

Nombre: _____ Fecha: _____

Actividad NUMB3RS: A conducir con Dijkstra

En "Dinero por nada" un camión blindado que transporta dinero y medicinas para *Socorro al África* es secuestrado. Como los secuestradores quieren salir de Los Ángeles en el menor tiempo posible, Charlie se propone determinar las rutas posibles y sus respectivos tiempos de escape. Sin embargo, en vez de calcular el tiempo para cada ruta de escape, Charlie usa el algoritmo de Dijkstra para calcular las rutas más probables que los secuestradores pudieron seguir para escapar de Los Ángeles.

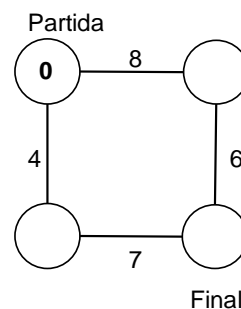
El algoritmo de Dijkstra se utiliza en una rama de las matemáticas llamada teoría de gráficas. La teoría de gráficas reduce una situación a una serie de vértices (o nodos) y aristas (o segmentos de recta). En esta actividad las calles se representan con aristas y los lugares donde un coche puede cambiar de una calle a la otra, con vértices. Las aristas indican el tiempo (en minutos) de viaje entre los dos vértices que unen porque Charlie desea analizar el tiempo. Finalmente, un vértice abierto es uno donde aún no se ha escrito el tiempo en el círculo que representa el vértice.

Como explica Charlie, el algoritmo de Dijkstra es un *algoritmo codicioso*. Un algoritmo codicioso es uno que, para cada opción, escoge la opción óptima con el deseo de obtener un trayecto óptimo. Es decir, elegirá siempre el vértice que dé el resultado óptimo. Para esta actividad, esto significa que elegirá siempre el vértice que dé el tiempo de viaje más corto desde el punto de partida.

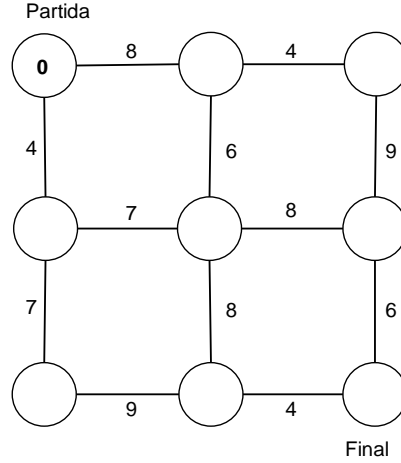
Empezando en el vértice marcado Partida, las reglas para el algoritmo son:

- 1) Marcar el vértice de partida rodeándolo con un círculo.
- 2) Examinar todos los vértices conectados con el vértice marcado. Rodear con un círculo el vértice que representa el tiempo menor y sombrear la arista que lo conecta. Si hay más de un vértice que representa el mismo tiempo desde el vértice marcado, se elige cualquiera de los dos, pues no afectará el trayecto final.
- 3) Escribir el tiempo total desde la partida hasta el vértice que se acaba de marcar.
- 4) Mirar todos los vértices abiertos conectados a los vértices marcados. Rodear con un círculo el vértice que representa el menor tiempo total desde el vértice de partida y sombrear el arista que los conecta.
- 5) Escribir el tiempo total desde el vértice de partida hasta el que se acaba de marcar.
- 6) Repetir los pasos 4 y 5 hasta que todos los vértices estén marcados con un círculo.
- 7) Buscar **todos** los trayectos que conectan el punto de partida y el final con aristas sombreadas. La suma de los tiempo para esos trayectos será igual al tiempo escrito en el vértice final.

