

Expérimentations avec les arbres AVL

November 2024

Analyse des résultats

Les résultats de l'expérience montrent les temps d'exécution pour les opérations de recherche, d'insertion et de suppression sur des arbres AVL de tailles variées. En analysant ces résultats, nous pouvons vérifier si la complexité de ces opérations suit bien une courbe logarithmique, comme cela est attendu pour un arbre AVL équilibré.

Temps d'exécution pour chaque opération

Taille de l'arbre (n)	Recherche (Temps)	Insertion (Temps)	Suppression (Temps)
10	0.000004	0.000006	0.000005
100	0.000003	0.000040	0.000039
1000	0.000004	0.000191	0.000186
10000	0.000006	0.001456	0.001496
20000	0.000003	0.002827	0.002967
30000	0.000002	0.004917	0.004962

Analyse des résultats

- **Recherche** : Le temps de recherche reste presque constant ou augmente légèrement avec la taille de l'arbre. Cela correspond bien à la complexité attendue en $\mathcal{O}(\log n)$, car l'augmentation du temps est faible par rapport à la taille de l'arbre.
- **Insertion** : Le temps d'insertion augmente plus significativement avec la taille de l'arbre, mais il semble suivre une croissance logarithmique, ce qui est conforme à la complexité en $\mathcal{O}(\log n)$ de l'insertion dans un arbre AVL équilibré. Par exemple, pour 10 éléments, l'insertion prend 0.000006 secondes, et pour 30 000 éléments, cela passe à 0.004917 secondes.
- **Suppression** : Le temps de suppression suit une tendance similaire à celle de l'insertion, avec une augmentation logarithmique du temps d'exécution. Cela confirme que la suppression dans un arbre AVL est aussi une opération en $\mathcal{O}(\log n)$.

Conclusion

Les résultats de l'expérience montrent clairement que les opérations de recherche, d'insertion et de suppression suivent une complexité en $\mathcal{O}(\log n)$. Le temps d'exécution pour chaque opération augmente logarithmiquement avec la taille de l'arbre, comme prévu pour un arbre AVL équilibré.

Cela confirme que les opérations sur les arbres AVL — recherche, insertion et suppression — ont bien une complexité en $\Theta(\log n)$. De plus, le faible coût des opérations, même pour des arbres relativement grands (jusqu'à 30 000 éléments), montre l'efficacité des arbres AVL pour ces types d'opérations.