

TD 4 - Grammaire

Qu 1. Soit la grammaire des S -expressions Lisp $\left(\{ (,), \text{at} \}, \{ S, L \}, S, \begin{cases} S \rightarrow \text{at} \mid () \mid (L) \\ L \rightarrow S \mid SL \end{cases} \right)$ où un atome **at** décrit un identificateur ou un nombre.

- Factoriser la grammaire à gauche.
- Simuler une analyse descendante pour la chaîne $(\text{at} (\text{at}))$ en devinant les bonnes règles.

Qu 2. Soit la grammaire des mots bien parenthésés $(\{ (,) \}, \{ S \}, S, \{ S \rightarrow (S)S \mid \varepsilon \})$.

- Donner un arbre de dérivation pour le mot $() ()$
- Décorer la grammaire de règles sémantiques permettant de déterminer le nombre de paires de parenthèses.

Qu 3. Le langage des entiers binaires signés sur l'alphabet $\{0, 1, +, -\}$ est engendré par la grammaire suivante où N est l'axiome.

$$\begin{cases} N \rightarrow SL \mid L \\ L \rightarrow B \mid LB \\ S \rightarrow + \mid - \\ B \rightarrow 0 \mid 1 \end{cases}$$

- Donner un arbre de dérivation pour le nombre -110
- Décorer la grammaire de règles sémantiques permettant de déterminer la valeur décimale d'un nombre binaire.

Qu 4. On considère les expressions n -aires préfixées sur l'alphabet $\{+, *, (,), \text{nb}\}$ définies par la grammaire suivante.

$$\begin{cases} E \rightarrow \text{nb} \mid (+EL) \mid (*EL) \\ L \rightarrow E \mid EL \end{cases}$$

- Donner un arbre de dérivation pour l'expression $(+ \text{nb} (* \text{nb} \text{nb}) \text{nb})$.
- Décorer la grammaire pour calculer la valeur de l'expression. On utilisera deux types d'attribut l'un synthétisé pour la valeur calculée et l'autre hérité qui indique si une suite d'expressions L dérive d'un $+$ ou d'un $*$.

Qu 5. On considère la grammaire des expressions arithmétiques suivante :

$$\begin{cases} E \rightarrow E + T \mid T \\ T \rightarrow T * F \mid F \\ F \rightarrow (E) \mid \text{nb} \end{cases}$$

On souhaite l'enrichir de l'opérateur puissance (\uparrow) .

- À cet effet modifier la grammaire en respectant la précedence des opérateurs $(\uparrow > * > +)$ et l'associativité droite de la puissance $(2 \uparrow 3 \uparrow 2 = 2 \uparrow (3 \uparrow 2))$.
- Décorer la grammaire de règles sémantiques pour calculer l'arbre de syntaxe abstraite.
- Illustrer le calcul de l'arbre de syntaxe abstraite sur l'arbre de dérivation de l'expression $2 \uparrow 3 \uparrow 2 + 1$.