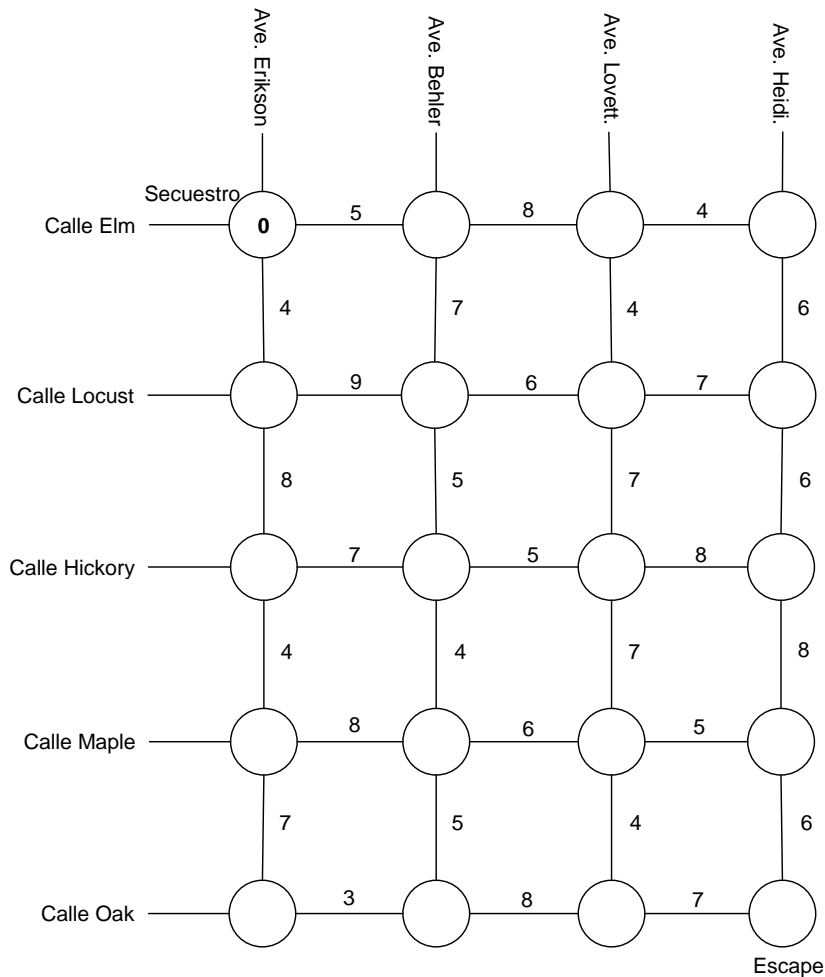
1. Halla el trayecto óptimo de la Partida al Final en la gráfica de la derecha.



2. Cuando ampliamos el número de calles obtenemos una gráfica más grande. Halla el trayecto óptimo de la Partida al final.



3. La siguiente gráfica representa el plano de una ciudad con el tiempo, en minutos, para conducir de una intersección a otra. Encuentra un trayecto óptimo del punto de secuestro al punto de escape.



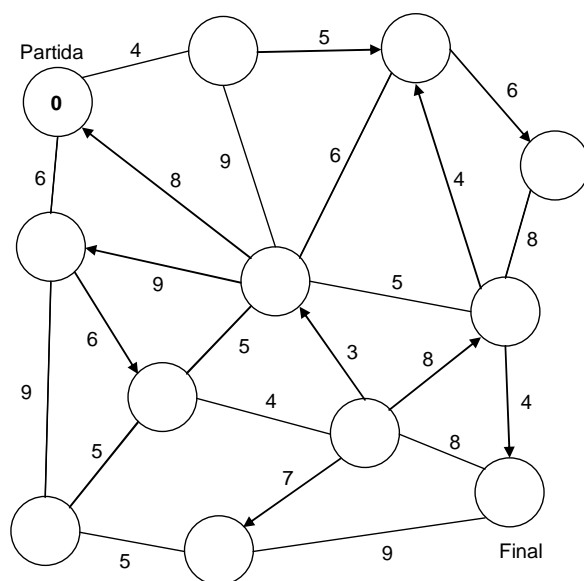
4. ¿Por qué hay más de un trayecto de escape óptimo?

El objeto de esta actividad es dar a los estudiantes un vistazo breve y sencillo de un tema matemático muy extenso. TI y NCTM lo invitan a usted y a sus estudiantes a aprender más sobre este tema con las extensiones que se ofrecen abajo y con su propia investigación independiente.

Extensión

Introducción

Aunque la actividad presupone que el camión podía viajar en ambas direcciones en la gráfica, este no siempre es el caso. En muchas ciudades hay varias calles de una vía. Para indicar esto en una gráfica, usamos flechas por las aristas para indicar la dirección en que va el tráfico. Este tipo de gráfica se llama gráfica direccional o digráfica. Aplicando el Algoritmo de Dijkstra, halla el trayecto óptimo para la siguiente digráfica. Recuerda que el tráfico debe seguir la dirección de las flechas.



Recursos adicionales

- Hay un programa excelente en Java™ que ilustra el algoritmo de Dijkstra en el sitio Web: <http://www.lupinho.de/gishur/html/DijkstraApplet.html>
- Para aprender cómo se aplica un algoritmo de Dijkstra modificado y una guía de calificación para alinear secuencias de DNA, mira la actividad de NUMB3RS "Alineamiento de secuencias de ADN". Para descargar esta actividad, visita <http://education.ti.com/exchange> y busca "6810".
- Visita este sitio Web y usa el algoritmo de Dijkstra para hallar el trayecto más corto entre dos ciudades: <http://www.unf.edu/~wkloster/foundations/DijkstraApplet/DijkstraApplet.htm>