# **BUSQUEDA HACIA LA VISUALIZACION DE LA MEJOR RUTA**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Mateo Ramírez Rubio  Universidad Eafit  Colombia  Correo electrónico en Eafit | - Jorge Gutiérrez Toro  - Juan Esteba Amaya  Universidad Eafit  Colombia  jdgutierr2@eafit.edu.co | Andrea Serna Universidad Eafit Colombia asernac1@eafit.edu.co | Mauricio Toro  Universidad Eafit  Colombia  mtorobe@eafit.edu.co |

# **RESUMEN**

El principal problema que se nos plantea en el proyecto es acerca de la insuficiencia de caminos cortos con una cantidad considerablemente baja de acoso sexual. Debido a esto se hace de bastante importancia, al ser algo tan requerido del día a día y contando con tan bajas posibilidades. Algunos problemas relacionados a este son casos donde se presentan índices de asaltos y robos donde se pueden implementar en las rutas de acoso.

Se ha utilizado un algoritmo computacional, se han obtenido diversas rutas con multitudes de resultados.

En este trabajo/Proyecto que se está desarrollando se ha ido trabajando y utilizando diferentes funciones y opciones de código para poder ejemplificar y dar respuesta a diferentes problemas que han ido presentado a lo largo del proyecto, se han invertido varias horas para dar consigo los resultados más efectivos hacia el camino de menor riesgo yendo a su vez con un camino de una distancia considerablemente más corta; en tanto en este trabajo se han albergado diferentes métodos y procesos para llegar a los mejores resultados.

# **1. INTRODUCCIÓN**

# **La principal razón por la que estamos dando respuesta de un camino mas corto con un riesgo menor al acoso sexual es debido a las situaciones que solemos vivir hoy en día (como casos de violaciones y secuestros que se suelen ver en nuestra ciudad y país, en zonas y barrios en específico, además no solamente vivimos esta situación en nuestro país si no en todo el mundo, por ende, hemos dispuesto a darle una solución a este problema.**

# **Problema**

El problema consiste principalmente en la dificultad de encontrar caminos seguros y con una distancia relativamente corta para llegar a un destino, esto afecta a la sociedad principalmente a los ciudadanos del día a día que se movilizan sin ningún vehículo en concreto, debido a estas razones es muy importante darle la solución adecuada para que todas aquellas personas que son afectadas por este problema o aquellas que puedan ser afectadas en un futuro puedan evitar este problema.

**1.2 Solución Ñ**

Explica, brevemente, tu solución al problema *(En este semestre, la solución son algoritmos para caminos más cortos restringidos. ¿Qué algoritmos has elegido? ¿Por qué?)*

**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.

1. **TRABAJOS RELACIONADOS**

* • **Be-safe travel**, una aplicación geográfica basada en la web para explorar una ruta segura en un área.

Route Planners System o sistema de planificación de rutas como Google Maps solo considera la distancia más corta en el cálculo de la ruta óptima. La selección de la ruta óptima en este

estudio no solo considera la distancia más corta, sino que también involucra otros factores, a saber, el nivel de seguridad. Esta investigación considera la necesidad de una aplicación que recomiende la vía más segura para ser transitada por los pasajeros del vehículo mientras transitan por una zona. Esta investigación propone Be-Safe Travel, una aplicación basada en la web que utiliza la API de Google a la que pueden acceder las personas a las que les gusta conducir en un área, pero que aún no conocen los caminos que están a salvo de la delincuencia.

* • **Sketch Factor**, la aplicación que permite a los usuarios informar sobre sus experiencias para crear un resumen de ciertos vecindarios para otros usuarios.

La aplicación permite crear reportes de experiencias sospechosas que han sufrido los usuarios, con el fin de crear zonas o áreas peligrosas para que sean evitadas por los usuarios.

* • OMDENA,

Previene el acoso sexual a través de un algoritmo de búsqueda de ruta que facilita al usuario la búsqueda de una ruta corta y a la misma vez una ruta mas segura.

Dependiendo de la distancia o la ruta que se seleccione esta va aumentando o disminuyendo en índice de acoso.

