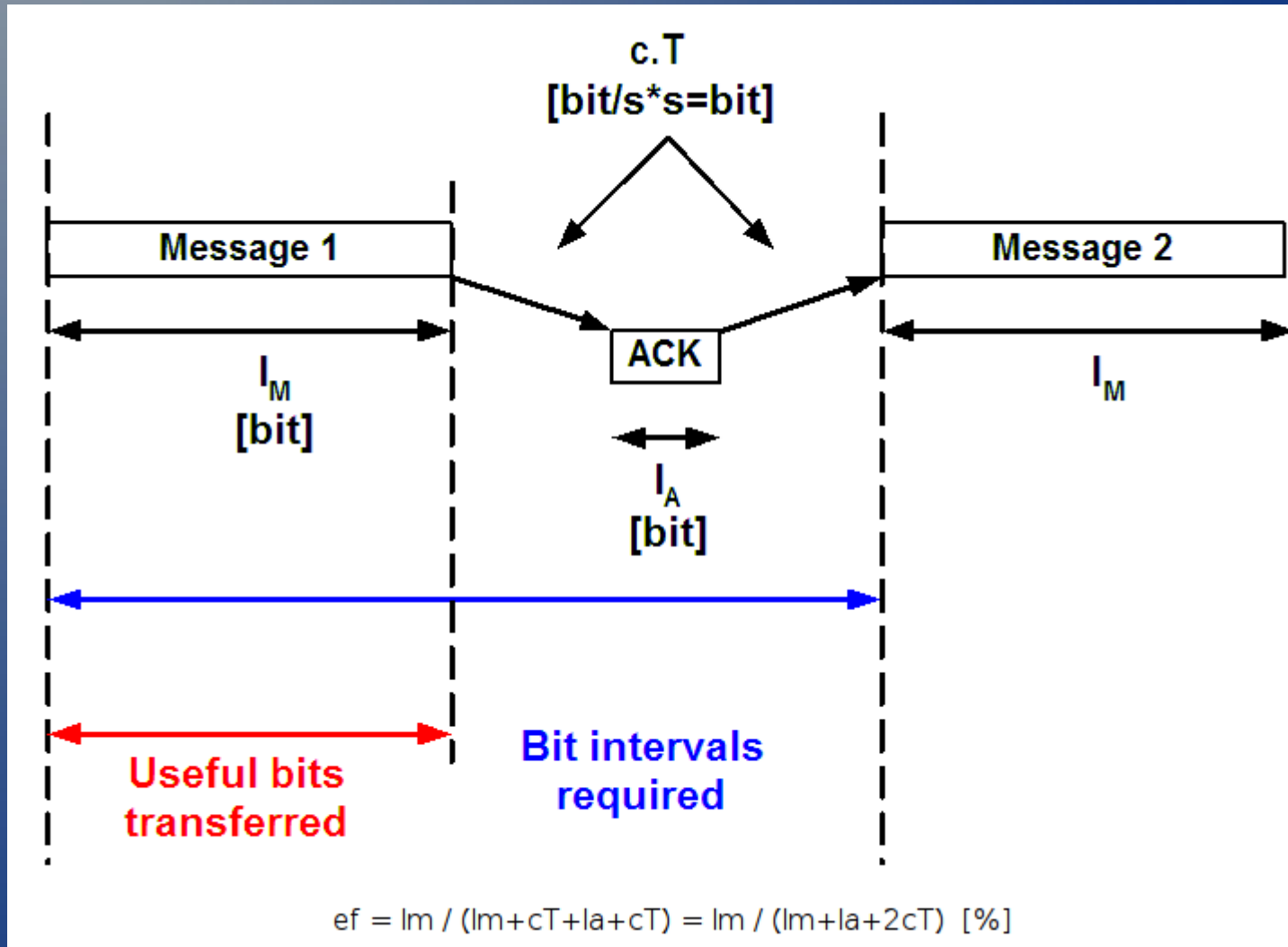
- Modemová linka

- $I_m = 640\text{B}, I_{\text{ack}} = 1\text{B}, C = 14400 \text{ bps}, T = 1\text{ms}, \text{ef} = 99.28 \%$

