**Question 22)**

|  |  |
| --- | --- |
| BellmanFord: Graphe1.txt | Dijkstra: Graphe1.txt |
| 1 -> V:0.0 p:null  10 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  2 -> V:4.0 p:1  3 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  4 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  5 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  6 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  7 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  8 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  9 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  1 -> V:0.0 p:null  10 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  2 -> V:4.0 p:1  3 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  4 -> V:15.0 p:1  5 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  6 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  7 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  8 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  9 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  1 -> V:0.0 p:null  10 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  2 -> V:4.0 p:1  3 -> V:13.0 p:2  4 -> V:15.0 p:1  5 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  6 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  7 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  8 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  9 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  1 -> V:0.0 p:null  10 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  2 -> V:4.0 p:1  3 -> V:13.0 p:2  4 -> V:15.0 p:1  5 -> V:12.0 p:2  6 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  7 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  8 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  9 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  1 -> V:0.0 p:null  10 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  2 -> V:4.0 p:1  3 -> V:13.0 p:2  4 -> V:15.0 p:1  5 -> V:12.0 p:2  6 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  7 -> V:32.0 p:3  8 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  9 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  1 -> V:0.0 p:null  10 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  2 -> V:4.0 p:1  3 -> V:13.0 p:2  4 -> V:15.0 p:1  5 -> V:12.0 p:2  6 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  7 -> V:32.0 p:3  8 -> V:21.0 p:3  9 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  1 -> V:0.0 p:null  10 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  2 -> V:4.0 p:1  3 -> V:13.0 p:2  4 -> V:15.0 p:1  5 -> V:12.0 p:2  6 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  7 -> V:32.0 p:3  8 -> V:21.0 p:3  9 -> V:16.0 p:3  1 -> V:0.0 p:null  10 -> V:24.0 p:3  2 -> V:4.0 p:1  3 -> V:13.0 p:2  4 -> V:15.0 p:1  5 -> V:12.0 p:2  6 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  7 -> V:32.0 p:3  8 -> V:21.0 p:3  9 -> V:16.0 p:3  1 -> V:0.0 p:null  10 -> V:24.0 p:3  2 -> V:4.0 p:1  3 -> V:13.0 p:2  4 -> V:15.0 p:1  5 -> V:12.0 p:2  6 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  7 -> V:20.0 p:4  8 -> V:21.0 p:3  9 -> V:16.0 p:3  1 -> V:0.0 p:null  10 -> V:24.0 p:3  2 -> V:4.0 p:1  3 -> V:13.0 p:2  4 -> V:15.0 p:1  5 -> V:12.0 p:2  6 -> V:25.0 p:5  7 -> V:20.0 p:4  8 -> V:21.0 p:3  9 -> V:16.0 p:3  1 -> V:0.0 p:null  10 -> V:21.0 p:5  2 -> V:4.0 p:1  3 -> V:13.0 p:2  4 -> V:15.0 p:1  5 -> V:12.0 p:2  6 -> V:25.0 p:5  7 -> V:20.0 p:4  8 -> V:21.0 p:3  9 -> V:16.0 p:3  1 -> V:0.0 p:null  10 -> V:21.0 p:5  2 -> V:4.0 p:1  3 -> V:13.0 p:2  4 -> V:15.0 p:1  5 -> V:12.0 p:2  6 -> V:24.0 p:9  7 -> V:20.0 p:4  8 -> V:21.0 p:3  9 -> V:16.0 p:3  1 -> V:0.0 p:null  10 -> V:21.0 p:5  2 -> V:4.0 p:1  3 -> V:13.0 p:2  4 -> V:15.0 p:1  5 -> V:12.0 p:2  6 -> V:24.0 p:9  7 -> V:20.0 p:4  8 -> V:18.0 p:9  9 -> V:16.0 p:3 | 1 -> V:0.0 p:null  10 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  2 -> V:4.0 p:1  3 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  4 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  5 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  6 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  7 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  8 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  9 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  1 -> V:0.0 p:null  10 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  2 -> V:4.0 p:1  3 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  4 -> V:15.0 p:1  5 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  6 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  7 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  8 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  9 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  1 -> V:0.0 p:null  10 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  2 -> V:4.0 p:1  3 -> V:13.0 p:2  4 -> V:15.0 p:1  5 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  6 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  7 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  8 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  9 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  1 -> V:0.0 p:null  10 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  2 -> V:4.0 p:1  3 -> V:13.0 p:2  4 -> V:15.0 p:1  5 -> V:12.0 p:2  6 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  7 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  8 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  9 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  1 -> V:0.0 p:null  10 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  2 -> V:4.0 p:1  3 -> V:13.0 p:2  4 -> V:15.0 p:1  5 -> V:12.0 p:2  6 -> V:25.0 p:5  7 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  8 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  9 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  1 -> V:0.0 p:null  10 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  2 -> V:4.0 p:1  3 -> V:13.0 p:2  4 -> V:15.0 p:1  5 -> V:12.0 p:2  6 -> V:25.0 p:5  7 -> V:22.0 p:5  8 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  9 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  1 -> V:0.0 p:null  10 -> V:21.0 p:5  2 -> V:4.0 p:1  3 -> V:13.0 p:2  4 -> V:15.0 p:1  5 -> V:12.0 p:2  6 -> V:25.0 p:5  7 -> V:22.0 p:5  8 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  9 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  1 -> V:0.0 p:null  10 -> V:21.0 p:5  2 -> V:4.0 p:1  3 -> V:13.0 p:2  4 -> V:15.0 p:1  5 -> V:12.0 p:2  6 -> V:25.0 p:5  7 -> V:22.0 p:5  8 -> V:21.0 p:3  9 -> V:1.7976931348623157E308 p:null  1 -> V:0.0 p:null  10 -> V:21.0 p:5  2 -> V:4.0 p:1  3 -> V:13.0 p:2  4 -> V:15.0 p:1  5 -> V:12.0 p:2  6 -> V:25.0 p:5  7 -> V:22.0 p:5  8 -> V:21.0 p:3  9 -> V:16.0 p:3  1 -> V:0.0 p:null  10 -> V:21.0 p:5  2 -> V:4.0 p:1  3 -> V:13.0 p:2  4 -> V:15.0 p:1  5 -> V:12.0 p:2  6 -> V:25.0 p:5  7 -> V:20.0 p:4  8 -> V:21.0 p:3  9 -> V:16.0 p:3  1 -> V:0.0 p:null  10 -> V:21.0 p:5  2 -> V:4.0 p:1  3 -> V:13.0 p:2  4 -> V:15.0 p:1  5 -> V:12.0 p:2  6 -> V:24.0 p:9  7 -> V:20.0 p:4  8 -> V:21.0 p:3  9 -> V:16.0 p:3  1 -> V:0.0 p:null  10 -> V:21.0 p:5  2 -> V:4.0 p:1  3 -> V:13.0 p:2  4 -> V:15.0 p:1  5 -> V:12.0 p:2  6 -> V:24.0 p:9  7 -> V:20.0 p:4  8 -> V:18.0 p:9  9 -> V:16.0 p:3 |

