

Universidad del Valle de Guatemala
Facultad de ingeniería

The logo consists of the letters 'UVG' in a large, bold, white sans-serif font, centered on a solid green rectangular background.

UNIVERSIDAD
DEL VALLE
DE GUATEMALA

Redes
Laboratorio 3.1 - Informe
Algoritmos de enrutamiento

Marco Orozco
Jun Woo Lee
Andrés de la Roca

Guatemala, 2023

Descripción de la práctica

En esta práctica, se ha desarrollado e implementado un conjunto de algoritmos de enrutamiento en una red simulada basada en el protocolo XMPP. El objetivo principal ha sido analizar el funcionamiento de estos algoritmos y su capacidad para adaptarse a cambios en la infraestructura de la red.

Los algoritmos de enrutamiento desempeñan un papel crucial en el funcionamiento de las redes de comunicación, ya que determinan cómo se envían los mensajes desde un nodo origen a un nodo destino a través de una red de routers o nodos intermedios. En esta práctica, se han implementado tres algoritmos diferentes: Flooding, Distance Vector y Link State Routing (LSR).

Flooding

Este es un método simple de retransmisión, considerado ampliamente como ineficiente, en este algoritmo, cuando un nodo en la red quiere enviar un mensaje a otro nodo, en lugar de tomar decisiones de enrutamiento inteligentes, simplemente elige retransmitir el mensaje a todos los nodos dentro de la red, primero empezando a enviar el mensaje por medio de sus nodos vecinos y esperar que el mensaje llegue a su destino.

Cada nodo vecino que recibe el mensaje retransmite a todos sus nodos vecinos, lo que crea una propagación en cadena del mensaje por toda la red, eventualmente, el mensaje podrá llegar al destino B, pero no sin antes haber recorrido toda la red. En algunos casos se pueden implementar mecanismo dentro del algoritmo para limitar la congestión de la red que causa el estar reenviando mensajes a todos los nodos.

Aunque el algoritmo Flooding puede resultar útil en algunos casos en donde la red es altamente dinámica y no se pueden mantener tablas de enrutamiento propias de otros algoritmos de enrutamiento.

Distance Vector Routing

El algoritmo de enrutamiento por vector de distancia es uno de los métodos clásicos utilizados en redes para determinar el mejor camino para enviar paquetes de datos entre nodos. Se basa en la idea de que cada router (o nodo) mantiene una tabla que indica la mejor distancia conocida a cada destino y a través de qué vecino se debe enviar para lograr esa distancia.

Link State Routing (LSR).

En LSR, se utiliza el algoritmo de Dijkstra para calcular las rutas más cortas desde cada nodo a todos los demás nodos. Cada nodo tiene una vista completa de la topología de la red y calcula las rutas más cortas utilizando esta información. Luego, utiliza esta información para reenviar los mensajes de manera eficiente.

Resultados

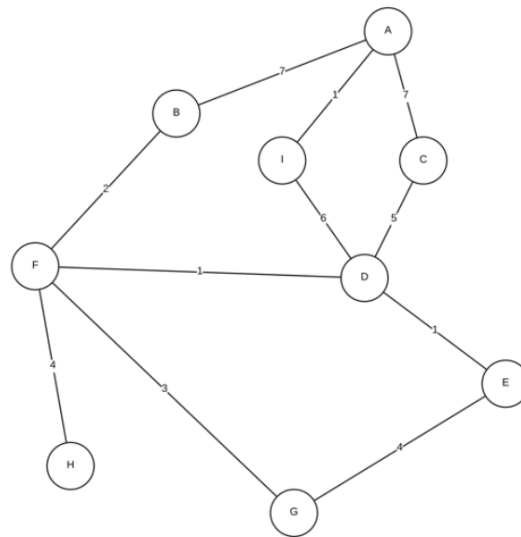


Fig. 1. Mapa de conexiones propuesto

Flooding

Al mandar el mensaje desde el nodo B, se ve que manda el mensaje a sus vecinos a y f.

```
Enter the message to send: testing flooding
testing flooding
Message received at B from B: testing flooding
Forwarding >> testing flooding >> from: B -> A
Forwarding >> testing flooding >> from: B -> F
```

F

f_test

Me: testing flooding

Just now

B

b_test

testing flooding

Just now

1

A

a_test


Me: testing flooding


Just now

Link State

```
3. Compute Shortest Path
4. Exit
3
3
Enter the destination node for the shortest path: I
I
Shortest path from B to I : B -> A -> I
Choose an option:
```

```
1
Enter the destination node: I
I
Enter the message to send: testing b to i link state
testing b to i link state
Sending message to: a_test@alumchat.xyz
Message sent to A on the way to I
```

