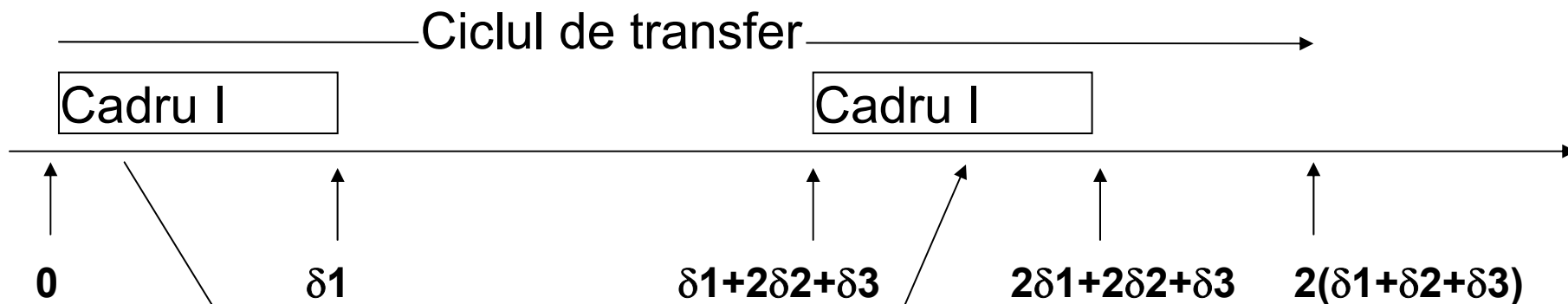


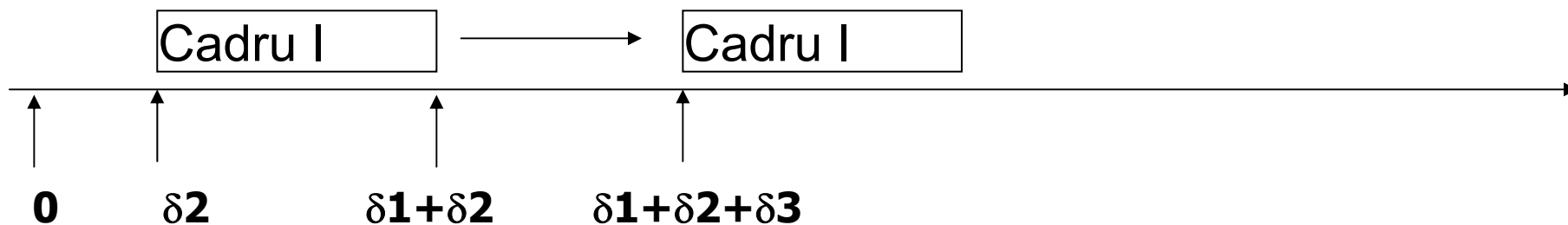
Analiza performanțelor protocoalelor start-stop

Transmitere cu confirmare în cadre I

Nod A

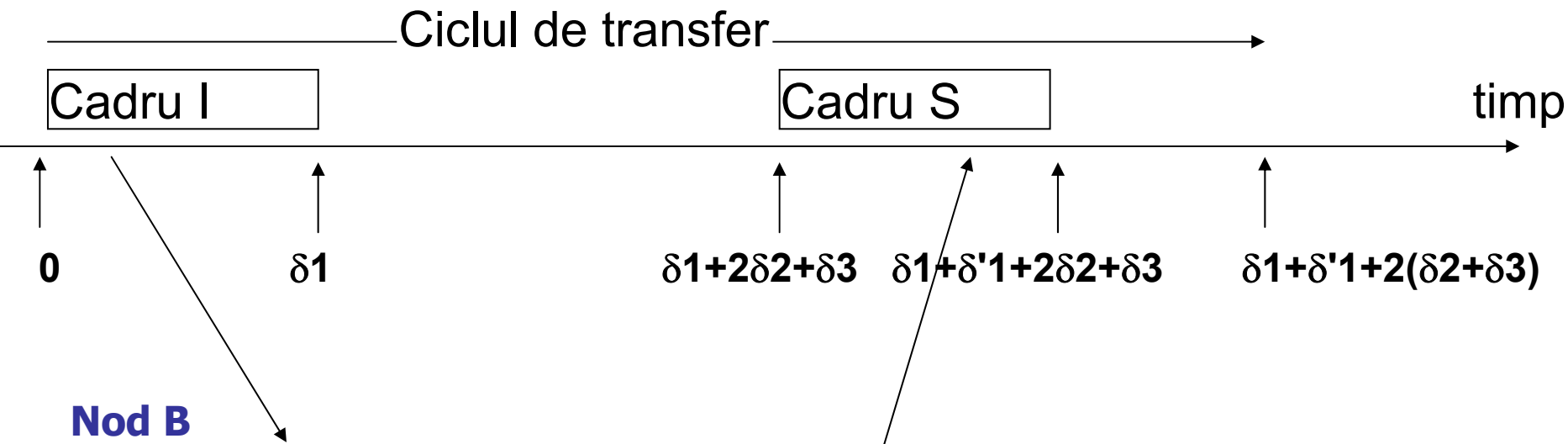


Nod B

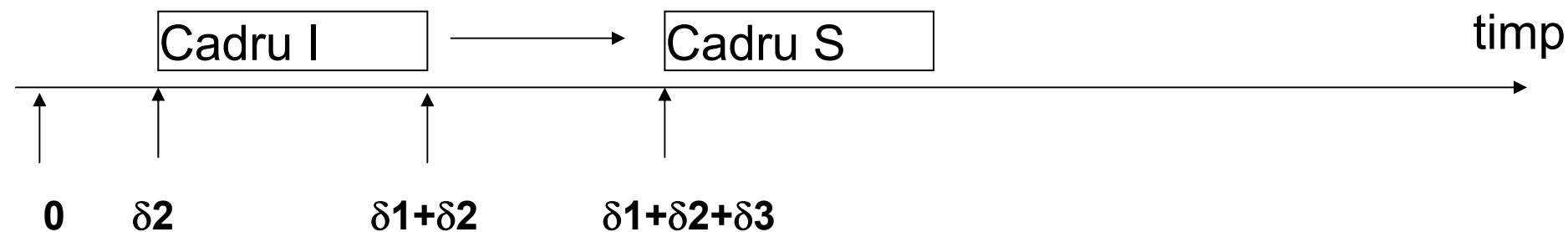


Transmitere cu confirmare în cadre S

Nod A



Nod B



Eficiența în absența erorilor

Cazul confirmării prin cadre S

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

$$\rho = \delta 1 / (\delta 1 + \delta' 1 + 2(\delta 2 + \delta 3))$$

$$\rho = \frac{D/C}{2(\delta 2 + \delta 3) + (2H + D)/C} = \frac{D}{D + 2H + LC}$$

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 si 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

$\rho = 0.000333$

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
transmisiile succesive sunt independente

Un transfer este reușit dacă:

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

Probabilitatea

$$p(E1 \text{ \& } E2) = p_I p_S$$



Livrare corectă $\Rightarrow$ 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

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

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:

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

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

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

Lungimea optimă a câmpului de date

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

Funcția care aproximează eficiența:

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

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

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

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

cu rădăcina pozitivă aproximativă (pentru ε mic)

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