

## Análisis de Prestaciones para Protocolos de Control de Flujo

### Control de Flujo con Parada y Espera

Eficiencia  $u$

$$u = \frac{nt_{trama}}{n(2t_{prop} + t_{trama})} = \frac{t_{trama}}{2t_{prop} + t_{trama}}$$

Si se normaliza al tiempo de trama queda:

$$u = \frac{1}{2\frac{t_{prop}}{t_{trama}} + 1}$$

Se define el parámetro  $a$  como el cociente entre tiempo de propagación y el tiempo de trama  $a = \frac{t_{prop}}{t_{trama}}$ , quedando entonces la utilización definida como:

$$u = \frac{1}{1 + 2a}$$

Se puede considerar también el parámetro  $a$  como el cociente entre el tiempo de propagación y el tiempo de transmisión, el tiempo de propagación es igual a la distancia  $d$  del enlace dividida por la velocidad de propagación de la señal, que es igual a la velocidad de la luz en el aire o vacío  $V = 3 \times 10^8 \text{ m/seg}$ , y en los medios guiados es aproximadamente un tercio menor o sea  $V = 2 \times 10^8 \text{ m/seg}$ .

El tiempo de transmisión es igual a la longitud de la trama en bits " $L$ ", dividida por la velocidad de transmisión  $R$ , entonces podemos expresar:

$$a = \frac{d/V}{L/R} = \frac{dR}{VL}$$

### Control de Flujo con Ventana Deslizante:

Se presentan dos casos:

1.  $W \geq 2a + 1$ , donde la confirmación de la trama 1 llega antes que el emisor agote su ventana, por ende puede transmitir sin pausa entonces  $u = 1$ .
2.  $W < 2a + 1$ , El emisor agota su ventana en  $t = W$ , por ende no puede enviar mas tramas hasta que  $t = 2a + 1$ , por lo tanto la utilización de la línea es  $W$  unidades de tiempo por cada  $t = 2a + 1$

Podemos expresar entonces:

$$u = \begin{cases} 1 & W \geq 2a + 1 \\ \frac{W}{2a + 1} & W < 2a + 1 \end{cases}$$

Si se consideran los errores con probabilidad  $P$ :

**Parada y espera**  $u = \frac{1-P}{1+2a}$

**Rechazo selectivo**  $u = \begin{cases} 1 - P & W \geq 2a + 1 \\ \frac{W(1-P)}{2a+1} & W < 2a + 1 \end{cases}$

**Go back N**  $u = \begin{cases} \frac{1-P}{1+2aP} & W \geq 2a + 1 \\ \frac{W(1-P)}{(2a+1)(1-P+WP)} & W < 2a + 1 \end{cases}$