

## Deber 2

Redes + Lab 4797

Gabriel Lara

## Pregunta 1

- Ⓐ A en  $k_A(2)$  puede ser 0 o 1, entonces  $\frac{1}{2}$  de probabilidad mientras que B en  $k_B(2)$  puede ser 0, 1, 2, ó 3, por lo que se tiene  $\frac{1}{4}$  de probabilidad a cada uno. La probabilidad de que A gane en la segunda ocurriendo  $k_A(2) < k_B(2)$ . Por lo tanto:

Es la probabilidad de que  $k_A=0$  multiplicado por la probabilidad de que  $k_B>0$  más la probabilidad de que  $k_A=1$  multiplicado por la probabilidad de que  $k_B>1$ .

$$\approx \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} + \frac{1}{2} \times \frac{2}{4} \approx \frac{5}{8}$$

- Ⓑ En este caso A en  $k_A(3)$  puede ser 0 ó 1 con  $\frac{1}{2}$  de probabilidad cada uno. Mientras que B en  $k_B(3)$  puede ser 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 con un  $\frac{1}{8}$  de probabilidad cada uno.

Entonces la probabilidad de que A gane es la probabilidad de que  $k_A(3)=0$  por la prob. de que  $k_B(3)>0$  más la prob.  $k_A(3)=1$  por la prob.  $k_B(3)>1$

$$\approx \frac{1}{2} \times \frac{7}{8} + \frac{1}{2} \times \frac{6}{8} \approx \frac{13}{16}$$

- Ⓒ La probabilidad de gana la primera carrera = si  $B > \frac{1}{2}$  y la probabilidad de gana la segunda carrera es  $\frac{13}{16} > \frac{3}{4}$ . Suponemos que la prob. de que A gane la carrera sea  $(1 - 1/2^{i-1})$

Por lo que para que A gane las carreras 1-3 es  $(1 - 1/8)(1 - 1/16)(1 - 1/32)(1 - 1/64) \dots$  es decir  $3/4 \approx$

(1) En este caso B<sub>1</sub> se define y B<sub>2</sub> va a intentar ir al siguiente cuadro B<sub>2</sub>

Problema ②

A) La segunda dirección debe ser distinta al del primero, la tercera debe ser distinta de la primera y así sucesivamente. La probabilidad de que ninguna de las direcciones de la segunda y la 1024 colisionen con una prob. de

$$= (1 - 1/2^{48})(1 - 2/2^{48}) \dots (1 - 1/2^{48}) = 1 - (1 + 2 + \dots + 1023)/2^{48} = 1 - 1,047,552/(2 \times 2^{48}) \approx 1.86 \times 10^{-9}$$

B) La probabilidad arriba de  $2^{20} \approx 1 \text{ millón}$  es  $1.77 \times 10^{-3}$

C) La probabilidad sería de  $(2^{30})^2 / (2 \times 2^{48}) = 2^{11}$  que es algi. del rango válido de apres.

Problema ③

(i) Si tenemos una topología de malla puede ser más resistente en un escenario de un desastre natural básicamente porque no depende de una infraestructura central. En lugar de eso cada nodo de la red de malla puede usarse para comunicarse. De igual manera si alguno, nodos están dañados la red aún puede funcionar siempre y cuando haya suficientes nodos para mantener conectividad. Mientras que la topología de estación base son vulnerables a los daños por desastres naturales.

Problema ④

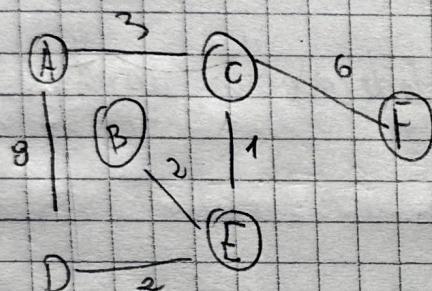
A) La probabilidad de perder ambas transmisiones del paquete es  $0,1 \times 0,1 = 0,01$

B) La probabilidad de perder la conexión como la probabilidad de que un paquete

se pierdan. Esta es una probabilidad de  $0,01 \times 0,01 = 10^{-4}$  y la probabilidad de que esto suceda al menos una vez para los 10 fragmentos es de 0,001.

- C) La implementación puede servir al usar el mismo valor para indent cuando un paquete sea retransmitido. En este caso si el tiempo de espera de retransmisión sea menor que el tiempo de espera de reensamblaje, es por eso que un paquete recibido puede contener fragmentos de cada transmisión.

