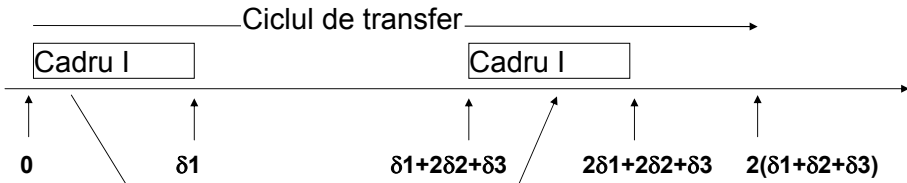




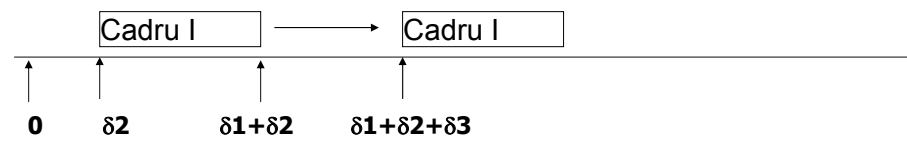
Analiza performanțelor protocolelor start-stop

Transmitere cu confirmare în cadre I

Nod A

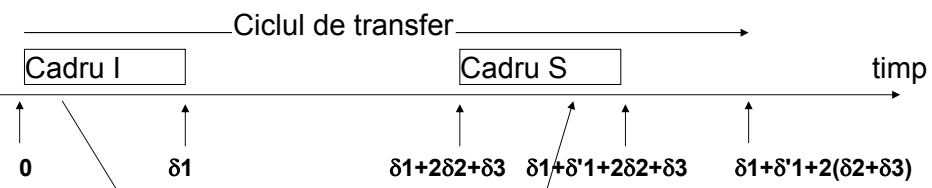


Nod B

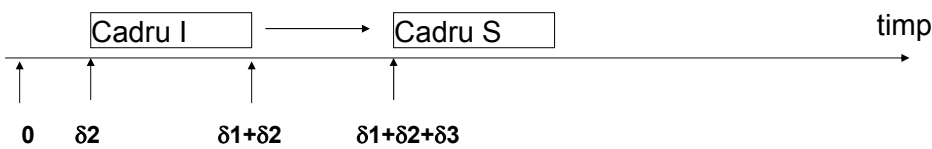


Transmitere cu confirmare în cadre S

Nod A



Nod B





Eficiența în absența erorilor

Cazul confirmării prin cadre S

ρ = timpul de transmitere a informației / durata unui ciclu de transfer

$$\rho = \delta_1 / (\delta_1 + \delta_1' + 2(\delta_2 + \delta_3))$$

$$\rho = \frac{\text{D/C}}{2(\delta_2 + \delta_3) + (2H + D)/C} = \frac{\text{D}}{\text{D} + 2H + LC}$$

unde: D - lungime câmp **date** din cadru I

H - lungime câmp **control** din cadru I, (sau lung cadru S)

