

Lecture et rédaction scientifique

Skip list

Présenté par Youness KAZZOUL

Directeur : Gwenaël JORET
Université de Mons - Faculté des Sciences

2 juillet 2022

Table des matières

1. Introduction
2. Description
3. Algorithmes
 - Algorithme de Recherche
 - Algorithme de Randomisation
 - Algorithme de Insertion
 - Algorithme de Suppression
4. Complexité
5. Applications
6. Conclusion

Introduction

William Worthington Bill Pugh Jr



Caractéristiques des skip lists [Pugh, 2021]

- Alternatives aux ABR équilibrés.
- Algorithmes simples et rapides.
- Équilibrage probabiliste et non forcée.

Source : www.cs.umd.edu/~pugh/bio.html

Description de skip list

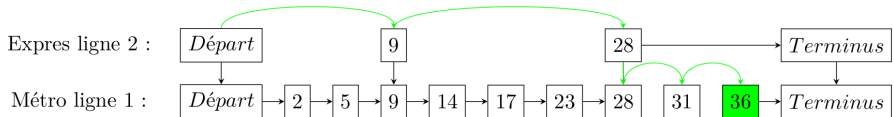


Figure 1 – Analogie des Skip list avec le transport ferroviaire.

Source : le code source développé figure en annexe.

Algorithme de Recherche

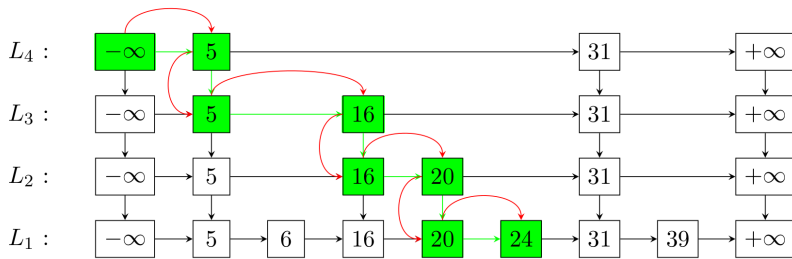


Figure 2 – Exemple de recherche de clé 24.

Source : le code source développé figure en annexe.

Algorithme de Randomisation

Objectifs d'algorithme de Randomisation [Hamel, 2022]

- Déterminer le niveau du noeud à insérer.
- Un algorithme de génération aléatoire (e.g., Pile ou Face).
- Temps d'exécution :
 - Dépend de la séquence (ou de la séquence de piles-faces).
 - Pire cas, avec une faible probabilité (e.g., seulement des piles).

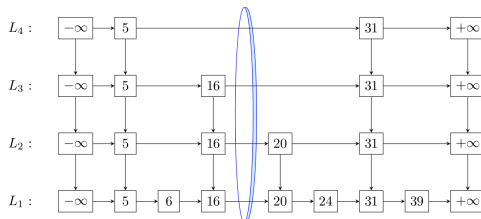


Figure 3 – Positionnement où la clé 18 va être insérée.

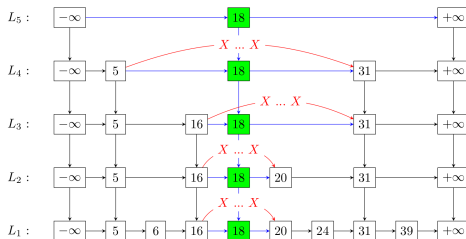


Figure 4 – Insertion de la clé 18, et mise à jours des pointeurs.

Source : le code source développé figure en annexe.

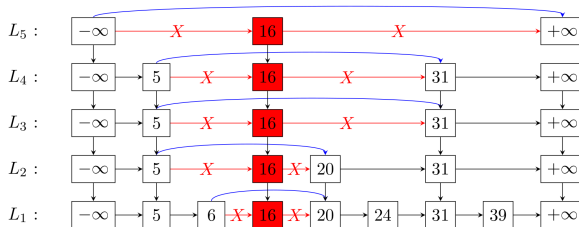


Figure 5 – Localisation de la clé 16 avant la suppression.

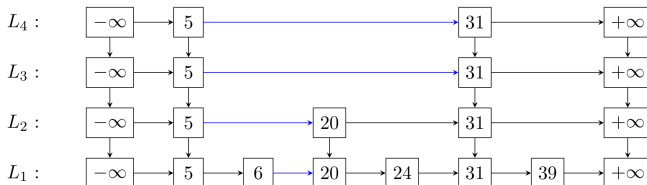


Figure 6 – Suppression de la clé 16, et mise à jours des pointeurs.

Source : le code source développé figure en annexe.

Complexité

Complexité temporelle :

Complexité	Attendue	Pire
Recherche	$\mathcal{O}(\log(n))$	$\mathcal{O}(n)$
Insertion	$\mathcal{O}(\log(n))$	$\mathcal{O}(n)$
Suppression	$\mathcal{O}(\log(n))$	$\mathcal{O}(n)$

Table 1 – Complexité temporelle des Skip list.

Complexité spatiale est en $\mathcal{O}(n)$.

Applications

Les skip lists ont fait leur apparition dans plusieurs applications comme :

Applications [Wikipedia, 2021]

- Redis «Remote Dictionary Server».
- Bases de données *e.g*, SingleStore.
- Serveurs Cyrus IMAP.
- Apache Portable Run-time.
- ...

Conclusion

- Le pire des cas diminue quand le nombre de nœuds augmente.
- Facile à mettre en œuvre.
- Un temps d'exécution en $\mathcal{O}(\log(n))$ dans le meilleur des cas pour toutes les opérations.
- Alternative aux arbres équilibrés.
- Plus grande quantité de mémoire.

Annexe

Toutes les sources et l'intégralité de ce codes qu'ont servi à la rédaction de cette présentation se trouvent sur le document latex sur ce lien :

<https://github.com/YounessKazzoul/Skip-lists>

References



Hamel, S. (Consulté en octobre 2022).

Dictionnaires ordonnés et skip list.

IFT2015, A2009, Université de Montréal.



Pugh, W. (Rédaction en 1989, Consulté en octobre 2021).

Skip lists : A probabilistic alternative to balanced trees.

Communications of the ACM, 33(6) :668–676.



Wikipedia (Consulté en novembre 2021).

Skip list.

https://en.wikipedia.org/wiki/Skip_list.

Re-édité en Mars 2022,.

Questions

Questions