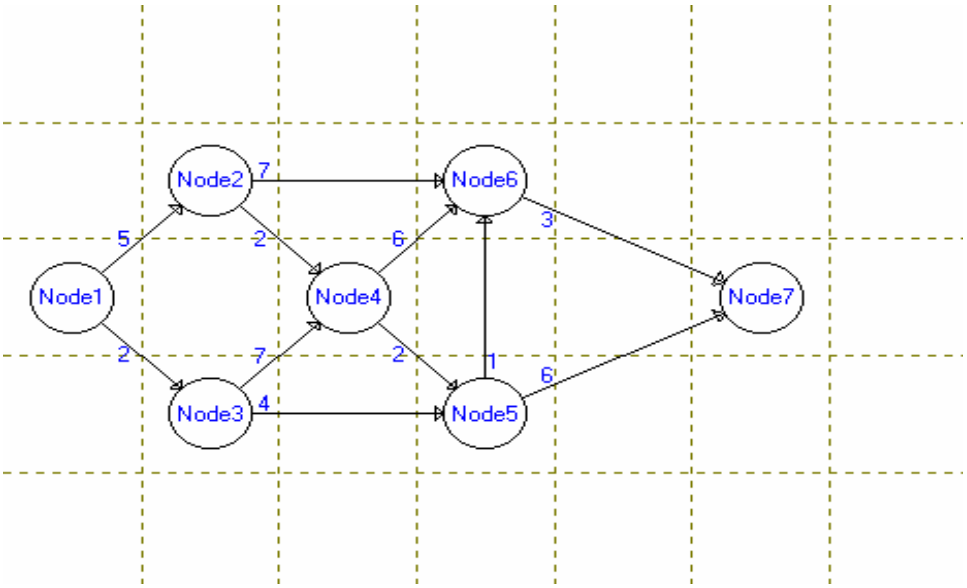
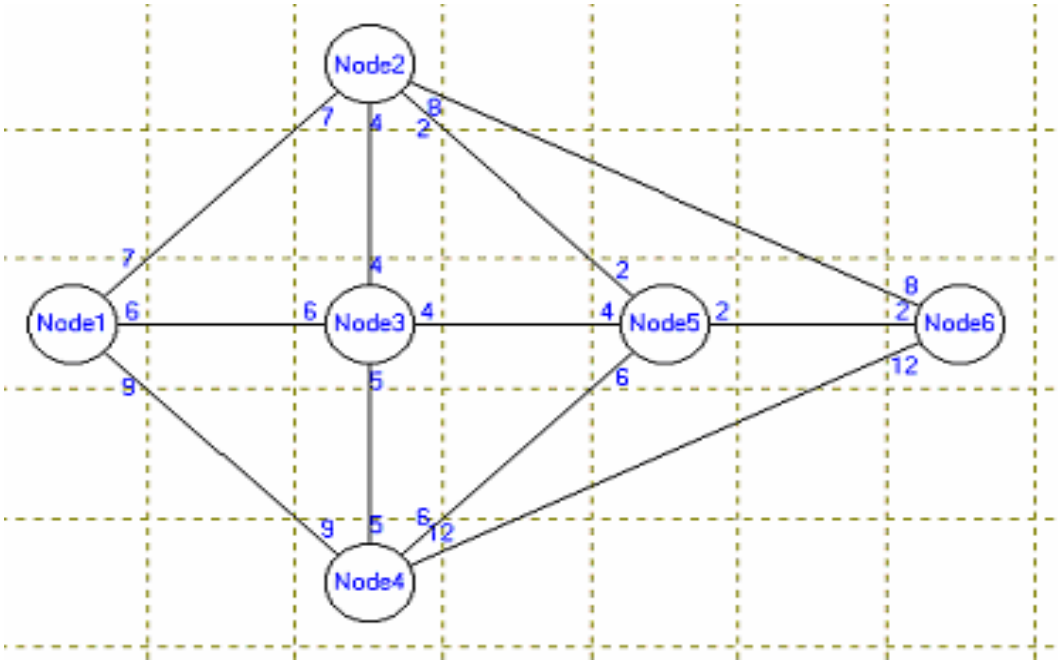
Universidad Politécnica de Cartagena.
Dpto. Mat. Aplicada y Estadística

