


Algoritmos para caminos para peatones que reducen tanto el acoso callejero como la distancia

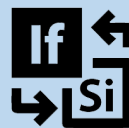
Mauricio Toro, Andrea Serna

 **IMPORTANTE:** Algoritmos para caminos que reducen tanto la distancia como el acoso callejero no es un tema del curso, **NO** lo vemos en clase, debe ser consultado por cuenta de cada grupo. Por eso se eligió como proyecto.

Consideraciones iniciales



Trabajo **en**
parejas



Puntuación extra si
lo escriben y
sustentan en
inglés



Usar **plantilla**
ACM



Entregar informe
en **PDF** y código
en **GIT**



Informe de
máximo 4
páginas

DOCENTE **MAURICIO TORO BERMÚDEZ**

Teléfono: (+57) (4) 261 95 00 Ext. 9473. Oficina: 19 - 627

Correo: mtorobe@eafit.edu.co

1. Contexto

El **acoso callejero por razón de género** se refiere a las acciones no deseadas que se imponen a un desconocido, en un lugar público, sin su consentimiento y que se dirigen a él debido a su sexo, género u orientación sexual [1]. Este acoso incluye silbidos, insultos sexistas u homófobos, peticiones persistentes del número, exigencias sexuales, seguimiento, masturbación pública, manoseo, agresión sexual y violación [1].

El acoso limita la libertad y la seguridad con la que las mujeres se pueden apropiarse y hacer uso de su ciudad. En Medellín, el 60% de las mujeres no consideran que sea una ciudad segura para ellas [2]. Parte del problema es que los estudios sobre el tema están basados en percepciones de riesgo o en datos sobre violencia contra la mujer, porque el acoso no es reportado y, por tanto, no existen bases de datos oficiales. Otra parte del problema es que el software para cálculo de rutas para peatones (por ejemplo, Google Maps y Waze) no tiene en cuenta el acoso para sus rutas.

Una iniciativa para solucionar el problema de las rutas seguras para peatones fue calcular el riesgo de acoso asociado a la toma de una ruta, para encontrar la ruta más segura, utilizando un análisis de un mapa de calor simulado de Mumbai, India, para prevenir los casos de acoso callejero [3]. Otra iniciativa fue un sistema de integración y análisis de datos, para planificación de rutas seguras para mujeres, para India [4].

Otras iniciativas se enfocaron en el cálculo de rutas seguras para el crimen en general. Como un ejemplo, encontrar rutas seguras de crimen para turistas motorizados, basadas en datos abiertos y en información geográfica voluntaria, para Los Ángeles, en EEUU [5]. Como otro ejemplo, se encuentra un modelo para la predicción de la ruta más segura, usando datos sobre delitos de Nueva York, en EEUU [6].

Referencias del contexto

[1] Stop Street Harrasment (SSH). What is Street Harrasment? Recuperado el 13 de Septiembre de <https://stopstreetharrasment.org/about/what-is-street-harrasment/>

[2] Alcaldía de Medellín. Ciudades Y Espacios Públicos Seguros Para Las Mujeres Y Las Niñas, 2018. Recuperado el 02 de Diciembre de 2021 de https://www.medellin.gov.co/sicgem_files/adff8f26-2f7e-4308-af10-4b9351f35e6c.pdf

[3] OMDENA. Preventing Sexual Harassment Through a Path Finding Algorithm Using Nearby Search, Recuperado el 13 Septiembre de 2021 de <https://omdena.com/blog/path-finding-algorithm/>

[4] Aryan Gupta, Bhavye Khetan. A Data Integration and Analysis System for Safe Route Planning. International Journal of Science and Research, Vol. 10, No. 9, 2020.

[5] Andreas Keler and Jean Damascene Mazimpaka. Safety-aware routing for motorised tourists based on open data and VGI. Journal of Location Based Services, Vol. 10, No. 1, pp. 64–77, 2016. <http://dx.doi.org/10.1080/17489725.2016.1170216>

[6] Shivangi Soni, Venkatesh Gauri Shankar, Sandeep Chaurasia. Route-The Safe: A Robust Model for Safest Route Prediction Using Crime and Accidental Data. International Journal of Advanced Science and Technology, Vol. 28, No. 16, pp. 1415 – 1428, 2019.

