Esercizio 1

- Un utente durante il periodo di alta attività produce un traffico con bit-rate = $100 \frac{msg}{s} \cdot 1000 \frac{byte}{byte} \times 8 = 8 \cdot 10^5 \frac{bit}{s}$
- Un utente durante il periodo di bassa attività produce un traffico con bit-rate = $10 \frac{msg}{s} \cdot 100 \frac{bit}{byte} \times 8 = 8 \cdot 10^3 \frac{bit}{s}$

Il traffico in bit/s prodotto in media da un utente considerando l'alternanza delle due fasi è:

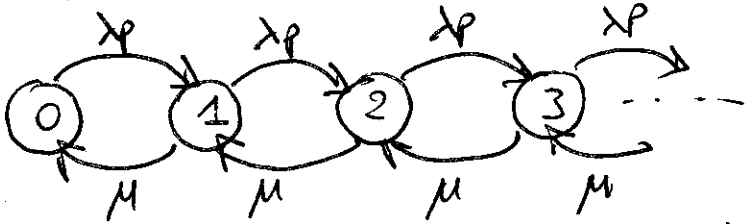
$$\text{bit rate medio utente} = 0.7 \times 8 \cdot 10^5 + 0.3 \times 8 \times 10^3 \frac{bit}{s}$$

L'intensità di traffico si calcola rapportando tale valore alla capacità della linea di uscita:

$$\text{intensità di traffico totale} = \underset{10\times}{\wedge} \frac{0.7 \times 8 \times 10^5 + 0.3 \times 8 \times 10^3}{10^7} \text{ Erlang} = \frac{(560000 + 2400) \times 10}{10^7} \simeq 0.56 \text{ Erlang}$$

Esercizio 3

Il processo di arrivo al controllore di ingresso al buffer di trasmissione è di Poisson con tasso medio $\lambda = \frac{1}{E[X]}$. Il controllore esercita uno splittamento statistico che mantiene le caratteristiche Poissoniane del traffico $\Rightarrow$ in ingresso al buffer ho un processo di arrivo di Poisson con tasso medio λp. Il buffer ha un modello di tipo M/M/1 con la seguente catena a stati:



Il buffer è stabile applicando la condizione di ergodicità: $\frac{\lambda p}{\mu} < 1$ Erl. $\frac{\lambda}{\mu}$ è anche l'intensità di traffico entrante al buffer che si indica con $\rho \equiv$ percentuale di tempo per cui il trasmettitore è occupato

Il sistema si risolve con gli equilibri ai tagli:

$$p_0 \lambda p = p_1 \mu \Rightarrow p_1 = \frac{\lambda p}{\mu} p_0 = \rho p_0$$
$$p_1 \lambda p = p_2 \mu \Rightarrow p_2 = \rho^2 p_0$$
$$\vdots$$
$$p_n = \rho^n p_0$$

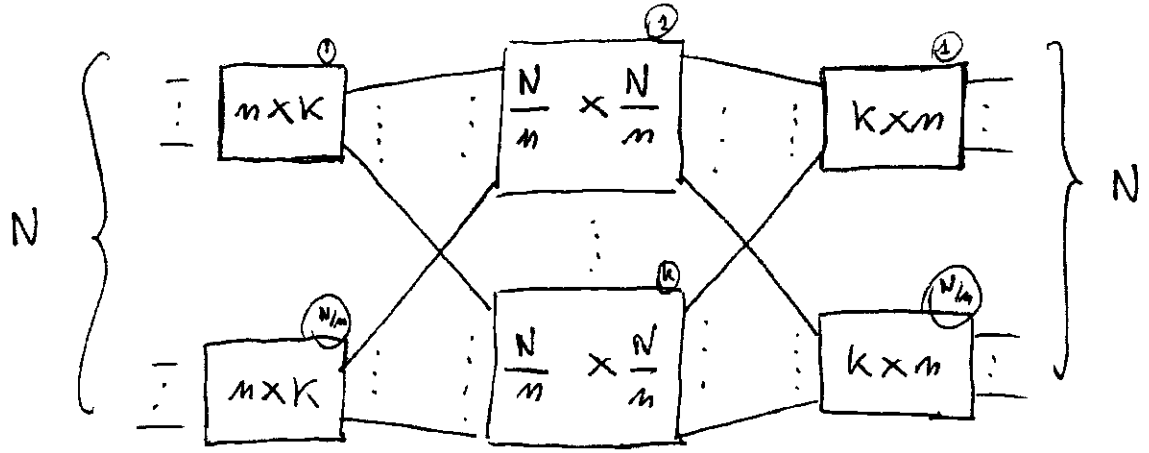
$$\sum_{n=0}^{\infty} p_n / p_0 = 1 \Rightarrow p_0 = 1 - \rho$$

Normalizzazione

Il numero medio di messaggi nel buffer è $N = \sum_{n=1}^{\infty} n p_n = \frac{\rho}{1-\rho}$

Esercizio 2

Dobbiamo progettare la struttura in figura per N=1800 linee:



* La struttura S-S-S è non bloccante quando è soddisfatta la condizione di Clos:

$$K = 2n - 1$$

* La struttura è ottimizzata nei costi per $n_{opt} \simeq \sqrt{\frac{N}{2}} = 30$

* Si noti che $n_{opt} = 30$ è un divisore di $N = 1800$ ($\Rightarrow N/n_{opt}$ è intero) e quindi si può utilizzare per la struttura ottimizzata

* Il costo della struttura (non bloccante) è $C = 2 \cdot \frac{N}{n} \cdot Kn + K\left(\frac{N}{n}\right)^2 = K\left(2N + \left(\frac{N}{n}\right)^2\right) = (2n-1)\left(2N + \left(\frac{N}{n}\right)^2\right)$ (con conversioni)

* Per la struttura ottimizzata il costo è $C_{opt} = (60-1)\left(3600 + 60^2\right) = 424800$

* La struttura monostadio non bloccante ha un costo di $(1800)^2 \Rightarrow$ **Riduzione costo = 2815200**

L'indirizzo di rete di classe B 142.8.0.0 è suddiviso in sottoreti dedicando 6 bit alla subnet e 10 bit agli host.

1. Si specifichi la subnet mask utilizzata;
2. Si specifichi l'indirizzo del quarto host della seconda subnet;
3. Quanti host possono contenere tali subnet? E quante possono essere al massimo con questa configurazione?

SOLUZIONE:

1.
per il terzo e quarto byte ho
11111100 00000000
che corrispondono a 252 e 0, quindi la subnet mask è 255.255.252.0

2.
La prima subnet avrà indirizzo di rete:

10001110.00001000.**000000**00.00000000 (142.8.0.0)

Quindi la seconda subnet avrà indirizzo di rete:

10001110.00001000.**000001**00.00000000 (142.8.4.0)

Sapendo che il primo e l'ultimo indirizzo sono riservati (il primo è l'indirizzo di rete e l'ultimo è l'indirizzo di broadcast) il quarto host avrà indirizzo

10001110.00001000.000001**00.00000100**

ovvero 142.8.4.4

3.
Tali subnet, deputando 10 bit agli host, possono contenere 2^10 host ciascuna meno indirizzo di rete e multicast, quindi 1024-2=1022.

Le subnet invece possono essere 2^6 =64 sottoreti.