

Capítulo 1 Introducción

En este capítulo se presentan los antecedentes, objetivo y la organización de la tesis, donde se presenta una breve descripción de cada capítulo.

1.1 Antecedentes

Internet es una enorme red de comunicaciones de ámbito mundial que permite la interconexión de sistemas informáticos. Está físicamente compuesta por servidores de diversos tipos, marcas y sistemas operativos. Los servidores están unidos a través de enlaces de comunicaciones, los enlaces de comunicaciones se comunican a través de unos aparatos llamados *routers*. Los algoritmos de ruteo tienen como fin, encontrar el camino óptimo para llevar la información desde una fuente hacia un destino pasando por los *routers*.

Internet está basada en un protocolo que tiene más de 20 años de antigüedad. Este protocolo, *Internet IPv4 (Protocol version 4)*, suplía sin problemas las necesidades que en ese momento existían. Sin embargo, en el momento de su diseño no se previó el crecimiento exagerado que Internet iba a tener en las dos últimas décadas. Este crecimiento desmesurado incluso ha hecho resaltar una de las principales debilidades del diseño del protocolo IP versión 4: el tamaño del espacio de direcciones es demasiado pequeño y no está en capacidad de suplir la gran demanda que Internet hoy exige. El número de direcciones IP se está agotando; son aproximadamente 4.294 millones de direcciones, y podría llegar el momento en que se acaben e Internet se colapse al no poder crecer más [BAP03].

Dado que Internet crece de manera exponencial, es muy importante la eficiencia de los algoritmos de ruteo, ya que éstos tienen la función de elegir el camino por el cual la información será transportada para llevarla de una fuente hacia un destino. Es por eso que el ruteo juega un papel muy importante en las redes de comunicaciones.

1.2 Objetivo

Los algoritmos *Dijkstra* y el *Bellman-Ford* son los principales algoritmos de ruteo que se utilizan en Internet en los *sistemas autónomos (AS)*. Al ser *Internet* un medio de información con muchos usuarios y en crecimiento exponencial, los algoritmos *Dijkstra* y *Bellman-ford* son elementos clave en redes de comunicaciones; está claro que es necesario el estudio profundo y comprensión de estos dos algoritmos.

Con fines didácticos, en este proyecto se programó un simulador interactivo que muestra claramente el funcionamiento de ambos algoritmos. La estructura general del simulador esta basada en la simulación de los algoritmos *Dijkstra* y *Bellman-Ford* para dos topologías fijas de seis nodos. Cuenta con un apartado especial donde el usuario es capaz de crear una topología variable hasta de nueve nodos y establecer el peso de los enlaces. El simulador genera unas tablas donde se muestra el peso del camino hacia cada nodo desde un nodo inicial.

El simulador se desarrolló utilizando dos herramientas de la familia *Macromedia: Flash* y *Director*, y ha dado lugar a un simulador ágil, visual y fácil de usar con el cual se facilita el entendimiento de los algoritmos. Gracias a la interactividad que este simulador supone, se crea un dinamismo que agiliza y optimiza el estudio además de conseguir que el usuario eleve su interés por el aprendizaje.

La razón que ha impulsado a la elección de los algoritmos *Dijkstra* y *Bellman-Ford* para la creación de este simulador es el papel fundamental que tienen en las redes de comunicaciones.

1.3 Organización de la tesis

Este trabajo consta de 5 capítulos y un apéndice. A continuación se presenta una descripción general del contenido de cada capítulo comprendido.

Capítulo 2: Descripción de Algoritmos de Ruteo

Es en este capítulo es donde se encuentra el marco teórico en el que se basa la tesis. Comienza con la explicación de un modelo de punto a punto y sus principales tareas. Se prosigue con la explicación general del modelo *Open Systems Interconnection (OSI)* y de

el conjunto de protocolos llamado *TCP/IP*. Se muestran las principales características del Protocolo *IP*, los datagramas *IP*, y las direcciones *IP*.

Después se profundiza en los protocolos de ruteo *RIP (Routing Information Protocol)* y *OSPF (Open Shortest Path First)*. Y se culmina con la explicación de los *Dijkstra* y *Bellman-Ford*. Para cada algoritmo se muestra un ejemplo su funcionamiento.

Capítulo 3: Herramienta de Simulación

En este capítulo se muestra de manera general la herramienta con la cual se creó el simulador: *Flash* y *Director* de *Macromedia*. Se explica de manera general los pasos realizados para desarrollar el simulador, así como ejemplos y explicación de los conceptos de *línea del tiempo*, *casts*, *Actionscripts* y otros conceptos que se manejan *Flash* y *Director*.

Capítulo 4: Simulación de Algoritmos de Ruteo

En este capítulo se muestran ejemplos de topologías simuladas con el *Simulador de Algoritmos Dijkstra* y *Bellman-Ford*. Se analiza cada paso de ambos algoritmos para una topología de seis nodos. Así podemos comprobar que por ambos algoritmos llegamos a la misma solución.

Capítulo 5: Conclusiones y Trabajo a Futuro

Se dan las conclusiones del trabajo y se muestra una lista de posibles versiones posteriores del *Simulador de Algoritmos Dijkstra* y *Bellman-Ford* en caso de que se desee continuar con este proyecto.

Apéndice A: Manual de Usuario

Aunque el funcionamiento del simulador es muy sencillo, se incluye en esta sección el manual de usuario. Este comprende desde la instalación del simulador hasta el funcionamiento y explicación de cada uno de los apartados del simulador. Se sugiere al lector revisar el manual antes de utilizar el simulador para obtener los resultados deseados.