

GRE Labo Dijkstra

2021-2022 | Luca Coduri

Dans le cadre du cours de graphe et réseau à la HEIG, j'ai dû implémenter en java la version simple et bidirectionnel de Dijkstra. Ce laboratoire nous permet de mieux comprendre le fonctionnement de l'algorithme ainsi que les avantages et inconvénient de sa version bidirectionnelle.

Choix d'implémentation

Pour ce projet, j'ai choisi d'utiliser Maven afin d'effectuer des tests. J'ai trouvé ça particulièrement pratique, car en modifiant le code, je pouvais vérifier que tout fonctionnait encore.

Méthode d'analyse

Pour pouvoir comparer les 2 variantes de Dijkstra il est nécessaire de récolter des données. Il nous est donc demandé de générer 1000 sommets source et target que l'on fourni à nos algorithmes. On récolte ensuite le nombre d'itérations par couple source-target, les sommets par lesquels il faut passer ainsi que la distance totale. J'ai également trouvé judicieux de calculer le temps de calcul de chaque algorithme, bien que cela n'était pas spécifié, dans une optique de comparaison des performances. J'ai finalement synthétisé ces données dans un tableau de résultats, dont vous trouverez un échantillon ci-dessous, contenant les informations suivantes :

- sommet source
- sommet destination
- nombre d'itérations pour Dijkstra simple
- nombre d'itérations pour Dijkstra bidirectionnel
- temps d'exécution en millisecond pour Dijkstra simple
- temps bidirectionnel en millisecond pour Dijkstra bidirectionnel

Pour avoir une meilleure idée et pouvoir plus facilement interpréter les données, j'ai aussi calculé quelques statistiques :

- Nombre de fois que le bidirectionnel prend moins de temps
- Nombre de fois que le bidirectionnel à moins d'itérations
- Nombre d'itérations moyen pour le bidirectionnel
- Nombre d'itérations moyen pour le simple
- Temps moyen pour le bidirectionnel
- Temps moyen pour le simple

Mes résultats

Voici un aperçu des 20 premières lignes de mes [résultats](#) :

n°	source	destination	distance	nb itérations simple	nb itérations bidir	temps simple (ms)	temps bidir (ms)
----	--------	-------------	----------	----------------------	---------------------	-------------------	------------------

n°	source	destination	distance	nb itérations simple	nb itérations bidir	temps simple (ms)	temps bidir (ms)
1	7611	5959	7292	5893	5071	130.0882	59.3802
2	5024	9036	5711	3264	2685	24.1354	47.0268
3	1569	5469	7680	7601	6230	45.697	40.2226
4	3363	7911	987	200	121	1.0284	1.2305
5	6946	4726	4360	3128	2164	15.2821	30.1847
6	9083	3706	8426	6392	5559	62.1951	30.4398
7	8743	8774	8903	7974	5650	45.2938	31.6172
8	190	2756	2208	1020	699	21.0822	15.8482
9	245	2721	8948	7830	3991	104.3614	27.476
10	8293	1964	10042	8974	6401	46.3361	36.7287
11	747	7460	4306	2700	1662	17.5944	11.4371
12	5319	3339	3352	2535	1582	15.287	10.3686
13	5336	8974	3713	1143	917	6.1623	6.3144
14	9332	7544	7409	5513	4458	87.5547	79.0331
15	8489	2014	8951	8997	6740	112.9867	33.2886
16	1287	7167	1611	693	352	3.4118	2.3124
17	9440	7626	5405	6002	4121	25.8425	20.0126
18	1887	7245	6138	4410	3683	19.8113	18.0177
19	1904	9033	4973	3137	2333	14.4027	11.4632
20	7511	5946	5641	7798	3003	30.8753	16.1016

