



E.T.S.I.I.T - Grado en Ingeniería de
Tecnologías de Telecomunicación
Dimensionamiento y Planificación de Redes
Curso 2015/2016

P1	
P2	
P3	
P4	

Examen de la convocatoria de febrero

Problemas

Apellidos:..... Nombre:.....

Problema 1 (1 puntos). Una empresa tiene un conmutador que está activo 12 horas al día. La longitud de los paquetes que se transmiten se distribuye de manera uniforme entre 0 y \mathcal{L} Bytes. Se sabe que su interfaz de salida está ocupada 4 horas y que, además, el tiempo de transmisión medio es 50 ms. Calcular el retardo total en el sistema. ¿Cuántos paquetes en media hay en el conmutador?

$$\text{El tiempo de espera en un MG1 es: } T_Q = T_S \cdot \frac{\rho}{1-\rho} \cdot \frac{1+C(T_S)^2}{2}$$

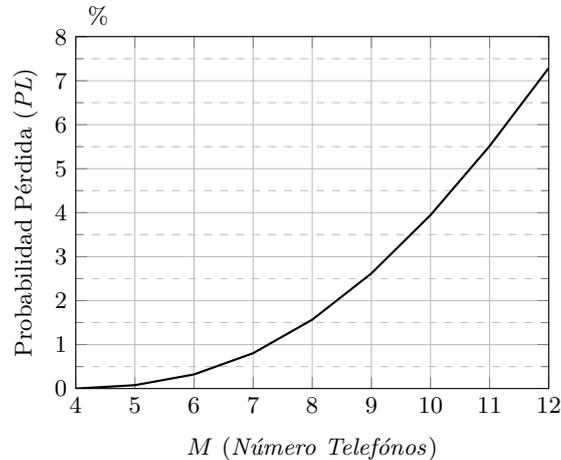
$$\text{La varianza de una variable aleatoria uniforme } \mathcal{U}[a, b] \text{ es } \sigma_{\mathcal{U}}^2 = \frac{(b-a)^2}{12}.$$

Problema 2 (2 puntos). Se pretende dimensionar la capacidad necesaria en una picocelda de un sistema de comunicaciones celulares que recibe tres tipos de servicios, con las características que se muestran en la tabla.

Servicio	1	2	3
R_b (kbps)	150	50	200
λ [h^{-1}]	40	15	5
T_S [m]	3	20	12

- (a) [1 punto] ¿Qué capacidad se debería contratar si se pretende que la probabilidad de pérdida sea inferior al 4% y se utilizan túneles (esto es, se reservan capacidades diferenciadas) para cada tipo de servicio? ¿Cuál es el factor de utilización? Asumir que la capacidad se puede contratar en múltiplos de 100 kbps.
- (b) [1 punto] Repetir el apartado anterior, si se decide utilizar la capacidad total de manera común para todos los servicios.

Problema 3 (1.5 puntos). Se quiere dimensionar el sistema de telefonía de una compañía. Se cuenta con grupos de 4 líneas de salida y se quiere establecer el número máximo de teléfonos que se pueden conectar a cada uno de ellos. Se sabe que el tráfico por fuente libre es de 0.2 Erlangs. Se llevan a cabo análisis previos en los que se calcula la probabilidad de pérdida en función del número de teléfonos (M), generando la gráfica que se muestra a continuación.



- [0.75 puntos]** ¿Cuántos terminales se podrían conectar si se pretende que la probabilidad de pérdida sea inferior al 5%? Si la jornada laboral es de 8 horas, ¿cuánto tiempo estarían las cuatro líneas ocupadas de manera simultánea?
- [0.75 puntos]** Para el número de fuentes calculadas en el apartado anterior ¿cuánto tiempo medio hay entre llamadas de un mismo teléfono, si se sabe que la duración media por llamada son 2 minutos? Utilizar el resultado anterior para calcular la tasa de llegadas que observaría un sistema de gestión de monitorización del tráfico de entrada al grupo de 4 líneas.

Problema 4 (2.5 puntos). Considerar un sistema que analiza patrones de ADN, formado por tres procesos diferentes. De los análisis que llegan al sistema, un 20 % tienen que pasar un pre-procesado (*fase 1*), lo que lleva un tiempo medio de 2 segundos. El resto pasan directamente a la *fase 2*, con una duración media de 1.8 segundos. Una vez que finaliza el procesamiento de esta segunda fase, hay una probabilidad del 40 % de que el análisis no converja, por lo que tendría que volver a analizarse (únicamente por la *fase 2*), tras pasar por un tercer módulo software (*fase 3*), que adapta las características del análisis, para lo que requiere un tiempo medio de 4.8 segundos. Se reciben 15 análisis por minuto y se asume que se dan las condiciones para modelar cada módulo con un MM1.

- [0.75 puntos]** Modelar el sistema con una red de *Jackson* abierta, y establecer las matrices de flujo y de transición.
- [1 punto]** Calcular el tiempo medio de permanencia en el sistema y, a partir de ese resultado, el número medio de veces que un análisis tendría que pasar por la fase 3 (de adaptación).
- [0.75 puntos]** ¿Cuál es la tasa máxima de análisis que se podría aceptar, si se pretende que el retardo máximo en cualquiera de las fases sea 30 segundos?

En un sistema MM1 el retardo total es: $T_t = \frac{T_s}{1-\rho}$