Tarea 3 - Redes de Computadores

Juan Carlos Arriagada 2973565-4
Celeste Bertin 201092008-9

20 de Junio del 2014

1. Introducción

El presente informe tiene por objetivo mostar al lector cual es el camino que sigue la informacion para llegar a su destino, explicando brevemente porque son asi las rutas. Ademas, se espera familiarizar al lector con el algoritmo de Vector-Distancia para el establecimiento de las rutas??? y explicar como es que este algoritmo permite darle robustes a las redes en caso de falla de algun enlace fisico.

2. Desarrollo

El presente informe se divide en 3 items, los cuales son "Open Visual Traceroute", "tabla de costo de routers" y "tabla de costo de routers en caso de modificación de conexiones", los cuales se detallan a continuación:

2.1. Open Visual Traceroute

Los paquetes viajan de un continente a otro a través de cables submarinos de fibra óptica, los cuales transmiten las señales digitales utilizadas para telecomunicaciones internacionales, entre los cuales está el internet. Estos cables están instalados entre continentes de tal forma que si se daña alguno, existe redundancia de las conexiones tal que no se pierda comunicación de caso de contratiempos.

Para transmitir información a través de tan largas distancia, se le agregan al cable repetidores cada 60 kilómetros, los cuales amplifican la señal[3].

Chile está conectado al resto del mundo a través de varios cables submarinos de fibra óptica[5], los cuales son:

- Panamericano (PAN-AM)
- South America-1 (SAm-1)
- South American Crossing (SAC)/Latin American Nautilus (LAN)

Los cuales se pueden ver en la siguiente figura:

Figura 1: Cables submarinos que conectan a Chile a otros continentes

A continuación se utiliza Open Visual Trace Route 5.1.1 para investigar la ruta tomada por los paquetes al acceder a los siguientes sitios web desde Santiago de Chile:

Moodle

Se ingresó http://moodle.inf.utfsm.cl/ a Open Visual Trace Route, el cual mostró las rutas tomadas para llevar al server final. Se puede ser que el server de Moodle queda en Valparaíso. Cabe notar que si se accede a Moodle desde el internet de la Universidad misma, se accede directamente, ya que Moodle está en los servidores de la universidad.

Figura 2: Trace Route de moodle.inf.utfsm.cl

Figura 3: Trace Route de moodle.inf.utfsm.cl dentro de la red de la Universidad Técnica Federico Santa María

Google.cl

Se ingresó http://google.cl/ a Open Visual Trace Route, el cual mostró las rutas tomadas para llevar al server final. Se puede ver que el server de Google.cl está ubicado en Mountain View, Estados Unidos, lo cual concuerda con la sede principal de Google[2].

Figura 4: Trace Route de google.cl

Cime

Se ingresó http://cime.cl/ a Open Visual Trace Route, el cual mostró las

rutas tomadas para llevar al server final. Se puede ver que el server de Cime está en Nueva York, Estados Unidos.

Figura 5: Trace Route de cime.cl

Wikipedia

Se ingresó http://wikipedia.com/ a Open Visual Trace Route, el cual mostró las rutas tomadas para llevar al server final. Se puede ver que el server de Wikipedia está en San Francisco, Estados Unidos. Esto concuerda con la localización de los servidores de Wikimedia[4].

Figura 6: Trace Route de wikipedia.com

Embajada de Australia - Chile

Se ingresó http://www.chile.embassy.gov.au/ a Open Visual Trace Route, el cual mostró las rutas tomadas por los paquetes. En este caso, nunca llegaron los paquetes a un destino final. Esta particular situación se da cuando hay un firewall bloqueando ciertos tipos de mensajes ICMP. Esto se hace principalmente para protegerse de ataques DoS.

Figura 7: Trace Route de chile.embassy.gov.au

Cabe notar que los saltos mostrados no son siempre iguales, dependen de varios factores, tales como la hora a la que se hizo el acceso o el lugar geográfico desde el cual se hizo. El camino tomado por los paquetes se decide por el algoritmo de vector de distancia, el cual será estudiado en la sección siguiente.

2.2. Tabla de costos routers

Para obtener las tablas de costos de todos los routers mediante el algoritmo vector distancia debemos realizar una serie de iteraciones, las cuales seran explicadas paso a paso

Primera Iteración: Inicialización inicial tablas de costos

Primero se debe inicializar la tabla de costos de cada router de la siguiente manera: Sea x el router al cual se le esta calculando la tabla de costes, en la fila de x se registran los costes para ir de x a todos los demas routers (columnas), si el router es vecino, se registra el costo, si no, se marca como ∞ al igual que todas las demas filas que no correspondan al router x. A continuación se muestra la primera iteracion para cada tabla de costos de la red ilustrada anteriormente, quedando las siguientes tablas:

Para la tabla del router A:

ROUTER A	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	0	1	∞	∞	∞	∞	4	∞	10
B	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
C	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
D	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
E	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
F	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
G	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
H	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
I	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞

Para la tabla del router B:

ROUTER B	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
B	1	0	9	∞	8	∞	∞	∞	∞
C	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
D	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
E	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
F	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
G	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
H	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
I	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞

Para la tabla del router C:

ROUTER C	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
B	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
C	∞	9	0	2	∞	∞	∞	∞	∞
D	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
E	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
F	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
G	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
H	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
I	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞

Para la tabla del router D:

ROUTER D	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
B	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
C	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
D	∞	∞	2	0	9	4	∞	∞	2
E	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
F	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
G	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
H	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
I	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞

