**Pregunta 2**

Para cada iteración de algoritmo de ruteo Vector-Distancia se aplica la ecuación de Bellman-Ford, solo se muestra la aplicación de esta ecuación para las iteraciones de la matriz correspondiente al Router A, dado que el procedimiento es el mismo para los demás Router’s de acuerdo a sus valores. Para optimizar el espacio se generan las 9 matrices correspondientes a cada Router y se itera sobre estas mismas utilizando diferentes colores para cada iteración, donde se obtiene lo siguiente:

* 1° Iteración Color Negro

En la primera iteración cada Router solo conoce la información asociada a sus vecinos directos.

* 2° iteración color Rojo

* 3° iteración color azul

* 4° iteración color naranjo

Router A

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
| A | 0,0,0,0 | 1,1,1,1 | ∞,10,10,10 | ∞,12,12,12 | ∞,9,9,9 | ∞,11,11 | 4, 4,4,4 | ∞,11,11,11 | 10,10,10,10 |
| B | ∞,1,1,1 | ∞,0,0,0 | ∞,9,9,9 | ∞,11,11 | ∞,8,8,8 | ∞,10,10 | ∞,5,5 | ∞,12 | ∞,9,9 |
| C | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| D | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| E | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| F | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| G | ∞,4,4,4 | ∞,5,5 | ∞,14 | ∞,12 | ∞,11 | ∞,13,13 | ∞,0,0,0 | ∞,7,7,7 | ∞,10,10 |
| H | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| I | ∞,10,10,10 | ∞,9,9 | ∞,4,4 | ∞,2,2,2 | ∞,1,1,1 | ∞,3,3 | ∞,10,10 | ∞,3,3,3 | ∞,0,0,0 |

Router B

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
| A | ∞,0,0,0 | ∞,1,1,1 | ∞,10,10 | ∞,12,12 | ∞,9,9 | ∞,11 | ∞,4,4,4 | ∞,11,11 | ∞,10,10,10 |
| B | 1,1,1,1 | 0,0,0,0 | 9,9,9,9 | ∞,11,11,11 | 8,8,8,8 | ∞,10,10,10 | ∞,5,5,5 | ∞,12,12 | ∞,9,9,9 |
| C | ∞,10,10 | ∞,9,9,9 | ∞,0,0,0 | ∞,2,2,2 | ∞,11,5 | ∞,6,6 | ∞,14 | ∞,7 | ∞,4,4 |
| D | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| E | ∞,9,9 | ∞,8,8,8 | ∞,11,5 | ∞,9,3,3 | ∞,0,0,0 | ∞,2,2,2 | ∞,11 | ∞,4 | ∞,1,1,1 |
| F | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| G | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| H | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| I | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |

Router C

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
| A | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| B | ∞,1,1,1 | ∞,0,0,0 | ∞,9,9,9 | ∞,11,11 | ∞,8,8,8 | ∞,10,10 | ∞,5,5 | ∞,12 | ∞,9,9 |
| C | ∞,10,10,10 | 9,9,9,9 | 0,0,0,0 | 2,2,2,2 | ∞,11,5,5 | ∞,6,6,6 | ∞,14,14 | ∞,7,7 | ∞,4,4,4 |
| D | ∞,12 | ∞,11,11 | ∞,2,2,2 | ∞,0,0,0 | ∞,9,3,3 | ∞,4,4,4 | ∞,12 | ∞,5,5 | ∞,2,2,2 |
| E | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| F | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| G | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| H | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| I | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |

Router D

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
| A | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| B | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| C | ∞,10,10 | ∞,9,9,9 | ∞,0,0,0 | ∞,2,2,2 | ∞,11,5 | ∞,6,6 | ∞,14 | ∞,7 | ∞,4,4 |
| D | ∞,12,12 | ∞,11,11,11 | 2,2,2,2 | 0,0,0,0 | 9,3,3,3 | 4,4,4,4 | ∞,12,12 | ∞,5,5,5 | 2,2,2,2 |
| E | ∞,9,9 | ∞,8,8,8 | ∞,11,5 | ∞,9,3,3 | ∞,0,0,0 | ∞,2,2,2 | ∞,11 | ∞,4 | ∞,1,1,1 |
| F | ∞,11 | ∞,10,10 | ∞,6,6 | ∞,4,4,4 | ∞,2,2,2 | ∞,0,0,0 | ∞,13,13 | ∞,6,6,6 | ∞,3,3 |
| G | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| H | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| I | ∞,10,10,10 | ∞,9,9 | ∞,4,4 | ∞,2,2,2 | ∞,1,1,1 | ∞,3,3 | ∞,10,10 | ∞,3,3,3 | ∞,0,0,0 |

