

Primo Appello – 13 Giugno 2006

Es. 2:

Converto le unità di misura (capacità dei link e traffico offerto nella matrice R) da kbit/s a pacchetti/secondo, dividendo per 800 bit (lunghezza media pacchetto).

Quindi, risulta

Link AB: 128 kbit/s -> 128 (kbit/s) / 800 (bit/pack) = 128000/800 = **160 pck/s**

Link AC: 24 kbit/s -> 24 (kbit/s) / 800 (bit/pack) = 24000/800 = **30 pck/s**

Link BC: 64 kbit/s -> 64 (kbit/s) / 800 (bit/pack) = 64000/800 = **80 pck/s**

Link BD: 48 kbit/s -> 48 (kbit/s) / 800 (bit/pack) = 48000/800 = **60 pck/s**

Link CD: 72 kbit/s -> 72 (kbit/s) / 800 (bit/pack) = 72000/800 = **90 pck/s**

Analogamente, per la **Matrice R**:

Da A verso B: 32 kbit/s -> 32000/800 = **40 pck/s** (path: AB)

Da A verso C: 16 kbit/s -> 16000/800 = **20 pck/s** (path: ABC)

Da A verso D: 16 kbit/s -> 16000/800 = **20 pck/s** (path: ACD)

Da B verso C: 32 kbit/s -> 32000/800 = **40 pck/s** (path: BC)

Da B verso D: 32 kbit/s -> 32000/800 = **40 pck/s** (path: BD)

Da C verso D: 32 kbit/s -> 32000/800 = **40 pck/s** (path: CD)

Sul link AB abbiamo in totale: 40+20 = **60 pck/s**

Sul link AC abbiamo in totale: **20 pck/s**

Sul link BC abbiamo in totale: 20+40 = **60 pck/s**

Sul link BD abbiamo in totale: **40 pck/s**

Sul link CD abbiamo in totale: 20+40 = **60 pck/s**

Traffico totale immesso nella rete: $\gamma = 40+20+20+40+40+40 =$ **200 pck/s**

1) Si calcoli il ritardo medio in rete (grado di servizio) che si ottiene utilizzando tale instradamento.

Link	λ (pck/s)	μ (pck/s)	$n = \lambda / (\mu - \lambda)$
AB	60	160	0.6
AC	20	30	2
BC	60	80	3
BD	40	60	2
CD	60	90	2

Quindi

$$T^* = \frac{1}{\gamma} \sum_{i=1}^M \frac{\lambda_i}{\mu_i - \lambda_i}$$

$T^* = (1/200) * (0.6+2+3+2+2) = 9.6/200 = 0.048$ secondi/pacchetto = **48 ms/pacchetto.**

2) Si supponga ora di moltiplicare la matrice dei traffici offerti R per un coefficiente $\eta > 1$. Si calcoli qual è il minimo valore di η per il quale il ritardo medio in rete (grado di servizio) diventa infinito.

Guardiamo di nuovo la matrice qui sopra e aggiungiamo una Colonna in cui calcoliamo il rapporto tra μ e λ

Link	λ (pck/s)	μ (pck/s)	μ / λ
AB	60	160	2.67
AC	20	30	1.5
BC	60	80	1.33
BD	40	60	1.5
CD	60	90	1.5

Il valore minimo è quello evidenziato, ovvero 1.33. Il minimo valore di η per cui T^* diventa infinito è dunque 1.33, perché in questo caso $\eta * \lambda$ diventa $1.33 * 60 = 80$ pck/s sul link BC, e dunque λ uguaglia μ e il valore $1/(\mu - \lambda)$, ritardo su tale link, tende ad infinito. E con lui, diventa infinito anche T^* che lo include come addendo.