

1. **(10pts)** Mateo propone que el algoritmo para encontrar el MST de un grafo también permite encontrar el camino de menor peso de entre los nodos del mismo. Según esto, dado el MST para encontrar el camino de menor peso entre dos nodos se sigue el camino dentro del MST. El algoritmo que propone Mateo es valido? De ser valido argumente de lo contrario ponga un contra ejemplo.
2. **(15pts)** Tome solo **uno** de los siguientes puntos. Se espera una argumentación valida, basada en definiciones, teoremas, axiomas,... mencionados en la bibliografía acerca de las redes de flujo. **No se espera una demostración, per se. Pero si una argumentación justificada en la teoría.**
 - (a) Suponga que la red de flujo G contiene la arista (u,v) se crea un nueva red de flujo G' creando un nuevo vértice x y sustituyendo (u,v) por nuevas aristas (u,x) y (x,v) tal que $c(u,x)=c(x,v)=c(u,v)$. Demuestre que un flujo máximo en G' tiene el mismo valor que un flujo máximo en G .
 - (b) Suponga que una red de flujo $G=(V,E)$ no cumple la suposición de que, para cualquier nodo $v \in V$, el camino $s \rightarrow v \rightarrow t$ se encuentra en la red. Se u un vértice de la red para el cual no se cumple que $s \rightarrow u \rightarrow t$. Demuestre que debe existir un flujo máximo f tal que $f(u,n) = f(v,n) = 0$ para todo $n \in V$.
3. **(20pts)** Solucione el problema **Aeropuertos** usando algún algoritmo visto en clase, puede modificarlo de ser necesario, de no ser asi el punto no es valido. Se describe I/O para ejemplificar, si embargo puede asumir que tiene un función auxiliar que le hace la carga de datos, Si decide hacer esto debe estar claro el funcionamiento de dicha función (i.e. entradas y salidas). Puede usar comentarios para hacer aclaraciones. Presente un **algoritmo (Java, Python...)** que solucione el problema, no es valida una solución en palabras.
4. **(5pts)** **Explique** cual es la complejidad temporal de su algoritmo solución para el ejercicio anterior.

Aeropuertos

Un catálogo de aerolíneas consiste en una lista de vuelos entre pares de ciudades. Un viaje puede ser construido secuenciando vuelos. Dos compañías aéreas son equivalentes si ofrecen conexiones entre los mismos pares de ciudades, es decir, la diferencia entre el numero de vuelos totales por conexiones es menor o igual a tres. Dados los catálogos de dos compañías aéreas, determina si son equivalentes o no.

Entrada

La entrada comienza con un único número entero positivo en una línea por sí misma indicando el número de casos siguientes, cada uno de ellos como se describe a continuación. Esta línea va seguida de una línea en blanco, y también hay una línea en blanco entre dos entradas consecutivas. La entrada contiene:

- Primera línea: el número N de vuelos en el catálogo de la primera compañía;
- N líneas siguientes: dos caracteres del alfabeto en mayúsculas separados por un espacio, para los nombres de las ciudades de origen y destino de un vuelo;
- Línea N + 2: el número M de vuelos en el catálogo de la segunda compañía;
- M líneas siguientes: dos caracteres del alfabeto en mayúsculas separados por un espacio, para los nombres de las ciudades de origen y destino de un vuelo.

Entrada	Salida
1 6 A B B E A E C F E C D A 7 A B D A E C C F D B B E D F	NO