Router E

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
| A | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| B | ∞,1,1,1 | ∞,0,0,0 | ∞,9,9,9 | ∞,11,11 | ∞,8,8,8 | ∞,10,10 | ∞,5,5 | ∞,12 | ∞,9,9 |
| C | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| D | ∞,12 | ∞,11,11 | ∞,2,2,2 | ∞,0,0,0 | ∞,9,3,3 | ∞,4,4,4 | ∞,12 | ∞,5,5 | ∞,2,2,2 |
| E | ∞,9,9,9 | 8,8,8,8 | ∞,11,5,5 | 9,3,3,3 | 0,0,0,0 | 2,2,2,2 | ∞,11,11 | ∞,4,4,4 | 1,1,1,1 |
| F | ∞,11 | ∞,10,10 | ∞,6,6 | ∞,4,4,4 | ∞,2,2,2 | ∞,0,0,0 | ∞,13,13 | ∞,6,6,6 | ∞,3,3 |
| G | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| H | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| I | ∞,10,10,10 | ∞,9,9 | ∞,4,4 | ∞,2,2,2 | ∞,1,1,1 | ∞,3,3 | ∞,10,10 | ∞,3,3,3 | ∞,0,0,0 |

Router F

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
| A | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| B | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| C | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| D | ∞,12 | ∞,11,11 | ∞,2,2,2 | ∞,0,0,0 | ∞,9,3,3 | ∞,4,4,4 | ∞,12 | ∞,5,5 | ∞,2,2,2 |
| E | ∞,9,9 | ∞,8,8,8 | ∞,11,5 | ∞,9,3,3 | ∞,0,0,0 | ∞,2,2,2 | ∞,11 | ∞,4 | ∞,1,1,1 |
| F | ∞,11,11 | ∞,10,10,10 | ∞,6,6,6 | 4,4,4,4 | 2,2,2,2 | 0,0,0,0 | ∞,13,13,13 | 6,6,6,6 | ∞,3,3,3 |
| G | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| H | ∞,11,11 | ∞,12 | ∞,7 | ∞,5,5 | ∞,4,4 | ∞,6,6,6 | ∞,7,7,7 | ∞,0,0,0 | ∞,3,3,3 |
| I | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |

Router G

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
| A | ∞,0,0,0 | ∞,1,1,1 | ∞,10,10 | ∞,12,12 | ∞,9,9 | ∞,11 | ∞,4,4,4 | ∞,11,11 | ∞,10,10,10 |
| B | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| C | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| D | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| E | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| F | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| G | 4,4,4,4 | ∞,5,5,5 | ∞,14,14 | ∞,12,12 | ∞,11,11 | ∞,13,13,13 | 0,0,0,0 | 7,7,7,7 | ∞,10,10,10 |
| H | ∞,11,11 | ∞,12 | ∞,7 | ∞,5,5 | ∞,4,4 | ∞,6,6,6 | ∞,7,7,7 | ∞,0,0,0 | ∞,3,3,3 |
| I | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |

Router H

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
| A | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| B | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| C | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| D | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| E | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| F | ∞,11 | ∞,10,10 | ∞,6,6 | ∞,4,4,4 | ∞,2,2,2 | ∞,0,0,0 | ∞,13,13 | ∞,6,6,6 | ∞,3,3 |
| G | ∞,4,4,4 | ∞,5,5 | ∞,14 | ∞,12 | ∞,11 | ∞,13,13 | ∞,0,0,0 | ∞,7,7,7 | ∞,10,10 |
| H | ∞,11,11,11 | ∞,12,12 | ∞,7,7 | ∞,5,5,5 | ∞,4,4,4 | 6,6,6,6 | 7,7,7,7 | 0,0,0,0 | 3,3,3,3 |
| I | ∞,10,10,10 | ∞,9,9 | ∞,4,4 | ∞,2,2,2 | ∞,1,1,1 | ∞,3,3 | ∞,10,10 | ∞,3,3,3 | ∞,0,0,0 |

Router I

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
| A | ∞,0,0,0 | ∞,1,1,1 | ∞,10,10 | ∞,12,12 | ∞,9,9 | ∞,11 | ∞,4,4,4 | ∞,11,11 | ∞,10,10,10 |
| B | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| C | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| D | ∞,12 | ∞,11,11 | ∞,2,2,2 | ∞,0,0,0 | ∞,9,3,3 | ∞,4,4,4 | ∞,12 | ∞,5,5 | ∞,2,2,2 |
| E | ∞,9,9 | ∞,8,8,8 | ∞,11,5 | ∞,9,3,3 | ∞,0,0,0 | ∞,2,2,2 | ∞,11 | ∞,4 | ∞,1,1,1 |
| F | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| G | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| H | ∞,11,11 | ∞,12 | ∞,7 | ∞,5,5 | ∞,4,4 | ∞,6,6,6 | ∞,7,7,7 | ∞,0,0,0 | ∞,3,3,3 |
| I | 10,10,10,10 | ∞,9,9,9 | ∞,4,4,4 | 2,2,,2,2 | 1,1,1,1 | ∞,3,3,3 | ∞,10,10,10 | 3,3,3,3 | 0,0,0,0 |