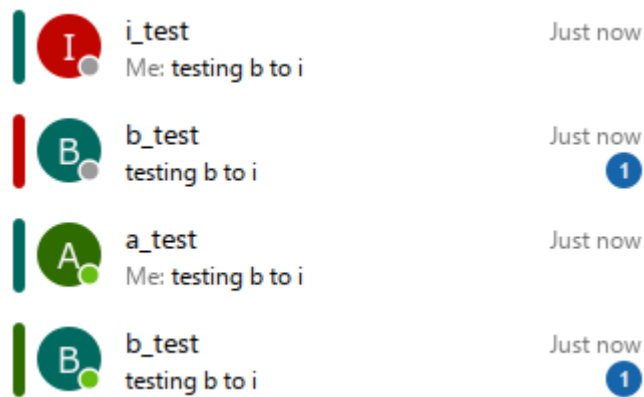
 **a_test** Just now
Me: testing b to i link state

 **b_test** Just now
testing b to i link state **1**

Se puede ver que calcula la ruta más corta de un nodo al otro y utiliza esa ruta para cuando se tiene que llevar un mensaje.

Distance Vector

```
1
Enter the destination node: I
I
Enter the message to send: testing b to i
testing b to i
Message forwarded to A for eventual delivery to I
Message delivered to I
```



Calcula la distancia más corta del nodo al nodo destinatario y lo manda a través de esa ruta. Como se ve en la routing table del nodo B, para ir al nodo I, el siguiente nodo que tiene que tomar es el nodo I. Lo que se puede ver cuando se mandó el mensaje que el mensaje paso desde B -> A -> I. Adicionalmente también lo va mandando a través de xmpp

Discusión

Cuando se implementan algoritmos de enrutamiento en una red simulada sobre el protocolo XMPP, se debe tener en cuenta que XMPP proporciona una infraestructura de comunicación basada en el intercambio de mensajes instantáneos y presencia. Los nodos de la red se representan como clientes XMPP con direcciones de la forma @alumchat.xyz, lo que permite el envío y recepción de mensajes entre nodos.

Los algoritmos de enrutamiento, como Flooding, Distance Vector y Link State Routing, se integran en esta infraestructura XMPP para permitir la transmisión de mensajes entre los nodos de la red simulada. Esto significa que los mensajes generados por estos algoritmos se envían utilizando las capacidades de mensajería instantánea de XMPP.

La elección del algoritmo de enrutamiento también puede depender de la naturaleza de las aplicaciones y servicios basados en XMPP que se ejecutan en la red. Algunas aplicaciones pueden requerir un enrutamiento eficiente y optimizado, mientras que otras pueden tolerar un enfoque más simple como Flooding.

Además, XMPP también presenta desafíos específicos relacionados con la autenticación, la seguridad y la gestión de contactos, que deben abordarse al implementar algoritmos de enrutamiento. Por ejemplo, es importante garantizar que los mensajes enviados a través de XMPP sean seguros y auténticos para evitar problemas de seguridad.

Comentario grupal

Durante la realización de este laboratorio, tuvimos la oportunidad de explorar y comprender en profundidad los diferentes algoritmos de enrutamiento utilizados en redes de comunicación. Nuestra experiencia nos llevó a apreciar las ventajas y desventajas de cada enfoque y cómo su elección puede depender en gran medida de la topología de la red y las necesidades específicas de la aplicación.

Uno de los aspectos más destacados fue la implementación de estos algoritmos en una red simulada sobre el protocolo XMPP. Esto nos permitió fusionar teoría con práctica, y enfrentar desafíos relacionados con la adaptación de algoritmos de enrutamiento en un entorno de mensajería instantánea en tiempo real. Integrar los algoritmos en XMPP añadió un nivel adicional de complejidad y nos llevó a considerar aspectos de seguridad y autenticación en la transmisión de mensajes.

Conclusiones

- XMPP presenta desafíos adicionales relacionados con la autenticación y la seguridad que deben abordarse al implementar algoritmos de enrutamiento.
- Los algoritmos de enrutamiento son esenciales para la eficiente transmisión de datos en redes de comunicación y pueden adaptarse a diversas tipologías y necesidades.
- El enrutamiento por Distance Vector combina aspectos de Flooding y LSR, siendo adecuado para redes de tamaño mediano y con cambios moderados.

Referencias

Sahil, J. (2023) Fixed and Flooding routing algorithms. Extraído de [Geeks For Geeks](#)
Yale University (2014) Flooding. Extraído de cs.yale.edu