

Langages formels (LI 3242)
Contrôle continu & contrôle terminal
Devoir sur table n°2 & Examen
Aucun document autorisé.
Durée : 2 heures.

1. Soit la grammaire suivante :
- $$\begin{array}{lcl}
 S & \rightarrow & E\$ \\
 E & \rightarrow & bAc \\
 & & | \quad Aa \\
 & & | \quad bda \\
 A & \rightarrow & d
 \end{array}$$

- (a) Construire les ensembles *premier* et *suivant*.
 (b) La grammaire est-elle LL(1)?
 (c) Construire l'automate des contextes LR(0). Cette grammaire est-elle LR(0)?

2. Soit la grammaire
- $$\begin{array}{lcl}
 S & \rightarrow & SN \quad SV \\
 SV & \rightarrow & V_a \quad CP \\
 CP & \rightarrow & C \quad S \\
 C & \rightarrow & que \\
 V_a & \rightarrow & \textit{croit} \mid \textit{pense} \\
 SN & \rightarrow & \textit{Jean} \mid \textit{Marie} \\
 SV & \rightarrow & \textit{dort} \mid \textit{ronfle}
 \end{array}$$

- (a) Donner la table des sous-chaînes bien formées produite par un parsing CYK de la phrase *Jean pense que Marie dort*.
 (b) Supposons que la grammaire soit sous une forme légèrement différente (mêmes règles lexicales) :
- $$\begin{array}{lcl}
 S & \rightarrow & SN \quad SV \\
 SV & \rightarrow & V_a \quad C \quad S
 \end{array}$$
- Donner la table des sous-chaînes bien formées pour la même phrase avec cette nouvelle grammaire.
 (c) Proposer une version révisée de l'algorithme CYK qui accepterait de considérer des règles ayant 3 symboles non terminaux en partie droite.
 (d) Quel coût en complexité est introduit par une telle modification?

3. Soit la grammaire suivante qui reconnaît les expressions arithmétiques préfixées binaires (deux opérandes pour chaque opérateur).
- $$\begin{array}{lcl}
 E & \rightarrow & D \mid (+ E E) \mid (\times E E) \\
 D & \rightarrow & 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9
 \end{array}$$

- (a) Donner l'arbre syntaxique correspondant à l'expression $(+5(\times 63))$
 (b) Ajouter à cette grammaire des « actions sémantiques » et un attribut qui permette de calculer la valeur de l'expression analysée¹.
 (c) Illustrer le calcul sur l'arbre syntaxique de la question (3a).

On généralise la grammaire pour reconnaître des expressions arithmétiques impliquant un nombre quelconque (≥ 2) d'opérandes (de sorte que l'expression $(\times 5(+69)7)$ soit bien formée) :

$$\begin{array}{lcl}
 E & \rightarrow & D \mid (+ E E') \mid (\times E E') \\
 E' & \rightarrow & E' E \mid E \\
 D & \rightarrow & 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9
 \end{array}$$

- (d) Proposer dans ce cas aussi une version « attribuée » de cette grammaire qui calcule la valeur de l'expression analysée.
 (e) Quel est le rôle des parenthèses dans les deux grammaires?

¹La notation est indifférente (PLY, yacc...), on veillera cependant à ce qu'elle soit cohérente. On suppose que l'attribut peut contenir un objet de type quelconque.