El algoritmo Vector-Distancia termina en la cuarta iteración, dado que el vector distancia de cada Router no presentan cambios en esta iteración respecto a la anterior. Luego se crea la siguiente tabla a modo de facilitar la comprensión de los vectores distancia obtenidos en las iteraciones:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
| A | 0,0,0,0 | 1,1,1,1 | ∞,10,10,10 | ∞,12,12,12 | ∞,9,9,9 | ∞,11,11 | 4, 4,4,4 | ∞,11,11,11 | 10,10,10,10 |
| B | 1,1,1,1 | 0,0,0,0 | 9,9,9,9 | ∞,11,11,11 | 8,8,8,8 | ∞,10,10,10 | ∞,5,5,5 | ∞,12,12 | ∞,9,9,9 |
| C | ∞,10,10,10 | 9,9,9,9 | 0,0,0,0 | 2,2,2,2 | ∞,11,5,5 | ∞,6,6,6 | ∞,14,14 | ∞,7,7 | ∞,4,4,4 |
| D | ∞,12,12 | ∞,11,11,11 | 2,2,2,2 | 0,0,0,0 | 9,3,3,3 | 4,4,4,4 | ∞,12,12 | ∞,5,5,5 | 2,2,2,2 |
| E | ∞,9,9,9 | 8,8,8,8 | ∞,11,5,5 | 9,3,3,3 | 0,0,0,0 | 2,2,2,2 | ∞,11,11 | ∞,4,4,4 | 1,1,1,1 |
| F | ∞,11,11 | ∞,10,10,10 | ∞,6,6,6 | 4,4,4,4 | 2,2,2,2 | 0,0,0,0 | ∞,13,13,13 | 6,6,6,6 | ∞,3,3,3 |
| G | 4,4,4,4 | ∞,5,5,5 | ∞,14,14 | ∞,12,12 | ∞,11,11 | ∞,13,13,13 | 0,0,0,0 | 7,7,7,7 | ∞,10,10,10 |
| H | ∞,11,11,11 | ∞,12,12 | ∞,7,7 | ∞,5,5,5 | ∞,4,4,4 | 6,6,6,6 | 7,7,7,7 | 0,0,0,0 | 3,3,3,3 |
| I | 10,10,10,10 | ∞,9,9,9 | ∞,4,4,4 | 2,2,,2,2 | 1,1,1,1 | ∞,3,3,3 | ∞,10,10,10 | 3,3,3,3 | 0,0,0,0 |

Cada fila corresponde al vector distancia de cada Router, se puede notar que el valor obtenido en la iteración 3 (color azul) es el mismo que el valor obtenido en la iteración 4 (color naranja), es decir, como ya fue mencionado anteriormente la cuarta iteración no aporta información por lo que el algoritmo termina. Además se aprecia que la matriz obtenida es simétrica de acuerdo a lo que esperado, ya que el grafo que representa a la malla de Router’s es un grafo no dirigido.

Finalmente el menor coste de ir del Router A hasta el Router I es de 10 y este valor se obtiene de dos formas:

1 Pasando del Router A al I directamente: A🡪I

2 Pasando del Router A al B, del B al E y de este último al I: A🡪B🡪E🡪I

Así el costo para que el PC pueda acceder a los archivos del servidor, es de 14 independiente de los caminos mencionados anteriormente.

**Pregunta 3**

Notar que si se corta el enlace entre los nodos H e I, el costo del PC para acceder a los archivos del servidor sigue siendo el mismo ya que, este corte no influye en los costos estimados para ir del Router A al Router I, dado que no consideran el enlace cortado, es decir, que el costo sigue siendo 14.

Luego al aplicar el algoritmo vector distancia, después de ocurrido el corte del enlace tenemos que únicos cambios de coste, se presentan al ir del Router H al I (o del I al H) cuyo nuevo costo será 9 y del Router G al I (o del I al G) cuyo nuevos costo será 14, Así finalmente la matriz con los vectores distancia queda como:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
| A | 0 | 1 | 10 | 12 | 9 | 11 | 4 | 11 | 10 |
| B | 1 | 0 | 9 | 11 | 8 | 10 | 5 | 12 | 9 |
| C | 10 | 9 | 0 | 2 | 5 | 6 | 14 | 7 | 4 |
| D | 12 | 11 | 2 | 0 | 3 | 4 | 12 | 5 | 2 |
| E | 9 | 8 | 5 | 3 | 0 | 2 | 11 | 4 | 1 |
| F | 11 | 10 | 6 | 4 | 2 | 0 | 13 | 6 | 3 |
| G | 4 | 5 | 14 | 12 | 11 | 13 | 0 | 7 | 14 |
| H | 11 | 12 | 7 | 5 | 4 | 6 | 7 | 0 | 9 |
| I | 10 | 9 | 4 | 2 | 1 | 3 | 14 | 9 | 0 |

Matriz con los vectores distancia de cada Router (filas), con los respectivos cambios en rojo.