L’algorithme de BellmanFord parcours l’entièreté des Nœuds à chaque fois, tout en modifiant le chemin minimal menant à un Nœud si le chemin minimal déjà affecté est plus grand. Alors que l’algorithme de Dijkstra lui affecte une valeur minimale aux parents du Nœud sur lequel il est actuellement, puis le parent avec le chemin minimal devient le Nœud actuel et réitère les mêmes opérations sans jamais repasser par les Nœuds pour les lesquels il a déjà effectué cette opération.

Nœud = Sommet.

**Question 23)**

D’après l’observation de la question précédente, on peut en conclure que l’algorithme de BellmanFord est plus performant que celui de Dijkstra pour les graphes avec peu de chemins différents possibles, car il effectuera moins d’itérations, mais par conséquents pour les graphes avec beaucoup de chemins différents possibles, le second algorithme sera plus performant.

Par conséquent l’efficacité des algorithmes dépendent du nombre d’arc moyen par Sommet.

**Question 24)**

Une image contenant texte, capture d’écran, menu

Description générée automatiquement

Une image contenant texte, capture d’écran, menu

Description générée automatiquement

(Lorsque le ratio est positif cela signifie que l’algorithme de Dijkstra est plus performant)

Comme on peut le voir dans l’extrait des résultats obtenus, l’algorithme le plus efficace est très souvent celui de Dijkstra, avec une moyenne de 23,805µs de différences par nombre d’arc moyen par Nœud, les rares fois où l’algorithme de BellmanFord est plus performant sont observé lorsque le nombre d’arc moyen par nœud est faible, est que par conséquent peu de chemins sont possibles.

On en conclu donc que pour les graphes où de nombreux chemins possibles existent l’algorithme de Dijkstra est le plus performant, cependant lorsque le nombre de chemins est très faible l’algorithme de BellmanFord est plus performant, par conséquent il vaut mieux utiliser celui de Dijkstra.