Temps moyen bidirectionnel: 17.492473785

Temps moyen simple: 22.610268852

Nombre de fois que bidirectionnel prend moins de temps : 944/1000

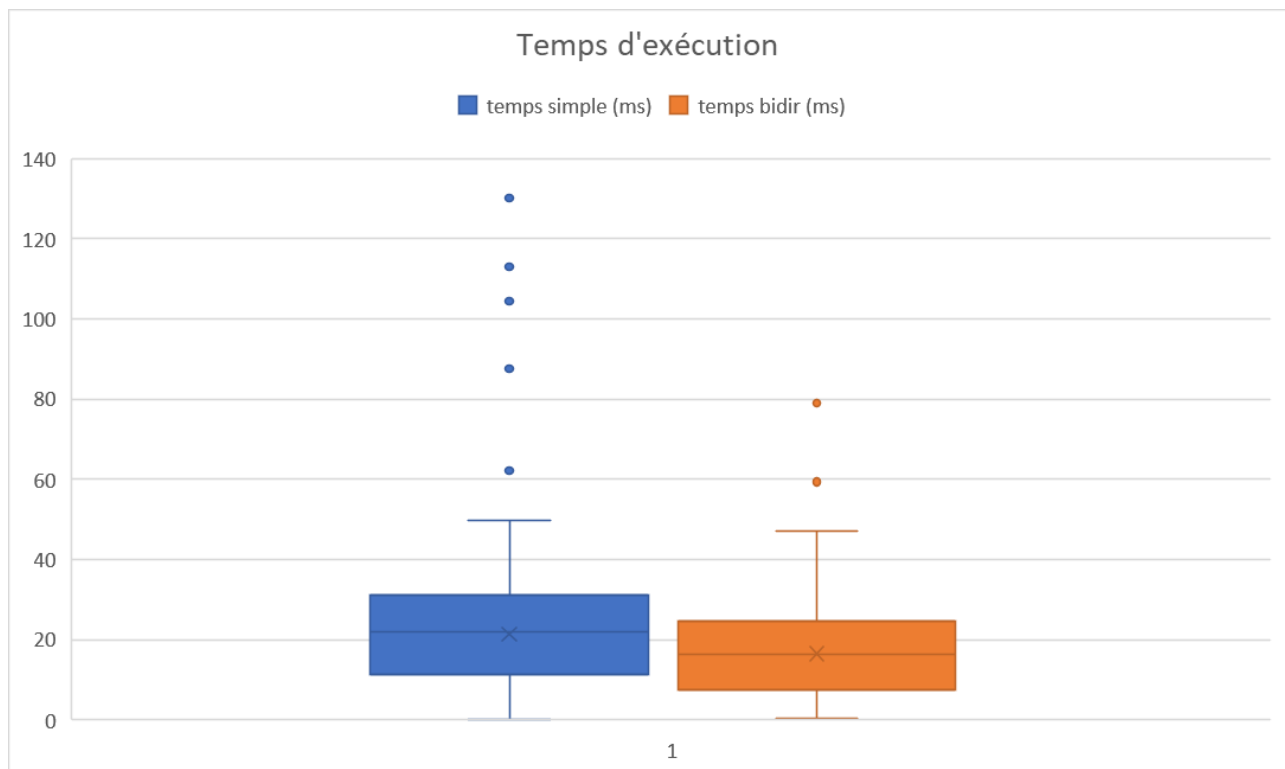
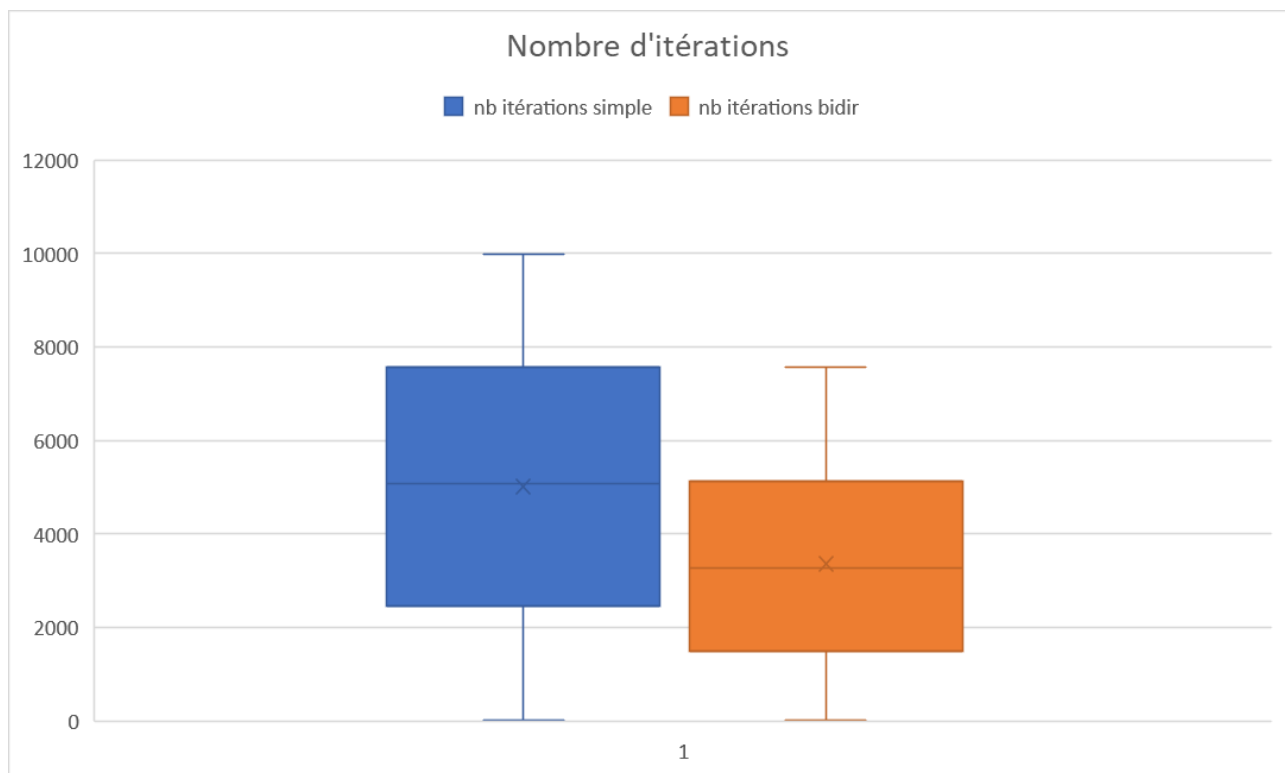
Nombre de fois que Bidirectionnel à moins d'itérations : 998/1000

Nombre d'itérations moyen bidirectionnel: 3366.34

Nombre d'itérations moyen simple: 5008.845

Temps moyen bidirectionnel: 17.407039388999998 ms

Temps moyen simple: 22.533634783 ms



Conclusion

On remarque que l'algorithme Dijkstra bidirectionnel est le grand vainqueur de ce test. Ce dernier itère beaucoup moins que la version simple ce qui lui permet en grande majorité d'être plus rapide dans la résolution du chemin le plus court. Il est possible que malgré qu'il ait moins d'itérations, il prenne plus de temps. Ceci arrive quand la solution se trouve dans les premières itérations. En effet l'algorithme est plus efficace en nombre d'itérations, mais légèrement plus lent par itération que sa version simple.