

RTD e vincoli sul diametro massimo di una LAN / lunghezza minima del frame

Spazio percorso da un bit (meglio: da un impulso elettrico) su mezzo trasmissivo in un certo tempo Δt :

$$L = v_{TX} * \Delta t = k * c * \Delta t \quad [k \text{ è un fattore di riduzione della velocità della luce; per il rame vale } 2/3]$$

Ai fini dei calcoli che dobbiamo fare ci interessa solo questa: $v_{TX} = k * c$

Tempo di emissione di un frame di N bit a BR bps (BR = BitRate)

$$t_E = N / BR$$

Per consentire a un bit di andare da un estremo all'altro della LAN (il cosiddetto "diametro" D, in metri) e tornare indietro, seppur marmellato (jamming), ci vuole un tempo chiamato RTD pari a:

$$RTD = 2 * D / v_{TX} = 2 * D / (k * c) \quad [\text{il fattore 2 perché c'è andata + ritorno}]$$

La condizione per consentire la rilevazione della collisione è:

$$t_E > RTD$$

Per cui sostituendo le formule precedenti:

$$N / BR > 2 * D / v_{TX}$$

Questa è una relazione dove ci sono in genere due variabili: N e D; si imposta una delle due e si ricava l'altra; per esempio possiamo impostare il diametro massimo della LAN (D_{MAX}) e ricavare il corrispondente N_{min} ; o viceversa. Pertanto possiamo riscrivere la formula come segue:

$$N_{min} / BR > 2 * D_{MAX} / v_{TX}$$

Il valore ricavato per il diametro della rete viene spesso significativamente diminuito, per tenere conto delle inevitabili perdite del segnale lungo il cavo; ecco perché i calcoli teorici forniscono per D_{MAX} un valore decisamente maggiore rispetto allo standard