

EJERCICIOS RESUELTOS

EJERCICIO 1 (mayo 09)

Considera el conmutador multi-etapa de la figura con $N = 16$; $n = 4$; $k = 2$.

- ¿Cuál es el número máximo de conexiones que pueden realizarse en cualquier instante de tiempo? Repite el proceso para $k = 4$ y $k = 10$.
- Para una pareja concreta de entrada y salida, ¿existe más de una forma de establecer la conexión a través del conmutador multi-etapa?

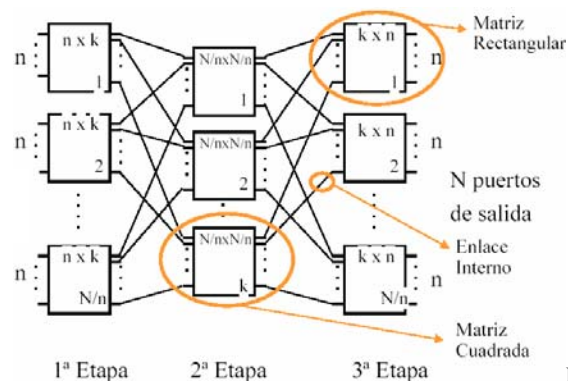


Imagen tomada de [Martínez- 2002]

EJERCICIO 2 (propuesto)

Se tiene una central de tránsito diseñada mediante técnicas de conmutación espacial, con una dimensión total de 40000 enlaces (20000 de entrada y 20000 de salida)

- Número de puntos de cruce, si se proyecta mediante un único bloque.
- Número y constitución (entradas x salidas) de los bloques de la etapa intermedia, así como número total de puntos de cruce si se acude a una realización mediante tres etapas, constituyéndose las etapas inicial y final mediante bloques de 200×300 y 300×200 , respectivamente.
- ¿Es posible el bloqueo en la configuración anterior? En caso afirmativo especifique un diseño sin bloqueo para un conmutador de 3 etapas con 200 entradas y 200 salidas.
- Optimice el diseño del apartado anterior. ¿Número de puntos de cruce?

EJERCICIO 3 (propuesto)

A partir de la información de la Tabla 1, diseñe un conmutador espacial de tres etapas no bloqueante con 7000×7000 (entradas x salidas). Tome como primer criterio el número de puntos de cruce totales y como segundo criterio el coste monetario. Suponga que todos los *switches* tienen el mismo precio de P euros.

Dimensiones	
32x64	64x32
50x100	100x50
60x120	120x60
70x140	140x70
100x200	200x100
70x70	
100x100	
115x115	
120x120	
140x140	
200x200	
220x220	
7000x7000	

Tabla 1 Tipos de multiselectores

EJERCICIO 4 (propuesto)

Realizar el diseño de una red de conmutación de 3 etapas capaz de enlazar las 80 salidas del concentrador de una central telefónica con las 50 entradas del expansor de la misma. Se dispone de multiselectores 20x10.

EJERCICIO 5 (NV)

Se tiene una central telefónica de tránsito con 48000 enlaces (24000 de entrada y 24000 de salida) con una configuración TST. Los bloques de la primera etapa temporal están constituidos por módulos de 60x80 intervalos.

- Configuración de la etapa espacial (entradas x salidas)
- Determinar cuántas conmutaciones realizará la matriz S cada 125 μ s (duración de la trama MIC)
- Supuesto un tráfico medio de 0.7 Erlangs por enlace, determinar la probabilidad de ocupación de una conexión individual interna (unión entre bloques/etapas) si estas son independientes entre sí.

EJERCICIO 6 (NV)

La empresa Anónimos S.A. con siete puntos de presencia, pone en marcha un proyecto de red de conmutación de paquetes que se efectúa en tres fases. En la primera fase, ver figura 1, los nodos mantienen tablas de enrutamiento fijas y de alternativa única. Dicha alternativa queda reflejada en el campo "ALTER. 1" de la tabla resumen. En dicha tabla se reseñan al menos los registros necesarios para la resolución del ejercicio.

