

Algoritmo para disminuir el tráfico urbano asignando rutas de vehículos compartidos a los empleados de una empresa

Autor: Édison Valencia, Mauricio Toro

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
máximo en 4
páginas



Detalles completos
en “**Guía para la**
realización del
proyecto final”

Porcentajes y criterios de evaluación para el proyecto

- 1. Criterios de diseño algoritmo
- 2. Complejidad del algoritmo
- 3. Alternativas de solución
- 4. Criterios de Fondo para Código
- 5. Criterios de diseño estructura datos
- 6. Reporte ArXiv
- 7. Criterios de forma código
- 8. Progreso Gradual
- 9. Diapositivas

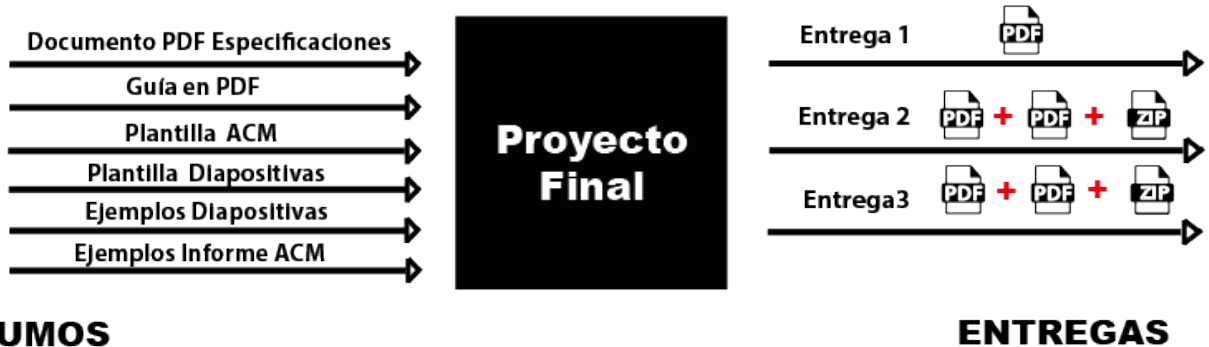
Tiempos de entrega en semanas académicas



Rúbricas de calificación

Lean la Sección 9 de la “*Guía para la realización del proyecto final de Estructuras de Datos 2*”

Intercambio de archivos



1. Motivación

El alto tráfico que vivimos en la ciudad de Medellín trae varios problemas como son: una disminución en nuestra calidad de vida, disminución en la calidad del aire, disminución de la productividad, entre otros. Una solución a este problema es que los dueños de vehículos particulares compartan sus carros para así no tener una persona por vehículo. En particular, esta solución es fácilmente aplicable a una empresa porque los trabajadores se conocen y llegan a la misma hora a trabajar. Una solución de este tipo también permitiría reducir los tiempos de espera en los parqueaderos de la empresa.

2. Problema

El problema a resolver consiste en **diseñar un algoritmo** para disminuir el tráfico mediante la estrategia de vehículos compartidos. El algoritmo debe **encontrar el mínimo número de vehículos particulares** para que todos los dueños de vehículos particulares de una empresa puedan

ir a trabajar recogiendo unos a otros. Para esto, suponemos que, actualmente, cada dueño de vehículo particular va solo a su lugar de trabajo y toma siempre la ruta más corta. También suponemos que cada dueño puede transportar máximo 4 pasajeros más en su vehículo. La restricción es que, para cada dueño de vehículo particular, el tiempo que se demora al trabajo, recogiendo a otros compañeros no aumente más de una proporción constante.

3. Definición formal

Sea U las casas de los empleados dueños de un vehículo particular, d la ubicación de la empresa, y $V = U \cup \{d\}$ los vértices de un grafo completo $g = (V, E)$, cuyas aristas $E \subset V \times V \times \mathbb{N}$ tienen como peso la duración en minutos de la ruta más corta de un vértice $v_i \in V$ a un vértice $v_j \in V$. Encuentre \mathbb{P} , una partición del conjunto U , donde para cada $S_i \in \mathbb{P}$, $1 \leq |S_i| \leq 5$, y donde el número de particiones $|\mathbb{P}|$ sea el mínimo. Además, encuentre una permutación P_i , para cada $S_i \in \mathbb{P}$, que respete la siguiente restricción: Para cada elemento v_i de la permutación $P_i = [v_1, v_2 \dots v_n]$, de cada $S_i \in \mathbb{P}$, el nuevo tiempo para llegar a la empresa $t'_{i,d} = \sum_{j=i}^{n-1} t_{j,j+1} + t_{n,d}$ donde $(v_j, v_k, t_{j,k}) \in E$, cumpla con $t'_{i,d} \leq t_{i,d} \times p$ donde $(v_i, d, t_{i,d}) \in E$ y $p > 1$ es una proporción constante.

