

# Universidad de Costa Rica

Facultad de Ingeniería

Escuela de Ciencias de la Computación e Informática

Redes de comunicación de datos

Tarea 7

2025



**Autor**

David González Villanueva C13388

## Homework assignment

1. Consider routing in a network with 180 routers, and on average every router is connected to 5 other routers. Routing information is exchanged every 120 msec. How much network bandwidth is used under link-state and distance vector routing to exchange this information. Assume sequence numbers are used to damp flood packets for link-state. Please explain any assumptions you make about the size of routing table entries.
  - 6 pts
2. How can flooding and broadcast be said to be similar to each other? How do they differ? Name *one* way in which they are similar/different.
  - 2 pts
3. Split horizon does not always help in avoiding the count-to-infinity problem. Illustrate a case where it fails (make routing tables - show 2 iterations).
  - 2 pts

### 1. Ancho de banda de las actualizaciones (cada 120 ms)

Supuestos iniciales:

- Tamaño de cada entrada de ruteo: 8 Bytes (4 Bytes para destino + 4 Bytes para métrica).
- Grado medio de enlaces por router: 5 → Total de enlaces en la red:  $(180 * 5) / 2 = 450$ .

a) Protocolo Link-State

- Cada router genera un LSA (Link State Advertisement) de 28 Bytes, compuesto por:
  - 4 Bytes de ID propio.
  - 4 Bytes de número de secuencia.
  - $5 * 4$  Bytes para información de los vecinos.
- Cada LSA se transmite una vez por cada enlace, resultando en 450 transmisiones. Esto equivale a  $450 * 28 \text{ Bytes} = 12,600 \text{ Bytes}$  cada 120 ms.
- Tráfico por segundo por router: Aproximadamente  $12,600 \text{ Bytes} * (1000 / 120) \approx 105,000 \text{ Bytes/s}$  (aproximadamente 0.84 Mbps).
- Tráfico total en la red:  $180 \text{ routers} * 105,000 \text{ Bytes/s} \approx 18.9 \text{ MB/s}$  (aproximadamente 151.2 Mbps).

b) Protocolo Distance-Vector

- Cada router envía su tabla de ruteo completa ( $180 \text{ entradas} * 8 \text{ Bytes} = 1,440 \text{ Bytes}$ ) a cada uno de sus 5 vecinos. Esto implica  $1,440 \text{ Bytes} * 5 = 7,200 \text{ Bytes}$  cada 120 ms.
- Tráfico por segundo por router: Aproximadamente  $7,200 \text{ Bytes} * (1000 / 120) \approx 60,000 \text{ Bytes/s}$  (aproximadamente 0.48 Mbps).
- Tráfico total en la red:  $180 \text{ routers} * 60,000 \text{ Bytes/s} \approx 10.8 \text{ MB/s}$  (aproximadamente 86.4 Mbps).

### 2. Flooding vs Broadcast

Similitud: Ambos entregan un mensaje a todos los nodos.

Diferencia:

Broadcast: una única trama con dirección de difusión llega a todos los hosts de ese dominio de capa 2, sin reenvío de routers.

Flooding : cada router reenvía el paquete por todas sus interfaces (una sola vez por enlace), propagándose multi-salto por toda la topología de routers.

### 3. Ejemplo de Falla de "Split Horizon" (Conteo al Infinito)

**Topología:** A — B — C (Costo 1 por enlace).

**Inicial:** A: B=1, C=2 (vía B); B: A=1, C=1; C: B=1, A=2 (vía B).

**Falla B-C:** Ruptura del enlace.

**Iteración 1 (Detección local):** A: B=1, C=2; B: A=1, C= $\infty$ ; C: B= $\infty$ , A= $\infty$ .

**Iteración 2 (Intercambio de Vectores):** A→B: "C=2"; B: C=3 (vía A); B→A: "C=3"; A: C=4 (vía B). C no recibe nueva información, permanece C=0, A= $\infty$ , B= $\infty$ .

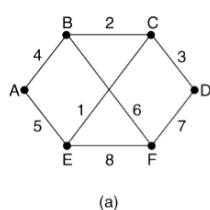
Iteración	Nodo	A	B	C
<b>0</b>	A	0	1	2 (vía B)
	B	1	0	1
	C	2 (vía B)	1	0
<b>1</b>	A	0	1	2 (información antigua)
	B	1	0	$\infty$
	C	$\infty$	$\infty$	0
<b>2</b>	A	0	1	4 (vía B)
	B	1	0	3 (vía A)
	C	$\infty$	$\infty$	0

B aprendió originalmente "C=1" de su enlace directo **no** "vía A". Split horizon solo prohíbe anunciar a A rutas que B aprendió *de A*, pero aquí B nunca obtuvo la ruta a C de A, sino directamente de C. Por eso en la Iteración 2 B anuncia "C=3 vía A" y reintroduce información caduca, iniciando el conteo hasta infinito.

## Homework assignment 2

### Exercise 7.

Consider the network of Fig. 5-12(a). Distance vector routing is used, and the following link state packets have just come in at router D:  
 from A: (B: 5, E: 4); from B: (A: 4, C: 1, F: 5); from C: (B: 3, D: 4, E: 3); from E: (A: 2, C: 2, F: 2); from F: (B: 1, D: 2, E: 3). The cost of the links from D to C and F are 3 and 4 respectively. What is D's new routing table? Give both the outgoing line to use and the cost.



Link		State		Packets	
A	B	C	D	E	F
Seq.	Seq.	Seq.	Seq.	Seq.	Seq.
Age	Age	Age	Age	Age	Age
B 4	A 4	B 2	C 3	A 5	B 6
E 5	C 2	D 3	F 7	C 1	D 7
	F 6	E 1		F 8	E 8

**Figure 5-12.** (a) A network. (b) The link state packets for this network.

05/22/25

64

### Vecinos de D:

- D-C = 3
- D-F = 7

### Costos mínimos desde D:

- Destino C: 3 (vía C)
- Destino F: 7 (vía F)
- Destino B: 5 (vía C → B)
- Destino E: 4 (vía C → E)
- Destino A: 9 (vía C → E → A)

Destino	Siguiente salto	Costo total
A	C	9
B	C	5
C	C	3
E	C	4
F	F	7