

Grafos: Camino mínimo con el algoritmo de Dijkstra

Grupo 2

Bonnier Nilss Mamani Larico
Guido Hipólito Flores Barriga
Julio César Tisnado Puma
Tania Yesenia Anahua Flores



UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL ALTIPLANO

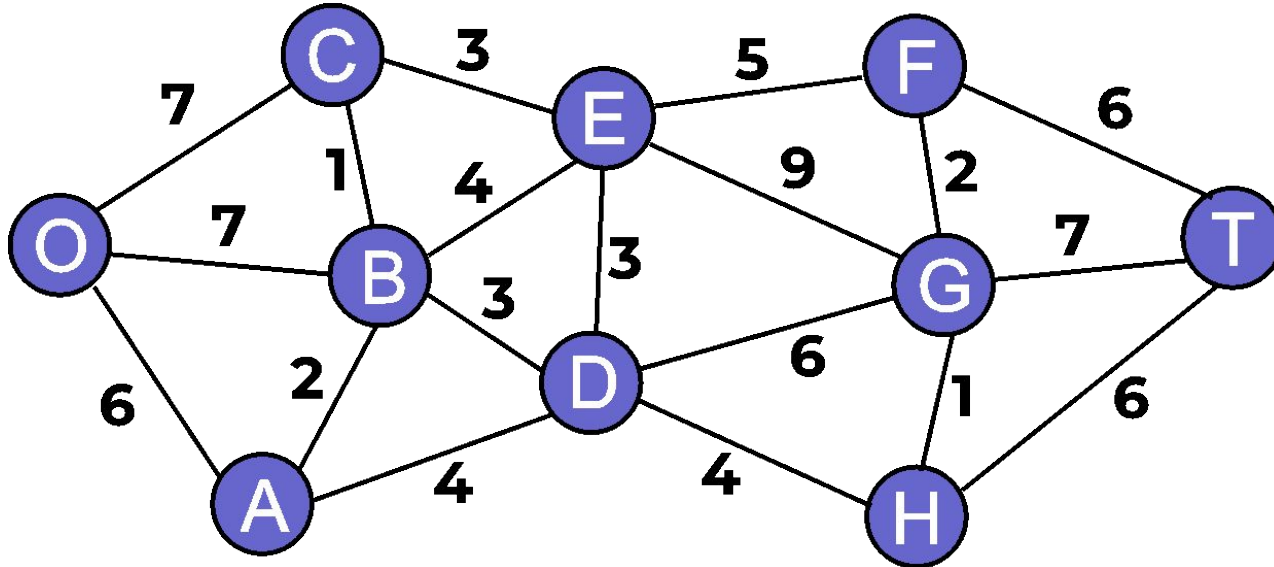


Algoritmo de Dijkstra

Es un algoritmo *(de complejidad $O(n^2)$ donde n es el número de vértices)* para la determinación del camino más corto dado un vértice origen al resto de vértices en un grafo con pesos en cada arista. Su nombre se refiere a Edsger Dijkstra, quien lo describió por primera vez en 1959.

Encuentra los caminos de 'menor coste' entre un nodo origen y el resto de nodos.