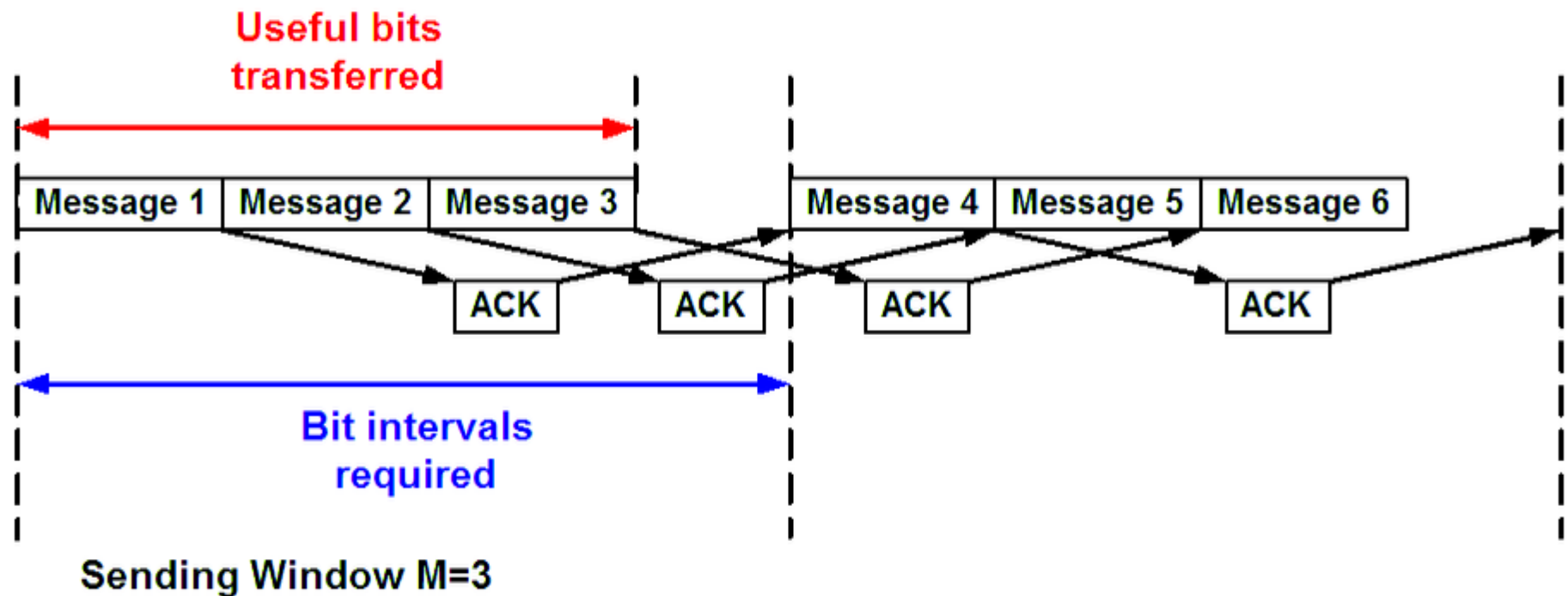
- Družicový spoj

- $I_m = 640\text{B}, I_{\text{ack}} = 1\text{B}, C = 14400 \text{ bps}, T = 270\text{ms}, \text{ef} = 40.38 \%$

Využití kapacity přenosového kanálu



Využití kapacity přenosového kanálu



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

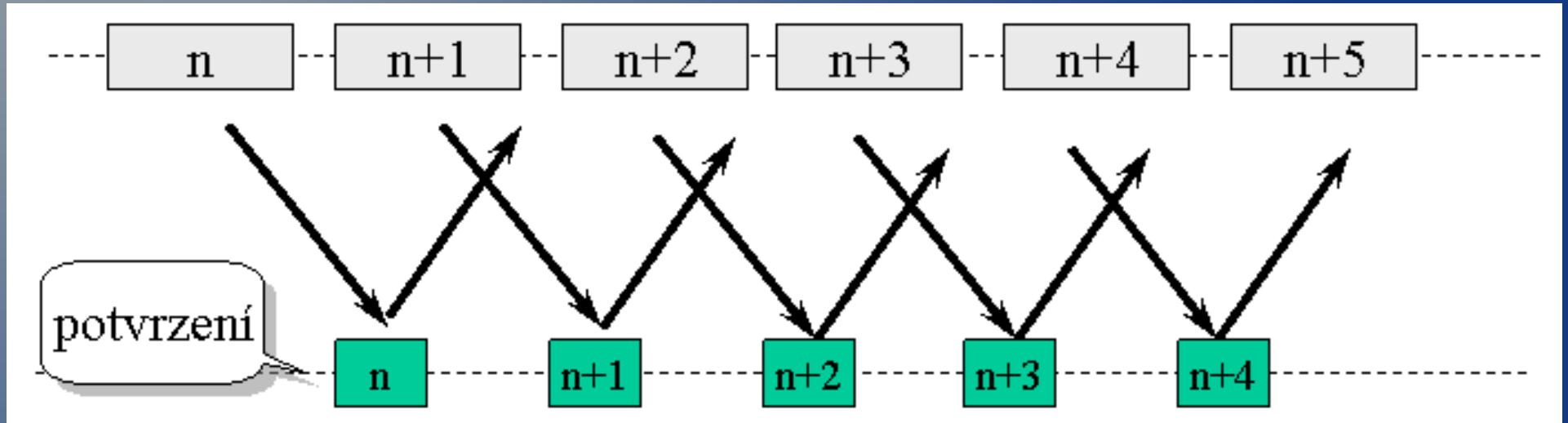
„Never underestimate the bandwidth of a station wagon full of tapes hurtling down the highway.“

