

Tema 3.1

Algoritmos de
encaminamiento.

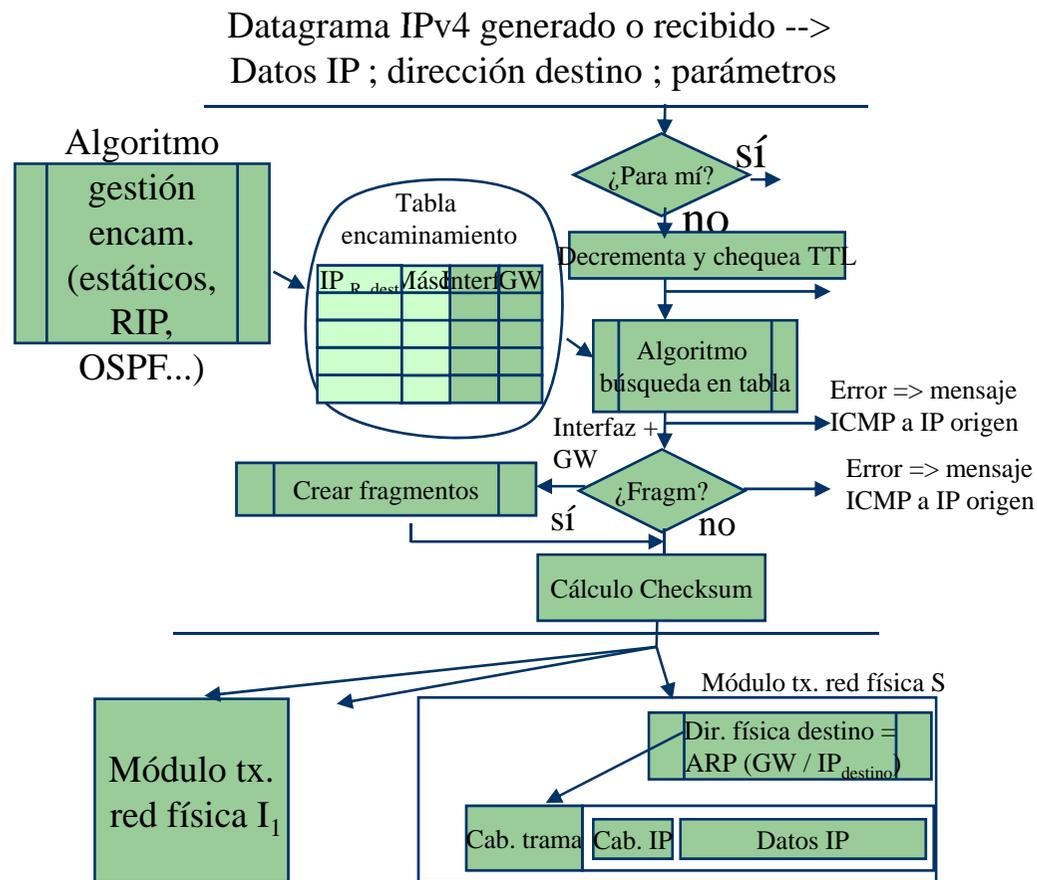
Problemática asociada

Índice

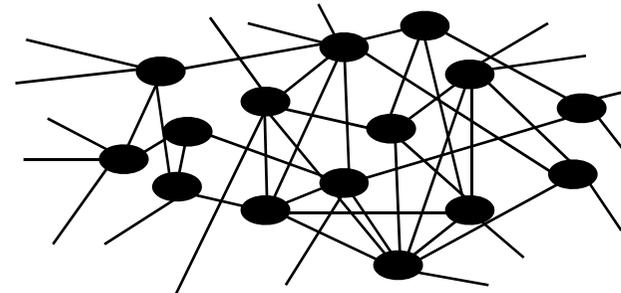
- Necesidad de encaminamiento dinámico ... 3
- Tipos de algoritmo de encaminamiento dinámico ... 5
- Bibliografía 7

Planteamiento (I)

Necesidad de encaminamiento dinámico



- Los *routers* IP realizan el encaminamiento en función de los valores que aparecen en la tabla de encaminamiento.
- Estos valores se deben calcular en función de la topología de la red:
 - conexiones entre routers.
 - retardo medio de cada enlace (depende del ancho de banda de ese enlace y el tráfico que debe cursar).
- Valores no adecuados en la tabla =>
 - Datagramas de algunos orígenes no puedan llegar a algunos destinos.
 - Retardos elevados.
 - Podemos empeorar congestión en los nodos.



