

COLLECTION TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

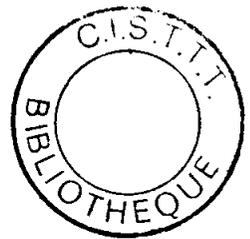
MÉTHODES STRUCTURELLES POUR LA RECONNAISSANCE DES FORMES

par

Laurent MICLET

PRÉFACE DE

Jean-Paul HATON




EYROLLES

61, boulevard Saint-Germain — 75005 Paris
1984

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|-------|
| Remerciements | IV |
| Préface | VII |
| Avant-propos | IX |
| Bibliographie générale | XXIII |
| CHAPITRE PREMIER. — Structures de chaînes | 1 |
| <i>I. Alphabet, Concaténation, Chaîne</i> | 1 |
| <i>II. Exemples</i> | 3 |
| <i>III. Comparaison de chaînes</i> | 4 |
| III.1. Inclusion de chaînes | 4 |
| III.2. Distances entre chaînes | 8 |
| CHAPITRE II. — Structures syntaxiques régulières | 16 |
| <i>I. Présentation</i> | 16 |
| <i>II. Langage, Grammaire, Langage engendré par une grammaire</i> .. | 17 |
| <i>III. Grammaires régulières, Automates finis</i> | 20 |
| III.1. Grammaires régulières | 20 |
| III.2. Automates finis | 20 |
| III.3. Expressions régulières | 26 |
| III.4. Quelques propriétés des automates finis | 28 |

| | |
|---|----|
| <i>IV. Décision en structures syntaxiques régulières</i> | 33 |
| IV.1. Analyse syntaxique régulière | 34 |
| IV.2. Distance d'une phrase à une grammaire régulière | 35 |
| <i>V. Apprentissage de structures régulières</i> | 37 |
| V.1. Généralités sur l'inférence grammaticale | 37 |
| V.2. Inférence régulière: théorie | 39 |
| V.3. Algorithmes d'inférence régulière | 41 |
| <i>VI. Modèles syntaxiques réguliers pondérés</i> | 46 |
| VI.1. Introduction | 46 |
| VI.2. Grammaires stochastiques | 47 |
| VI.3. Automates finis stochastiques | 49 |
| VI.4. Inférence régulière stochastique | 52 |
| VI.5. Modèles syntaxiques flous | 53 |
| CHAPITRE III. — Structures syntaxiques algébriques et modèles non conventionnels | 62 |
| I. <i>Grammaires algébriques</i> | 62 |
| I.1. Introduction, Définition | 62 |
| I.2. Arbre de dérivation, Analyse syntaxique | 64 |
| II. <i>Décision en structures syntaxiques algébriques</i> | 66 |
| II.1. Analyse syntaxique par l'algorithme d'Earley | 66 |
| II.2. Extension de la grammaire à la tolérance d'erreurs | 68 |
| II.3. Analyse syntaxique tolérante | 71 |
| II.4. Analyse à point d'entrée variable | 72 |
| II.5. Analyse d'un treillis de phrases | 73 |
| III. <i>Apprentissage de structures syntaxiques algébriques</i> | 76 |
| III.1. Introduction | 76 |
| III.2. Méthode de Solomonoff | 76 |
| III.3. Inférence à partir d'échantillons structurés | 77 |
| IV. <i>Structures syntaxiques algébriques pondérées</i> | 79 |
| IV.1. Introduction | 79 |
| IV.2. Analyse syntaxique stochastique | 80 |
| IV.3. Inférence algébrique stochastique | 80 |
| V. <i>Modèles syntaxiques non conventionnels</i> | 82 |
| V.1. Introduction | 82 |
| V.2. Réseaux de transition | 83 |
| V.3. Un langage de description d'images | 85 |
| V.4. Grammaires de mosaïques | 89 |
| V.5. Grammaires à attributs | 89 |
| CHAPITRE IV. — Structures d'arbres | 96 |
| <i>Introduction</i> | 96 |
| I. <i>Définition, Propriétés élémentaires</i> | 97 |
| I.1. Les arbres comme graphes particuliers | 97 |
| I.2. Les arbres comme structure hiérarchique | 99 |

| | |
|--|-----|
| <i>II. Parcours dans les arbres</i> | 101 |
| II.1. Définition, Ordre sur les nœuds | 101 |
| II.2. Numérotation par domaine d'arbre ou lexicographique ... | 104 |
| <i>III. Distances entre arbres</i> | 105 |
| III.1. Introduction | 105 |
| III.2. Algorithme de Selkow | 105 |
| III.3. Algorithme de Lu | 108 |
| <i>IV. Grammaires d'arbres</i> | 111 |
| IV.1. Définition, Génération d'arbres | 111 |
| IV.2. Reconnaissance par automates d'arbres | 114 |
| IV.3. Inférence de grammaires d'arbres | 115 |
| CHAPITRE V. — Structures de graphes | 122 |
| I. Présentation | 122 |
| II. Rappels élémentaires sur la Théorie des Graphes | 123 |
| III. Recouvrement d'un graphe par un arbre | 123 |
| IV. Isomorphisme entre graphes et inclusion de graphes | 124 |
| V. Recherche des cliques | 127 |
| VI. Représentation et résolution de problèmes par les graphes d'état | 129 |
| VI.1. Introduction | 129 |
| VI.2. Décodage séquentiel | 131 |
| VI.3. Algorithme A^* | 132 |
| VI.4. Autres algorithmes heuristiques | 134 |
| Annexe 1 : Distance entre graphes | 135 |
| Annexe 2 : Grammaires de graphes | 135 |
| CHAPITRE VI. — Exemples | 138 |
| I. Décomposition de signal en pics | 138 |
| II. Suivi d'électrocardiogramme | 140 |
| III. Reconnaissance syntaxique régulière de signaux sismiques .. | 143 |
| IV. Classification de réponses impulsionnelles | 144 |
| V. Reconnaissance syntaxique de chromosomes | 146 |
| VI. Reconnaissance de chiffres manuscrits | 148 |
| VII. Reconnaissance de caractères coréens par grammaires d'arbres | 152 |
| VIII. Segmentation et reconnaissance syntaxique du signal de parole | 156 |
| IX. Recherche heuristique dans les graphes appliquée à la reconnaissance de la parole | 162 |
| X. Détection de frontières par algorithme heuristique de parcours de graphe | 165 |

| | |
|---|-----|
| <i>XI. Reconnaissance de caractères manuscrits par le calcul d'une distance entre arbres</i> | 168 |
| <i>XII. Reconnaissance de mots connectés par comparaison dynamique</i> | 171 |
| <i>XIII. Application de la description articulatoire floue du signal de parole à la reconnaissance de mots isolés</i> | 176 |
| Apologue | 184 |