

**INGENIERIA DE TELECOMUNICACION
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA**

Asignatura: **Redes de comunicación (Ingeniería de redes)** Curso: Cuatro
 Numero de Créditos: 4.0 + 2.0 Curso académico: 2012-2013 primer cuatrimestre.
 Profesor responsable: Klaus D. Hackbarth klaus@tmat.unican.es

Practica 1 a entregar hasta 7 de Noviembre 2012

Tema: Probabilidad, Cadena de Markov y de Nacimiento / Muerte

Atencion: Se recomienda el uso de una hoja de cálculo con preferencia EXCEL

Problema 1:

En el "Media-Gateway Controller MGWC" de una red hibrida GSM/UMTS se observa que, de cada 100 peticiones, 1 se bloquea.

- Calcular la probabilidad de que de 100 peticiones se bloquee ninguna, una, dos hasta 10
- ¿Cómo se puede calcular una solución aproximada? ¿Cuál es la distribución correspondiente?
- Calcular los valores con la distribución determinado en el punto b). Comparar los resultados con los resultados de la distribución exacta (error absoluto y error relativo)
- Calcula ahora el caso que de 500 llamadas se bloquee ninguna, una, dos hasta 10. Comparar los resultados con los exactos (error absoluto y error relativo)
- Compara los errores relativos del caso c y d y razona los resultados

Representa los resultados en tablas con el siguiente formato y gráficos junto con el error absoluto tanto para la solución exacta como para la solución aproximativa. Para el error relativo realiza un grafico para ambos casos (c y d) con el valor log10 del error relativo en función del número de llamadas bloqueadas

n	fdp exacta	fdp aproximada	abs error	rel error
0				
1				

Problema 2)

Un "smart" terminal móvil causa con una aplicación un señal multimedia de tres estados con diferentes velocidades en cada estado como se indica en la tabla abajo En una conexión con duración de $T_s = 60$ minutos se observe que la fuente se queda en una instancia a un estado un tiempo que se indica en la tabla abajo. Durante la conexión de T_s minutos la fuente transita al estado 1 ocho veces y al estado 2 cuatro veces (nº de instancia en una conexión)

Estado n	0	1	2
type	voz	data	video
Veloc. kbps	12.2	64	96
Duración media en el estado [s]	60	30	15
Nº de instancias		8	4

$p_n = \Pr\{X=n\}$			
--------------------	--	--	--

a) Calcula el número de instancia durante la conexión del estado 0 y las probabilidades absolutas p_n para $n=0,1,2$ que indica la probabilidad absoluta que la fuente se encuentra en cada estado durante la conexión.

b) Calcula la velocidad media $E(v_1)$ que requiere la fuente multimedia su Varianza $V(v_1)$, desviación típica $\sigma(v_1)$ y el coeficiente de la Variación $C(v_1)$.

Ahora asumimos que la señal que se genera en cada estado se encapsula en paquetes de longitud fija pero con unas longitudes diferentes para cada estado (la longitud se indica en la tabla abajo)

Estado n	0	1	2
Longitud paquete oct	50	256	128
Nº paquetes en una instancia en n			
Nº total de paquetes en n			
$p_n = \Pr\{X=L_n\}$			

c) Calcula el número de paquetes en una instancia en estado n y el número total de paquetes en n durante la conexión.

d) Calcula la probabilidad que durante la conexión se genera un paquete L_n $n=0,1,2$ y compara el valor con la probabilidad calculado en a) y explica la diferencia

e) Calcula el valor medio, la varianza, la desviación típica y el coeficiente de la Variación sobre la longitud de paquetes que se generan durante una conexión

Problema 3)

Una fuente de Voz sobre IP (VoIP) con detección del silencio genera en la capa de aplicación en el estado activo (estado 1) un corriente con una señal de 12,4 kbps. Se asume que la señal en el estado 1 se encapsula en paquetes con una duración de 20ms al nivel de aplicación VoIP. La sobrecarga de las capas 6-2 suma 21 octetos por paquete de aplicación. Medidas indican que la fuente se encuentra en silencio en el mismo tiempo que en el estado activo.

a) Calcula la probabilidad de ambos estados, la longitud de paquetes al nivel de la capa 3 (IP) y la tasa de paquetes [p/s] que produce una fuente VoIP.

b) Calcula la velocidad media v_{m1} que requiere una fuente al nivel de la capa IP, el valor máximo v_{max1} , la varianza V_{v1} , la desviación típica σ_1 y el coeficiente de la varianza C_{v1}

c) Ahora calcula el bando de ancho que requieren $M=1,2,..10$ y 1, 5, 10, 50, 100, 500, 1000 fuentes activos que transmiten por el mismo sistema con la siguiente formula visto en clase

$$v_M = \min\{M \cdot v_{m1} \cdot [1 + \zeta \cdot C(v_1) / M^{0,5}], M \cdot v_{max1}\} \text{ con } \zeta = 1,0$$

y calcula el valor BW equivalente v_{equ1} de una fuente en kbps

d) Repite el punto c) con $\zeta=2, \zeta=3$

e) Dibuja el desarrollo de v_{equ1} para e1) $M=1,2,..10$ y e2) $M=1, 5, 10, 50, 100, 500, 1000, 5000, 1000$ por separado para cada de los tres valores de ζ

e) Discute la los resultados del BW equivalente en relación con el parámetro ζ

Problema 4)

Un operador quiere liberar la capacidad de un enlace entre dos conmutadores digitales de la RPT/RDSI para realizar unas pruebas de mantenimiento. Para evitar pérdidas de llamada que cursan dentro del enlace se cierra la ocupación de las ranuras de este grupo t_x minutos antes de realizar las pruebas. Se quiere estimar la probabilidad que se interrumpe una o más llamadas que todavía no han terminado su servicio en relación con t_x . Se sabe que la duración media de una llamada es aproximadamente de 3 minutos y en la hora de realizar las pruebas se pueden encontrar hasta 5 llamadas en las ranuras de grupos.

- Indica el proceso estocástico con que se puede modelar y aproximar el problema y indica las formulas correspondientes
- Calcula la probabilidad que se encuentra en el enlace al menos una llamada activa $\Pr\{X(t) > 0\}$ en pasos de un minuto desde $t=0$ hasta $t=20$ min
- Realiza un dibujo de la fpd $p_n(t)$ para $n=0,1,2,3,4,5$ con t variable del eje x y n parámetro
- Calcule el valor de t_x para que la probabilidad que se interrumpe al menos una llamada sea inferior igual a 0,005 ($\Pr\{X(t_x) > 0\} \leq 0,01$) hasta trece decimales después del coma