DOCENTE **MAURICIO TORO BERMÚDEZ**

Teléfono: (+57) (4) 261 95 00 Ext. 9473. Oficina: 19 - 627

Correo: mtorobe@eafit.edu.co

2. Problema

El problema consiste en **aplicar un algoritmo para encontrar caminos para peatones que reducen, de tres formas diferentes, tanto el acoso callejero como la distancia, en Medellín, Colombia.** La entrada que utilizará el algoritmo es un mapa de las calles de Medellín que incluye la distancia en metros y un estimado del riesgo de acoso sexual callejero para cada calle de la ciudad. La salida son 3 caminos.

Con este mapa debes resolver un problema: Encontrar **el camino para peatones** con el menor valor de una variable v . Debes definir, de tres formas diferentes, la variable v . La variable v es una nueva variable que combina el acoso callejero (r) y la distancia en metros (d). Algunos ejemplos de formas de definir la variable v pueden ser:

$$v = d^{2r}$$

$$v = d^{10r}$$

$$v = d + 100r$$

$$v = 30d + 500r$$

$$v = d + 80r$$

$$v = d * r$$

...



DOCENTE [MAURICIO TORO BERMÚDEZ](#)

Teléfono: (+57) (4) 261 95 00 Ext. 9473. Oficina: 19 - 627

Correo: mtorobe@eafit.edu.co

3. Alternativas de solución y problemas relacionados

A continuación, presentamos algunos algoritmos que son soluciones para el problema de un camino que reduce el valor de la variable v . Posteriormente, presentamos trabajos relacionados sobre rutas seguras.

Alternativas de solución

Recorridos primero en profundidad y después en amplitud

[1] Techie Delight, Find the shortest path in a maze. Recuperado el 13 de Septiembre de 2021 de <https://www.techiedelight.com/find-shortest-path-in-maze/>

[2] Pencil Programmer, Shortest Path in Maze using Backtracking. Recuperado el 13 de Septiembre de 2021 de <https://pencilprogrammer.com/algorithms/shortest-path-in-maze-using-backtracking/>

Recorridos primero en amplitud y después en profundidad

[3] Techie Delight, Shortest path in a maze – Lee Algorithm. Recuperado el 13 de Septiembre de 2021 de <https://www.techiedelight.com/lee-algorithm-shortest-path-in-a-maze/>

[4] Geeks for geeks, Shortest path in a Binary Maze. Recuperado el 13 de Septiembre de 2021 de <https://www.geeksforgeeks.org/shortest-path-in-a-binary-maze/>

Problemas relacionados

[1] OMDENA, Preventing Sexual Harassment Through a Path Finding Algorithm Using Nearby Search, Recuperado el 13 Septiembre de 2021 de <https://omdena.com/blog/path-finding-algorithm/>

[2] Aryan Gupta, Bhavye Khetan. A Data Integration and Analysis System for Safe Route Planning. International Journal of Science and Research, Vol. 10, No. 9, 2020.

[3] Andreas Keler & Jean Damascene Mazimpaka. Safety-aware routing for motorised tourists based on open data and VGI. Journal of Location Based Services, Vol. 10, No. 1, pp. 64–77, 2016.

[4] Shivangi Soni, Venkatesh Gauri Shankar, Sandeep Chaurasia. Route-The Safe: A Robust Model for Safest Route Prediction Using Crime and Accidental Data. International Journal of Advanced Science and Technology, Vol. 28, No. 16, pp. 1415 – 1428, 2019.




Los algoritmos deben funcionar para conjuntos de datos con V puntos y E calles. De igual manera, la complejidad se debe expresar en términos de V y de E . NO sirve ' n '.

DOCENTE **MAURICIO TORO BERMÚDEZ**

Teléfono: (+57) (4) 261 95 00 Ext. 9473. Oficina: 19 - 627

Correo: mtorobe@eafit.edu.co

| | | |
|---|--|---------------------------|
|  | UNIVERSIDAD EAFIT ESCUELA DE CIENCIAS E INGENIERÍA DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN Y ANALÍTICA | Estructuras de Datos 1 |
|---|--|---------------------------|

4. Productos esperados para cada entrega

Entrega 1:

- **Informe.** Usando la [plantilla de Word](#), y exportando a formato PDF, consultar y explicar 4 [trabajos relacionados](#) y 4 [alternativas de algoritmos para solucionar el problema](#).
- **Código.** [El mapa de Medellín](#) es un archivo donde las columnas son separadas por puntos y comas (CSV). Almacenar el mapa en una estructura de datos; por ejemplo, una matriz (de Numpy), una lista de Python, un diccionario (dataframe de Pandas) u otra.
- **Presentación.** Usando la [plantilla de Powerpoint de Eafit](#), y exportando a formato PDF, incluir el título y los integrantes.

