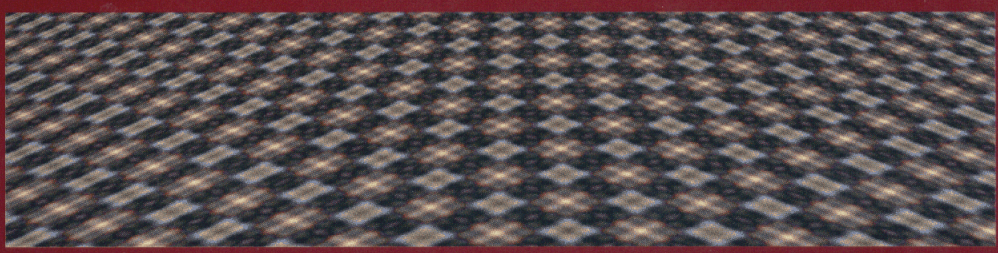
TRAITÉ DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INFORMATION

Les systèmes de recherche d'informations

modèles conceptuels



sous la direction de
Madjid Ihadjadene

Hermes Lavoisier

IST 2779

Les systèmes de recherche d'informations

© LAVOISIER, 2004
LAVOISIER
11, rue Lavoisier
75008 Paris

Serveur web : www.hermes-science.com

ISBN 2-7462-0821-0

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, d'une part, que les "copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective" et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, "toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite" (article L. 122-4). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Les systèmes de recherche d'informations

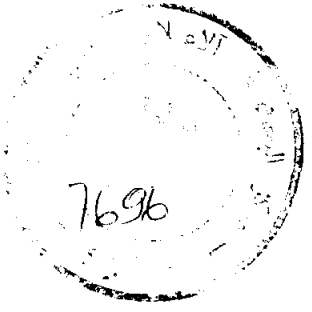
modèles conceptuels

sous la direction de

Madjid Ihadjadene

Hermes Science
publications

Il a été tiré de cet ouvrage
20 exemplaires hors commerce réservés
aux membres du comité scientifique,
aux auteurs et à l'éditeur
numérotés de 1 à 20



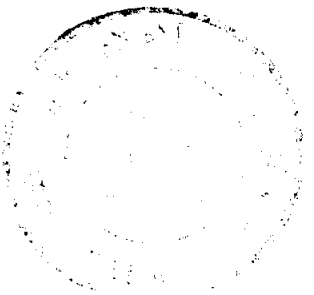
COMITÉ SCIENTIFIQUE DU
TRAITÉ DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INFORMATION

Jacques Rouault
Hubert Fondin
Brigitte Guyot

Le Traité des Sciences et Techniques de l'Information répond au besoin de disposer d'un fonds commun de connaissances dans les domaines où les technologies ont transformé la production et la gestion de l'information. Absorbant et transformant des disciplines traditionnelles, comme la documentation et la bibliothéconomie, les sciences de l'information occupent en effet un champ à part, où se rencontrent l'informatique et les sciences humaines et sociales.

Les ouvrages du Traité des Sciences et Techniques de l'Information analysent les différents aspects d'une discipline étendue et diverse : les documents et leur gestion, l'information dans la société, la communication homme-machine, la représentation et l'instrumentalisation des connaissances. Ils abordent les technologies de base, les institutions, les grandes options méthodologiques et les savoir-faire.

Chaque volume étudie aussi bien les aspects fondamentaux qu'expérimentaux. Une classification des différents chapitres contenus dans chacun, une bibliographie et un index détaillé orientent le lecteur vers ses points d'intérêt immédiats : celui-ci dispose ainsi d'un guide pour ses réflexions ou pour ses choix.



