

Table des matières

I	À quoi ça sert ?	11
1	À quoi ça sert ?	13
1.1	Qu'est ce que c'est ?	13
1.2	Les applications de la compilation	14
1.3	Les deux étapes de la phase d'analyse	15
1.4	En synthèse	16
II	L'analyse lexicale	17
2	L'analyse lexicale	19
2.1	Quel est le problème ?	19
2.2	Types de lexèmes	20
2.3	Règles d'analyse lexicale	20
2.4	Algorithme de décomposition d'un texte en lexèmes	22
2.5	Exemples d'analyse lexicale	25
2.6	Complexité d'un analyseur lexical	27
2.7	Décoration des lexèmes	28
2.8	Compilateur d'analyseurs lexicaux	28
2.9	Notes bibliographiques	29
III	L'analyse syntaxique	31
3	Problématique, notations et premières analyses	33
3.1	Quel problème résout l'analyse syntaxique ?	33
3.2	Règles d'analyse syntaxique, vocabulaire et notations	36
3.3	Premiers algorithmes d'analyse	42
3.4	Algorithmes génériques par essais-erreurs	51

4	L'analyse $LL(1)$	57
4.1	En quoi l'analyse $LL(1)$ est-elle une solution ?	57
4.2	L'analyse $LL(1)$ sans règle $N \rightarrow \varepsilon$	59
4.3	L'analyse $LL(1)$ avec règle $N \rightarrow \varepsilon$	69
4.4	Élagage de grammaire : accessibilité et co-accessibilité	77
4.5	Expressivité et limitations de $LL(1)$	78
4.6	Exercices	81
4.7	Génération automatique d'un analyseur $LL(1)$	82
4.8	Complexité	82
4.9	Correction des exercices	83
5	L'analyse $LR(0)$	87
5.1	En quoi l'analyse $LR(0)$ est-elle une solution ?	87
5.2	Exemple introduisant la méthode $LR(0)$	88
5.3	Situations $LR(0)$	91
5.4	État de l'automate : fermeture d'un ensemble de situations $LR(0)$	92
5.5	Transition d'un ensemble de situations vers un autre lors d'une lecture	93
5.6	L'automate $LR(0)$	94
5.7	Exemples d'automates $LR(0)$	94
5.8	Outil pour dessiner automatiquement un automate $LR(0)$	99
5.9	Conflits $LR(0)$	99
5.10	Grammaires $LR(0)$	101
5.11	Algorithme de l'analyse $LR(0)$	106
5.12	Correction de l'algorithme	107
5.13	Complexité	108
5.14	Limitations de $LR(0)$	116
6	L'analyse $LR(1)$	119
6.1	En quoi l'analyse $LR(1)$ est-elle une solution ?	119
6.2	Les situations $LR(1)$	120
6.3	Ensembles $premier_{LR(1)}$	122
6.4	Fermeture de situations $LR(1)$	123
6.5	L'automate $LR(1)$	124
6.6	Conflits $LR(1)$	125
6.7	Grammaire $LR(1)$	126
6.8	Algorithme de l'analyse $LR(1)$	130
6.9	Limitations de $LR(1)$	132
7	Variantes de $LR(1)$: $LALR(1)$ et $SLR(1)$	135
7.1	L'analyse $LR(0)$ revisitée en variante de l'analyse $LR(1)$	136
7.2	L'analyse $LALR(1)$	137
7.3	L'analyse $SLR(1)$	144