Entrega 2:

- **Informe.** Usando la plantilla Word, y exportando a PDF, explicar el algoritmo seleccionado para resolver el problema.
- **Código.** Incluir la implementación de un algoritmo, seleccionado de las alternativas de solución, para encontrar un camino que reduzca tanto la distancia en metros como el acoso callejero.
- **Presentación.** Usando la plantilla de Powerpoint, y exportando a formato PDF, explicar la solución del primer camino.

Entrega 3:

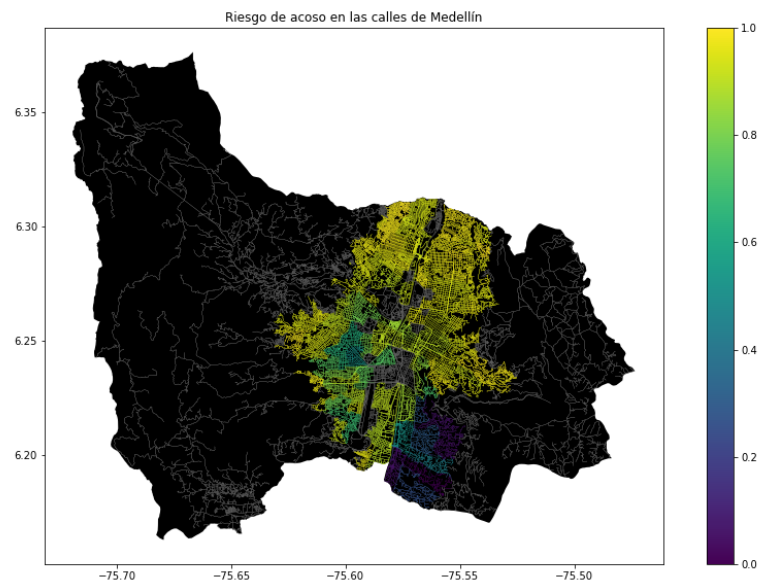
- **Informe.** Usando la plantilla Word, y exportando a PDF, explicar el algoritmo seleccionado para resolver el problema.
- **Código.** Incluir la implementación de un algoritmo, seleccionado de las alternativas de solución, para encontrar dos caminos adicionales que reduzcan tanto la distancia en metros como el acoso callejero. Sí, en total son tres (3) caminos. Sí, gráficalos.
- **Presentación.** Usando la plantilla Powerpoint, y exportando a PDF, explicar la solución de los dos caminos encontrados.

5. Ejemplo del archivo separados por comas

El archivo 'calles_de_medellin_con_acoso.csv' es un archivo de texto (en inglés, abreviado txt), en donde las columnas se separan por el carácter "," y las filas por un salto de línea (CSV). Como un ejemplo, estas son las primeras 5 filas del archivo.

| name | origin | destination | length | oneway | harassment risk |
|-------------|--------------------------|--------------------------|--------|--------|-------------------|
| Calle 10 | (-75.5728593, 6.2115169) | (-75.5724985, 6.2113756) | 42.867 | True | 0.52653931266617 |
| Calle 10 | (-75.5705202, 6.2106275) | (-75.570427, 6.2105879) | 11.204 | True | 0.414356183318597 |
| Carrera 43A | (-75.5705202, 6.2106275) | (-75.5705604, 6.2105262) | 12.109 | True | 0.52653931266617 |
| Carrera 41 | (-75.5687719, 6.2099661) | (-75.5688022, 6.2098867) | 9.443 | True | 0.302173053971025 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |

La columna 'name' significa el nombre de la calle a la que pertenece el segmento. La columna 'origin' es la coordenada (X,Y) donde inicia el segmento. La columna 'destination' la coordenada (X,Y) donde finaliza el segmento. La columna 'length' es la longitud, en metros, del segmento. La columna 'oneway' tiene el valor True si la calle es doble vía y False si no lo es. La columna 'harrassmentRisk' es el riesgo de acoso, medido de 0 a 1, asociado a ese segmento de esa calle. Finalmente, la columna 'geometry' contiene los puntos que conforman el segmento y se utiliza, de manera opcional, para dibujar el mapa utilizando la librería Geopandas de Python.



