

IUP 1<sup>ère</sup> année — Université Paris 7  
Systèmes - Architecture - Compilation  
Examen de Compilation  
26 Mai 1997

**Exercice 1** On considère l'expression rationnelle  $e$  suivante définissant les nombres réels en virgule flottante :

$$e = (- | \varepsilon)(dd^* \bullet d^* | \bullet dd^*)(\varepsilon | (\mathbf{E}(- | \varepsilon)dd^*))$$

où l'ensemble des lettres de l'alphabet est  $\{-, \mathbf{E}, \bullet, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ , où  $\varepsilon$  désigne le mot vide, et où  $d$  désigne un chiffre, c'est-à-dire  $d = 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9$ . On pourra garder cette abréviation dans les questions suivantes.

Le point  $\bullet$  est le symbole qui sépare la partie entière du nombre de sa partie fractionnaire et la barre verticale  $|$  désigne l'union de deux langages.

1. Donner un automate déterministe qui reconnaît  $e$ .
2. Les chaînes de caractères  $1 \bullet 234E56$  et  $123456 \bullet \mathbf{E}$  sont-elles reconnues par cet automate ?
3. Écrire un source `lex` pour transformer toute chaîne de caractères reconnue par cette expression rationnelle, représentant un nombre  $x$ , en la chaîne représentant  $x+1$ . Les mots ne représentant pas des nombres seront laissés inchangés.

**Exercice 2** Écrire un source `lex` pour effectuer l'ensemble des actions suivantes sur un texte :

- a) supprimer les blancs (espaces et tabulations) en fin de ligne,
- b) remplacer toutes les tabulations par un nombre fixé d'espaces, 8 par exemple,
- c) mettre un blanc unique après les signes de ponctuation  $[, ; : ! ?]$
- d) rétablir les majuscules oubliées, c'est-à-dire les lettres se trouvant après un des signes de ponctuation  $[. ! ?]$

**Exercice 3** On considère la grammaire définie comme suit. L'ensemble des terminaux est  $\{a, b, ), (, *, \cup, \$\}$ . L'ensemble des non-terminaux est  $\{S, A, B, C\}$ . Les règles sont :

$$S \longrightarrow A\$ \quad (1)$$

$$A \longrightarrow A \cup B \quad (2)$$

$$A \longrightarrow B \quad (3)$$

$$B \longrightarrow BC \quad (4)$$

$$B \longrightarrow C \quad (5)$$

$$C \longrightarrow C* \quad (6)$$

$$C \longrightarrow a \quad (7)$$

$$C \longrightarrow b \quad (8)$$

$$C \longrightarrow (A) \quad (9)$$

1. Quel est le langage reconnu par cette grammaire ?
2. Donner un arbre de dérivation pour  $aba \cup (b * a*) * \$$ .
3. Calculer pour chacun des non-terminaux  $X$  les ensembles  $\text{Premier}(X)$  et  $\text{Suivant}(X)$ .
4. Calculer l'automate des items LR(0).
5. Cette grammaire est-elle LR(0) ? SLR(1) ? Si oui, simuler le comportement de l'analyseur sur l'entrée  $a \cup (b) * \$$ , en précisant à chaque pas la pile des états et les actions, *shift* ou *reduce*, effectuées.
6. Donner un source yacc permettant d'analyser la grammaire, avec des précédences sur les opérateurs à définir. Proposer une structure de donnée pour représenter des arbres permettant de manipuler les expressions syntaxiquement correctes et indiquer comment construire ces arbres.