4. Evaluación de la solución

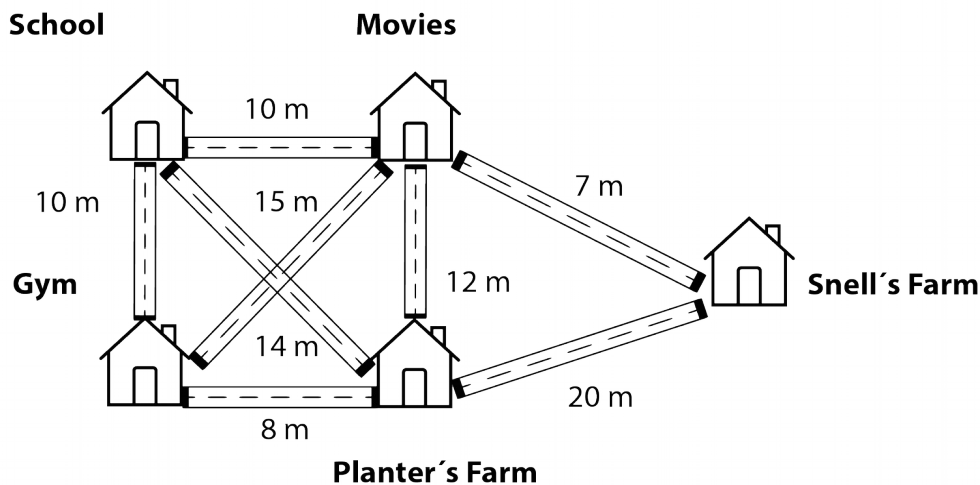
- La implementación *debe entregar una respuesta en máximo 3 segundos para cada uno de los conjuntos de datos.*
- *Parte de la calificación dependerá de qué tanto logre su algoritmo reducir la cantidad de vehículos particulares para varios conjuntos de datos con el mismo formato que el que se entrega adjunto.*

5. Entrada

El vértice con el identificador 1 es la empresa (d) y los identificadores del 2 al n son los dueños de los vehículos (U). Para cada vértice, se conoce la coordenada geodésica del lugar.

Para cada arista del grafo, el peso representa el tiempo en minutos de la ruta más corta para ir de un vértice a otro.

Como un ejemplo, para el siguiente mapa, el archivo de entrada es el siguiente:



p 1.2

Vertices. Formato: ID, coordenada x, coordenada y, nombre

```

1 5.00000 2.00000 Snell
2 4.00000 1.00000 Movies
3 2.00000 5.00000 Planters
4 0.00000 2.00000 Gym
5 2.00000 0.00000 School

```

Costo de Caminos Cortos. Formato: ID, ID, peso

```

1 2 7

```

1 3 19
1 4 27
1 5 17
2 1 7
2 3 12
2 4 15
2 5 10
3 1 19
3 2 12
3 4 8
3 5 14
4 1 27
4 2 15
4 3 8
4 5 10
5 1 17
5 2 10
5 3 14
5 4 10

6. Salida

La salida es una partición del conjunto de dueños de autos U . En cada línea se coloca una permutación de un subconjunto de la partición del conjunto U . Como un ejemplo, si una permutación es $[4\ 3\ 2]$, quiere decir que el dueño cuatro recoge al dueño 3, luego al dueño 2 y luego van a la empresa. Como otro ejemplo, si una permutación es $[5]$ quiere decir que el dueño 5 va solo a la empresa.

Un ejemplo de salida válida para la entrada anterior, con $p = 1.2$, es:

4 3 2
5

Otro ejemplo de salida válida para la entrada anterior, con $p = 1.2$, es:

5 2
4 3

Si tuviéramos $p = 1.7$, para el ejemplo anterior, una posible respuesta es:

5 4 3 2