6. Cálculo del riesgo de acoso

La infraestructura de una ciudad tiene impacto en los puntos de mayor acoso. En un estudio realizado por Royo, Parikh y Belur, identificaron que los lugares con poca infraestructura, con mayor presencia de objetos físicos, con poca visibilidad y que restringen la movilidad peatonal contribuyen a incrementar el riesgo de acoso [1]. También se ha identificado que hay áreas que tienen un alto volumen de tráfico peatonal y donde hay un desbalance entre la presencia de hombres y mujeres [2]. Además, algunos estudios enfocados a la criminalidad han demostrado que elementos de diseño como la iluminación pública reduce el nivel de crimen [3].

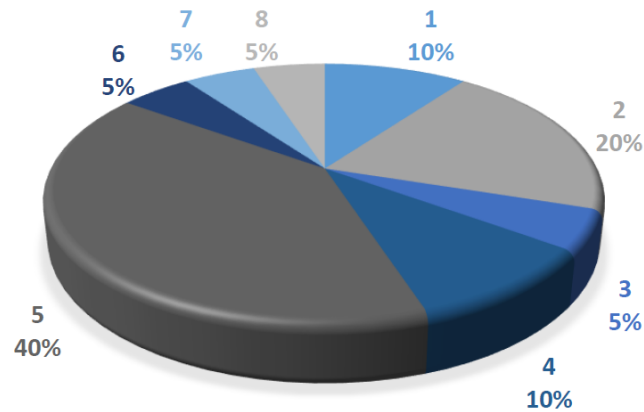
Estudios enfocados en violencia doméstica han encontrado que el tener un estrato socioeconómico bajo, el consumo de alcohol de la pareja y elementos culturales como la aceptación del maltrato femenino son predictores significativos de la violencia doméstica [4]. Un estudio realizado en el estado de Nueva León, en México, se propuso realizar un mapa donde se evidenciaron las áreas de mayor riesgo y vulnerabilidad para las mujeres [5]. Para esto utilizaron datos de las llamadas a la línea de emergencia de la policía y registros de delitos de violencia contra mujeres [5].

Para este proyecto, calculamos una combinación lineal 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 fueron obtenidos de la encuesta de calidad de vida, de Medellín, de 2017. La combinación lineal fue normalizada, usando el máximo y el mínimo, para obtener valores entre 0 a 1. La combinación lineal fue obtenida utilizando un análisis de componentes principales. El riesgo de acoso se define como uno menos la combinación lineal normalizada.

Referencias para el cálculo del riesgo de acoso

- [1] Royo, M. G., Parikh, P., & Belur, J. Using heat maps to identify areas prone to violence against women in the public sphere. *Crime Science*, 9(1), 1-15, 2020.
- [2] Mohamed, A. A., & Stanek, D. The influence of street network configuration on sexual harassment patterns in Cairo. *Cities*, 98, 102583, 2020.
- [3] Chalfin, A., Hansen, B., Lerner, J., & Parker, L. Reducing crime through environmental design: Evidence from a randomized experiment of street lighting in New York City. *Journal of Quantitative Criminology*, 1-31, 2021.
- [4] Seid, E. A., Melese, T., & Alemu, K. Spatial Distribution and Predictors of Domestic Violence Among Women Aged 15-49 in Ethiopia: Analysis of EDHS 2016 Dataset, 2020.
- [5] Lopez, Mobayed & Chambon. Mapa Georreferenciado De La Violencia Contra Las Mujeres En El Estado De Nuevo León (2008-2017), 2018. Disponible en https://www.nl.gob.mx/sites/default/files/mapas_georrefenciado_iemujeres_-_onud.pdf

7. Criterios de evaluación para el proyecto



- 1. Alternativas de Solución
- 2. Complejidad de Operaciones
- 3. Criterios de Forma para Código
- 4. Criterios de Fondo para Código
- 5. Criterios de Diseño Estructura de Datos
- 6. Informe Final
- 7. Progreso Gradual
- 8. Diapositivas

DOCENTE **MAURICIO TORO BERMÚDEZ**

Teléfono: (+57) (4) 261 95 00 Ext. 9473. Oficina: 19 - 627

Correo: mtorobe@eafit.edu.co