

TD5 : Tris Insertion, Sélection et Permutation

Compétences

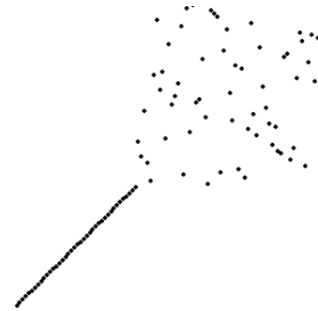
- Connaître le principe de fonctionnement des tris insertion et sélection
- Évaluer la complexité temporelle et spatiale de ces deux tris

Tri Sélection

Principe

Soit t un tableau d'entier de taille N dont les valeurs sont rangées dans un ordre aléatoire. Pour trier ce tableau, le tri sélection consiste à trouver l'indice **min** de l'élément le plus petit succédant à un élément de rang k dans le tableau t , tel que $t[\text{min}] \leq t[k]$ pour tout $k \in [k+1, N-1]$.

On commence avec $k = 0$, on cherche la valeur minimum dans la partie du tableau non encore triée c'est à dire dans l'intervalle $[1, N-1]$ une fois l'indice de cette valeur trouvé les éléments $t[0]$ et $t[\text{min}]$ sont échangés — cet échange nécessite une variable temporaire — puis la même procédure est appliquée sur la suite d'éléments $t[2], \dots, t[N-1]$.



Tri sélection après k itérations sur un tableau de n éléments

À Réfléchir

1. Tracer le **tri sélection** avec le tableau $t = [77, 44, 99, 66, 33, 55, 88, 22]$.
2. Si on applique le tri sélection à un tableau de n éléments, et si on arrête l'exécution de l'algorithme après k itérations ($1 \leq k < n$) comme sur la figure ci-dessus, les éléments déjà triés sont-ils à leur place définitive?
3. Combien d'éléments se trouveront à leur place définitive (et ne seront plus considérés si on reprend l'exécution)?
4. Donner le nombre de comparaisons nécessaires entre éléments du tableau pour effectuer le tri par sélection d'un tableau de taille n dans le pire des cas (quel est-il?), puis dans le meilleur des cas (quel est-il?).
5. Donner le nombre d'affectations à une case du tableau nécessaires pour effectuer le tri par sélection d'un tableau de taille n dans le pire des cas (quel est-il?), puis dans le meilleur des cas (quel est-il?).
6. En fonction du nombre n d'éléments à trier, quel est l'ordre de grandeur de la complexité en temps du tri par sélection?
7. Combien de fois au maximum déplace-t-on un élément du tableau?
8. Si le tableau contient deux occurrences du même élément, est-ce qu'après le tri l'ordre initial des deux occurrences entre elles est encore respecté?

Tri Insertion

Principe

Le tri par insertion considère chaque élément du tableau et l'insère à la bonne place parmi les éléments déjà triés. Ainsi, au moment où on considère un élément, les éléments qui le précèdent sont déjà triés, tandis que les éléments qui le suivent ne sont pas encore triés.

Pour trouver la place où insérer un élément parmi les précédents, il faut le comparer à ces derniers, et les décaler afin de libérer une place où effectuer l'insertion. Le décalage occupe la place laissée libre par l'élément considéré. En pratique, ces deux actions s'effectuent en une passe, qui consiste à faire *remonter* l'élément au fur et à mesure jusqu'à rencontrer un élément plus petit.



Tri insertion après k itérations sur un tableau de n éléments

À Réfléchir

1. Tracer le **tri insertion** avec le tableau $t = [77, 44, 99, 66, 33, 55, 88, 22]$
2. Si on applique le tri insertion à un tableau de n éléments, et si on arrête l'exécution de l'algorithme après k itérations ($1 \leq k < n$) comme sur la figure ci-dessus, les éléments déjà triés sont-ils à leur place définitive?
3. Donner le nombre de comparaisons nécessaires entre éléments du tableau pour effectuer le tri par insertion d'un tableau de taille n dans le pire des cas (quel est-il?). Puis dans le meilleur des cas (quel est-il?).
4. Donner le nombre d'affectations à une case du tableau nécessaires pour effectuer le tri par insertion d'un tableau de taille n dans le pire des cas (quel est-il?), puis dans le meilleur des cas (quel est-il?).
5. En fonction du nombre n d'éléments à trier, quel est l'ordre de grandeur de la complexité en temps du tri par insertion?
6. Combien de fois au maximum déplace-t-on un élément du tableau?
7. Si le tableau contient deux occurrences du même élément, est-ce que après le tri l'ordre initial des deux occurrences entre elles est encore respecté?

Tri par permutation

Principe

Le tri par permutation ou tri à bulles est un algorithme de tri classique. Son principe est simple, et il est très facile à implémenter. On considère un tableau d'entiers t , de taille N . L'algorithme parcourt le tableau, et dès que deux éléments consécutifs ne sont pas ordonnés, les échange. Après un premier passage, on voit que le plus grand élément se situe bien en fin de tableau. On peut donc recommencer un tel passage, en s'arrêtant à l'avant-dernier élément, et ainsi de suite. Au i -ème passage on fait remonter le i -ème plus grand élément du tableau à sa position définitive, un peu à la manière de bulles qu'on ferait remonter à la surface d'un liquide, d'où le nom d'algorithme de tri à bulles.

Tri par permutation après k itérations sur un tableau de n éléments

À Réfléchir

1. Tracer le **tri par permutation** avec le tableau $t = [77, 44, 99, 66, 33, 55, 88, 22]$.
2. Si on applique le tri à bulles à un tableau de n éléments, et si on arrête l'exécution de l'algorithme après k itérations ($1 \leq k < n$) comme sur la figure ci-dessus, les éléments déjà triés sont-ils à leur place définitive?
3. Combien d'éléments se trouveront à leur place définitive (et ne seront plus considérés si on reprend l'exécution)?
4. Donner le nombre de comparaisons nécessaires entre éléments du tableau pour effectuer le tri par permutation d'un tableau de taille n dans le pire des cas (quel est-il?), puis dans le meilleur des cas (quel est-il?).
5. Donner le nombre d'affectations à une case du tableau nécessaires pour effectuer le tri par permutation d'un tableau de taille n dans le pire des cas (quel est-il?), puis dans le meilleur des cas (quel est-il?).
6. En fonction du nombre n d'éléments à trier, quel est l'ordre de grandeur de la complexité en temps du tri par permutation?
7. Combien de fois au maximum déplace-t-on un élément du tableau?
8. Si le tableau contient deux occurrences du même élément, est-ce qu'après le tri l'ordre initial des deux occurrences entre elles est encore respecté?