

Tercer Certamen (Tiempo: 90 min.)

Si algo no está claro, haga una suposición razonable, anótela y responda conforme a ella.

1.- (50 puntos) Responda en forma breve, con ideas y letra claras:

- a) Mencione una desventaja y una ventaja del algoritmo de ruteo “Estado de Enlace” versus el de “Vector de Distancia”.

Desventaja: *Estado de enlace requiere propagar anticipadamente la información de cada enlace a todos los nodos de la red.*

Ventaja: *Estado de enlace converge rápidamente una vez que un enlace cambia su costo y éste ha sido propagado.*

- b) Supongamos que a usted le piden hacer un programa computacional (en el lenguaje que usted maneje) para encontrar la ruta más corta entre dos ciudades. Si la entrada para el programa es una tabla con todos los caminos entre ciudades adyacentes señalado ciudad origen, destino y distancia entre ellas, ¿usaría alguna versión del algoritmo “Estado de Enlace” o “Vector de Distancia”? Explique.

Elijo estado de enlace, debido a que el cómputo se debe hacer centralizadamente y el el archivo se cuenta justamente con la información de los nodos y enlaces del grafo donde aplicar el algoritmo de Dijkstra.

- c) Alguien propone el cambio mostrado a continuación al algoritmo de Dijkstra. ¿Le parece a usted que sigue arrojando el mismo resultado? Explique por qué sí, o dónde falla.

$N' = \{ \}$

for todos los nodos v

$D(v) = \infty$

$D(u) = 0;$

Loop

find w not in N' tal que $D(w)$ es un mínimo

agregue w a N'

actualiza $D(v)$ para todo v adyacente a w que no está en N' usando:

$D(v) = \min(D(v), D(w) + c(w,v))$

until todos los nodos están en N'

Este algoritmo sigue mostrando el mismo resultado que el de Dijkstra.

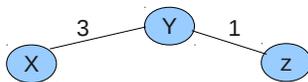
El único costo no infinito inicial es hacia sí mismo, luego partimos agregando u a N' . Luego de la primera iteración del loop se llega a la condición inicial de Dijkstra.

- d) Si dos rutas poseen igual costo, “Estado de Enlace” selecciona cualquiera como la mejor. Si el número de routers en cada una difiere ¿Cuál sugiere usted sea la elegida? Explique.

El costo del enlace debería incluir el paso por un router más, luego da lo mismo la ruta a elegir.

Si por laguna razón el costo no incluyera al router, se debería preferir la ruta con menos routers.

- e) Si no tenemos “reversa envenenada” explique qué ocurre en la siguiente red (sólo tres routers) cuando el enlace x-y se corta:



Se produciría un aumento paulatino de la distancia para llegar de Y y Z a X hasta llegar al valor máximo para la distancia.

Inicialmente, Y llega a X con costo 3 y Z llega a X con costo 4. Cuando el enlace se corta, Y cree tener una ruta a X de distancia 5 vía Z. Luego Z cambia su distancia a X a 6. Esto se repite hasta llegar al valor máximo para la distancia.

- f) Para el caso de la red previa (letra e), ¿qué ocurre cuando sí ocupamos “reversa envenenada” y se corta el enlace x-y?

El algoritmo converge rápidamente.

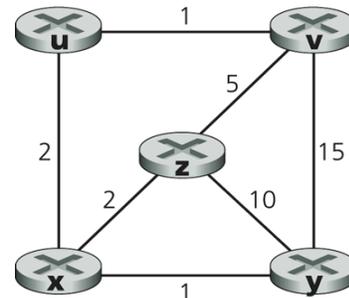
Inicialmente Y llega a X con distancia 3 y Z llega a X con distancia 4; pero como Z lo hace vía Y, Z informa a Y que su distancia a X es “infinita”. Así cuando se cae el enlace Y no encuentra enlace alternativo a X y actualiza su distancia a X a “infinito”, ante lo cual Z también la actualiza a “infinito”.