Titulación: I. Organización Industrial
Asignatura: Investigación Operativa
Curso: 2007/2008
Hoja 8. Análisis de redes

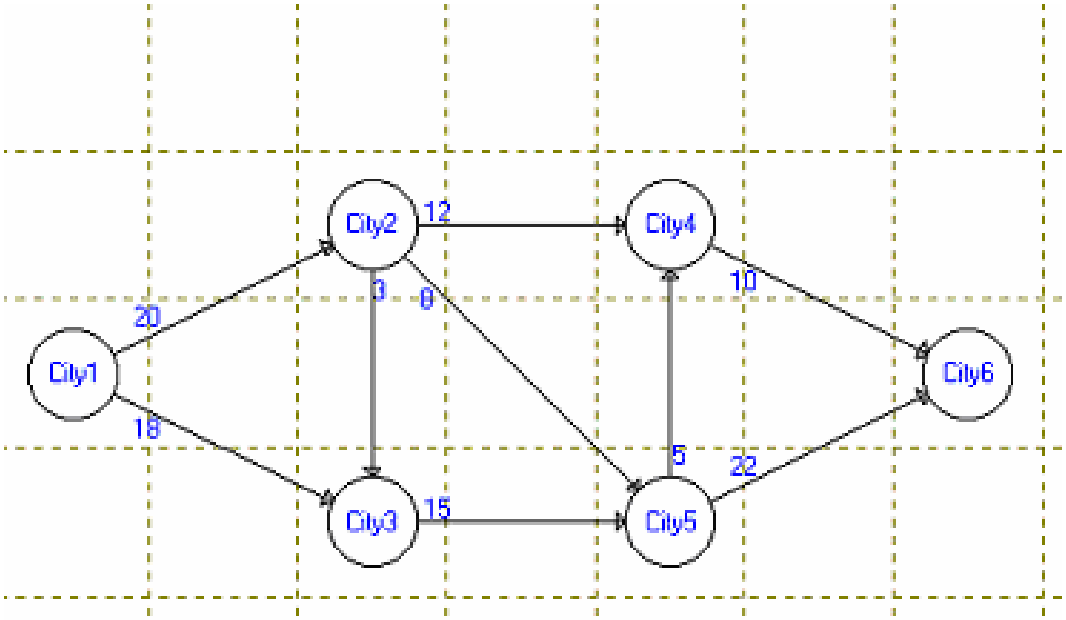
1. Encuentra el **camino más corto** del vértice 1 al resto de vértices de la siguiente red dirigida usando el algoritmo de etiquetación y el algoritmo de Dijkstra. Determina también el **camino más largo** del vértice 1 al resto de vértices.



2. Determina el camino de longitud mínima y longitud máxima del vértice 1 al vértice 6 de la siguiente red. ¿Cuál es el camino más corto del vértice 2 al 6?



3. En la siguiente red de comunicaciones telefónicas, cada arco tiene asociado un nivel máximo de llamadas permitidas a través de él. Determinar el número máximo de llamadas que se pueden realizar desde la ciudad 1 a la ciudad 6. ¿Quedan líneas saturadas? ¿A qué líneas aumentarías su capacidad para poder realizar más llamadas desde la ciudad 1 a la 6?



4. La empresa Good Tire fabrica llantas en su planta de Akron y tiene almacenes a lo largo del país, uno de los cuales está ubicado en St. Louis. De este almacén regional, se hacen entregas semanales a cinco tiendas mediante un camión. Los tiempos necesarios por el transportista para ir de una tienda a otra, así como del almacén a cada una de las tiendas vienen dados en la siguiente tabla. Determinar si el conductor del camión puede hacer todas las entregas y regresar al almacén en 8 horas, permitiendo 30 minutos para descarga en cada tienda.