- ¿Es posible que un paquete se mantenga viajando en la red, atrapado en un circuito cerrado sin llegar a su destino?

- b) Siendo la probabilidad de fallo de cada tramo (entre dos nodos consecutivos) el 8%, calcule la probabilidad de éxito en el establecimiento de la conexión A-B.

Como segunda fase del proyecto se añadieron segundas rutas alternativas a las tablas (ver tabla resumen)

- c) Calcule la probabilidad de que un paquete enviado por el nodo A y con destino el nodo 5 no llegue satisfactoriamente a su destino.

En la última fase, se enlazan los nodos 1 y 3 y se revisan periódicamente las primeras alternativas de rutas, siendo éstas las de menor coste. El coste está relacionado con la capacidad del medio de transmisión. Cada tramo tiene un coste asociado, tal y como muestra la figura 2.

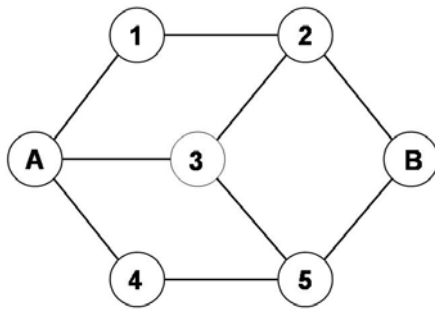


Figura 1

ORIGEN	DESTINO	ALTER. 1	ALTER. 2
...
A	5	4	3
A	B	3	4
...
3	5	5	A
3	B	2	5
...
4	5	5	A
4	B	5	A
...

Tabla Resumen

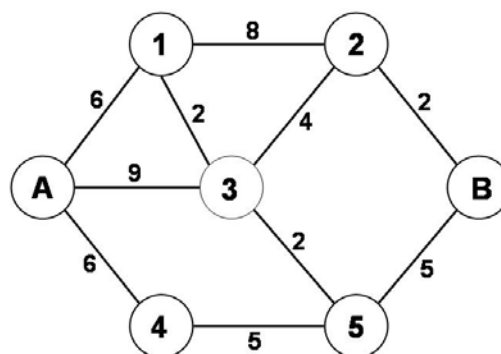


Figura 2

EJERCICIO 7 (NV)

Dos terminales están unidos por un nodo de conmutación. Calcular el tiempo necesario para transmitir extremo a extremo un mensaje de 12 Mbits según que la técnica de conmutación sea conmutación de mensajes, conmutación de circuitos o conmutación de paquetes mediante circuito virtual.

- Para los tres casos los tiempos de establecimiento (t_e) y de liberación (t_l) de los circuitos de enlace terminal-nodo o nodo-terminal son iguales y de valor 500 ms.
- Retardo de propagación (R_p) entre cada terminal y el nodo es de 100 ms.
- Retardo de tratamiento en el nodo (R_t): para la conmutación de mensajes toma un valor de 15 s., mientras que para las otras dos es de 10 ms.
- Cuando se necesite se tomará el retardo entre la transmisión de dos paquetes consecutivos igual a R_t .
- La longitud de cada paquete es de 10 kbit. No considerar la longitud de cabecera en el cálculo.
- El régimen binario efectivo (número de bits transmitidos por segundo) es de 1 Mbps.

