

Algoritmo implementado para reducción del acoso en las calles de Medellín

Alejandro Restrepo
Universidad Eafit
Colombia
Arestrep12@eafit.edu.co

Juan José Muñoz
Universidad Eafit
Colombia
jjmonozg@eafit.edu.co

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

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

Para cada versión de este informe: 1. Borre todo el texto en rojo. 2. Ajuste los espacios entre palabras y párrafos. 3. Cambiar el color de todos los textos a negro.

Texto en rojo = Comentarios

Texto en negro = Contribución de Andrea y Mauricio

Texto en verde = Para completar la primera entrega

Texto azul = A completar para el 2º entregable

Texto en color violeta = A completar para el tercer entregable

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es buscar una solución mediante software para reducir los niveles de acoso dentro de la ciudad, así dando un mejor porvenir a sus habitantes, esto se llevará a cabo con el uso de estructuras de datos para calcular en el menor tiempo posible la mejor ruta para los usuarios de este medio.

¿Cuál es el algoritmo que has propuesto para resolver el problema? ¿Qué resultados cuantitativos has obtenido? ¿Cuáles son las conclusiones de este trabajo? El resumen debe tener **como máximo 200 palabras**. (En este semestre, debes resumir aquí los tiempos de ejecución, y los resultados del camino de menor riesgo y del camino más corto).

Palabras clave

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

1. INTRODUCCIÓN

En Latinoamérica siempre se ha visto opacada por la inseguridad con la que viven sus habitantes, lo cual ha llevado a la creación de un estilo de vida el cual se basa siempre en andar con cautela hasta en el mínimo rincón de una ciudad, lo cual ha llevado que en el último año con la razón de la pandemia se haya aumentado este tipo de actos de una manera alarmante, por lo cual se está buscando una forma de disminuir este tipo de situaciones dentro de la ciudadanía de manera inteligente y optima.

1.1. Problema

El problema que se está buscando resolver con este proyecto, es calcular la mejor ruta para reducir los índices de acoso dentro de la ciudad lo cual ayudaría de una manera drástica a los habitantes de la ciudad a estar más cómodos con su entorno.

1.2 Solución

Para solucionar este problema elegimos un algoritmo llamado Dijkstra que nos permite seleccionar el camino mas corto entre dos puntos, agregando a lo anterior la selección del camino con el menor índice de acoso callejero. Reduciendo así la posibilidad de sufrir acoso. Este algoritmo seleccionado, cuenta con diferentes ventajas que permite realizar esta operación con mayor velocidad y precisión.

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.

Explique cuatro (4) artículos relacionados con el problema descrito en el apartado 1.1. Puede encontrar los problemas relacionados en revistas científicas. Considere Google Scholar para su búsqueda. *(En este semestre, el trabajo relacionado es la búsqueda de caminos para prevenir el acoso sexual callejero y la delincuencia en general).*

3.1 Elsa, una herramienta virtual para prevenir el acoso sexual laboral

Una compañía desarrollo una inteligencia artificial que permite identificar el acoso laboral desarrollando soluciones

“Elsa quiere empezar a cambiar actitudes y conductas para bajar los niveles de acoso en las empresas. Que las compañías entiendan la importancia de reducir el hostigamiento sexual en el ámbito laboral y reconozcan su valor”

Tecnosfera. 2020. En Tiempo, Colombia.

3.2 Algoritmo para prevenir asesinatos

"Estamos ante una tormenta de datos", dice Jonathan Dowey. "Ya no es viable tener un ejército de humanos tratando de determinar riesgos y vulnerabilidades por su cuenta". Este algoritmo permite segmentar la información relacionada con temas de seguridad publica pasando de un 20% de llamadas sin responder a 3%

David Edmonds. 2019 . BBC , R. Editor Eds . , Publicaciones Prensa , Anytown, EE.UU. , 24-60 .