-- Andrew Tanenbaum, 1981

https://reddit.com/r/mildlyinteresting/comments/20jlv3/never_underestimate_the_bandwidth_of_a_station/

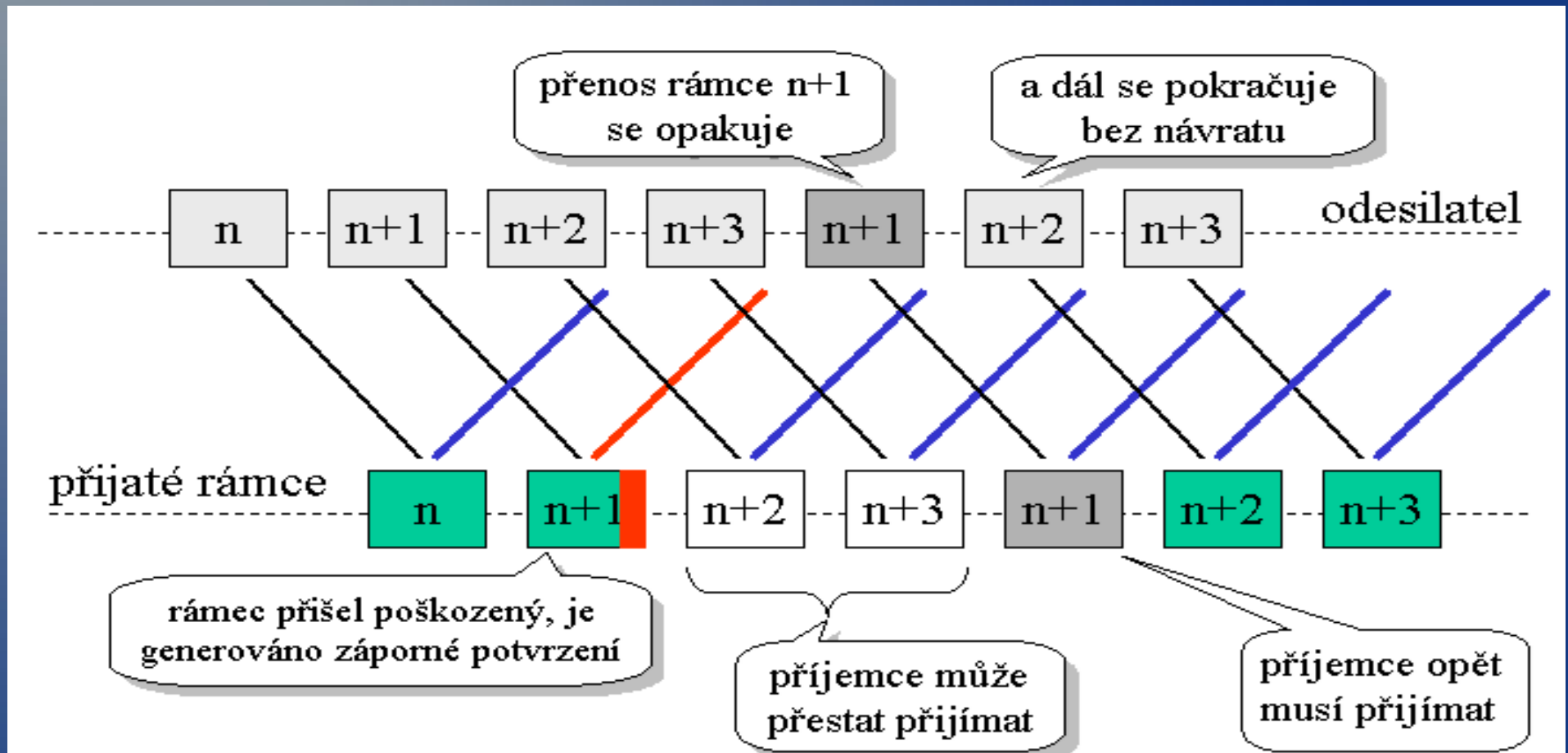