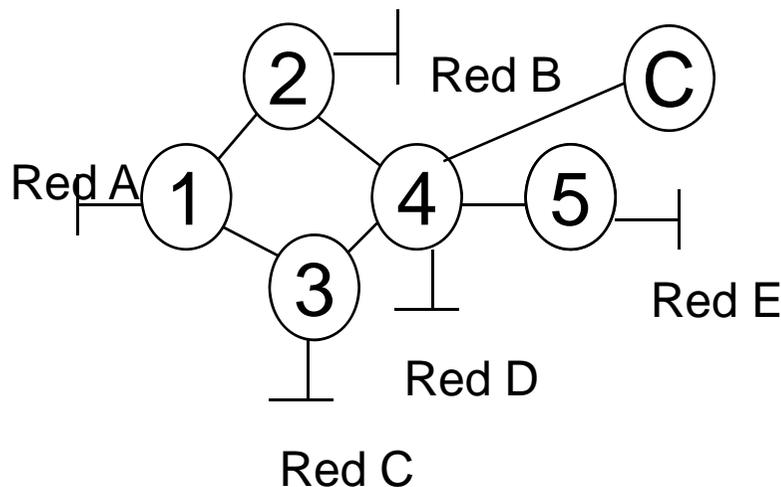
Planteamiento (II)

Necesidad de encaminamiento dinámico

- En caso de *routers* conectados situados en los “extremos” de la red, es posible controlar manualmente la tabla de encaminamiento (ENCAMINAMIENTO ESTÁTICO, uso de entradas *default*).
- En mayor parte de ocasiones esto no es posible:
 - Número muy elevado de nodos y enlaces muy heterogéneos.
 - Cambios constantes en la topología:
 - Caída / incorporación de enlaces y nodos.
 - Fluctuaciones del tráfico cambian la carga del tráfico de enlaces => varían retardo asociado a enlaces.
- Conclusión: Necesidad de un algoritmo de encaminamiento dinámico que:
 - Controle automáticamente los valores de la tabla de encaminamiento.
 - Conozca y se adapte dinámicamente a los cambios de la topología (por ejemplo: caída de un enlace, o congestión temporal en un nodo).
 - Obtenga la información necesaria mediante mensajes intercambiados con otros nodos de la red.

Tipos de algoritmos de encaminamiento dinámico (I)

- Existen varias estrategias a la hora de abordar este problema: algoritmos centralizados, distribuidos, y aislados.
- Algoritmos centralizados:
 - Existe un nodo en la red, conocido por todos, que recibe información del resto de nodos sobre el estado de sus enlaces.
 - Empleando esta información completa, y aplicando un algoritmo de encaminamiento, encuentra las mejores rutas para cada par origen destino.
 - Informa de estas rutas al resto de nodos de la red, que las introducen en sus tablas de encaminamiento.



Ejemplo:

1. Todos los routers 1...5 envían a C información de todas las redes a las que están conectados.
2. C calcula las tablas de encaminamiento de todos los routers 1...5.
3. C envía mensaje con contenido de tablas a routers 1...5.

Tipos de algoritmos de encaminamiento dinámico (II)

- Algoritmos aislados: Los nodos no intercambian información entre ellos, y toman decisiones autónomamente. Ejemplo:
 - Encaminamiento aleatorio (no se emplean en redes IP): A la llegada de un paquete:
 - El nodo comprueba si está destinado a una red a la que está directamente conectado => lo envía por esa red.
 - En caso contrario, encamina el paquete por un enlace de salida elegido aleatoriamente, salvo el enlace de entrada del paquete.
 - Encaminamiento por inundación: A la llegada de un paquete:
 - El nodo comprueba si está destinado a una red a la que está directamente conectado => lo envía por esa red.
 - En caso contrario, envía una copia del paquete por todos los enlaces de salida, salvo el enlace de entrada del paquete.
- Algoritmos distribuidos: No existe ninguna autoridad central que decida sobre los valores de las tablas de encaminamiento del resto. Son los algoritmos aplicados a redes IP. Veremos dos tipos:
 - algoritmos vector-distancia (o *Bellman-Ford*). Ejemplo: RIP.
 - algoritmos enlace-estado. Ejemplo: OSPF.

Bibliografía recomendada

- Douglas E. Comer, "Internetworking with TCP/IP Vol. 1: Principles, Protocols, and Architecture. 4th Edition", Prentice Hall 2000.
 - Capítulo 13: *Routing Architectures: Cores, Peers and Algorithms.*