

Bounding Eccentricities

Very Large Graphs

Abstract

Ce document est un résumé de nos recherches et du développement de l'algorithme Bounding Eccentricities introduit dans l'article de 2013 Computing the Eccentricity Distribution of Large Graphs de Frank W. Takes et Walter A. Kusters. Dans ce rapport, nous reprenons toutes les méthodologies de l'article original qui ont été appliquées lors de l'implémentation de l'algorithme Bounding Eccentricities, ainsi que tout autre concept externe provenant d'autres recherches sur le même sujet. Nous montrons également les résultats de diverses expériences en utilisant les mêmes mesures de performance que dans l'article original afin de simplifier la comparaison. En outre, nous montrons l'amélioration relative apportée par toutes les principales méthodologies introduites dans l'article par rapport aux versions précédentes, à savoir les stratégies de sélection et l'optimisation des graphes.

Théo Minary : theo.minary@epita.fr
Jose A. Henriquez Roa : jose.henriquez-roa@epita.fr

July 15, 2021

Contents

1	Experiments	1
2	Conclusion	1
3	References	1

1 Experiments

Dans cette section, nous présentons une analyse des performances de notre implémentation de cet algorithme. Pour évaluer les performances de notre implémentation par rapport aux résultats trouvés dans la section 6 de l'article [1], nous fournissons certaines des mêmes mesures de performance. Nous avons ainsi mesuré le nombre d'exécution de notre algorithme de recherche du plus court chemin nécessaire pour calculer toutes les excentricités. Dans cette section, nous allons d'abord analyser les performances des différentes stratégies de sélection ainsi que la stratégie de pruning du graphe donnée dans l'article. Le nombre d'itérations prises après l'implémentation de chaque méthode présentée dans les colonnes respectives pour les ca-CondMat, ca-HepPh et ca-HepTh est donné dans le tableau suivant :

Dataset	Random	Pruning	Interchanging bound	Degree centrality
ca-HepPh	8444	8211	1662	1589
ca-HepTh	6175	5886	1101	1053
ca-CondMat	9439	9268	3486	3271

The best performing variant was evaluated on 2 more datasets of higher sizes. The following table shows the results:

Dataset	Nodes	Edges	Pruned	Iterations
ca-HepPh	11 204	117 619	282	1 589
ca-HepTh	8 638	24 806	351	1 051
ca-CondMat	21 363	91 286	353	3 271
web-NotreDame	325 729	1 090 108	141 178	142
web-Stanford	255 265	1 941 926	1 0350	9

2 Conclusion

Nous avons donc implémenté l'algorithme et avons trouvé des résultats très similaires pour chacun des graphes utilisés dans l'article. Nous avons également constaté l'amélioration relative de chaque méthode d'optimisation proposée dans l'article. Cependant, certaines améliorations peuvent encore être réalisées. Une voie d'amélioration possible serait de trouver une meilleure méthode de sélection des candidats, mais cela nécessiterait plus de recherches. Une autre voie d'amélioration qui demanderait moins d'efforts serait de paralléliser les calculs du plus court chemin afin d'exploiter au maximum les systèmes à plusieurs cœurs qui sont beaucoup plus populaires aujourd'hui qu'ils ne l'étaient en 2013.

3 References

1. Takes, F.W.; Kusters, W.A. Computing the Eccentricity Distribution of Large Graphs. Algorithms 2013, 6, 100-118. <https://doi.org/10.3390/a6010100>
2. Frank W. Takes and Walter A. Kusters. 2011. Determining the diameter of small world networks. In Proceedings of the 20th ACM international conference on Information and knowledge management (CIKM '11). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1191-1196. DOI:<https://doi.org/10.1145/2063576.2063748>