Langages formels

13. Grammaires LL

14 mai 2007

Exercice 1 – *Calcul des* $\mathrm{Follow}_k(x)$

1. Soit G une grammaire algébrique dont toutes les variables sont accessibles. Montrer que les $\mathrm{Follow}_k(x)$ pour $x \in V$ sont calculables.
2. Calculer les $\mathrm{Follow}_1(x)$ pour la grammaire suivante :

$$E \to TE' \qquad E' \to +TE' \mid \varepsilon \qquad T \to FT' \qquad T' \to *FT' \mid \varepsilon \qquad F \to (E) \mid a \mid b \mid c$$

3. Montrer que la grammaire ci-dessus est fortement LL(1).

Exercice 2 – *Exemples*

1. Montrer que la grammaire suivante est LL(2) mais pas LL(1) :

$$S \to abA \mid \varepsilon \qquad\qquad A \to Saa \mid b$$

2. Montrer que la grammaire suivante n'est LL(k) pour aucun k :

$$S \to A \mid B \qquad\qquad A \to aAb \mid 0 \qquad\qquad B \to aBbb \mid 1$$

Exercice 3 – *Grammaires fortement* LL(1)

Montrer qu'une grammaire est LL(1) si et seulement si elle est fortement LL(1).

Exercice 4 – *Table pour les grammaires* LL

Soit la grammaire définie par :

$$E \to E \vee E \mid E \wedge E \mid \neg E \mid (E) \mid v \mid f$$

Donner une grammaire LL(1) équivalente en supprimant l'ambiguïté et la récursivité gauche. Construire la table de l'analyseur LL(1) de cette grammaire et simuler le fonctionnement de l'analyseur sur le mot $\neg(v \wedge f) \vee v$.

Exercice 5 – *Grammaires* LL(0) *et* LL(1)

1. Montrer que si l'automate expansion/vérification associé à une grammaire est déterministe, alors la grammaire est LL(0).
2. Montrer que si G est en forme normale presque Greibach et que pour toutes règles $x \to a\alpha$ et $x \to b\beta$ avec $a, b \in \Sigma$, on a $a \neq b$ ou $\alpha = \beta$, alors G est LL(1).
3. Montrer que la réciproque est fausse.

Exercice 6 – *Grammaires non* LL(k)

On considère des grammaires où toutes les variables sont accessibles et productives.

1. Montrer qu'une grammaire récursive gauche n'est pas LL(k). On pourra commencer par considérer le cas où il existe une règle $x \to x\alpha \mid \beta$ puis généraliser.
2. Montrer qu'une grammaire ambiguë n'est pas LL(k).