Problema del camino mínimo



Características

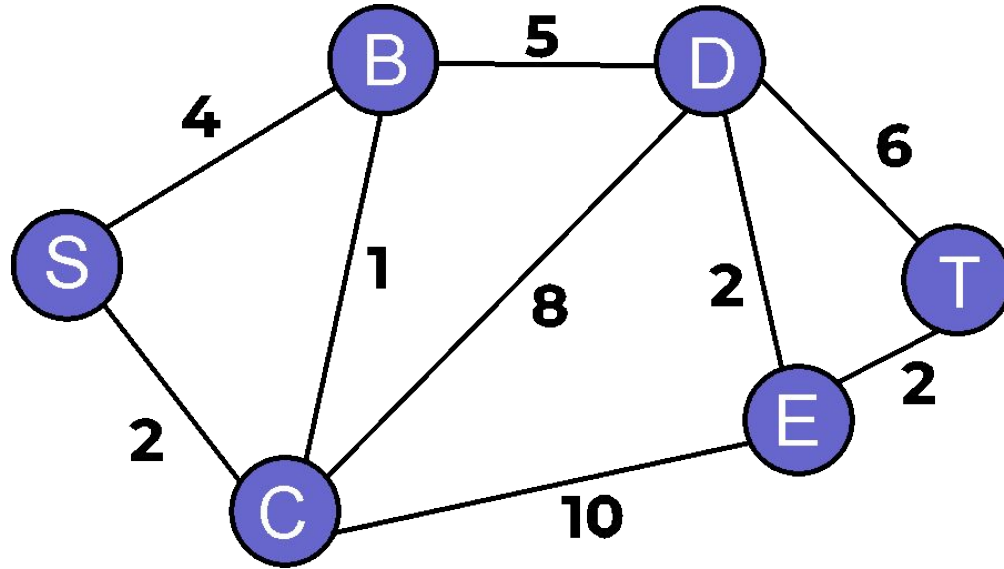
- Es un algoritmo greedy.
- Trabaja por etapas, y toma en cada etapa la mejor solución sin considerar consecuencias futuras.
- El óptimo encontrado en una etapa puede modificarse posteriormente si surge una solución mejor.

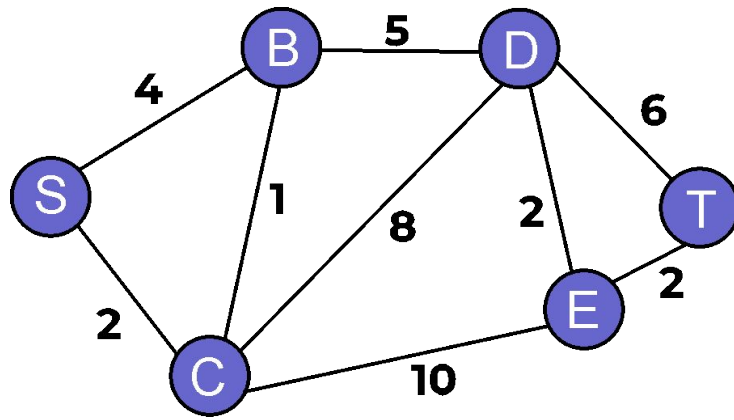
Funcionamiento

- Encuentra un árbol de descenso de trayectoria mínima, con raíz en el nodo origen hasta el resto del nodos.
- Cada nodo se etiqueta con su distancia (coste) al nodo origen, el nodo anterior y su estado (***permanente*** o ***tentativo***).
- Cuando una etiqueta representa la trayectoria más corta posible desde el origen a un nodo, ese nodo se convierte en ***permanente*** y no se modificará más.

- Inicialmente, todas las distancias valen ***indefinido***
- Dos pasos:
 - Paso 1: El nodo origen se etiqueta como ***permanente*** y se empieza a etiquetar sus nodos adyacentes..
 - Paso 2: Después, para cada nodo, se deberá tener en cuenta todas las posibles rutas alternativas.

Ejemplo





Vértice	Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4	Paso 5	Paso 6
s						
b						
c						
d						
e						
t						

