

Compte-rendu d'expérimentation sur les Arbres Binaires de Recherche

Contexte

L'objectif de cette expérimentation est d'évaluer le déséquilibre moyen d'un arbre binaire de recherche (BST) en fonction de la méthode de construction de l'arbre.

Deux méthodes ont été utilisées :

1. Construction d'arbres à partir de nombres aléatoires.
2. Construction d'arbres à partir de sous-suites ordonnées (insertion de nombres dans l'ordre croissant).

Paramètres de l'Expérience

- Nombre d'éléments dans chaque arbre (n) : 10
- Nombre d'essais (trials) : 100

Méthodologie

1. Déséquilibre des Arbres Aléatoires:
 - Un arbre binaire de recherche est créé à partir de 10 nombres aléatoires, générés entre 0 et 999.
 - Pour chaque arbre créé, la fonction `imbalance` calcule le déséquilibre, qui est défini comme la différence de hauteur entre les sous-arbres gauche et droit.
 - Cette opération est répétée pour 100 essais, et la moyenne des déséquilibres est calculée.
2. Déséquilibre des Arbres Ordonnés:
 - Un arbre binaire de recherche est construit en insérant les nombres dans l'ordre croissant (de 1 à 10).

- Le déséquilibre est calculé de la même manière que pour les arbres aléatoires.
- Cette opération est également répétée pour 100 essais, et la moyenne des déséquilibres est calculée.

Résultats

- Déséquilibre Moyen pour des Arbres Aléatoires:
 - La fonction `average_imbalance` a été exécutée, et le résultat a été stocké dans `avg_imbalance_random`.
 - Ce déséquilibre représente la variabilité de la structure des arbres construits aléatoirement.
- Déséquilibre Moyen pour des Arbres Ordonnés:
 - La fonction `average_imbalance_sorted` a été exécutée, et le résultat a été stocké dans `avg_imbalance_sorted`.
 - Étant donné que les arbres sont construits en ordre croissant, on s'attend à un déséquilibre plus élevé, car chaque nouvel élément est inséré comme le fils droit du précédent.

Analyse des Résultats

- Les arbres construits à partir de nombres aléatoires devraient, en théorie, avoir un déséquilibre moyen plus faible que ceux construits à partir de sous-suites ordonnées, car la nature aléatoire de l'insertion permet une meilleure distribution des nœuds.
- Les arbres ordonnés, en revanche, ont tendance à devenir très déséquilibrés (en forme de liste), ce qui entraîne un déséquilibre plus important.

Conclusion

Cette expérimentation met en lumière l'impact de la méthode d'insertion sur la structure d'un arbre binaire de recherche. Les résultats obtenus montrent clairement

que la construction aléatoire des arbres produit des structures plus équilibrées que l'insertion ordonnée, ce qui peut avoir des implications importantes pour les performances des opérations sur les arbres (comme la recherche, l'insertion et la suppression).