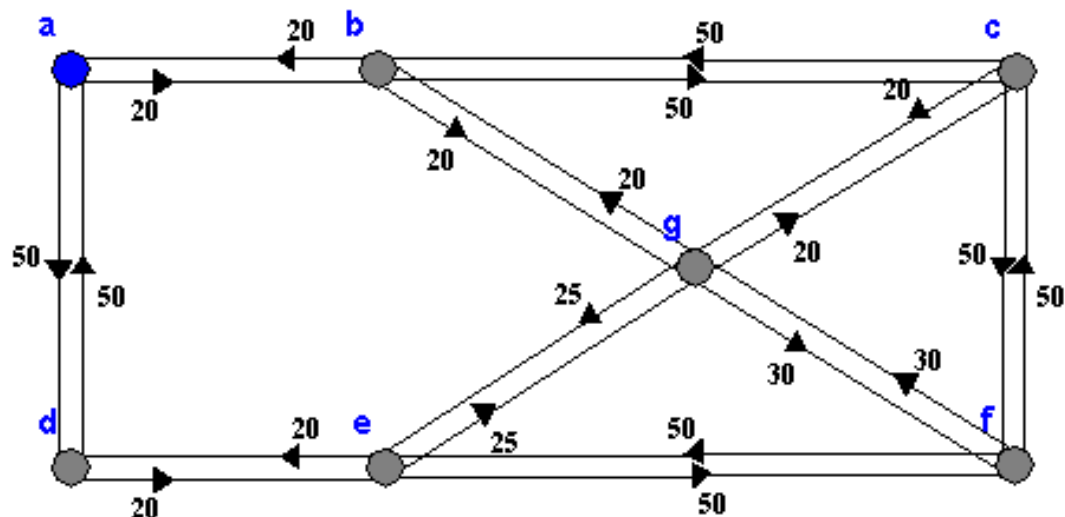
EJERCICIO 8 (NV)

Se pretende comparar el tiempo de transferencia de un fichero de un millón de caracteres entre dos estaciones A y B en diferentes estructuras de red.

- a) En una red de estrella con conmutación de circuitos a 64 kbps.
- b) En una red con topología bus, estando A y B separadas 2 Km. de distancia.
Velocidad de transmisión 10 Mbps.
Velocidad de propagación 200 m/ μ sg.
Paquetes normalizados a 32+10 bytes con asentimientos de 88 bits.
Cada paquete se envía tras el reconocimiento del anterior.
- c) En una red con topología de anillo compuesta por 10 estaciones en total.
La longitud del anillo es de 10 Km.
Igual velocidad de transmisión y de propagación que en el bus.
Paquetes normalizados de 42 bytes (32+10)
Cada repetidor introduce un retardo equivalente al tiempo de un bit.
El reconocimiento del paquete se produce cuando éste retorna a la estación emisora.

EJERCICIO 9 (28-04-09)

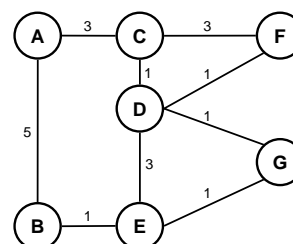
En el grafo de la figura, aplicar los algoritmos Dijkstra y Bellman-Ford para encontrar los caminos más cortos con origen en el nodo a. Indique paso a paso las operaciones dadas mostrando las distancias recogidas en cada iteración.

**EJERCICIO 10 (28-04-09)**

Para la red de la figura determine los caminos más cortos con origen en el nodo A hacia todos los demás aplicando el algoritmo de Dijkstra:

- Represente gráficamente cada iteración.
- Detalle y especifique los caminos encontrados (nodo predecesor o rastro del camino) y la distancia al origen rellenando el modelo de tabla que se presenta para cada iteración.
- ¿Existe solución única?

	A	B	C	D	E	F	G
Dist. origen							
Nodo predecesor							



SOLUCIONES A LOS EJERCICIOS

EJERCICIO 1

- a) 8 conexiones máximo; 6x16 puntos de cruce; puede haber bloqueo
16 conexiones máximo; 12x16 puntos de cruce; puede haber bloqueo
16 conexiones máximo; 30x16 puntos de cruce; no bloqueante
- b) Sí, para cada pareja hay k caminos distintos

EJERCICIO 2

- A) $c = 4 \times 10^8$
- B) Etapa 1: 100 matrices de 200x300
Etapa 2: 300 bloques de 100x100
Etapa 3: 100 matrices de 300x200
 $c = 15 \times 10^6$
- C) $k=399$; $c = 19.95 \times 10^6$
- D) $n=100$
 $c = 15.92 \times 10^6$