Para la tabla del router E:

ROUTER E	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
B	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
C	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
D	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
E	∞	8	∞	9	0	2	∞	∞	1
F	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
G	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
H	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
I	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞

Para la tabla del router F:

ROUTER F	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
B	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
C	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
D	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
E	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
F	∞	∞	∞	4	2	0	∞	6	∞
G	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
H	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
I	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞

Para la tabla del router G:

ROUTER G	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
B	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
C	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
D	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
E	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
F	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
G	4	∞	∞	∞	∞	∞	0	7	∞
H	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
I	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞

Para la tabla del router H:

ROUTER H	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
B	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
C	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
D	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
E	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
F	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
G	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
H	∞	∞	∞	∞	∞	6	7	0	3
I	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞

Para la tabla del router I:

ROUTER I	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
B	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
C	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
D	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
E	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
F	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
G	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
H	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
I	10	∞	∞	2	1	∞	∞	3	0

Segunda Iteración: Actualizacion de tablas de costos con tablas de vecinos

En esta parte cada router le informa a sus vecinos su tabla de costos, actualizandose los costos, como es la primera iteracion despues de la iteracion inicial, no hay cambios con los costos informados pues todos son mejores que los cosotos de ∞ que se generaron en la primera iteración. Las tablas de costos quedan entonces de la siguiente forma:

Para la tabla del router A:

ROUTER A	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	0	1	10	∞	9	∞	4	∞	10
B	1	0	9	∞	8	∞	5	∞	11
C	10	9	18	∞	17	∞	∞	∞	∞
D	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
E	9	8	17	∞	16	∞	∞	∞	∞
F	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
G	4	5	∞	∞	∞	∞	8	14	∞
H	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
I	10	11	∞	∞	∞	∞	14	∞	20

Para la tabla del router B:

ROUTER B	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	0	1	∞	∞	∞	∞	4	∞	10
B	1	0	9	∞	8	∞	∞	∞	∞
C	∞	9	0	2	∞	∞	∞	∞	∞
D	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
E	∞	8	∞	9	0	2	∞	∞	1
F	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
G	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
H	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
I	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞

Para la tabla del router C:

ROUTER C	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
B	1	0	9	∞	8	∞	∞	∞	∞
C	∞	9	0	2	∞	∞	∞	∞	∞
D	∞	∞	2	0	9	4	∞	∞	2
E	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
F	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
G	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
H	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
I	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞

Para la tabla del router D:

ROUTER D	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
B	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
C	∞	9	0	2	∞	∞	∞	∞	∞
D	∞	∞	2	0	9	4	∞	∞	2
E	∞	8	∞	9	0	2	∞	∞	1
F	∞	∞	∞	4	2	0	∞	6	∞
G	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
H	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
I	10	∞	∞	2	1	∞	∞	3	0

Para la tabla del router E:

ROUTER E	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
B	1	0	9	∞	8	∞	∞	∞	∞
C	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
D	∞	∞	2	0	9	4	∞	∞	2
E	∞	8	∞	9	0	2	∞	∞	1
F	∞	∞	∞	4	2	0	∞	6	∞
G	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
H	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
I	10	∞	∞	2	1	∞	∞	3	0

Para la tabla del router F:

ROUTER F	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
B	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
C	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
D	∞	∞	2	0	9	4	∞	∞	2
E	∞	8	∞	9	0	2	∞	∞	1
F	∞	∞	∞	4	2	0	∞	6	∞
G	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
H	∞	∞	∞	∞	∞	6	7	0	3
I	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞

Para la tabla del router G:

ROUTER G	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	0	1	∞	∞	∞	∞	4	∞	10
B	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
C	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
D	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
E	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
F	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
G	4	∞	∞	∞	∞	∞	0	7	∞
H	∞	∞	∞	∞	∞	6	7	0	3
I	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞

Para la tabla del router H:

ROUTER H	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
B	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
C	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
D	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
E	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
F	∞	∞	∞	4	2	0	∞	6	∞
G	4	∞	∞	∞	∞	∞	0	7	∞
H	∞	∞	∞	∞	∞	6	7	0	3
I	10	∞	∞	2	1	∞	∞	3	0

Para la tabla del router I:

ROUTER I	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	0	1	∞	∞	∞	∞	4	∞	10
B	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
C	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
D	∞	∞	2	0	9	4	∞	∞	2
E	∞	8	∞	9	0	2	∞	∞	1
F	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
G	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
H	∞	∞	∞	∞	∞	6	7	0	3
I	10	∞	∞	2	1	∞	∞	3	0

Tercera Iteración: Actualización de tablas de costos con tablas de vecinos

Nuevamente se informa a los vecinos que hubo cambios en su tabla de costos, y se les envia la tabla, pero esta vez, como no todos los costos son ∞ habran cambios en algunos vectores distancia. Las tablas al realizarse esta iteracion quedan de la siguiente forma:

2.3. Tabla de costo de routers en caso de modificación de conexiones

3. Conclusión

"I always thought something was fundamentally wrong with the universe" [1]

Referencias

[1] D. Adams. *The Hitchhiker's Guide to the Galaxy.* San Val, 1995.

[2] Google Careers. Google mountain view (global hq), Junio 2014.

[3] Alejandro Avilés del Moral. Cables transoceánicos, Abril 2011.

[4] Wikimedia Foundation. Wikimedia servers, Mayo 2014.

[5] PriMetrica Inc. Submarine cable landing directory, Junio 2014.