IV	Annexes	149
8	Le langage engendré par G_{post} est $LL(1)$	151
8.1	Grammaire proposée	151
8.2	La grammaire proposée est $LL(1)$	151
8.3	Le langage de la grammaire proposée contient celui de G_{post}	152
8.4	Le langage de la grammaire proposée est inclus dans celui de G_{post}	156
8.5	Conclusion	157
9	Algorithmes autour des symboles	159
9.1	Élagage – Algorithme d’accessibilité	159
9.2	Élagage – Algorithme de co-accessibilité et langage vide	160
9.3	Algorithme qui détermine si un non-terminal dérive le mot vide	162
9.4	Algorithme qui détermine si un non-terminal reconnaît une lettre	163
10	Analyse syntaxique générique en temps cubique	165
10.1	Transformation de la grammaire	166
10.2	Reconnaissance du mot vide	167
10.3	Reconnaissance des mots d’une lettre exactement	169
10.4	Reconnaissance de n’importe quel sous-mot	171
10.5	Bilan	172
10.6	Notes bibliographiques	172
11	Classification descendante et ascendante complémentaire	175
12	Dérivation <i>leftmost</i>	181
12.1	Définition d’une grammaire et vocabulaire	181
12.2	Définition d’une dérivation	182
12.3	Classe d’équivalence d’une dérivation	184
12.4	Existence et unicité d’une dérivation <i>leftmost</i>	185
12.5	Corollaires	198
12.6	Théorème de décomposition d’une dérivation	199
13	Longueur de la plus courte dérivation	203
13.1	Première majoration : raisonnement sur les dérivations	204
13.2	Seconde majoration : raisonnement sur les arbres	208
14	Preuve de l’algorithme de l’analyse $LL(1)$ sans règle $N \rightarrow \varepsilon$	211
14.1	Premières propositions	211
14.2	Existence et unicité de la dérivation <i>leftmost</i> pour une grammaire $LL(1)$ sans règle $N \rightarrow \varepsilon$	213
14.3	Préfixes d’un langage $LL(1)$ sans règle $N \rightarrow \varepsilon$	217
14.4	Profondeur à gauche	219
14.5	Terminaison de l’algorithme	222
14.6	Correction de l’algorithme	224

15 Preuve de l'algorithme de l'analyse $LR(0)$	231
16 Préfixes d'un langage $LR(0)$	245
17 Comparaison entre $LR(0)$, $LR(1)$, $LALR(1)$ et $SLR(1)$	251
17.1 Les inclusions	251
17.2 Il existe une grammaire $SLR(1)$ non $LR(0)$	252
17.3 Il existe une grammaire $LALR(1)$ non $SLR(1)$	252
17.4 Il existe une grammaire $LR(1)$ non $LALR(1)$	252
17.5 Correction des exercices	252
18 Comparaison de $LL(1)$ avec $LR(0)$, $LR(1)$, $LALR(1)$ et $SLR(1)$	263
18.1 Les inclusions	263
18.2 Il existe une grammaire $LR(0)$ (et donc $SLR(1)$, $LALR(1)$ et $LR(1)$) non $LL(1)$	264
18.3 Il existe une grammaire $LL(1)$ non $LR(0)$	264
18.4 Il existe une grammaire $LL(1)$ non $SLR(1)$	264
18.5 Il existe une grammaire $LL(1)$ non $LALR(1)$	265
18.6 Les grammaires $LL(1)$ sont $LR(1)$	265
18.7 Corrections	266
19 Clauses de Horn	277
19.1 Formalisme	277
19.2 Les algorithmes de saturation et les clauses de Horn	279
19.3 Algorithme de calcul de la valuation minimale	279
19.4 Complexité de l'algorithme	282
19.5 Algorithme disponible sur internet	282
19.6 Application : calcul des symboles accessibles	283
19.7 Application : calcul des symboles co-accessibles	284
19.8 Application : le langage engendré par une grammaire est-il vide?	286
19.9 Application : une grammaire engendre-t-elle le mot vide?	287
19.10 Application : calcul de <i>premier</i> (...) via les clauses de Horn	289
19.11 Application : calcul de <i>suivant</i> (...) via les clauses de Horn	292
20 Ambiguïté	297
20.1 Exemple d'un langage ambigu	297
20.2 Indécidabilité de l'ambiguïté	301
Quelles analyses traitent quelles grammaires ?	305
Bibliographie	307
Index	309