3.3 Estudio sobre algoritmos basados en restricciones para trafico y calidad de servicio

Este algoritmo se uso para seleccionar las mejores rutas, que se deberían emplear para optimizar estos tipos de servicios, se aumentó la productividad en un 20%

L. Y. Becerra J. L. Bañol J. J. Padilla 2017 . Entre Ciencia e Ingeniería, R. Editor UCP

3.4 Como seleccionar la ruta mas eficiente

“Nace basado en la teoría de Dijkstra que buscaba darle solución al legendario planteamiento de la teoría de grafos: conseguir rutas más cortas para diferentes casos” estos algoritmos nos permiten ver las rutas más cortas de un punto A a un punto B según la probabilidad que le demos al sistema

Algoritmos de detección de rutas cortas 2019. grapheverywhere.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

En esta sección, explicamos cómo se recogieron y procesaron los datos y, después, diferentes alternativas de algoritmos del camino más corto restringido para abordar el 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. La (i) 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 se obtuvieron de los metadatos proporcionados por OSM.

Para este proyecto, se calculó la 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.

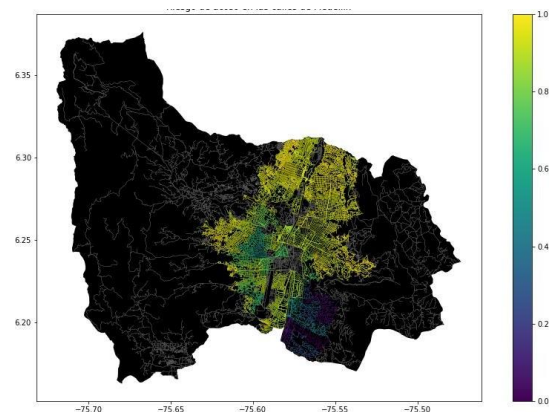


Figura 1. Riesgo de acoso sexual calculado como una combinación lineal de la fracción de hogares que se sienten inseguros y la fracción de hogares con ingresos inferiores a un salario mínimo, obtenida de la Encuesta de Calidad de Vida de Medellín, de 2017.

¹ <https://www.openstreetmap.org/>

² <https://osmnx.readthedocs.io/>

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

3.2 Alternativas de camino más corto con restricciones

A continuación, presentamos diferentes algoritmos utilizados para el camino más corto restringido. (En este semestre, ejemplos de dichos algoritmos son DFS, BFS, una versión modificada de Dijkstra, una versión modificada de A*, entre otros).

3.2.1 Nombre del primer algoritmo

Por favor, explique el algoritmo, su complejidad e incluya su propia figura vectorial diseñada en <https://www.lucidchart.com/> o equivalente.

3.2.2 Nombre del segundo algoritmo

Por favor, explique el algoritmo, su complejidad e incluya su propia figura vectorial diseñada en <https://www.lucidchart.com/> o equivalente.

3.2.3 Nombre del tercer algoritmo

Por favor, explique el algoritmo, su complejidad e incluya su propia figura vectorial diseñada en <https://www.lucidchart.com/> o equivalente.

3.2.4 Nombre del cuarto algoritmo

Por favor, explique el algoritmo, su complejidad e incluya su propia figura vectorial diseñada en <https://www.lucidchart.com/> o equivalente.

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

una lista de adyacencia es una colección de listas desordenadas que se utilizan para representar un gráfico (grafo). Si el grafo es dirigido, cada entrada es una tupla de dos nodos, uno denotando el nodo fuente y el otro denotando el nodo destino del arco correspondiente.

La estructura de los datos se presenta en la Figura 2.

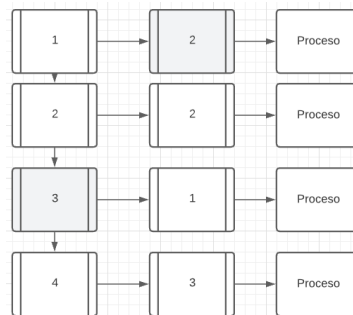
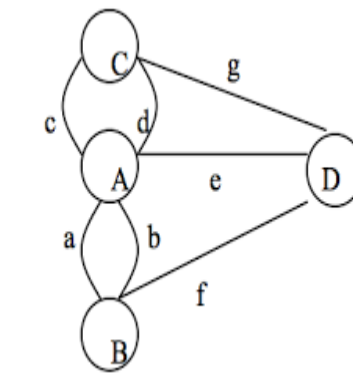


