

Alternativas de Solución para el Acoso Sexual en Medellín

Carlos Arturo Díaz H.
Universidad Eafit
Colombia
cadiash@gmail.com

Andrea Serna
Universidad Eafit
Colombia
asernac1@eafit.edu.co

Mauricio Toro
Universidad Eafit
Colombia
mtorobe@eafit.edu.co

RESUMEN

Aunque lo que se espera en un principio es el buscar las zonas más transitables con respecto a poder evitar el acoso sexual, podríamos englobar esto y otros detalles más y buscar directamente la seguridad de los transeúntes.

Palabras clave

Camino más corto, acoso sexual callejero, identificación de rutas seguras, prevención del crimen.

1. INTRODUCCIÓN

Como principal fuente de inspiración para la realización de este proyecto es aquella triste realidad que viven tantas personas diariamente y en busca de reducir al máximo estas cifras el buscar caminos por los cuales se puedan circular de manera rápida y segura.

1.1. Problema

El problema con el cual nos enfrentaremos este semestre será calcular de manera rápida 3 caminos los cuales no solo sean una ruta rápida sino también una ruta segura.

1.2 Solución

En principio lo que se busca es darle a el peatón la ruta mas segura(en la que halla menos acoso),esto buscando reducir la probabilidad de que una persona pueda llegar a ser acosada por la calle, por lo cual se busca la ruta que mescle la seguridad con la rapidez del trayecto, para determinar esta ruta se usara **Dijkstra**, ya que a mi parecer es el algoritmo que mas se acercaba a mi idea de resolución de el problema.

1.3 Estructura del artículo

A continuación, en la Sección 2, presentamos trabajos relacionados con el problema. Posteriormente, en la Sección 3, presentamos los conjuntos de datos y los métodos utilizados en esta investigación. En la Sección 4, presentamos el diseño del algoritmo. Después, en la Sección 5, presentamos los resultados. Finalmente, en la Sección 6, discutimos los resultados y proponemos algunas direcciones de trabajo futuro.

2. TRABAJOS RELACIONADOS

A continuación, explicamos cuatro trabajos relacionados con la búsqueda de caminos para prevenir el acoso sexual callejero y la delincuencia en general.

2.1 Building a Path Finding Algorithm to Prevent Sexual Harassment

El algoritmo de este programa lo que hace en principio es crear un mapa de calor con un paquete de Python el cual simula google maps, luego encuentra algunos lugares seguros y traza la ruta hacia esos lugares usando un algoritmo el cual previene casos de abuso sexual.

Los resultados de este algoritmo se verán directamente afectados por la cantidad de tiempo que se le haya dedicado de estudio previo a los mapas de calor los cuales predicen lugares con alta tasa de abuso sexual basándose en simulaciones. [3]

2.2 Bypass

Esta aplicación recolecta información por medio de las noticias que se publica en la red y las opiniones de los usuarios, por ejemplo, un barrio el cual no esté relacionado con crímenes, este bien iluminado y del cual se hable bien se podría considerar una zona segura según la app.

Esto lo señala en el mapa con cuadrados rojos de mayor o menor intensidad en base a si es un lugar peligroso o no.

Lastimosamente no hay datos respecto a que resultados consiguió esta app la cual nunca llevo a salir de su fase de beta. [1]

2.3 Route The Safe

En busca de saciar una necesidad de ir seguro al viajar y no dejarlo en una cuestión de azar y viendo que los gobiernos locales están recolectando y actualizando constantemente los datos respecto a los delitos y accidentes que suceden dentro de la ciudad y viendo que estas bases de datos se actualizan constantemente nace una solución.

Lo primero que se hace es predecir la ruta más segura usando los datos respecto a los delitos y accidentes entre el punto de partida y el punto de llegada, después divide toda la ciudad en pequeños pedazos anidando pequeños grupos de datos para poder dar mejores predicciones basándose en áreas de crimen más pequeñas y por ultimo calcula el puntaje de riesgo basándose en las áreas cercanas.

Con esta solución se consigue sugerirles a las personas el camino más seguro para viajar de un punto a un punto b, usando un API de Google y machine learning. [4]

2.4 A Data Integration and Analysis System for Safe Route Planning

Busca resolver el acoso sexual contra las mujeres de la India ya que en 2013 se reportaron más de 23000 casos y esta cifra aumento a más de 37.000 para 2018 en adición a esto se ha reportado que menos de una vigésima parte de los casos son reportados.