EJERCICIO 3

Etapa 1: 100 bloques de 70x140
Etapa 2: 140 bloques de 100x100
Etapa 3: 100 bloques de 140x70

EJERCICIO 4

Etapa 1: 4 multiselectores de 20x10
Etapa 2: 2 multiselectores de 20x10
Etapa 3: 5 multiselectores de 20x10

EJERCICIO 5

- A) 400x400
- B) 80
- C) 52.5 %

EJERCICIO 6

- A) No porque se tiene una única ruta sin alternativas.
- B) $\Pr\{\text{éxito}\} = q^3 = (1 - 0.08)^3 = 77.87\%$
- C) La probabilidad de fallo en la conexión A-5 es $\Pr\{\text{fallo}\} = (1 - q^2)^2 = 2.36\%$

EJERCICIO 7

Conmutación de mensajes: 40.6 sg.

Conmutación de circuitos: 14.01 sg.

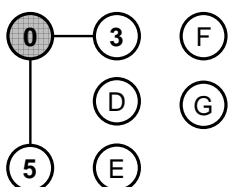
Conmutación de paquetes (circuito virtual): 26.03 sg.

EJERCICIO 8

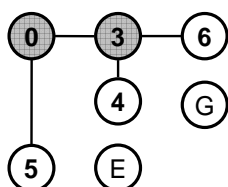
A) 125 sg.

B) $T=n(2R_p+tp+ta)=1.95$ sg.

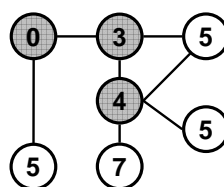
C) $T=n(R_p+tp+tr)=2.64$ sg.

EJERCICIO 9**EJERCICIO 10**

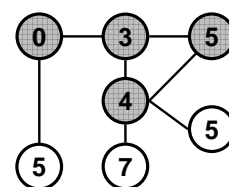
	A	B	C	D	E	F	G
Distan.	0	5	3				
Prede.	-	A	A				
Estado	D						



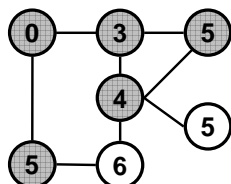
	A	B	C	D	E	F	G
Distan.	0	5	3	4	6		
Prede.	-	A	A	C	C		
Estado	D	D					



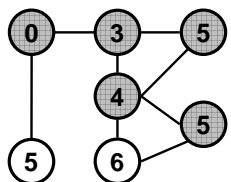
	A	B	C	D	E	F	G
Distan.	0	5	3	4	7	5	5
Prede.	-	A	A	C	D	D	D
Estado	D	D	D				



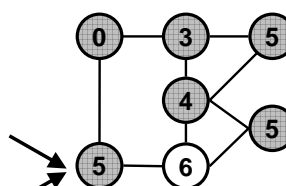
	A	B	C	D	E	F	G
Distan.	0	5	3	4	7	5	5
Prede.	-	A	A	C	D	D	D
Estado	D	D	D	D	D	D	D

Solución 1

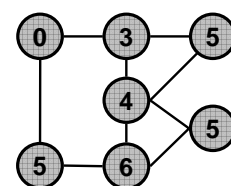
	A	B	C	D	E	F	G
Distan.	0	5	3	4	6	5	5
Prede.	-	A	A	C	B	D	D
Estado	D	D	D	D		D	

Solución 2

	A	B	C	D	E	F	G
Distan.	0	5	3	4	6	5	5
Prede.	-	A	A	C	G	D	D
Estado	D	D	D	D		D	D



	A	B	C	D	E	F	G
Distan.	0	5	3	4	6	5	5
Prede.	-	A	A	C	G/B	D	D
Estado	D	D	D	D		D	D



	A	B	C	D	E	F	G
Distan.	0	5	3	4	6	5	5
Prede.	-	A	A	C	G/B	D	D
Estado	D	D	D	D	D	D	D