Les tris

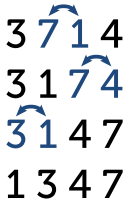
Algo – Chapitre 3

I. Définition d'un tri

- Pour trier un tableau, ses valeurs doivent pouvoir être ordonnées
- Un tri doit échanger des valeurs d'un tableau

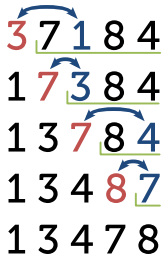
```
procédure trier (E/S t : Tableau[1..MAX] d'Element, E nbElements : Naturel)
```

II. Tris courants



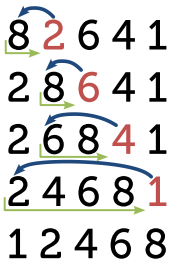
1. Tri à bulle

On parcourt le tableau tant qu'il n'est pas trié en inversant les deux premiers éléments consécutifs non ordonnée jusqu'à ce que le tableau soit trié.



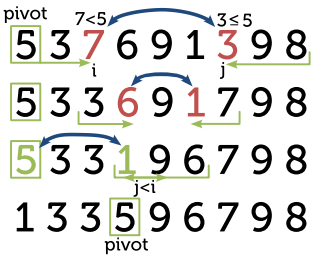
2. Tri par sélection (ou par minimum successif)

On parcourt le tableau. A chaque indice `i`, on parcourt le tableau de droite et on échange le plus petit élément qu'il contient avec la case suivant le tableau gauche.



3. Tri par insertion

On parcourt le tableau. A chaque indice `i`, on insère l'élément `i` où il faut dans le tableau gauche après avoir décalé la zone du tableau entre `i` et la nouvelle position de l'élément.



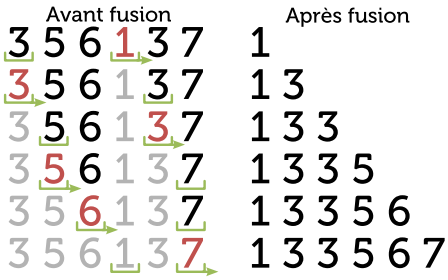
4. Tri rapide (récursif, « intelligent » à la division)

On partitionne le tableau pour que tous les éléments à gauche soient plus petits que tous les éléments à droit d'une valeur pivot. On trie récursivement de la même manière les tableaux de gauche et droite.

Pour partitionner, on prend la première valeur comme pivot, on incrémente `i` du début et on décrémente `j` de la fin jusqu'à une valeur respectivement plus grande et plus petite ou égale au pivot et on inverse les valeurs des indices `i` et `j`. On continue jusqu'à ce que `j` soit inférieur à `i`. Finalement, on inverse la valeur pivot et la valeur de la case `j`.

5. Tri fusion (récursif, « intelligent » à la combinaison)

On coupe le tableau en deux, on trie les deux sous-tableaux, puis on les rassemble. Pour trier un sous-tableau, on répète l'opération. Pour fusionner deux tableaux triés, on prend à chaque fois la plus petite valeur entre la première valeur (pas encore prise) du premier tableau et celle du deuxième, jusqu'à avoir tout pris.



III. Pseudo-code des tris courants

1. Tri à bulle $O(n^2)$ $\theta(n^2)$ $\Omega(n)$

```
procédure triABulles (E/S t : Tbl, E nb : Naturel)
    Declaration i : Naturel
                estTrie : Booleen
début
    répéter
        estTrie ← vrai
        pour i ← 1 à nb - 1 faire
            si t[i] > t[i + 1] alors
                echanger(t[i], t[i + 1])
                estTrie ← faux
            finsi
        finpour
    jusqu'à ce que estTrie
fin
```