<https://what-if.xkcd.com/31/>

Continuous ARQ

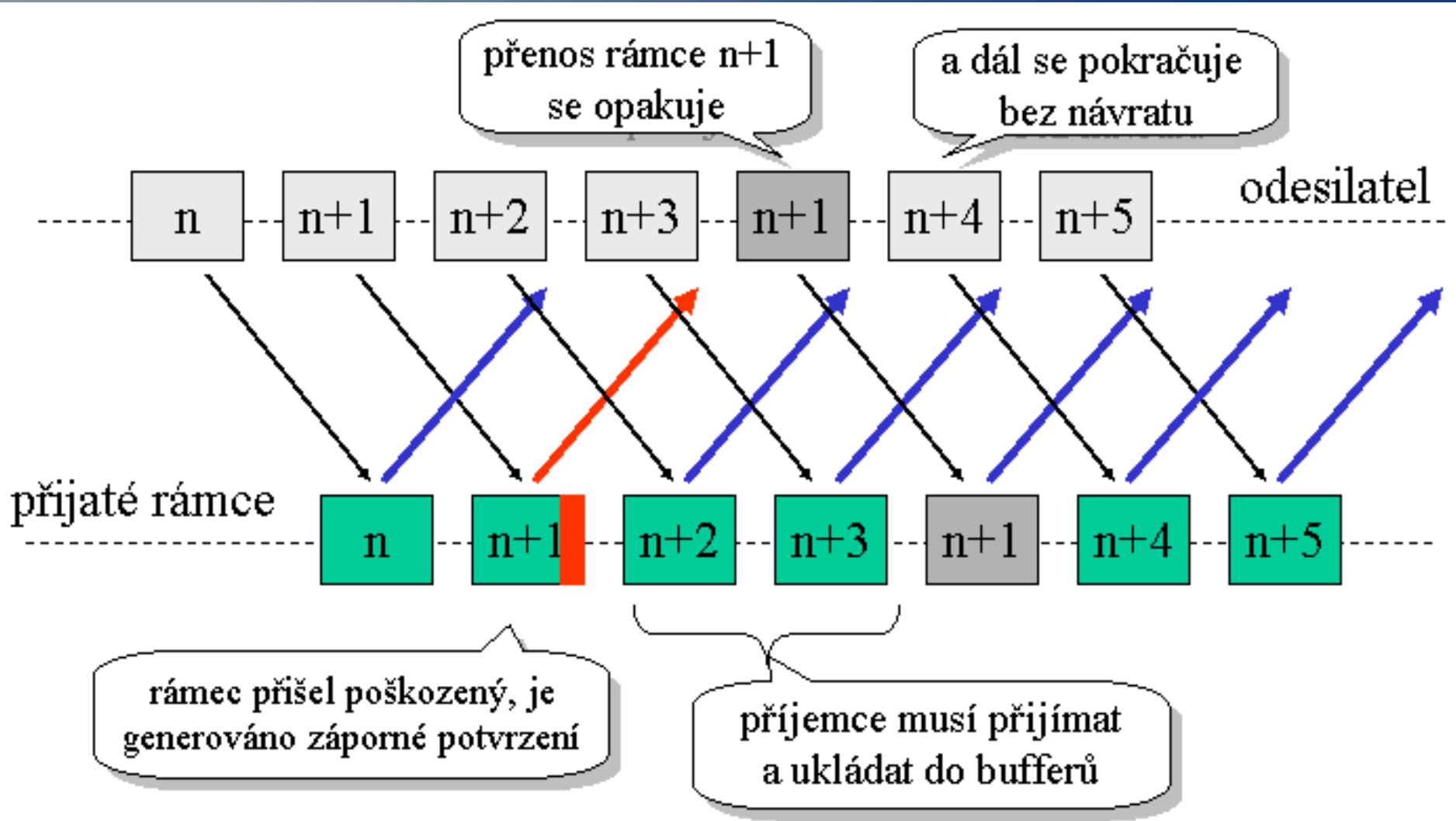


- Jak řešit ztrátu dat/potvrzení
- Buffer/okénko
 - vysílací, přijímací

Go-Back-N