Problema ⑤



① Nodo A

Destino	Next
B	C
C	C
D	C
E	C
F	C

Nodo B

Destino	Next
A	E
C	E
D	E
E	E
F	E

Nodo C

Destino	Next
A	A
B	E
D	E
E	E
F	F

Nodo D

Destino	Next
A	E
B	E
C	E
E	E
F	E

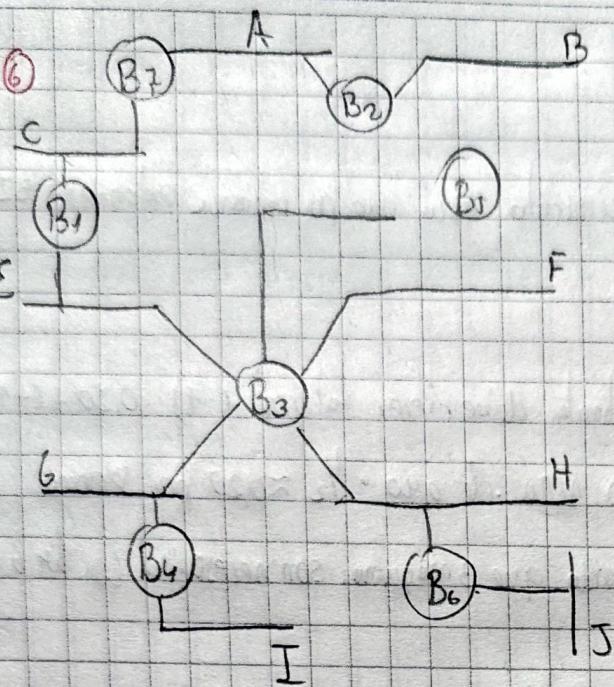
Nodo E

Destino	Next
A	C
B	B
C	C
D	D
F	C

Nodo F

Destino	Next
A	C
B	C
C	C
D	C
E	C

Problema



Pregunta 7. Use the Unix tool traceroute (Windows tracert) to determine how many hops it is from your host to other hosts in the internet (usfq.edu.ec, google.com, amazon.com, etc). How many routers do you traverse to get out of your local site? Read the documentation of this tool, and explain how it is implemented

#### Windows tracert

Es una aplicación que se ejecuta directamente en la consola del sistema operativo, sea CMD o PowerShell utilizando el comando *tracert*. Tiene como función trazar la ruta que hace un paquete de datos hasta su destino en una red.

#### Funcionamiento:

Al ejecutar el comando, el sistema envía paquetes ICMP (Internet Control Message Protocol), el cual es un protocolo que sirve para enviar mensajes de información operativa o errores que pueden surgir en el camino de los datos al destino sea la dirección IP o el nombre de dominio. Estos paquetes enviados utilizan diferentes valores de IP Time to Live (TTL), que es justamente un contador de saltos, donde el salto es la localización donde se detiene el paquete para llegar al destino. Es un proceso que suele demorarse un tiempo en completarse, más aún cuando existe algún problema.

Al ejecutar cada línea tiene un nodo, que puede ser un enrutador, un firewall, un switch u otro dispositivo de red. Justo a su lado se muestra el tiempo que tarda en responder y su dirección IP.

El primer nodo siempre es la propia computadora y la dirección IP de esta.

Cuando en algunos nodos se muestran con un asterisco, quiere decir que hay algún problema de conexión a la red.

Mientras que el último nodo de la lista es el servidor de destino al nombre del dominio ejecutado en el comando

#### 1. Enrutamiento a linkedin.com

```
C:\Users\gabri>tracert linkedin.com
Traza a la dirección linkedin.com [2620:1ec:21::14]
sobre un máximo de 30 saltos:

 1  <1 ms    <1 ms    <1 ms  2800:bf0:1fff:f730:a2f4:79ff:fefb:e176
 2  8 ms     4 ms     2 ms   2800:bf0:1fff:f730::1
 3  1 ms     1 ms     1 ms   fd00:0:0:a4c::1
 4  60 ms    60 ms    62 ms  2800:2a0:ffff:1b::18
 5  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 6  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 7  70 ms    70 ms    70 ms  microsoftirelandoperationslimited-svc070482-lag000075.ip.twelve99-cust.net [2001:2000:3080:21b8::2]
 8  60 ms    60 ms    60 ms  2a01:111:222:cb::72
 9  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
10  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
11  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
12  59 ms    59 ms    59 ms  2620:1ec:21::14

Traza completa.
```