* • Aryan Guptaa, Bhavye Khetan,

Los delitos aumentan día a día; por lo tanto, la seguridad se está convirtiendo en una preocupación importante para las personas de hoy. Incluso mientras viaja, las personas deben ser conscientes y elegir la ruta más segura para viajar. Las personas que son nuevas en la ciudad no tienen idea de las rutas seguras. Aunque las personas confían en los mapas de Google para planificar sus rutas; sin embargo, solo proporciona el camino más corto y no tiene en cuenta la seguridad del camino. Aunque existen otras aplicaciones de planificación de rutas que proporcionan la ruta más segura, estas no tienen en cuenta todos los factores que explican la seguridad de la ruta. Aparte de otras aplicaciones de navegación, este documento describe un método innovador para encontrar la ruta más segura con el mayor valor de seguridad. También nos damos cuenta de que la ruta más segura puede resultar excesivamente larga y lenta, por lo que, para que sea práctica, la incorporamos de manera efectiva junto con el parámetro de distancia, haciéndola útil en el mundo real.

## **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]](#footnote-1)y se descargó utilizando la API[[2]](#footnote-2) 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 GitHub[[3]](#footnote-3).

**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.

## **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).*

* • Búsqueda bidireccional

La idea de la búsqueda bidireccional es ejecutar dos búsquedas simultáneas: una hacia delante desde el estado inicial y la otra hacia atrás desde el objetivo (Meta), parando cuando las dos búsquedas se encuentren en el centro. La motivación es para reducir u optimizar el tiempo que se tarda en realizar las búsquedas de amplitud y profundidad y por eso se creó esta búsqueda con la premisa de que b d/2 + bd/2 mucho menor que b d . Donde b es el número máximo de ramificaciones y d la profundidad que tiene el árbol.

* • Bellman Ford

El algoritmo de Bellman-Ford determina la ruta más corta desde un nodo origen hacia los demás nodos para ello es requerido como entrada un grafo cuyas aristas posean pesos. La diferencia de este algoritmo con los demás es que los pesos pueden tener valores negativos ya que Bellman-Ford me permite detectar la existencia de un ciclo negativo.

* • **Floyd\u2013Warshall**

El algoritmo de Floyd\u2013Warshall se usa para encontrar las rutas más cortas entre todos los pares de puntos en un gráfico, donde cada borde del gráfico tiene un peso que es positivo o negativo. La mayor ventaja de usar este algoritmo es que todas las distancias más cortas entre cualquiera de los puntos se pueden calcular enO(V3), dondeVes el número de puntos en un gráfico.

* • **Pencil Programmer, Shortest path in maze usin Backtring.**

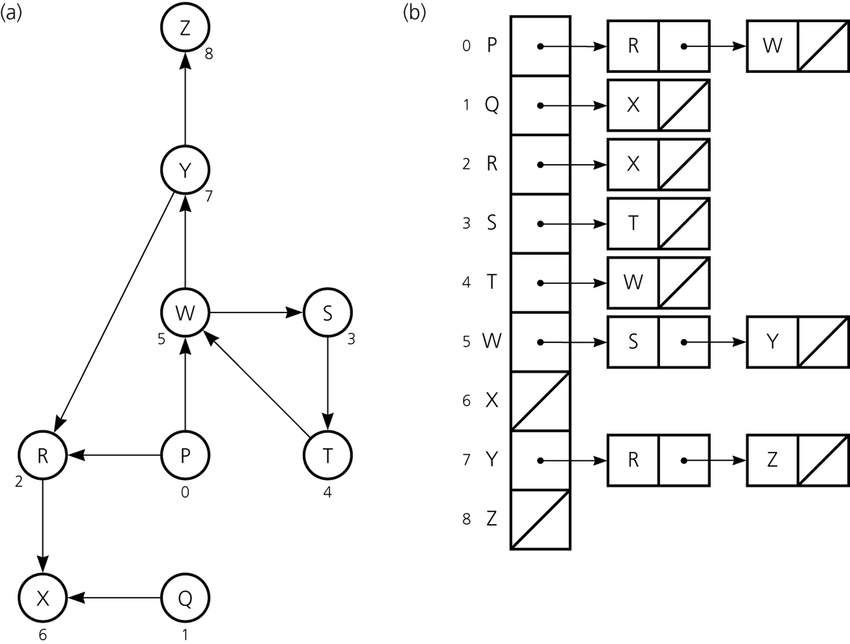
## El algoritmo de Pencil Programmer se usa para encontrar fácilmente el camino más corto en el laberinto usando el algoritmo de retroceso. La idea es seguir moviéndose a través de una ruta válida hasta que se atasque, de lo contrario, retroceda hasta la última celda atravesada y explore otras rutas posibles hacia el destino. Para cada celda, los siguientes 4 movimientos son posibles.