	Almacén	Tienda 1	Tienda 2	Tienda 3	Tienda 4	Tienda 5
Almacén	-	40	55	45	60	65
Tienda 1	40	-	60	55	60	50
Tienda 2	55	60	-	55	70	90
Tienda 3	45	55	55	-	50	70
Tienda 4	60	60	70	50	-	70
Tienda 5	65	50	90	70	70	-

Resolver por el método de ramificación y acotación. La solución obtenida, ¿es óptima o es una solución aproximada? Si resolvemos el problema por el método heurístico del vecino más cercano, ¿qué solución se obtiene? ¿es óptima?. Resolver el problema mediante los otros dos métodos heurísticos que propone WinQSB. En general, estos dos métodos ¿proporcionan soluciones óptimas o aproximadas? ¿y en este caso?. Comparar los tiempos de computación de los cuatro métodos.

5. Un programa informático se compone de 12 subrutinas A, B,..., L. La concepción del proyecto hace que su ejecución implique el siguiente cuadro de precedencias, costes en miles de ptas y tiempos de compleción de las subrutinas en días.

Actividad	Predecesor	Tiempo normal	Tiempo reducido	Coste normal	Coste reducido
A	-	5	3	200	250
B	-	4	4	300	300
C	-	8	7	400	500
D	A	3	2	120	150
E	A	7	5	200	300
F	C	5	5	300	300
G	C	4	3	300	370
H	B,D	3	3	800	800
I	F,H	9	6	70	160
J	F,H	11	7	150	200
K	E,I	8	6	60	150
L	G,J	10	9	100	105

a) Dibujar la red CPM.
b) Determinar el camino crítico, duración y coste del proyecto usando tiempos normales. Idem utilizando los tiempos reducidos.
c) Si disponemos de un presupuesto de 3075000 ptas, ¿en cuánto tiempo podemos completar el proyecto?
d) Se sabe que la competencia va a lanzar al mercado un programa informático del mismo estilo en breve, de manera que es prioritario para la empresa reducir la duración del proyecto de 4 días de la forma más económica. ¿Cuál es el camino crítico y el coste de realización en este caso?
e) La empresa que nos encargó el proyecto espera su entrega en 29 días, bonificándonos con 40000 pts por cada día de adelanto. Sin embargo, debemos indemnizarlos con 100000 ptas por cada día de retraso. ¿En cuánto tiempo realizaremos el proyecto de manera que nos cueste lo mínimo?

6. La gerencia de British Airways desea determinar la cantidad mínima de tiempo necesaria entre el aterrizaje y el siguiente despegue de uno de sus aviones. Para tal efecto, el administrador de vuelo ha identificado las siguientes tareas que se necesitan llevar a cabo entre la llegada y la partida:

TAREA	DESCRIPCIÓN
A	Desalojo de pasajeros
B	Descarga del equipaje
C	Reabastecimiento de combustible
D	Limpieza del interior
E	Carga de la comida
F	Carga del equipaje
G	Abordaje de los pasajeros
H	Revisión de seguridad

Las comidas no pueden ser subidas a bordo ni la limpieza del interior puede efectuarse hasta que hayan bajado los pasajeros. El equipaje de los pasajeros que parten no puede ser cargado hasta que se ha descargado el equipaje de los que llegan. Los pasajeros no pueden subir al avión hasta que el interior esté limpio. La prueba de seguridad debe realizarse después de que los motores han sido abastecidos de combustible y las comidas, equipajes y pasajeros ya están a bordo. Además, los tiempos de realización de cada tarea son variables, con los tiempos optimista, más probable y pesimista siguientes:

TAREA	Tiempo optimista (min)	Tiempo más prob. (min)	Tiempo pesimista (min)
A	12	15	20
B	20	25	35
C	27	30	40
D	12	15	20
E	12	15	20
F	15	20	30
G	15	20	30
H	10	10	10

a) Determinar los predecesores de cada tarea y trazar la red del proyecto.
b) Calcular el tiempo esperado de realización del proyecto, su varianza y el camino crítico.
c) ¿Cuál es la probabilidad de ser capaz de partir en una hora?
d) Responder a los apartados b) y c) suponiendo que los tiempos de realización de todas las tareas siguen distribuciones normales de media 16 min. y varianza 1.