

## Reto 4

### Documento de análisis

En este documento se explica brevemente la complejidad de cada requerimiento.

#### Carga de Datos

Tamaño	Tiempo de Ejecución [ms]
Small	1156.25
5pct	1250.0
10pct	1500.0
20pct	2234.375
30pct	3937.5
50pct	6453.125
80pct	13687.5
Large	21078.125

#### Req 1

La mayor complejidad del requerimiento 1 es  $O(n * \log(n) + (|E| + |V|) + |V|)$ . Debido a que la complejidad de  $O(n * \log(n))$  pertenece al merge sort que se debe realizar para organizar los valores por las interconexiones. además, la complejidad de  $O(|E| + |V|)$  pertenece a la función de indegree y outdegree. Por último, hay que tener en cuenta la complejidad de vértices que es  $O(|V|)$ .

Tamaño	Tiempo de Ejecución [ms]
Small	93.75
5pct	109.375
10pct	109.375
20pct	125.0
30pct	140.0
50pct	187.5
80pct	250.0
Large	296.875

#### Req 2

La mayor complejidad de este requerimiento fue  $O(E + V)$ . Debido a que la complejidad de `connectedComponents()` y `stronglyConnected()` es la misma.

**Complejidad:**  $O(E + V)$

Tamaño	Tiempo de Ejecución [ms]
Small	0.0

<b>5pct</b>	0.0
<b>10pct</b>	0.0
<b>20pct</b>	0.0
<b>30pct</b>	0.0
<b>50pct</b>	0.0
<b>80pct</b>	0.0
<b>Large</b>	0.0

### Req 3

La mayor complejidad de este requerimiento es  $O(E \log V)$ . Debido a que esta complejidad proviene del algoritmo de Dijkstra utilizado para encontrar el camino más corto.

<b>Tamaño</b>	<b>Tiempo de Ejecución [ms]</b>
<b>Small</b>	93.75
<b>5pct</b>	93.75
<b>10pct</b>	156.25
<b>20pct</b>	156.25
<b>30pct</b>	250.0
<b>50pct</b>	500.0
<b>80pct</b>	937.5
<b>Large</b>	1312.5

### Req 4

La mayor complejidad del requerimiento 4 fue  $O(E \log V + E + V)$ , debido a que la complejidad de PrimMST es  $O(E \log V)$  y realizar una búsqueda usando DFS tiene complejidad de  $O(E + V)$  para encontrar el camino más largo.

**Complejidad:**  $O(E \log V + E + V)$

<b>Tamaño</b>	<b>Tiempo de Ejecución [ms]</b>
<b>Small</b>	93.75
<b>5pct</b>	93.75
<b>10pct</b>	140.625
<b>20pct</b>	343.75
<b>30pct</b>	578.125
<b>50pct</b>	1703.125
<b>80pct</b>	5562.5
<b>Large</b>	10218.75

### Req 5

La mayor complejidad del requerimiento 5 es  $O(|E| + |V|)$ . Teniendo en cuenta que la complejidad de adjacents, indegree y outdegree es  $O(|E| + |V|)$ .

**Complejidad:**  $O(|E| + |V|)$ .

Tamaño	Tiempo de Ejecución [ms]
Small	0.0
5pct	0.0
10pct	0.0
20pct	0.0
30pct	0.0
50pct	0.0
80pct	0.0
Large	0.0