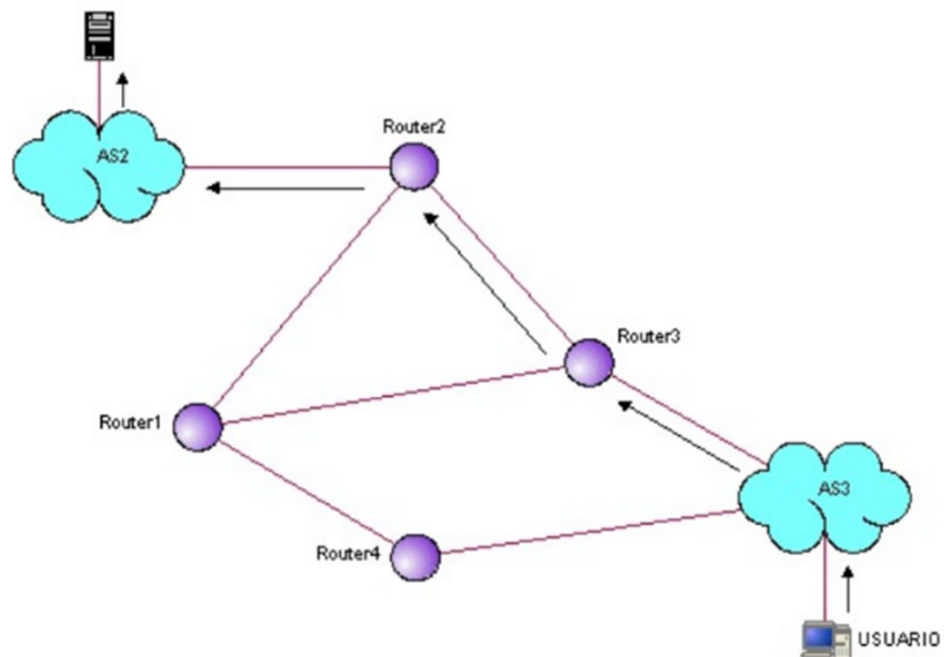
Aplicaciones

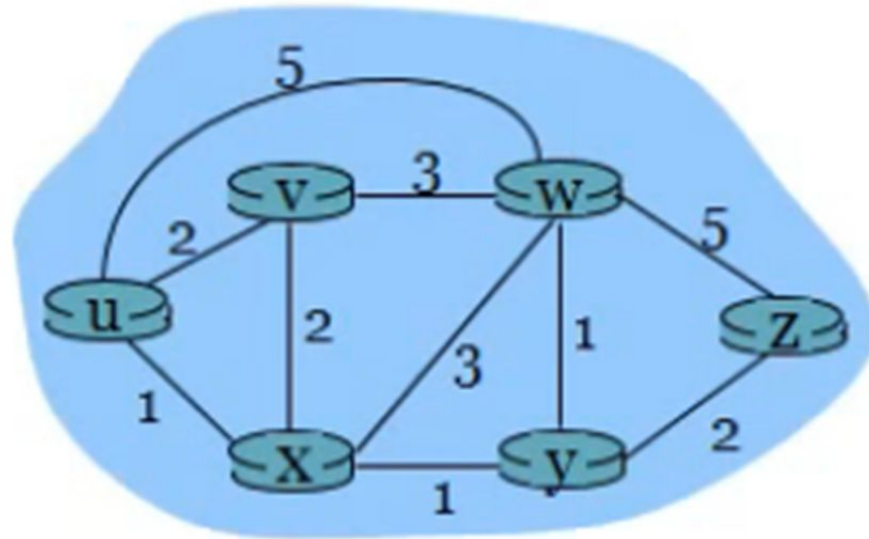
Aplicaciones

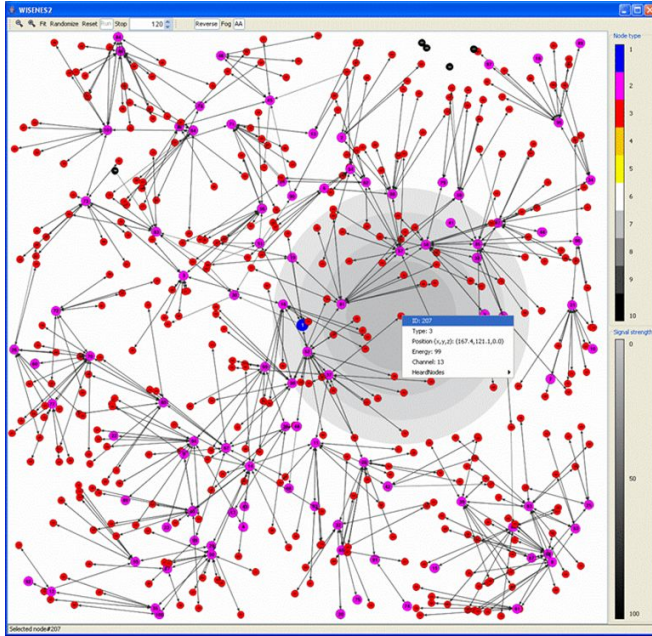
- Encaminamiento de paquetes por los routers
- Aplicaciones para Sistemas de información geográficos: extracción de características curvilíneas de imágenes usando técnicas de minimización del camino
- Reconocimiento de lenguaje hablado
- Enrutamiento de tráfico
- Problemas de optimización de una función de coste para moverse entre diversas posiciones.
- Tratamiento de imágenes médicas