Liste des auteurs

Romaric BESANÇON
LIST/DTSI/SRSI
CEA
Fontenay-aux-Roses

Mohand BOUGHANEM
IRIT-SIG
Université Paul Sabatier
Toulouse

Stéphane CHAUDIRON
Centre de recherche en information spécialisée
Université de Paris 10

Jean-Pierre CHEVALLET
CLIPS-IMAG
Université Pierre Mendès-France
Grenoble

Eric CRESTAN
Laboratoire d'informatique
Université d'Avignon

Hubert FONDIN
Département de documentation
Université Michel de Montaigne
Bordeaux

Madjid IHADJADENE
Centre de recherche en information spécialisée
Université de Paris 10

Wessel KRAAIJ
Department of Data Interpretation
TNO TPD
Delft
Pays-Bas

Claude DE LOUPY
Sinequa
Ivry-sur-Seine

Jian-Yun NIE
Département d'Informatique et recherche opérationnelle
Université de Montréal
Canada

Jacques SAVOY
Institut interfacultaire d'informatique
Université de Neuchâtel
Suisse

Lynda TAMINE
IRIT-SIG
Université Paul Sabatier
Toulouse

Table des matières

Introduction 15
Madjid IHADJADENE

Chapitre 1. Le modèle booléen 19
Madjid IHADJADENE et Hubert FONDIN

1.1. Introduction : architecture d'un SRI 19
1.2. Le modèle booléen ou ensembliste 20
1.3. Formulation de la question dans le système booléen. 22
1.3.1. Les opérateurs booléens 23
1.3.2. La troncature. 24
1.3.3. Les opérateurs de proximité 25
1.3.4. Les opérateurs de comparaison (ou d'échelle) 25
1.3.5. Priorité entre les opérateurs 25
1.4. Stratégie de recherche dans le modèle booléen 26
1.5. Vocabulaire d'accès et SRI booléens. 27
1.6. Les fonctions d'analyse statistiques et de tri dans le modèle booléen. . 28
1.7. Les limites du modèle booléen 30
1.8. Extension du modèle booléen 30
1.9. Conclusion 32
1.10. Bibliographie 33

Chapitre 2. Technologies statistiques pour la recherche d'informations : les modèles vectoriels 35
Romaric BESANÇON

2.1. Introduction. 35
2.2. Le modèle vectoriel standard 36

2.2.1. La sélection des termes d'indexation 37
2.2.2. Les schémas de pondération. 39
2.2.2.1. Pondération locale 39
2.2.2.2. Pondération globale 40
2.2.2.3. Normalisation 40
2.2.2.4. Combinaison des pondérations. 42
2.2.3. La matrice d'occurrence 43
2.2.4. Les mesures de similarité 43
2.3. Variantes et extensions du modèle vectoriel 45
2.3.1. Expansion de requêtes et intégration de co-occurrences 45
2.3.2. Modèle vectoriel généralisé 46
2.3.3. Espace des documents et espace des requêtes 46
2.3.4. Le retour de pertinence. 46
2.3.5. Le modèle *Latent Semantic Indexing* 47
2.4. Conclusion 50
2.5. Bibliographie. 51

Chapitre 3. Modèles probabilistes en recherche d'informations 55
Jian-Yun NIE et Jacques SAVOY

3.1. Introduction. 55
3.2. Le modèle de recherche probabiliste 57
3.2.1. Un modèle simple. 57
3.2.2. Le modèle probabiliste de base 58
3.2.3. Rétroaction. 61
3.2.4. Estimation *a priori* 62
3.3. Indexation probabiliste 62
3.4. Le modèle unifié. 65
3.5. Extensions récentes du modèle probabiliste. 67
3.6. Conclusion 70
3.7. Bibliographie. 71

Chapitre 4. Connexionisme et génétique pour la recherche d'informations 77
Mohand BOUGHANEM et Lynda TAMINE

4.1. Introduction. 77
4.2. Evaluation de la pertinence en recherche d'informations 78
4.2.1. L'utilisateur au centre du processus 79
4.2.2. Apprentissage : émergence du besoin 80
4.3. Le modèle connexioniste. 80
4.3.1. Le modèle PIRCS. 81
4.3.2. Le modèle MERCURE. 83

4.3.3. Synthèse 86
4.4. Génétique et recherche d'informations. 86
4.4.1. Qu'est-ce qu'un algorithme génétique ?. 87
4.4.1.1. Modélisation génétique 88
4.4.1.2. Analyse formelle 89
4.4.2. Recherche d'informations basée sur la génétique 89
4.4.2.1. Traitement génétique des documents 90
4.4.2.2. Traitement génétique des requêtes. 92
4.4.2.3. Processus génétique de recherche 94
4.4.3. Synthèse 98
4.5. Conclusion 98
4.6. Bibliographie. 99

Chapitre 5. Modélisation logique pour la recherche d'informations. 105
Jean-Pierre CHEVALLET

