

Cahiers de Logique et d'Épistémologie

Volume 12

Conception et analyse des
programmes purement fonctionnels

Deuxième édition

Volume 6

Actions, Rationalité & Décision. Actions, Attitudes & Decision. Actes du colloque international de 2002 en hommage à J.-Nicolas Kaufmann Daniel Vanderveken et Denis Fisette, directeurs.

Volume 7

Echanges franco-britanniques entre savants depuis le XVII^e siècle
Franco-British Interactions in Science since the Seventeenth Century
Textes réunis et présentés par Robert Fox and Bernard Joly

Volume 8

D'expression. Essai sur la 1^{ière} Recherche Logique
Claudio Majolino

Volume 9

Logique Dynamique de la Fiction. Pour une approche dialogique
Juan Redmond. Préface de John Woods

Volume 10

Fiction et Métaphysique
Amie L. Thomasson. Traduit de l'américain par Claudio Majolino et Julie Ruelle

Volume 11

Normes et Fiction
Shahid Rahman et Julie Maria Sievers, eds.

Volume 12

Conception et analyse des programmes purement fonctionnels. Deuxième édition

Christian Rinderknecht

Cahiers de Logique et d'Épistémologie Series Editors

Dov Gabbay

dov.gabbay@kcl.ac.uk

Shahid Rahman

shahid.rahman@univ-lille3.fr

Assistance Technique

Juan Redmond

juanredmond@yahoo.fr

Comité Scientifique: Daniel Andler (Paris – ENS); Diderik Baetens (Gent); Jean Paul van Bendegem (Vrije Universiteit Brussel); Johan van Benthem (Amsterdam/Stanford); Walter Carnielli (Campinas-Brésil); Pierre Cassou-Nogues (Lille 3 – UMR 8163-CNRS); Jacques Dubucs (Paris 1); Jean Gayon (Paris 1); François De Gandt (Lille 3 – UMR 8163-CNRS); Paul Gochet (Liège); Gerhard Heinzmann (Nancy 2); Andreas Herzig (Université de Toulouse – IRIT: UMR 5505-NRS); Bernard Joly (Lille 3 – UMR 8163-CNRS); Claudio Majolino (Lille 3 – UMR 8163-CNRS); David Makinson (London School of Economics); Tero Tulenheimo (Helsinki); Hassan Tahiri (Lille 3 – UMR 8163-CNRS).

Conception et analyse des
programmes purement fonctionnels

Deuxième édition

Christian Rinderknecht

© Individual author and College Publications 2012. Second Edition
2012. All rights reserved.

ISBN 978-1-84890-076-9

College Publications
Scientific Director: Dov Gabbay
Managing Director: Jane Spurr
King's College London, Strand, London WC2R 2LS, UK

<http://www.collegepublications.co.uk>

Original cover design by orchid creative www.orchidcreative.co.uk
Printed by Lightning Source, Milton Keynes, UK

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form, or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without prior permission, in writing, from the publisher.

Table des matières

Avant-propos	xi
1 Introduction	1
1.1 Systèmes de réécriture	1
1.2 Arbres pour illustrer les termes	4
1.3 Langages purement fonctionnels	5
1.4 Analyse des algorithmes	8
Coût exact	9
Extremums du coût	9
Coût moyen	9
Coût amorti	10
1.5 Preuves par induction	13
Induction bien fondée	13
Terminaison	14
1.6 Réalisation de logiciel	15
Traduction en Erlang	15
Traduction en Java	16
I Structures linéaires	19
2 Fondamentaux	21
2.1 Concaténation	21
Forme terminale	28
2.2 Retournement	38
2.3 Filtrage de pile	44
2.4 Aplatissement	56
Terminaison	61
2.5 Files d'attente	62
Coût amorti	68
2.6 Découpage	69
Correction	71

2.7	Persistence	72
2.8	Tri optimal	83
3	Tri par insertion	95
3.1	Insertion simple	95
	Coût	96
	Correction	99
	Terminaison	104
3.2	Insertion bidirectionnelle	105
	Extremums du coût	107
	Coût moyen	111
3.3	Insertion bidirectionnelle équilibrée	114
	Coût minimum	115
	Coût moyen	117
4	Tri par interclassement	119
4.1	Interclassement	120
4.2	Trier 2^n clés	128
4.3	Tri descendant	131
	Coût minimum	131
	Coût maximum	137
	Coût moyen	139
4.4	Tri ascendant	142
	Coût minimum	143
	Coût maximum	143
	Coût moyen	147
	Programme	153
4.5	Comparaison	156
	Coût minimum	156
	Coût maximum	157
	Coût moyen	160
	Interclassement ou insertion	164
4.6	Tri en ligne	165
5	Recherche de motifs	173
5.1	Recherche naïve	174
	Coût	177
5.2	Algorithme de Morris et Pratt	179
	Prétraitement	183
	Recherche	186
	Coût	186
	Métaprogrammation	187

Variante de Knuth	189
II Structures arborescentes	191
6 Arbres de Catalan	193
6.1 Énumération	194
6.2 Hauteur moyenne	196
6.3 Longueur moyenne des chemins	201
7 Arbres binaires	209
7.1 Parcours	212
Préfixe	212
Infixe	224
Postfixe	229
Parcours des niveaux	232
7.2 Formes classiques	242
7.3 Codages d'arbres	244
7.4 Parcours aléatoires	247
7.5 Dénombrement	250
Longueur moyenne des chemins	254
Hauteur moyenne	255
Largeur moyenne	256
8 Arbres binaires de recherche	257
8.1 Recherche	259
Coût moyen	260
La variante d'Andersson	262
8.2 Insertion	264
Insertion de feuilles	264
Coût moyen	265
Coût amorti	269
Insertion d'une racine	271
Coût moyen	280
Coût amorti	281
8.3 Suppression	282
8.4 Paramètres moyens	283
III Réalisation	285
9 Traduction en Erlang	287
9.1 Mémoire	293

Synonymie	303
Pile de contrôle et tas	305
Optimisation des appels terminaux	308
Transformation en forme terminale	311
9.2 Fonctions d'ordre supérieur	339
Tri polymorphe	339
Listes d'associations ordonnées	344
Mappage et compositions itérées	347
Codages fonctionnels	356
Combinateurs de point fixe	362
Continuations	368
10 Traduction en Java	377
10.1 Liaison dynamique	379
10.2 Méthodes binaires	386
11 Introduction à XSLT	393
11.1 Documents	394
XML	394
HTML	411
XHTML	415
DTD	415
11.2 Introduction	417
11.3 Transformation de séquences	423
Longueur	424
Somme	433
Filtrage	438
Retournement	446
Valeurs ponctuées	450
Entrecoupement	456
Maximum	461
Réduction	464
Interclassement	466
11.4 Transformation d'arbres	469
Taille	469
Somme	474
Réflexion	476
Hauteur	486
Numérotation	491
Tri des feuilles	498
Bibliographie	505

TABLE DES MATIÈRES

ix

Index

521