**Universidad Nacional de Asunción**

**Facultad de Ingeniería**

**Ingeniería Mecatrónica**

**Algoritmos 1**

**Prof. Gerardo Riveros – Prof. Fernando Saucedo**

**Trabajo Práctico Final**

Considerar una red de computadoras como un grafo dirigido *G = (V,A)*, donde cada V representa un nodo en la red, y *A={(i,j)|(i,j)* ⊂*VxV,i≠j}* denota el conjunto de enlaces entre ellos.

Se debe diseñar un programa en Python que permita ingresar la topología de una red y representarla por medio de grafos. Luego, se debe determinar entre dos nodos de la red la distancia mínima y las métricas de Calidad de Servicio(QoS):

● El ancho de banda

● El retardo

● La probabilidad de pérdida de paquetes

Se debe tener en cuenta que el retardo (*D*) es una métrica aditiva, mientras el ancho de banda(*C*) es cóncavo y la probabilidad de pérdida de paquete (*L*) es logarítmica, es decir es multiplicativa. Entonces para cualquier enlace tenemos

*D = d(i,j) + d(j,k) + …. + d(s,t)},*

*C = min{c(i,j) + c(j,k) + …. + c(s,t)},*

*L’ = l’(i,j) + l’(j,k) + …. + l’(s,t)},*

*L = 1 - exp(L’).*

**Entrada:** La primera línea consiste en un número natural n, que indica la cantidad de nodos de la red. Seguidamente se ingresa el par de nodos, la distancia y las métricas de QoS(ancho de banda, retardo y probabilidad de pérdida de paquetes). Se ingresan los datos hasta que se lea -1.

Posterior a leer la red se debe leer el origen y destino para calcular el camino más corto y las métricas QoS en dicho camino, se pueden ingresar varios pares de origen destino hasta leer -1.

6

1 2 4 10 1 0.01

2 3 5 8 1 0.03

3 4 3 10 3 0.01

4 5 2 12 1 0.01

4 6 5 10 2 0.02

5 6 8 6 1 0.02

-1

1 3

2 5

3 6

-1

**Salida**: Para cada par origen-destino imprimir la distancia mínima del camino y sus métricas QoS.

Caso #1

Path: 1-2-3

Distancia: 9

Ancho de Banda: 8

Retardo: 2

Probabilidad de PP: **0.0408**

L´ = 0,01 + 0,03 = 0,04

L = | 1 - e^(L´) |

L = | 1 - e^(0,04) | = **0,0408**

Caso #2

Path: 2-3-4-5

Distancia: 10

Ancho de Banda:8

Retardo: 5

Probabilidad de PP: **0.0512**

L´ = 0,03 + 0,01 + 0,01 = 0,05

L = | 1 - e^(L´) |

L = | 1 - e^(0,05) | = **0.0512**

Caso #3

Distancia: 8

Path: 3-4-6

Ancho de Banda:10

Retardo: 5

Probabilidad de PP: **0.0304**

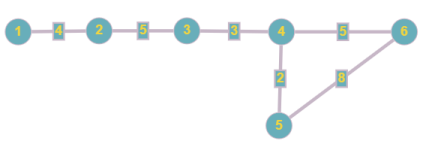
L´ = 0,01 + 0,02 = 0,03

L = | 1 - e^(L´) |

L = | 1 - e^(0,03) | = **0.0304**

Adicionalmente se debe graficar el grafo resultante de la red.

**Grafo de Entrada de Ejemplo**

****

Criterios de Evaluación:

● Para su corrección el ejercicio debe de funcionar y ejecutarse sin errores de compilación ● Los datos son Ingresados de acuerdo a las especificaciones de entrada 15%

● Correcta implementación del código 50%

● La salida el programa es acorde a las especificaciones 25%

● Se grafica el grafo resultante 10%