- g) ¿Qué se entiende por un sistema autónomo (autonomous systems)?
Un sistema autónomo es el conjunto de enlaces y equipos cuya administración es definida por una misma organización (institución o empresa).
- h) ¿Cuál es la función principal de la capa de enlace de datos?
Es el envío de tramas entre equipos adyacentes.
- i) ¿Por qué es difícil detectar colisiones tan pronto éstas se producen en redes inalámbricas?
Porque el transmisor mantiene su receptor inactivo mientras envía información. Si no fuera así, se señal del transmisor satura al receptor. También podemos decir que la señal recibida es muchísimo menor que la transmitida como para detectar colisiones.
- j) Mencione dos diferencias entre ALOHA Puro y CSMA/CD.
ALOHA puro no sensa por presencia de portadora antes de enviar información, CSMA sí detecta portadora. En caso de producirse una colisión, CSMA/CD puede detectarla tan pronto ambas señales llegan a cada transmisor, ALOHA no.

2.- (25 puntos) El grafo mostrado modela la interconexión de varios routers de una red.

a) Siguiendo el algoritmo de Dijkstra para el nodo v, complete una tabla como la adjunta. Agregue las columnas y filas que sean necesarias.

Paso	N'	d(u)p(u)	d(x)p(x)	d(y)p(y)	d(z)p(z)
0	v	1, v	Inf., -	15, v	5, v
1	v, u	-	3, u	15, v	5, v
2	v, u, x	-	-	4, u	5, v /*x, es OK*/
3	v, u, x, y	-	-	-	5, v /*x, es OK*/
4	v, u, x, y, z	-	-	-	-

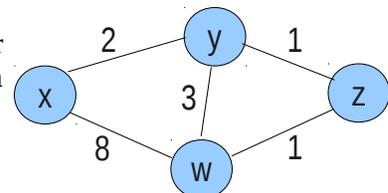


b) Complete la tabla de ruteo para el nodo v.

Destino	v	u	x	y	z
Costo	0	1	3	4	5
Próximo nodo	v	u	u	u	z /*u es OK*/

3.- Considere la red mostrada y asuma que cada nodo inicialmente sólo conoce sus vecinos y el costo a ellos.

a) Muestre la evolución de las entradas de la tabla de ruteo del nodo z al usar algoritmo “Vector de Distancia”. Suponga que los vectores de vecinos llegan en orden alfabético. Para z sería **w, y**.



Condición inicial para z

Destino	w	y	-
Costo	1	1	
Próximo nodo	w	y	

Luego de recibir el vector de w:

Destino	w	y	x
Costo	1	1	9
Próximo nodo	w	y	w

Luego de recibir el vector de y, la situación se estabiliza en:

Destino	w	y	x
Costo	1	1	3
Próximo nodo	w	y	y

b) Usando reversa envenenada, muestre cómo evoluciona la tabla para y si luego de la situación estable alcanzada en a) se cae el enlace entre x e y.

El punto inicial de estabilidad para y es:

Destino	w	x	z
Costo	2	2	1
Próximo nodo	z	x	z

Cuando se cae el enlace entre x e y, x e y lo detectan. Usando información conocida de sus vecinos, y cambia su vector a:

Destino	w	x	z
Costo	2	7	1
Próximo nodo	z	w	z

Cuando y difunde su nuevo vector, z cambia a:

Destino	w	x	y
Costo	1	8	1
Próximo nodo	w	y	y

Cuando z difunde su vector, w lo cambia a:

Destino	x	y	z
Costo	8	2	1
Próximo nodo	x	z	z

Cuando w difunde su vector, y lo cambia a:

Destino	w	x	z
Costo	2	11	1
Próximo nodo	z	w	z

Y luego z lo cambia a:

Destino	w	x	y
Costo	1	9	1
Próximo nodo	w	w	y

Cuando z difunde su vector a y, se llega a estado estable final para y con:

Destino	w	x	z
Costo	2	10	1
Próximo nodo	z	z	z