

## TD n°3 - Traduction Dirigée par la Syntaxe

### Exercice 1. Expressions parenthésées

Soit la grammaire  $\mathcal{G} = \{V, T, P, L\}$  avec  $V = \{L, S\}$ ,  $T = \{\mathbf{a}, (, )\}$  et  $P$  l'ensemble des productions suivant :

$$\begin{aligned} L &\rightarrow (S) \mid \mathbf{a} \\ S &\rightarrow LS \mid \varepsilon \end{aligned}$$

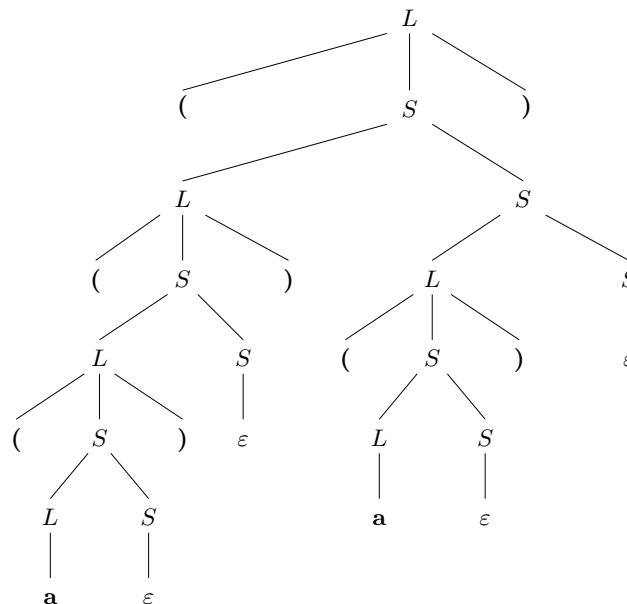
**Q 1.** Soit la définition dirigée par la syntaxe suivante :

Productions	Règles sémantiques
$L \rightarrow (S)$	$L.nb = S.nb$
$L \rightarrow \mathbf{a}$	$L.nb = 1$
$S \rightarrow L S_1$	$S.nb = L.nb + S_1.nb$
$S \rightarrow \varepsilon$	$S.nb = 0$

Q 1.1. Définissez complètement l'attribut *nb* utilisé dans cette DDS : attribut synthétisé ou hérité, type de valeur (entier, réel, caractère, booléen, ...), symbole(s) de la grammaire associé(s) et rôle.

Q 1.2. Construisez un arbre d'analyse décoré pour la phrase  $((\mathbf{a})\mathbf{a})$ .

**Q 2.** L'expression  $((\mathbf{a}))(\mathbf{a})$  dont l'arbre d'analyse est représenté ci-dessous contient 2 atomes et est de profondeur 3.



Q 2.1. Complétez la DDS ci-dessus pour calculer la profondeur d'une expression parenthésée.

Q 2.2. Quel type d'attribut avez-vous utilisé ? Quel est le type de la DDS construite ? La DDS est-elle évaluable par un parcours postfixe ?

## Exercice 2. Expressions arithmétiques à la LISP

Soit la grammaire  $\mathcal{G}$  définie par l'ensemble des productions suivant :

$$\begin{aligned} E &\rightarrow \text{ent} \mid ( Op E E El ) \\ El &\rightarrow E El \mid \varepsilon \\ Op &\rightarrow + \mid \times \end{aligned}$$

avec **ent**, terminal désignant l'ensemble des entiers. Cette grammaire est LL(1) et génère l'ensemble des expressions définies par :

- Un entier est une expression.
- $(+ e_1 e_2 \dots e_n)$  et  $(\times e_1 e_2 \dots e_n)$  sont des expressions si  $e_1, e_2, \dots, e_n$  sont des expressions ( $n \geq 2$ ).

Exemple :  $(\times (+ 2 13 7 3) (+ 4 5))$  est une expression.

