

Reto 3:

Jose David Florez Ruiz - 202121507

Santiago Castro 202122158

Análisis de complejidad:

Carga:

- **Complejidad:** $O(N)$
- **Justificación:** Se tiene que recorrer todo el archivo. Dan 708 vértices, debido que no se tuvieron en cuenta los vértices auto referenciados. Cuando se eliminaba esta condición, el número de vértices y arcos era igual a la del ejemplo (709 V. y 24113 A.)

Requerimiento 1:

- **Complejidad:** $O(1)$
- **Justificación:** Al utilizar objetos, se tenía un contador de los vértices de entrada y salida. Además de ser agregarlos a una max pq, por lo que buscar el vértice con mayor número de viajes es constante.

Requerimiento 2:

- **Complejidad:** $O(V * E \log V)$
- **Justificación:** Se tiene que encontrar el camino más corto a la cantidad de vertices que cumplan con los requisitos de duración y cantidad de paradas, por lo que en el peor caso se tendrá que ejecutar el algoritmo de dijkstra V veces.

Requerimiento 3:

- **Complejidad:** $O(E + V)$
- **Justificación:** Para poder conocer la cantidad de componentes fuertemente conectados dentro de un grafo se utiliza el algoritmo de Kosaraju, que su complejidad es $E + V$

Requerimiento 4:

- **Complejidad:** $O(E \log V)$
- **Justificación:** Para encontrar el camino más corto se utiliza el algoritmo de dijkstra que su complejidad en el peor caso es $E \log V$

Requerimiento 5:

- **Complejidad:** $O(N)$
- **Justificación:** A un árbol se buscan todos los nodos que estén entre un rango de fechas y por cada nodo se crean cuatro listas y un contador, por lo que la complejidad es $5N$, N siendo la cantidad de nodos entre un rango.

Requerimiento 6:

- **Complejidad:** $O(1)$
- **Justificación:** En la carga se crea un mapa con las bicicletas, donde se aumentan los contadores. Además de que se crea otro mapa y una lista con la finalidad de tener acceso al contador de manera constante, además de ordenar la lista ordenada a mayor. El requerimiento es constante, porque se usan mapas que su complejidad es constante para buscar un elemento.

Requerimiento 7:

- **Complejidad:** $O(\log N)$
- **Justificación:** Con el objeto se tiene acceso a tres conteos. En la carga se crea un árbol para conseguir un rango.