Se empezó por buscar todos los factores que pudiesen ser determinantes en la causa de esto, como el que tan segura es una región, al final tomaron un total de 12 factores determinantes en que esto suceda [2]

3. MATERIALES Y MÉTODOS

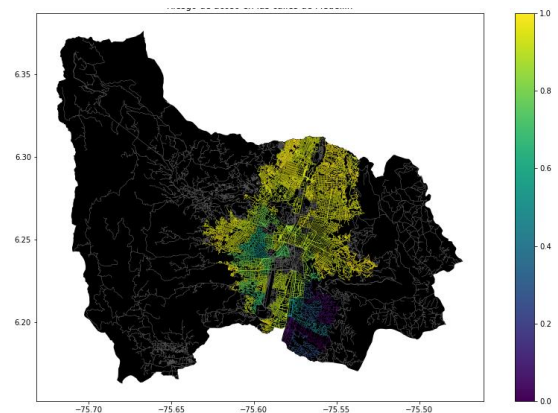
En esta sección, explicamos cómo se recogieron y procesaron los datos y, después, diferentes alternativas de algoritmos de caminos que reducen tanto la distancia como el riesgo de acoso sexual callejero.

3.1 Recogida y tratamiento de datos

El mapa de Medellín se obtuvo de *Open Street Maps* (OSM)¹ y se descargó utilizando la API² OSMnx de Python. El mapa incluye (1) la longitud de cada segmento, en metros; (2) la indicación de si el segmento es de un solo sentido o no, y (3) las representaciones binarias conocidas de las geometrías obtenidas de los metadatos proporcionados por OSM.

Para este proyecto, se calculó una combinación lineal (CL) que captura la máxima varianza entre (i) la fracción de hogares que se sienten inseguros y (ii) la fracción de hogares con ingresos inferiores a un salario mínimo. Estos datos se obtuvieron de la encuesta de calidad de vida de Medellín, de 2017. La CL se normalizó, utilizando el máximo y el mínimo, para obtener valores entre 0 y 1. La CL se obtuvo mediante el análisis de componentes principales. El riesgo de acoso se define como uno menos la CL normalizada. La Figura 1 presenta el riesgo de acoso calculado. El mapa está disponible en GitHub³.

Figura 1. Riesgo de acoso sexual calculado como una combinación lineal de la fracción de hogares que se sienten inseguros y la fracción de hogares con ingresos inferiores a



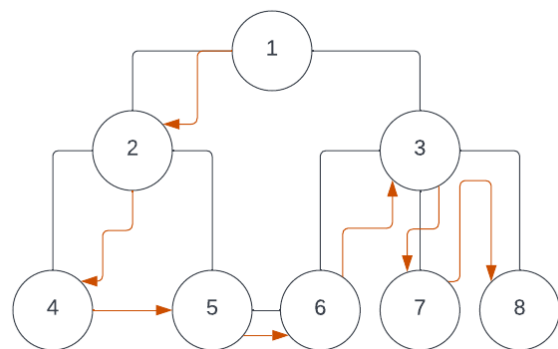
un salario mínimo, obtenidas de la Encuesta de Calidad de Vida de Medellín, de 2017.

3.2 Alternativas de caminos que reducen el riesgo de acoso sexual callejero y distancia

A continuación, presentamos diferentes algoritmos utilizados para un camino que reduce tanto el acoso sexual callejero como la distancia.

3.2.1 DFS

Es un algoritmo de búsqueda para lo cual recorre los nodos de un grafo. Su funcionamiento consiste en ir expandiendo cada uno de los nodos que va localizando, de forma recurrente (desde un nodo padre hasta un nodo hijo), cuando ya no quedan más nodos que visitar en ese camino, regresa al nodo predecesor, y procede a repetir el mismo proceso con los nodos vecinos. En caso de encontrar el nodo que busca antes de recorrer todos los nodos, la búsqueda se acaba.



