



Robert Sedgewick

et Michael Schidlowsky pour la consultation Java

Algorithmes en Java

4

3^e édition

Avec plus de 1 000 exercices



PEARSON
Education

2-005-604-5



2-005-604-5

Robert Sedgewick

Université de Princeton

Algorithmes en Java



CONCEPTS FONDAMENTAUX,
STRUCTURES DE DONNÉES, TRI ET RECHERCHE

3^e édition

Traduit de l'américain par :
Jean-Luc Bourdon et Philippe Laroque
Université de Cergy-Pontoise

PEARSON
Education

Table des matières

Préface	1
Contenu	2
Utilisation comme support de cours	2
Des algorithmes pratiques	3
Le langage de programmation	4
Préface du consultant Java	6
Notes sur les exercices	7
 PARTIE I – LES CONCEPTS FONDAMENTAUX	 9
 1. Introduction	 11
1.1 Algorithmes	12
1.2 Exemple de problème : la connexité	14
1.3 Algorithmes de type appartenance-union	18
1.4 Perspectives	33
1.5 Plan de l'ouvrage	35
 2. Principes d'analyse des algorithmes	 37
2.1 Implémentation et analyse empirique	38
2.2 Analyse des algorithmes	41
2.3 Ordre de grandeur des fonctions	44
2.4 Notation grand O	51
2.5 Récurrences de base	57
2.6 Exemples d'analyse d'algorithme	61
2.7 Garanties, prédictions et restrictions	67

PARTIE II – LES STRUCTURES DE DONNÉES	73
3. Structures de données élémentaires	75
3.1 Blocs de construction	76
3.2 Tableaux	88
3.3 Listes chaînées	97
3.4 Traitements élémentaires des listes	104
3.5 Allocation mémoire pour les listes	115
3.6 Chaînes	119
3.7 Structures de données composées	123
4. Types abstraits de données	133
4.1 Collections d'éléments	141
4.2 TA pile	142
4.3 Exemples de clients d'un TA pile	145
4.4 Implémentations du TA pile	151
4.5 Implémentations génériques	157
4.6 Création d'un nouveau TA	160
4.7 Files FIFO et files généralisées	166
4.8 Duplication et indexation d'éléments	175
4.9 TA « première classe »	180
4.10 Exemple d'application fondée sur un TA	190
4.11 Perspectives	195
5. Récursion et arbres	197
5.1 Algorithmes récursifs	198
5.2 Diviser pour régner	206
5.3 Programmation dynamique	223
5.4 Les arbres	231
5.5 Propriétés mathématiques des arbres binaires	241
5.6 Parcours d'un arbre	246
5.7 Algorithmes récursifs sur les arbres binaires	253
5.8 Parcours d'un graphe	259
5.9 Perspectives	266

PARTIE III – ALGORITHMES DE TRI	269
6. Méthodes élémentaires de tri	271
6.1 Les règles du jeu	272
6.2 Implémentations d'un tri générique	278
6.3 Tri par sélection (<i>selection sort</i>)	289
6.4 Tri par insertion (<i>insertion sort</i>)	291
6.5 Tri bulle (<i>bubble sort</i>)	294
6.6 Performances des tris élémentaires	296
6.7 Visualisation des algorithmes	302
6.8 Tri Shell (<i>Shellsort</i>)	307
6.9 Tri de listes chaînées	317
6.10 Comptage par indexation de clés	320
7. Tri rapide (<i>quicksort</i>)	325
7.1 Algorithme de base	326
7.2 Performances du tri rapide	332
7.3 Taille de la pile	335
7.4 Petits sous-fichiers	339
7.5 Partition par la médiane	342
7.6 Clés dupliquées	347
7.7 Chaînes et vecteurs	351
7.8 Sélection	353
8. Fusion (<i>merging</i>) et tri par fusion (<i>mergesort</i>)	357
8.1 Fusion	358
8.2 Fusion abstraite sur place	360
8.3 Tri par fusion descendant	362
8.4 Améliorations de l'algorithme de base	366
8.5 Tri par fusion ascendant	369
8.6 Performances du tri par fusion	374
8.7 Implémentations par liste chaînée du tri par fusion	377
8.8 Récursion revisitée	380

9. Files à priorités et tri par tas	383
9.1 Implémentations élémentaires	386
9.2 Les structures de tas	390
9.3 Algorithmes sur les tas	392
9.4 Le tri pas tas (<i>heapsort</i>)	402
9.5 Le TA File à priorités	411
9.6 Files à priorités pour des tableaux clients	415
9.7 Files binomiales	420
10. Tri radix	433
10.1 Bits, octets et mots	435
10.2 Le tri rapide (<i>quicksort</i>) binaire	438
10.3 Les tris radix MSD	443
10.4 Le tri radix quicksort à trois zones	452
10.5 Le tri radix LSD	458
10.6 Caractéristiques des performances des tris radix	462
10.7 Les tris sous-linéaires	466
11. Méthodes de tri spécifiques	471
11.1 Tri par fusion pair-impair de Batcher	472
11.2 Réseaux de tri	478
11.3 Tri sur place	488
11.4 Tri externe	494
11.5 Implémentations du tri par fusion	500
11.6 Tri par fusion parallèle	507
PARTIE IV – ALGORITHMES DE RECHERCHE	513
12. Tables de symboles et arbres binaires de recherche	515
12.1 Le type abstrait Table de symboles	517
12.2 Recherche indicée par clé	524
12.3 Recherche séquentielle	528
12.4 Recherche binaire	537

12.5	Implémentations de l'indexation de chaînes à l'aide de tables de symboles	542
12.6	Les arbres binaires de recherche (ABR)	548
12.7	Caractéristiques de performances des ABR	556
12.8	Insertion à la racine dans les ABR	563
12.9	Implémentation par ABR des autres opérations du TA	569
13.	Arbres équilibrés	579
13.1	Les ABR randomisés	582
13.2	Les ABR splay	590
13.3	Les arbres 2-3-4	597
13.4	Les arbres rouges et noirs	603
13.5	Listes à sauts	615
13.6	Caractéristiques de performances	625
14.	Hachage	629
14.1	Fonctions de hachage	630
14.2	Chaînage séparé	641
14.3	Test linéaire	645
14.4	Hachage double	651
14.5	Hachage dynamique	658
14.6	Perspectives	662
15.	Recherche radix	667
15.1	Arbres de recherche digitaux	669
15.2	Tries	675
15.3	Tries patricia	685
15.4	Tries multi-voies et TTR	695
15.5	Applications d'indexation de chaînes	715
16.	Recherche externe	721
16.1	Les règles du jeu	722
16.2	Accès séquentiel indexé	725
16.3	Arbres B	729

16.4	Hachage extensible	742
16.5	Perspectives	753
	Annexe	757
	Bibliographie	761
	Index	763