

Tri par insertion

Etudiez l'algorithme de tri par insertion puis traitez chacun des points suivants :

- (1) Appliquez le tri par insertion sur les 9 cartes d'une même famille de cartes.
- (2) Décrivez chacune des étapes de progression du tri par insertion appliqué à la liste $[91, 17, 2, 35, 54]$ en complétant le tableau ci-dessous. Validez votre résultat à l'aide du programme *TestInsertion*.

Élément traité	Indice actuel	Position définitive	Résultat après insertion
17	1	0	$[17, 91, 2, 35, 54]$
2	2	0	$[2, 17, 91, 35, 54]$
35	3	2	$[2, 17, 35, 91, 54]$
54	4	3	$[2, 17, 35, 54, 91]$

- (3) Pour chacune des listes suivantes, calculez le nombre de comparaisons et le nombre de déplacements d'éléments nécessaires à son tri en complétant les tableaux proposés puis généralisez vos résultats pour des listes similaires comportant 10, 100 puis n éléments. Validez vos résultats à l'aide du programme *AnalyseComplexite*.

(a) croissante = $[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]$

Indice traité	Comparaisons	Déplacements	Etat de la liste
1	1	0	$[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]$
2	1	0	$[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]$
3	1	0	$[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]$
4	1	0	$[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]$
5	1	0	$[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]$
6	1	0	$[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]$
7	1	0	$[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]$
8	1	0	$[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]$
9	1	0	$[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]$
Résultats	9	0	$[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]$

Comparaisons et déplacements nécessaires au tri d'une liste croissante :

Nombre d'éléments	Comparaisons	Déplacements
10	9	0
100	99	0
n	$n - 1$	0

(b) décroissante = [9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0]

Indice traité	Comparaisons	Déplacements	Etat de la liste
1	1	2	[8, 9, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0]
2	2	3	[7, 8, 9, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0]
3	3	4	[6, 7, 8, 9, 5, 4, 3, 2, 1, 0]
4	4	5	[5, 6, 7, 8, 9, 4, 3, 2, 1, 0]
5	5	6	[4, 5, 6, 7, 8, 9, 3, 2, 1, 0]
6	6	7	[3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 2, 1, 0]
7	7	8	[2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 1, 0]
8	8	9	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0]
9	9	10	[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]
Résultats	45	54	[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]

Comparaisons et déplacements nécessaires au tri d'une liste décroissante :

Nombre d'éléments	Comparaisons	Déplacements
10	45	54
100	4950	5049
n	$\frac{n(n-1)}{2}$	$\frac{n(n+1)}{2} - 1$

(c) aleatoire = [54, 26, 93, 31, 77, 17, 44, 55, 20, 36]

Indice traité	Comparaisons	Déplacements	Etat de la liste
1	1	2	[26, 54, 93, 31, 77, 17, 44, 55, 20, 36]
2	1	0	[26, 54, 93, 31, 77, 17, 44, 55, 20, 36]
3	3	3	[26, 31, 54, 93, 77, 17, 44, 55, 20, 36]
4	2	2	[26, 31, 54, 77, 93, 17, 44, 55, 20, 36]
5	5	6	[17, 26, 31, 54, 77, 93, 44, 55, 20, 36]
6	4	4	[17, 26, 31, 44, 54, 77, 93, 55, 20, 36]
7	3	3	[17, 26, 31, 44, 54, 55, 77, 93, 20, 36]
8	8	8	[17, 20, 26, 31, 44, 54, 55, 77, 93, 36]
9	6	6	[17, 20, 26, 31, 36, 44, 54, 55, 77, 93]
Résultats	33	34	[17, 20, 26, 31, 36, 44, 54, 55, 77, 93]

Comparaisons et déplacements nécessaires au tri d'une liste aléatoire :

Nombre d'éléments	Comparaisons	Déplacements (en moyenne)
10	27	27
100	2524.5	2524.5
n	$\frac{(n-1)(n+2)}{4}$	$\frac{(n-1)(n+2)}{4}$

(4) Implémentez le tri par insertion en Python à partir du fichier *TriInsertion*.