## **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 Github[[4]](#footnote-4).

## **4.1 Estructuras de datos Ñ**

## Explica la estructura de datos que se utilizó para implementar el algoritmo del camino más corto restringido y haz una figura que lo explique. No utilice figuras de Internet. *(En este semestre, los ejemplos de las estructuras de datos son la matriz de adyacencia, la lista de adyacencia, la lista de adyacencia utilizando un diccionario).* 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). (Por *favor, siéntase libre de cambiar esta gráfica si utiliza una estructura de datos diferente*).

**4.2 Algoritmos Ñ**

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 Ñ**

Explica el diseño del algoritmo para calcular el camino más corto sin superar una media ponderada de riesgo de acoso *r* y haz tu propia gráfica. No utilices gráfica de Internet, haz las tuyas propias. *(En este semestre, el algoritmo podría ser DFS, BFS, una versión modificada de Dijkstra, una versión modificada de A\*, entre otros ).* El algoritmo se ejemplifica en la Figura 3.

**Figura 3:** Resolución del problema del camino más corto restringido con la Búsqueda Primera Profunda (DFS). (Por favor, siéntase libre de cambiar esta figura si utiliza un algoritmo diferente).

**4.2.2 Segundo algoritmo**

Explica el diseño del algoritmo para calcular el camino con el menor riesgo medio ponderado de acoso sin superar una distancia *d* y haz tu propia gráfica. No utilices gráficas de Internet, haz las tuyas propias. *(En este semestre, el algoritmo podría ser DFS, BFS, una versión modificada de Dijkstra, una versión modificada de A\*, entre otros).* El algoritmo se ejemplifica en la Figura 4.

**Figura 4:** Resolución del problema del camino más corto restringido con la Búsqueda Primera Profunda (DFS). (Por favor, siéntase libre de cambiar esta gráfica si utiliza un algoritmo diferente).

**4.4 Análisis de la complejidad de los algoritmos**

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(V2\*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).*

|  |  |
| --- | --- |
| **Estructura de datos** | **Complejidad de la memoria** |
| Nombre de la estructura de datos | O(V\*E\*2E ) |
| 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).*

**4.5 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. Recuerda: Este es el 40% de la calificación del proyecto.

**5. RESULTADOS**

En esta sección, presentamos algunos resultados cuantitativos sobre el camino más corto y el camino con menor riesgo.

**5.1.1 Resultados del camino más corto**

A continuación, presentamos los resultados obtenidos para el camino más corto, sin superar un riesgo medio ponderado de acoso *r,* en la Tabla 3.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Origen** | **Destino** | **Distancia más corta** | **Sin exceder *r*** |
| Universidad EAFIT | Universidad de Medellín | ?? | 0.84 |
| Universidad de Antioquia | Universidad Nacional | ??? | 0.83 |
| Universidad Nacional | Universidad Luis Amigó | ?? | 0.85 |

**Tabla 3.** Distancias más cortas sin superar un riesgo de acoso medio ponderado *r*.

**5.1.2 Resultados de menor riesgo de acoso**

A continuación, presentamos los resultados obtenidos para el trayecto con menor riesgo de acoso medio ponderado, sin superar una distancia *d,* en la Tabla 4.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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](http://bit.ly/2pZnE5g) 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.

1. <https://www.openstreetmap.org/> [↑](#footnote-ref-1)
2. https://osmnx.readthedocs.io/ [↑](#footnote-ref-2)
3. [https://github.com/mauriciotoro/ST0245Eafit/tree/master/  
   proyecto/Datasets/](https://github.com/mauriciotoro/ST0245Eafit/tree/master/proyecto/Datasets)  [↑](#footnote-ref-3)
4. http://www.github.com/ ????????? /.../proyecto/ [↑](#footnote-ref-4)