#### 2. Enrutamiento a usfq.edu.ec

```
C:\Users\gabri>tracert usfq.edu.ec

Traza a la dirección usfq.edu.ec [192.188.53.110]
sobre un máximo de 30 saltos:

 1  <1 ms    <1 ms    <1 ms  192.168.100.1
 2  8 ms     4 ms     3 ms   100.99.212.1
 3  3 ms     3 ms     3 ms   10.224.51.54
 4  7 ms     6 ms     5 ms   10.201.222.31
 5  3 ms     3 ms     3 ms   100.71.0.7
 6  4 ms     4 ms     4 ms   186.101.24.50
 7  9 ms     9 ms     9 ms   186.3.125.42
 8  9 ms     9 ms     9 ms   143.255.248.252
 9  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
10  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
11  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
12  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
13  10 ms    10 ms    10 ms  192.188.53.214
14  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
15  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
16  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
17  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
18  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
19  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
20  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
21  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
22  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
23  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
24  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
25  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
26  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
27  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
28  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
29  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
30  *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.

Traza completa.
```

Comentarios: En este caso con una asignación de 30 saltos, el paquete no llegó al destino, por lo que, mediante el comando -h se puede especificar el número de saltos. A pesar de que se aumentó el número de saltos el resultado era el mismo.

### 3. Enrutamiento a google.com

```
Traza a la dirección google.com [2800:3f0:4005:40b::200e]
sobre un máximo de 30 saltos:
```

1	1 ms	<1 ms	<1 ms	2800:bf0:1fff:f730:a2f4:79ff:fefb:e176
2	8 ms	4 ms	5 ms	2800:bf0:1fff:f730::1
3	2 ms	2 ms	2 ms	fd00:0:0:a4c::1
4	4 ms	3 ms	3 ms	2001:4860:1:1::1c18
5	15 ms	15 ms	15 ms	2800:2a0:21:10::16
6	65 ms	96 ms	72 ms	2800:3f0:8050::1
7	17 ms	17 ms	*	2001:4860:0:1::4d98
8	16 ms	15 ms	15 ms	2001:4860:0:1::4d9d
9	15 ms	15 ms	15 ms	2800:3f0:4005:40b::200e

```
Traza completa.
```

#### 4. Enrutamiento a twitch.tv

```
C:\Users\gabri>tracert twitch.tv

Traza a la dirección twitch.tv [151.101.130.167]
sobre un máximo de 30 saltos:

 1  1 ms  <1 ms  1 ms  192.168.100.1
 2  7 ms  5 ms  3 ms  100.99.212.1
 3  5 ms  3 ms  2 ms  10.224.51.54
 4  2 ms  2 ms  2 ms  100.71.0.2
 5  3 ms  3 ms  3 ms  100.71.0.6
 6  3 ms  3 ms  3 ms  100.71.0.7
 7  4 ms  4 ms  4 ms  186.101.24.50
 8  3 ms  3 ms  3 ms  204-199-148-221.dia.static.centurylink.com.ec [204.199.148.221]
 9  14 ms  14 ms  19 ms  ae1.3501.edge1.Bogota2.level3.net [4.69.148.178]
10  15 ms  15 ms  15 ms  8.243.160.42
11  73 ms  73 ms  73 ms  151.101.130.167

Traza completa.
```

#### Referencias:

N4L (2021). *How to use Tracert/Traceroute*. Recuperado de:

<https://support.n4l.co.nz/s/article/How-to-use-Tracert-Traceroute>

Yúbal Fernández (2020). *Tracert o Traceroute: qué es, cómo funciona o cómo se utiliza*.

Recuperado de: <https://www.xataka.com/basics/tracert-traceroute-que-como-funciona-como-se-utiliza>

## Problema 8

- (A) Departamento de Ingeniería = el crecimiento tiene una por semana entonces 52 por año  
considerando 5 máquinas inicialmente

Departamento de ventas = el número de clientes debe crecer tal que  $(-1) \cdot 0,20 + (+1) \cdot 0,60 + 0 \cdot 0,20 \approx 0,40$ . El aumento de las máquinas tiene de 0,40  $\cdot \frac{1}{2} \approx 0,20$  por semana, por lo tanto  $0,20 \times 52 \approx 10.4$  por año. Considerando que 3 máquinas son necesarias con los 6 clientes

Departamento de Marketing no tendría cambios

Por lo tanto, para garantizar las direcciones para siete años sería  $(5 + 52 \cdot 7) + (3 + 10.4 \cdot 6) + 16 = 450$ . 4 direcciones, para lo que se necesitan un rango de 23 direcciones para 52 direcciones

- (B) Suponiendo una duración n años =  $(5 + 52 \cdot n) + (3 + 10.4 \cdot (n-1)) + 16 \approx n \approx 7.99$

$$\text{- Para ingeniería} = 5 + 52 \cdot n \approx 420.32 \approx 420$$

$$\text{- Para ventas} = (3 + (10.4 \cdot n - 1)) = 75.67 \approx 76$$

$$\text{- Para marketing} = 16$$

- (C) Consideran una clase B que soporta 655.34 hosts y una clase C soporta 254 hosts  
la empresa puede considerar el rango de una clase B ó dos rangos de Clase C