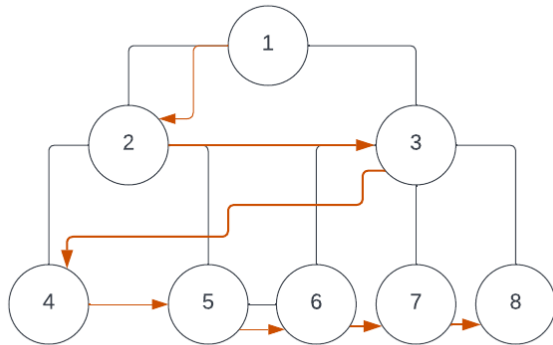
3.2.2 BFS

¹ <https://www.openstreetmap.org/>

² <https://osmnx.readthedocs.io/>

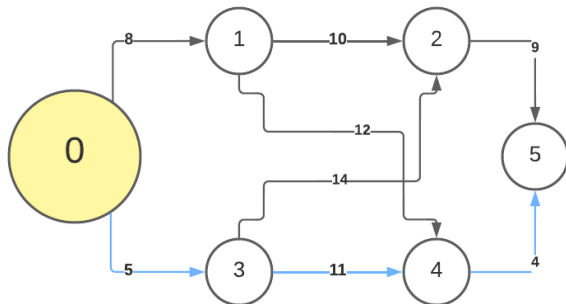
³<https://github.com/mauriciotoro/ST0245Eafit/tree/master/proyecto/Datasets/>

Es un algoritmo por el cual se recorren nodos de un grafo, comenzando en la raíz (eligiendo algún nodo como elemento raíz en el caso de un grafo), para luego explorar todos los vecinos de este nodo. A continuación, para cada uno de los vecinos se exploran sus respectivos vecinos adyacentes, y así hasta que recorra todo el grafo, y en caso de encontrar el nodo se concluye la búsqueda.



3.2.3 Dijkstra

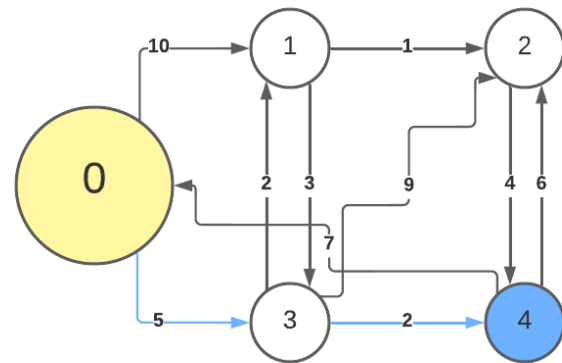
Es un algoritmo para determinar el camino más corto, dado un vértice de origen, hacia el resto de los vértices de un grafo, donde mantenemos 2 conjuntos uno contiene los vértices incluidos en el árbol con la ruta más corta y el otro incluye los que no están incluidos en el árbol con la ruta más corta, y en cada paso encontramos un vértice que está en el otro conjunto y tiene una distancia mínima desde la fuente.



3.2.4 Bellman

El algoritmo calcula las rutas más cortas de forma ascendente, primero calcula las distancias más cortas que tienen como máximo un borde en el camino. Luego, calcula las rutas más cortas de máximo 2 aristas y así sucesivamente. Después de la i -ésima iteración con el bucle exterior se

calcula con un máximo de i aristas.



4. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL ALGORITMO

A continuación, explicamos las estructuras de datos y los algoritmos utilizados en este trabajo. Las implementaciones de las estructuras de datos y los algoritmos están disponibles en Github⁴.

4.1 Estructuras de datos

Por medio de listas de adyacencia y el uso de diccionarios. Los nodos están conectados entre sí, a cada nodo le corresponde una coordenada la cual es la ubicación en el mapa de cada punto y el valor es la distancia que tiene un punto a los demás. La estructura de los datos se presenta en la Figura 2.

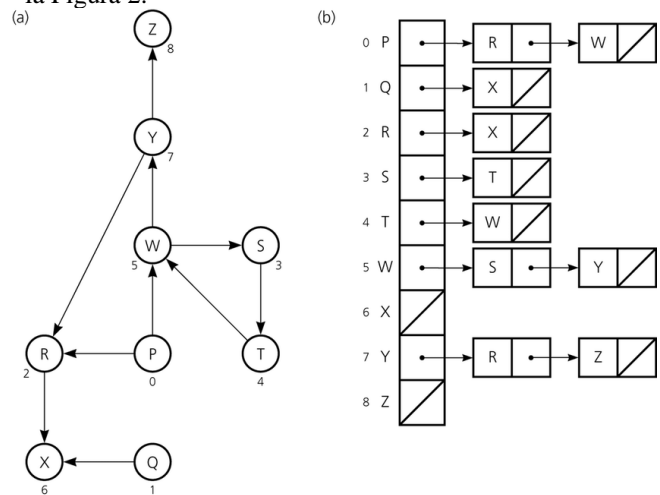


Figura 2: Un ejemplo de mapa de calles se presenta en (a) y su representación como lista de adyacencia en (b).

