# Ingeniería de Sistemas y Computación

Diseño y análisis de algoritmos

Profesor: Mateo Sanabria Ardila

Parcial 2

Fecha de entrega: 15 Abril 2014 | 2024-01 | Nota máxima: 50

1. **(15pts)** El árbol de maxima expansion (MET) es un árbol de expansion con un peso mayor o igual que el peso de cualquier otro árbol de expansion. **describa** (y justifique porque es valido) un algoritmo que reciba un grafo cargado completamente conectado y retorne su correspondiente MET. Complejidad esperada: $\mathcal{O}(E \times log\ V)$.

2. **(15pts)** Suponga que aparte de la capacidad de los caminos la red de flujo se tiene **capacidad en los nodos**. Es decir, para cada nodo $n$, se tiene un limite $l(n)$ que limita cuanto flujo puede pasar por $n$. Proponga como transformar una red de flujo $G = (V, E)$ con capacidad en nodos a una red de flujo equivalente $G' = (V', E')$ que no tiene capacidad en los nodos, de tal forma que el flujo máximo de $G$ y $G'$ es el mismo. Ademas de una formula para la cantidad de nodos y caminos de $G'$

3. **(20pts)** Solucione el problema **Mariposas** 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.

## Mariposas

Con la llegada de la primavera, los campos se adornan con coloridas flores, atrayendo a una multitud de mariposas. No todas las especies tienen la misma suerte en encontrar hábitats adecuados. Como consecuencia, muchas parejas de mariposas ahora habitan prados separados. Naturalmente, se esfuerzan por reunirse tan a menudo como sea posible. Para facilitar esto, las mariposas han entrado en negociaciones con los vientos. En lugar de seguir una ruta fija de un prado a otro, el camino se determina seleccionando un número entero al azar entre 1 y R inclusive, con todos los números igualmente probables. Desafortunadamente, este proceso se repite varias veces cuando no hay una corriente de aire directa entre los prados donde reside una pareja. Esto hace que la distancia total de un viaje sea bastante impredecible. Ayuda a las parejas de mariposas a determinar la probabilidad de que una de ellas pueda alcanzar el otro prado. Dado el número de prados y una lista de corrientes de aire directas, se supone que tu programa debe procesar una lista de parejas. Para cada pareja, conoces sus capacidades de vuelo y dónde residen. Por supuesto, siempre elegirán la ruta con la distancia esperada más baja. Tal ruta existe entre cualquier par de prados.

### Entrada

La primera línea contiene el número de casos de prueba que siguen. Cada caso de prueba comienza con una línea que contiene el número N de prados ($1 \leq N \leq 100$), seguido de la distancia máxima R que una mariposa puede volar de una vez ($1 \leq R \leq 30$). Las siguientes N líneas contienen N caracteres cada uno. El j-ésimo carácter en la i-ésima línea es "Y" si hay una corriente de aire directa entre los prados i y j, pero "N" en caso contrario. El j-ésimo carácter en la i-ésima línea siempre es el mismo que el carácter i-ésimo en la j-ésima línea. El j-ésimo carácter en la línea j-ésima siempre es "N". Cada caso de prueba continúa con el número C de pares de mariposas en una línea por sí misma ($1 \leq C \leq 1000$). Luego, para cada par, hay una línea que contiene tres enteros a, b y d. Estos números indican que una de ellas reside en el prado a, la otra en el prado b ($1 \leq a, b \leq N, a \neq b$), y la distancia máxima que pueden volar es d ($1 \leq d \leq 10000$).

Table 1: Entrada y Salida

| **Entrada** | **Salida** |
|---|---|
| 2<br>3 4<br>NYY<br>YNY<br>YYN<br>1<br>1 3 1<br>4 7<br>NYNN<br>YNYN<br>NYNY<br>NNYN<br>2<br>1 3 10<br>1 4 10 | Caso 1<br>0.250000<br>Caso 2<br>0.795918<br>0.341108 |