

Redes Telefónicas - Convocatoria febrero 2008

Apellidos:.....

Nombre:.....

Ejercicio 2. Una empresa tiene contratada 2 líneas de salida en su “router”, que se supone dispone de una memoria infinita para almacenar los paquetes antes de ser transmitidos. La capacidad de cada una de ellas es de C bps y se asume que la distribución de la longitud de los paquetes es exponencial, con media L bits, y que la tasa de llegada de paquetes al “router” es λ pkt/s. Para abaratar costes se decide valorar la posibilidad de contratar una única línea, con capacidad αC bps ($\alpha > 1$). Se pide:

- Representar las cadenas de *Markov* que permiten analizar ambos sistemas. Establecer las tasas de nacimiento y muerte correspondientes y derivar la probabilidad de cada uno de los estados en función de λ, C, L y α .
- Derivar el tiempo medio de espera en la cola para los dos sistemas.
- Calcular el valor mínimo de α para que el tiempo medio total (espera y transmisión) sea igual en ambos casos.
- Teniendo en cuenta que el alquiler de una línea tiene un precio fijo de 30 €, más 10 € adicionales por kbps contratado, ¿sería rentable modificar la configuración? (Asumir que $L = 1000$ bits, $\lambda = 10$ pkt/s y $C = 10$ kbps)

Ayuda: Si $|x| < 1$, se sabe que:

$$\sum_{i=0}^{\infty} x^i = \frac{1}{1-x}$$

$$\sum_{i=0}^{\infty} ix^i = \frac{x}{(1-x)^2}$$

Redes Telefónicas - Convocatoria febrero 2008

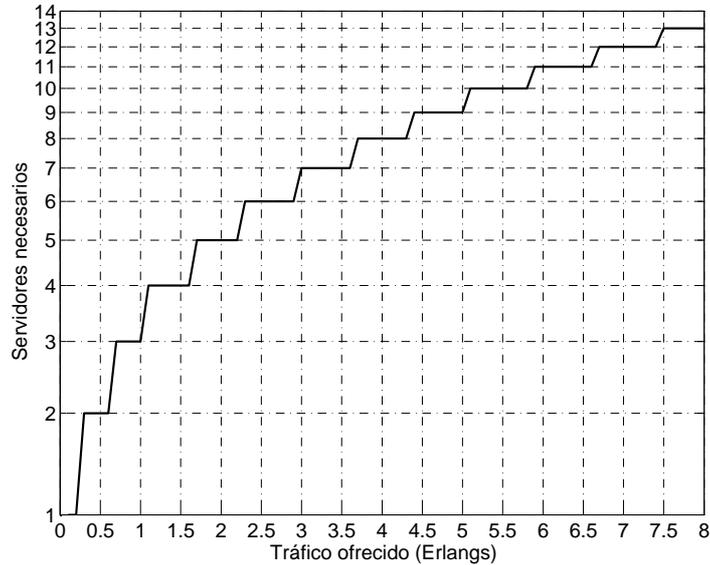
Apellidos:.....

Nombre:.....

Ejercicio 3. Una compañía de comunicaciones móviles pretende diseñar una red celular para dar servicio en una zona con una densidad de usuarios de α usuarios/km². Para ello dispone de antenas omnidireccionales con una cobertura de R m. Asumiendo una teselación hexagonal, se pide:

- (a) Calcular el factor de reuso máximo para alcanzar un grado de servicio del 2%, teniendo en cuenta que el ancho de banda total que dispone la operadora es de 1.68 Mbps y que cada canal ocupa 20 kbps. Asumir que $\alpha = 18$ usuarios/km², que el tráfico medio por usuario es de 0.06 Erlangs y que $R = 1.4$ km.
- (b) Los terminales que dicha compañía ofrece a sus usuarios necesitan una C/I mínima de 14 dB ¿Se cubre dicho objetivo con la configuración derivada en el apartado anterior? Asumir que el exponente de pérdidas de propagación es $\gamma = 3$.
- (c) Para incrementar la calidad de la señal se decide emplear sectorización, utilizando antenas que emiten un haz de un ángulo de 180°. Calcular la nueva C/I en el sistema ¿Se logra alcanzar el valor objetivo?
- (d) Se supone ahora que las antenas del apartado anterior no son ideales, y que radían cierta señal espúrea en el semiplano opuesto (σ veces lo emitido en el haz de interés); se pide calcular la nueva C/I en función de σ . ¿Cuál es el valor máximo de σ que permite llegar a alcanzar la C/I objetivo?

Ayuda: $A_{\text{hexágono}} = \frac{3\sqrt{3}}{2} R^2$



Curva de Erlang-B para una pérdida del 2%