4.2 Algoritmos: En este trabajo, proponemos un algoritmo para un camino que minimiza tanto la distancia como el riesgo de acoso sexual callejero.

⁴ <http://www.github.com/?????????/.../proyecto/>

4.2.1 Algoritmo para un camino que reduce tanto la distancia como el riesgo de acoso sexual callejero

como El algoritmo tendría base Dijkstra con la cual se hallaría el camino mas corto, luego se haría una sumatoria de el rango de acoso por este camino para luego sumar ambos datos, luego se buscaría el camino mas seguro, por lo cual obtenemos el menor rango de acoso a el cual después le sumamos la longitud del trayecto, y estos 2 datos los comparamos para evaluar si cual de las 2 rutas seria preferible tomar . El algoritmo se ejemplifica en la Figura 3.

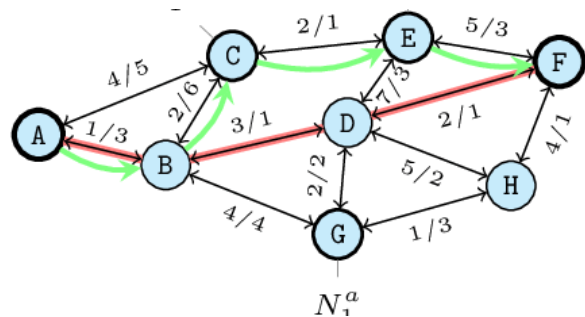


Figura 3: Cálculo de un camino que reduce tanto la distancia como el riesgo de acoso.

4.2.2 Cálculo de otros dos caminos para reducir tanto la distancia como el riesgo de acoso sexual callejero

Explica los otros dos caminos que reducen tanto la distancia como el riesgo de acoso sexual callejero y haga su propia gráfica. No utilice gráficas de Internet, haga las suyas. (En este semestre, el algoritmo podría ser DFS, BFS, Dijkstra, A*, entre otros). El algoritmo se ejemplifica en la Figura 4.

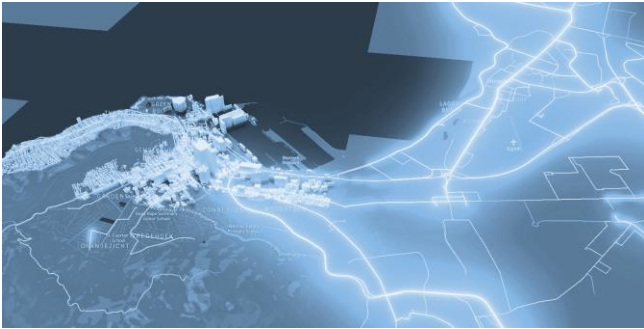


Figura 4: Mapa de la ciudad de Medellín donde se presentan tres caminos para peatones que reducen tanto el riesgo de acoso sexual como la distancia en metros entre la Universidad EAFIT y la Universidad Nacional.

4.3 Análisis de la complejidad del algoritmo

Explica, con tus propias palabras, el análisis, para el peor caso, utilizando la notación O. ¿Cómo ha calculado esas complejidades? Explique brevemente.

Algoritmo	Complejidad temporal
Nombre del algoritmo	$O(V^2 * E^2)$
Nombre del segundo algoritmo (en caso de que haya probado dos)	$O(E^3 * V * 2^V)$

Tabla 1: Complejidad temporal del nombre de su algoritmo, donde V es... E es... (Por favor, explique qué significan V y E en este problema). No, no use 'n'.

Estructura de datos	Complejidad de la memoria
Nombre de la estructura de datos	$O(V * E * 2^E)$
Nombre de la segunda estructura de datos (en caso de que haya intentado dos)	$O(2^E * 2^V)$

Tabla 2: Complejidad de memoria del nombre de la estructura de datos que utiliza su algoritmo, donde V es... E es... (Por favor, explique qué significan V y E en este problema). No, no sive 'n'. Es decir, no usar 'n'. No 'n'.