**Q 1.** Concevez un STDS pour afficher les expressions en notation infixée.

$$\begin{aligned} \text{Exemples : } (+ (\times 4 5) 3 2) &\Rightarrow ((4 \times 5) + 3 + 2) \\ (+ 1 2 3) &\Rightarrow (1 + 2 + 3) \end{aligned}$$

**Q 2.** Concevez un STDS pour afficher la valeur des expressions reconnues par la grammaire de la première question.

$$\begin{aligned} \text{Exemples : } (+ (\times 4 5) 3 2) &\Rightarrow 25 \\ (+ 1 2 3) &\Rightarrow 6 \end{aligned}$$

## Exercice 3. Entiers signés

Soit la grammaire  $G = \langle V, T, P, Entier \rangle$  avec  $V = \{Entier, Signe, Liste\}$ ,  $T = \{+, -, \text{Chiffre}\}$ ,  $P$  l'ensemble des productions suivantes :

$$\begin{aligned} Entier &\rightarrow Signe Liste \\ Signe &\rightarrow + \mid - \\ Liste &\rightarrow Liste \text{Chiffre} \mid \text{Chiffre} \end{aligned}$$

et le terminal **Chiffre** désignant les chiffres de 0 à 9. Cette grammaire reconnaît tous les entiers signés :  $+12, -3453, +3, \dots$

Soit la définition dirigée par la syntaxe suivante :

Productions	Règles sémantiques
$Entier \rightarrow Signe Liste$	$Liste.p = 0$ <u>Si</u> $(Signe.neg)$ <u>Alors</u> $Entier.val = -Liste.val$ <u>Sinon</u> $Entier.val = Liste.val$ <u>FSi</u>
$Signe \rightarrow +$	$Signe.neg = \text{FAUX}$
$Signe \rightarrow -$	$Signe.neg = \text{VRAI}$
$Liste \rightarrow Liste_1 \text{Chiffre}$	$Liste_1.p = Liste.p + 1$ $Liste.val = Liste_1.val + \text{Chiffre.val} \times 10^{Liste.p}$
$Liste \rightarrow \text{Chiffre}$	$Liste.val = \text{Chiffre.val} \times 10^{Liste.p}$

**Q 1.** Construisez l'arbre d'analyse décoré pour l'entier suivant :  $-8106$

**Q 2.** Définissez complètement les attributs  $p$ ,  $neg$ ,  $val$  et  $vallex$  utilisés dans la définition dirigée par la syntaxe ci-dessus : attribut synthétisé ou hérité, type de valeur (entier, réel, caractère, booléen, ...), symbole(s) de la grammaire associé(s) et rôle.

**Q 3.** Transformez la définition dirigée par la syntaxe en schéma de traduction dirigé par la syntaxe.

**Exercice 4. Occurrences consécutives - Version 1**

Soit  $\mathcal{L}$  le langage dénoté par l'expression régulière  $(\mathbf{a} \mid \mathbf{b})(\mathbf{ba} \mid \mathbf{aa} \mid \mathbf{ab})^*$ . Ce langage est dénoté par la grammaire  $\mathcal{G} = \{Va, Te, P, S\}$  avec  $Va = \{S, T\}$ ,  $Te = \{\mathbf{a}, \mathbf{b}\}$  et  $P$  l'ensemble des productions suivantes :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow \mathbf{a}T \mid \mathbf{b}T \\ T &\rightarrow \mathbf{ba}T \mid \mathbf{aa}T \mid \mathbf{ab}T \mid \varepsilon \end{aligned}$$

**Q 1.** Construire l'arbre syntaxique pour l'expression **aaabaabba**.

**Q 2.** Concevoir une DDS pour calculer le nombre maximum de **a** consécutifs contenus dans les phrases du langage  $\mathcal{L}$  en utilisant les attributs suivants :

- $nba$ , attribut hérité, associé au non-terminal  $T$  : Entier - Nombre courant de **a** consécutifs
- $nbaMT$ , attribut hérité, associé au non-terminal  $T$  : Entier - Nombre maximum de **a** consécutifs à gauche de  $T$
- $nbaM$ , attribut synthétisé, associé aux non-terminaux  $S$  et  $T$  : Entier - Nombre maximum de **a** consécutifs dans la phrase

**Q 3.** Construire l'arbre syntaxique décoré pour l'expression **aaabaabba**.

**Q 4.** Transformer la DDS précédente en STDS.

**Exercice 5. Occurrences consécutives - Version 2**

Le langage  $\mathcal{L}$  de l'exercice précédent est également par la grammaire  $\mathcal{G}' = \{Va', Te, P, D\}$  avec  $Va' = \{D, S\}$ ,  $Te = \{\mathbf{a}, \mathbf{b}\}$  et  $P$  l'ensemble des productions suivantes :

$$\begin{aligned} D &\rightarrow S \\ S &\rightarrow S\mathbf{ba} \mid S\mathbf{aa} \mid S\mathbf{ab} \mid \mathbf{a} \mid \mathbf{b} \end{aligned}$$

Répondez aux mêmes questions que dans l'exercice précédent (pour la question 2, vous définirez vos propres attributs et vous n'utiliserez que des attributs synthétisés).