

## Laboratorio 9

a) ¿Cuántos grafos se necesitan definir para solucionar los requerimientos del reto? y ¿Por qué?  
Esta pregunta me parece difícil de contestar pues creo que hay 2 respuestas viables, la primera es la cantidad de grafos estrictamente necesarios (en cuyo caso sería 1) pues este gran grafo que vincula todas las rutas aéreas con vértices en los aeropuertos nos permitiría hacer casi todos los requerimientos. Sin embargo, esta respuesta no es la que me parece mas correcta o completa pues así como simplifica la cantidad de recursos necesarios para crear los grafos hace que la optimización de los requerimientos sea horrible. En tal caso, si ya sabemos que solo necesitamos un grafo (en el sentido estricto) ¿cuántos requerimos para hacer que el sistema funcione lo mejor posible tomando en cuenta lo que se le va a pedir? Pues necesitaríamos 3 los cuales describiré vagamente en este punto (el análisis punto por punto es la siguiente pregunta y no quiero adelantarme)

1. Un dígrafo que conecte todos los aeropuertos: Este sería el grafo mas grande de todos y el mas general, con este solo podríamos hacer casi todo (sacrificando bastante los tiempos). La existencia de este se vincula a requerimientos como el 2 pues este requiere calcular clusteres cosa estrechamente vinculada con grafos dirigidos.
2. Un Grafo no dirigido con las rutas ida y vuelta, este grafo resulta necesario en requerimientos como el 1 pues requiere la interconexión de mas rutas aéreas y por ende necesitaría analizar menos vías (pues cada conexión representa el doble que en el grafo anterior)
3. Un grafo que conecte ciudades con aeropuertos, este es un grafo que puede venir muy bien para la mayoría de requerimientos, pues si observamos vemos que el usuario generalmente nos dará el nombre de la ciudad y nosotros tendremos que poner el aeropuerto y sin este grafo no podríamos tabular los datos de aeropuertos con las distancias a las ciudades y se nos complicaría bastante mas saber cual es mejor para ir.

b) ¿Cuáles son las características específicas de cada uno de los grafos definidos? (vértices, arcos, denso o disperso, dirigido o no dirigido).

1 dígrafo dirigido:

vértices: Los vértices serían todos los aeropuertos de la red

arcos: Los arcos serían las diferentes rutas aéreas que hay desde cada aeropuerto

denso: Ciertamente sería un grafo denso tomando que de cada vértice saldrían múltiples rutas

dirigido: Sería dirigido para poder tener cada ruta por separado

2 Grafo no dirigido:

vértices: Los vértices una vez mas serían los aeropuertos

arcos: Los arcos otra vez serían las algunas rutas pero estas en concreto serían las rutas ida y vuelta, es decir, un arco en este grafo es la representación de que hay al menos dos vías entre dos aeropuertos (Una de ida y una de regreso)

disperso: Este es ligeramente mas disperso, pues como ya no toma todas y cada una de las rutas pues resulta en un grafo con menos interconexiones

no dirigido: Es evidentemente no dirigido, de hecho, todo el quit de este grafo está en que es no dirigido

3 Grafo Ciudad – Aeropuerto:

vértices: Los vértices de este grafo se dividirían en 2 tipos. 1 Ciudades y 2 Aeropuertos

arcos: los arcos serían rutas que conectan los aeropuertos con las ciudades y con un peso en km, pero, creo que importa recalcar que en este grafo se espera que 2 ciudades no estén conectadas entre si de manera directa si no que todos los arcos sean ciudad - aeropuerto

denso: Sería un grafo relativamente denso gracias a que cada ciudad debe considerar varios aeropuertos para maximizar la eficiencia de las rutas (pues no todos los aeropuertos son igual de importantes y si

hiciéramos que fuera un grafo disperso conectándolo con el aeropuerto mas cercano pues creo que no valdría la pena)

no dirigido: El que sea no dirigido trae una ventaja evidente, se puede ir de ciudad a aeropuerto y de aeropuerto a ciudad sin que cueste mas espacio, entonces creo que seria beneficioso que fuera no dirigido.

c) Además de los grafos, ¿Qué otras estructuras de datos adicionales se necesitan para resolver los requerimientos? Y ¿Por qué?

Se necesitarían 1 diccionario, que permita organizar y guardar todos los grafos (lo que en todos los otros retos llamamos un catalogo) y además se requerirían listas que organicen la información y que nos permitan presentarla ordenada y secuencial.