2. Tri par sélection $O(n^2)$ $\theta(n^2)$ $\Omega(n^2)$

```
fonction indiceDuMinimum (t : Tbl, borneInf, borneSup : Naturel) : Naturel
    Declaration i, resultat : Naturel
début
    resultat ← borneInf
    pour i ← borneinf + 1 à borneSup faire
        si t[i] < t[resultat] alors
            resultat ← i
        finsi
    finpour
    retourner resultat
fin

procédure triParSelection (E/S t : Tbl, E nb : Naturel)
    Déclaration i : Naturel
début
    pour i ← 1 à nb - 1 faire
        echanger(t[i], t[indiceDuMinimum(t,i,nb)])
    finpour
fin
```

3. Tri par insertion $O(n^2)$ $\theta(n^2)$ $\Omega(n^2)$

```
fonction obtenirIndiceDInsertion (t : Tbl, borneSup : Naturel, lEntier : Entier) : Naturel
    Déclaration i : Naturel
début
    i ← 1
    tant que i < borneSup et t[i] ≤ lEntier faire
        i ← i + 1
    fintantque
    retourner i
fin

procédure decaler (E/S t : Tbl, E borneInf, borneSup : Naturel)
    Déclaration i : Naturel
début
    pour i ← borneSup à borneInf + 1 pas de -1 faire
        t[i] ← t[i - 1]
    finpour
fin

procédure triParInsertion (E/S t : Tbl, E nb : Naturel)
    Déclaration i, j : Naturel, temp : Entier
début
    pour i ← 2 à nb faire
        j ← obtenirIndiceDInsertion(t, i, t[i])
        temp ← t[i]
        decaler(t, j, i)
        t[j] ← temp
    finpour
fin
```

4. Tri fusion $O(n\log_2 n)$ $\theta(n\log_2 n)$ $\Omega(n\log_2 n)$

```
procédure triFusion (E/S t : Tbl, E nb : Naturel)
debut
    triFusionRecursif(t, 1, nb)
fin

procédure triFusionRecursif (E/S t : Tbl, E d, f : Naturel)
debut
    si d < f alors
        triFusionRecursif(t, d, (d + f) div 2)
        triFusionRecursif(t, ((d + f) div 2) + 1, f)
        fusionnner(t, d, (d + f) div 2 + 1, f)
    finsi
fin

procédure fusionner (E/S t : Tbl; E debut, milieu, fin : Naturel)
    Déclaration i, j, k : Naturel, temp : Tbl
debut
    i ← debut
    j ← milieu
    pour k ← 1 à fin - debut + 1 faire
        si i ≤ milieu - 1 et j ≤ fin alors
            si t[i] ≤ t[j] alors
                temp[k] ← t[i]
                i ← i + 1
            sinon
                temp[k] ← t[j]
                j ← j + 1
            finsi
        sinon
            si i ≤ milieu - 1 alors
                temp[k] ← t[i]
                i ← i + 1
            sinon
                temp[k] ← t[j]
                j ← j + 1
            finsi
        finsi
    finpour
    pour k ← 1 à fin - debut + 1 faire
        t[debut + k - 1] ← temp[k]
    finpour
fin
```

5. Tri rapide $O(n^2)$ $\theta(n\log_2 n)$ $\Omega(n\log_2 n)$

```
procédure triRapide (E/S t : Tbl, E nb : Naturel)
début
    triRapideRecursif(t, 1, nb)
fin

procédure triRapideRecursif (E/S t : Tbl, E d, f : Naturel)
    Déclaration indicePivot : Naturel
début
    si d < f alors
        partionner(t, d, f, indicePivot)
        triRapideRecursif(t, d, indicePivot - 1)
        triRapideRecursif(t, indicePivot + 1, f)
    finsi
fin

procédure partitionner (E/S t : Tbl, E debut, fin : Naturel; S indicePivot : Naturel)
    Déclaration i, j, pivot : Naturel
debut
    pivot ← t[debut]
    i ← debut
    j ← fin
    tant que i ≤ j faire
        si t[i] ≤ pivot alors
            i ← i + 1
        sinon
            si t[j] > pivot alors
                j ← j - 1
            sinon
                echanger(t[i], t[j])
            finsi
        finsi
    fintantque
    indicePivot ← j
    echanger(t[debut], t[j])
fin
```