4.4 Criterios de diseño del algoritmo

Explique por qué el algoritmo fue diseñado de esa manera. Utilice criterios objetivos. Los criterios objetivos se basan en la eficiencia, que se mide en términos de tiempo y memoria. Ejemplos de criterios NO objetivos son: "estaba enfermo", "fue la primera estructura de datos que encontré en Internet", "lo hice el último día antes del plazo", "es más fácil", etc. Recuerde: Este es el 40% de la calificación del proyecto.

5. RESULTADOS

En esta sección, presentamos algunos resultados cuantitativos sobre los tres caminos que reducen tanto la distancia como el riesgo de acoso sexual callejero.

5.1 Resultados del camino que reduce tanto la distancia como el riesgo de acoso sexual callejero

A continuación, presentamos los resultados obtenidos de *tres caminos que reducen tanto la distancia como el acoso*, en la Tabla 3.

Origen	Destino	Distancia	Riesgo
Eafit	Unal	??	??
Eafit	Unal	???	??
Eafit	Unal	??	??

Tabla 3. Distancia en metros y riesgo de acoso sexual callejero (entre 0 y 1) para ir desde la Universidad EAFIT hasta la Universidad Nacional caminando.

5.2 Tiempos de ejecución del algoritmo

En la Tabla 4, explicamos la relación de los tiempos medios de ejecución de las consultas presentadas en la Tabla 3.

Calcule el tiempo de ejecución de las consultas presentadas en la Tabla 3. Indique los tiempos de ejecución medios.

Cálculo de v	Tiempos medios de ejecución (s)
v = ??	100000.2 s
v = ??	800000.1 s
v = ??	8450000 s

Tabla 4: Tiempos de ejecución del nombre del *algoritmo* (Por favor, escriba el nombre del algoritmo, por ejemplo, DFS, BFS, A*) para cada uno de los tres caminos calculadores entre EAFIT y Universidad Nacional.

6. CONCLUSIONES

Explique los resultados obtenidos. ¿Son los caminos significativamente diferentes? ¿Qué utilidad tiene esto para la ciudad? ¿Son razonables los tiempos de ejecución para utilizar esta implementación en una situación real? ¿Qué camino recomendaría para una aplicación móvil o web?

6.1 Trabajos futuros

Responda, ¿qué le gustaría mejorar en el futuro? ¿Cómo le gustaría mejorar su algoritmo y su aplicación? ¿Continuará este proyecto trabajando en la optimización? ¿En estadística? ¿Desarrollo web? ¿Aprendizaje automático? ¿Realidad virtual? ¿Cómo?

AGRADECIMIENTOS

Identifique el tipo de agradecimiento que desea escribir: para una persona o para una institución. Tenga en cuenta las siguientes pautas: 1. El nombre del profesor no se menciona porque es un autor. 2. No debe mencionar a los autores de los artículos con los que no se ha puesto en contacto. 3. Debe mencionar a los alumnos, profesores de otros cursos que le han ayudado.

A modo de ejemplo: Esta investigación ha sido apoyada/parcialmente apoyada por [Nombre de la Fundación, Donante].

Agradecemos la ayuda con [técnica particular, metodología] a [Nombre Apellido, cargo, nombre de la institución] por los comentarios que mejoraron en gran medida este manuscrito.

Los autores agradecen al profesor Juan Carlos Duque, de la Universidad EAFIT, por facilitar los datos de la Encuesta de Calidad de Vida de Medellín, de 2017, procesados en un archivo *Shapefile*.

REFERENCIAS

- Domínguez, R. G. (octubre de 2016). *as*. Obtenido de https://as.com/meristation/2016/10/11/betech/1476219792_538454.html
- Guptaa, A. (s.f.). *A Data Integration and Analysis System for Safe Route planning*. Obtenido de <https://github.com/mauriciotoro/ST0245-Eafit/blob/master/proyecto/Trabajos-relacionados/Safe-Route-Planning.pdf>
- Omdema. (2020). *Building a Path Finding Algorithm to Prevent Sexual Harassment*. Obtenido de Omdema.
- Shankar, V. G. (2019). *Route-The Safe: A Robust Model for Safest Route Prediction Using Crime and Accidental Data*. Obtenido de ResearchGate: <https://www.researchgate.net/publication/3380963>

13_Route-
The_Safe_A_Robust_Model_for_Safest_Route_Pr
ediction_Using_Crime_and_Accidental_Data