Selective repeat

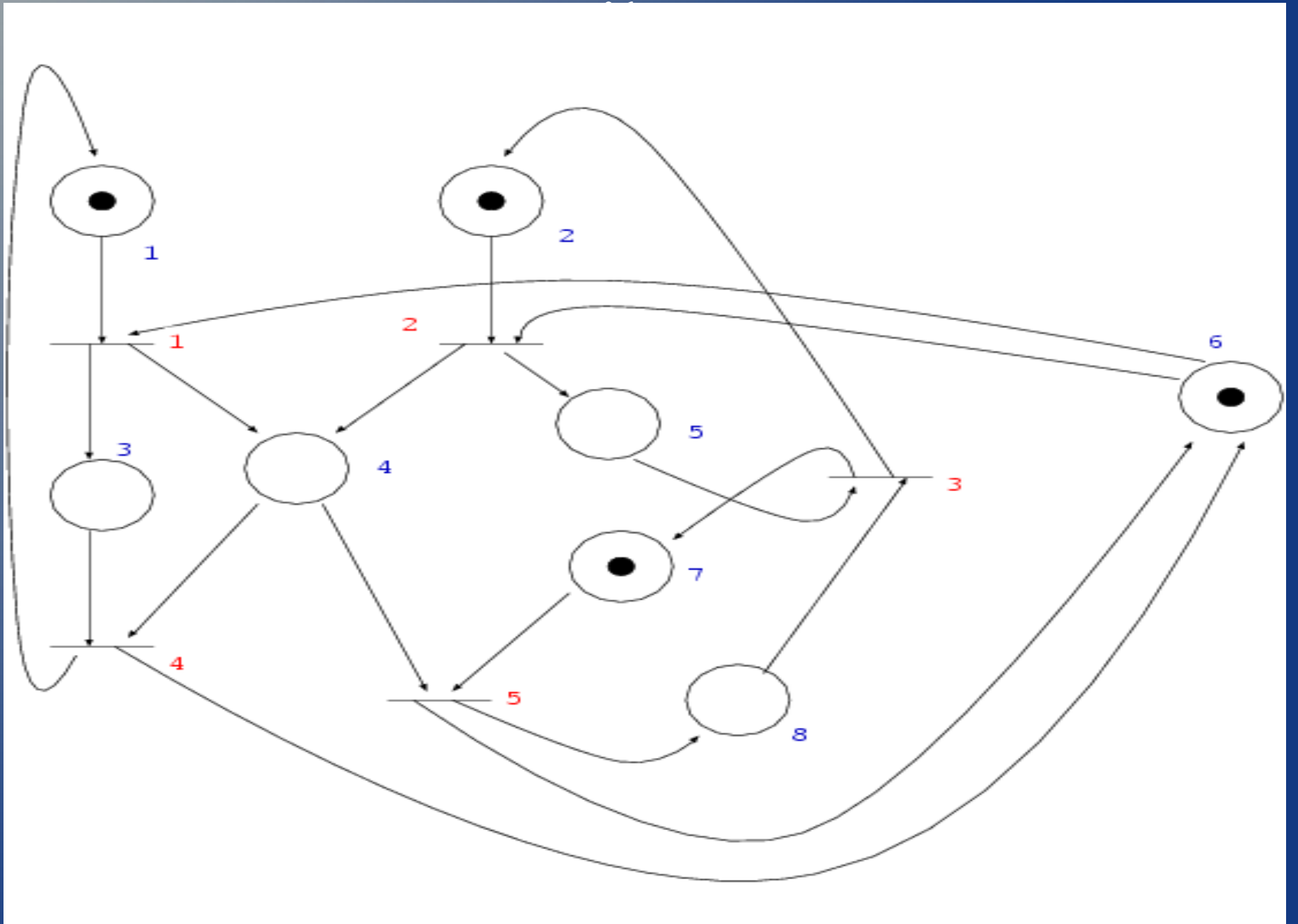


Klouzající okénko

- 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



Příjem a odeslání Petriho sítě