Figura 2: Un ejemplo de mapa de calles se presenta en (a) y su representación como lista de adyacencia en (b)

4.2 Algoritmos

En este trabajo, proponemos algoritmos para el problema del camino más corto restringido. El primer algoritmo calcula el camino más corto sin superar un riesgo medio ponderado de acoso r . El segundo algoritmo calcula el camino con el menor riesgo medio ponderado de acoso sin superar una distancia d .

4.2.1 Primer algoritmo

Dijkstra nos ofrece la forma mas eficiente para encontrar la distancia mínima entre dos vértices, el grafo comienza desde el nodo de origen. Dijkstra no permite pesos negativos por lo que al implementar otro nodo no se permite que sea una distancia menor a la que consideramos anteriormente. Asi al final del algoritmo ya tendremos la distancia mínima entre el origen y el destino.

El algoritmo se ejemplifica en la Figura 3.

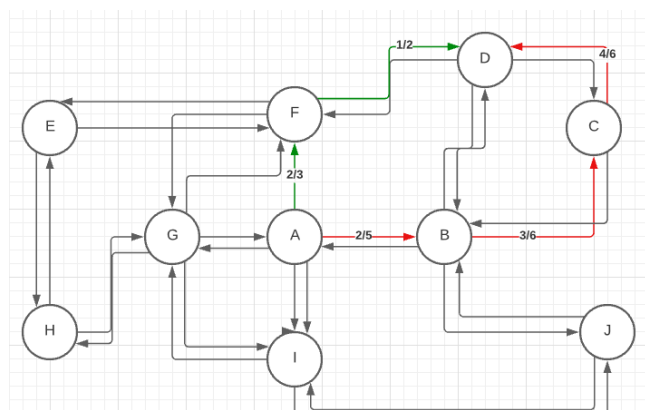


Figura 3: Resolución del problema del camino más corto restringido con la Búsqueda Primera Profunda (DFS)

⁴ <https://github.com/JuanJMunozG/ST0245-002>

Origen	Destino	Acoso más bajo	Sin exceder d
Universidad EAFIT	Universidad de Medellín	??	5,000
Universidad de Antioquia	Universidad Nacional	???	7,000
Universidad Nacional	Universidad Luis Amigó	??	6,500

Tabla 3. Menor riesgo de acoso ponderado sin superar una distancia d (en metros).

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.

	Tiempos medios de ejecución (s)
Universidad EAFIT a Universidad de Medellín	100.2 s
De la Universidad de Antioquia a la Universidad Nacional	800.1 s
De la Universidad Nacional a la Universidad Luis Amigó	845 s

Tabla 4: Tiempos de ejecución del nombre del algoritmo (Por favor, escriba el nombre del algoritmo, por ejemplo, DFS, BFS, un A* modificado) para las consultas presentadas en la Tabla 3.

6. CONCLUSIONES

Explique los resultados obtenidos. ¿Son los caminos más cortos significativamente diferentes de los caminos con menor riesgo de acoso? ¿Qué utilidad tiene esto para la ciudad? ¿Son razonables los tiempos de ejecución para utilizar esta implementación en una situación real?

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 Shapefile.

REFERENCIAS

Las referencias se obtienen utilizando el formato de referencia de la ACM. Lea las directrices de la ACM en <http://bit.ly/2pZnE5g>

Como ejemplo, considere estas dos referencias:

1. Adobe Acrobat Reader 7, Asegúrese de que el texto de las secciones de referencias esté Ragged Right, Not Justified. <http://www.adobe.com/products/acrobat/>.
2. Fischer, G. y Nakakoji, K. Amplifying designers' creativity with domainoriented design environments. en Dartnall, T. ed. Artificial Intelligence and Creativity: An Interdisciplinary Approach, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1994, 343-364.

Por favor, elimine las referencias anteriores, son sólo un ejemplo.