Encaminamiento de paquetes por los routers

En un momento dado, un mensaje puede tardar cierta cantidad de tiempo en atravesar cada línea (por ejemplo, por efectos de congestión). En este caso, tenemos una red con dos nodos especiales, el de inicio y el de llegada. Los pesos de las aristas serían los costes. El objetivo del algoritmo es encontrar un camino entre estos dos nodos cuyo coste total sea el mínimo.





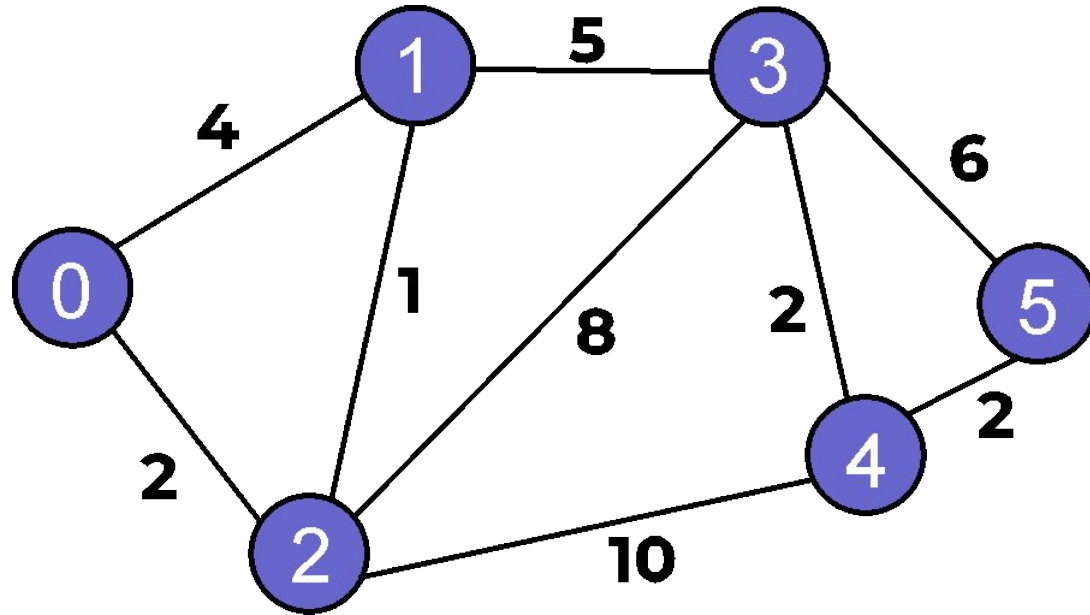


Toda la información de Internet se transmite a través de paquetes que se intercambian entre servidor y router. La dirección que tome varía según el tráfico de la red, el cuál se guía a través del algoritmo de Dijkstra que se encarga de buscar un camino entre todos los posibles. A este proceso se le conoce como encaminamiento.

Aplicaciones reales en los que la solución es Dijkstra:

- Llegar a desde un punto de una ciudad hasta otro por el camino más rápido.
- Cómo rodear una montaña por el camino más corto.
- Conocer el camino más rápido que sigue la información a través de las neuronas.
- Cálculo de ruta óptima para vehículos entre un punto de origen y un punto de destino a partir de cartografía del proyecto OpenStreetMap

Código en C++



Repositorio

<https://github.com/pacifi/Dijkstra>

¡Gracias
por su atención!