C - **capacitatea** canalului

L = $2(\delta_2 + \delta_3)$, **latența**



Exemple

(1) Legătură terestră

D = 352 biți H = 48 biți

Distanța nod la nod între 0.1 și 10 Km

Capacitatea canalului C = 9600 biți / sec

Rezultă: $\delta_1 = 36.7$ msec

$\delta_2 = 5$ msec

$\delta_3 = 1$ msec

L = 0.012 s

$\rho = 0.625$

(2) Canal de fibră optică

D = 104 biți H = 48 biți

Capacitatea canalului C = $150 \cdot 10^6$ biți / sec

Distanța nod la nod 3000 Km

Rezultă: $\delta_1 = 0.0667$ msec

$\delta_2 = 100$ msec

$\delta_3 = 1$ msec

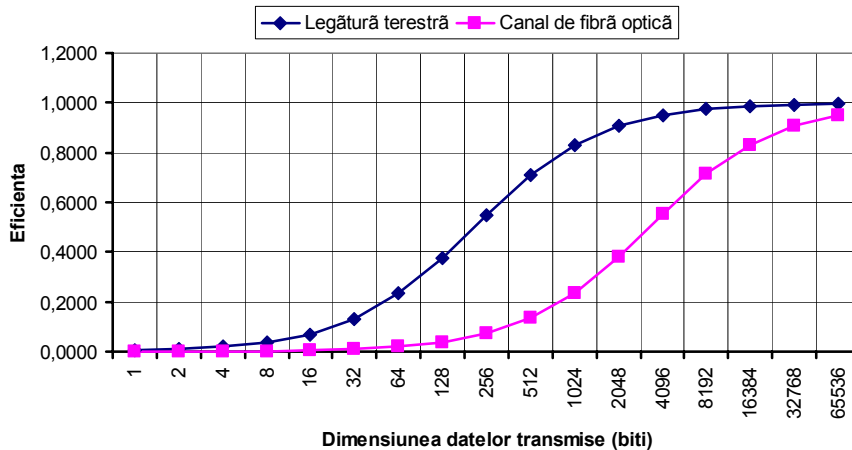
L = 0.202 s

$\rho = 0.000333$



Exemple (2)

Eficiența în absența erorilor



Start stop cu erori de canal

Presupunem:

- p_I - probabilitatea ca I să fie recepționat fără erori
- p_S - probabilitatea ca S să fie recepționat fără erori
- transmișiile succesive sunt independente

Un transfer este reușit dacă:

- transmisia fără erori detectabile (eveniment E1)
- recepția confirmării fără erori detectabile (E2)

Probabilitatea

$$p(E1 \& E2) = p_I p_S$$



Livrare corectă => N cicluri de transfer (N-1 cu erori)

N = var. aleatoare cu distrib. geometrică:

$$\Pr\{N=k\} = p_I p_S (1 - p_I p_S)^{k-1}, \quad k \geq 1$$

Pentru k cicluri, eficiența

$$\rho_k = D / (D + 2H + CL) / k$$

Eficiența probabilă pentru start-stop

$$E(\rho) = \sum_{k=1, \infty} \rho_k * \Pr\{N=k\}$$

$$= \sum_{k=1, \infty} D / (D + 2H + CL) / k * p_I p_S (1 - p_I p_S)^{k-1}$$

$$= D / (D + 2H + CL) * p_I p_S + D / (D + 2H + CL) O(1 - p_I p_S)$$



Considerăm

- erorile succesive pe bit sunt independente
- probabilitatea de eroare la un bit este ε .

Pentru un canal binar simetric avem:

$$p_I p_S = (1 - \varepsilon)^{2H+D}$$

$$E(\rho) = D / (D + 2H + CL) * p_I p_S + D / (D + 2H + CL) O(1 - p_I p_S)$$

$$= D / (D + 2H + CL) (1 - \varepsilon)^{2H+D} + D / (D + 2H + CL) O(1 - (1 - \varepsilon)^{2H+D})$$



Lungimea optimă a câmpului de date

$O(1 - (1 - \epsilon)^{2H+D})$ neglijabil.

Funcția care aproximează eficiența:

$$F(D) = D / (D + 2H + CL) (1 - \epsilon)^{2H+D}$$

Pentru optim: $(\partial / \partial D) \log F(D) = 0$

$$\log(1 - \epsilon) + 1/D - 1/(D+2H+CL) = 0$$

$$D^2 + (2H + CL)D + (2H + CL) / \log(1 - \epsilon) = 0$$

cu rădăcina pozitivă aproximativă (pentru ϵ mic)

$$D^+ = \text{sqrt}(2(H + CL/2) / \epsilon)$$



Lungimea optimă a câmpului de date

- Rădăcina pozitivă aproximativă (pentru ϵ mic) este:

$$D^+ = \text{sqrt}(2(H+CL/2) / \epsilon)$$

Lungimea optimă a câmpului de date