5.1. Introduction. 105
5.2. Modéliser la correspondance 107
5.2.1. Relation de correspondance 108
5.2.2. Orientation de la correspondance. 109
5.2.3. Classification de la correspondance 110
5.2.3.1. Correspondance par équivalence. 111
5.2.3.2. Correspondance par appartenance 111
5.2.3.3. Correspondance d'inclusion 111
5.2.3.4. Correspondance d'intersection 111
5.3. Modélisation logique de la correspondance 112
5.3.1. Une logique pour la RI : que choisir ? 115
5.3.2. Logique des propositions 115
5.3.3. Application à la modélisation de la RI 118
5.3.4. Limites de cette modélisation 120
5.3.5. Extension à logique trivaluée 121
5.4. Modélisation par une logique modale 121
5.4.1. La logique modale 122
5.4.2. Un modèle modal de RI 123
5.4.3. Un modèle théorique modal flou 124
5.5. Autres pistes de modélisations logiques 126
5.5.1. Logique abductive 127
5.5.2. Logique non monotone. 127
5.5.3. Logique *imaging* 128
5.5.4. La théorie des situations 128
5.6. Les modèles logiques opérationnels 129
5.6.1. Indexation par des arbres sémantiques 129

5.6.2. La logique terminologique. 130
5.6.3. Les graphes conceptuels 131
5.6.3.1. Les graphes conceptuels et la logique. 133
5.6.3.2. Le processus de correspondance 134
5.7. Conclusion 134
5.8. Bibliographie 135

Chapitre 6. SRI et traitement du langage naturel 139
Claude DE LOUPY et Eric CRESTAN

6.1. Introduction. 139
6.2. Le niveau morphologique 140
6.2.1. La graphie 140
6.2.2. Les variantes grammaticales 141
6.2.3. Détection d'éléments importants 142
6.2.4. Les variations morphologiques 144
6.3. Le niveau syntaxique 146
6.4. Le niveau sémantique 146
6.4.1. Quelques expériences 147
6.4.2. Quelle ressource pour la gestion de la synonymie et de la polysémie ? 150
6.4.3. Le découpage thématique 151
6.5. Le multilinguisme 152
6.6. Aide à la navigation et évaluation des difficultés. 153
6.6.1. Aide à la navigation 154
6.6.2. Evaluation des difficultés 154
6.7. Conclusion 156
6.8. Bibliographie 157

Chapitre 7. Modèles de langue pour la recherche d'informations. 163
Mohand BOUGHANEM, Wessel KRAAIJ, Jian-Yun NIE

7.1. Introduction. 163
7.2. Modèles de langue en linguistique informatique 164
7.2.1. Idée de base 164
7.2.2. Lissage 166
7.3. Modèle de langue en RI – principes 170
7.4. RI comme génération de la requête par le document 172
7.4.1. Modèle de Ponte et Croft 172
7.4.2. Modèle de Hiemstra *et al.* et de Miller *et al.* 174
7.5. La RI comme ratio de vraisemblance. 176
7.6. Modèle basé sur l'entropie croisée 177

7.7. La RI comme traduction statistique 180
7.8. Discussions 181
7.9. Bibliographie 182

Chapitre 8. L'évaluation des systèmes de recherche d'informations 185
Stéphane CHAUDIRON

8.1. Introduction 185
8.2. Les origines de l'évaluation des SRI 186
8.2.1. Les tests de Cranfield 187
8.2.1.1. Cranfield I 187
8.2.1.2. Cranfield II 189
8.2.1.3. La mesure de la performance dans les tests de Cranfielfd . . 190
8.2.1.4. Les caractéristiques des tests de Cranfielfd 193
8.2.2. MEDLARS 194
8.2.3. Le projet SMART 195
8.2.4. Le projet STAIRS 197
8.3. Les campagnes TREC 198
8.3.1. La méthodologie TREC 200
8.3.1.1. Les collections TREC 200
8.3.1.2. Les thèmes (topics) 200
8.3.1.3. La construction du référentiel : la *pooling method* 201
8.3.1.4. Une phase d'entraînement et une phase de test 201
8.3.2. Les mesures d'évaluation dans TREC 202
8.3.3. Limites et interrogations 202
8.4. Conclusion 204
8.5. Bibliographie 205

Index 209