Université de TIARET
Faculté des Mathématiques et de L'informatique
Département Informatique
3ème Année Licence en informatique

<u>TIARET</u> Le : 09/02/2020

« *Compilation* »

Examen final **Durée 01h 30m**

<u>EXERCICE N°01</u> : (6.50 POINTS)

Soit G une grammaire définie par G= ({E}, {a, b}, P, E) avec E : axiome tel que :

$$P : \{ E \to EbE / a / \varepsilon$$

1. ***En utilisant le théorème, Cette grammaire est-elle*** **LL(k) ∀k ? Justifier (avec ε : mot vide).**

<u>EXERCICE N°02</u> : (7.50 POINTS)

Soit G une grammaire définie par* : G= ({*A*}, {∧, ∨, +, ∗, *a*}, *P*, *A*) *avec A* : *axiome, tel que :

$$P : \begin{cases} A \to A \wedge A \\ A \to A \vee A \\ A \to A* \\ A \to A+ \\ A \to a \end{cases}$$

1. ***Cette grammaire est-elle*** **SLR(1)?**
2. ***Analyser la chaîne suivante a+∧a?***

<u>EXERCICE N°03</u> : (6 POINTS)

1. ***Ecrire un translateur à pile qui reconnaît le langage*** $L = \{a^n b^m / n > 0 \ et \ m > 0\}$ ***et produit en sortie la chaîne*** x^i ***: (avec :*** $i = |nombre(a) - nombre(b)|$ ***).***
2. ***Donner les mouvements du translateur à pile pour l'entrée* : *f = abbb***

Bonne Chance

3LMD — Solution d'EXAMEN FINAL — 2019/2020

- Module : Compilation

- Solution d'EXERCICE N°01 : 06,50

$G : P : \{ E \rightarrow E\underbrace{bE}_{\alpha} / \underbrace{a / \varepsilon}_{\beta}$

- G est récursive gauche

$A \rightarrow A\alpha/\beta \equiv \begin{cases} A \rightarrow \beta A' \\ A' \rightarrow \alpha A'/\varepsilon \end{cases}$ 00,50

$G_P : \begin{cases} E \rightarrow aE'/E' \\ E' \rightarrow bEE'/\varepsilon \end{cases}$ 00,50

- G est-elle LL(1) ?

G est LL(k), $\forall k$ ssi si $A \rightarrow \alpha/\beta \in P$

Alors $First_k(\alpha\delta) \cap First_k(\beta\delta) = \emptyset, \forall wA\delta$

$\forall \delta : S_g \xrightarrow{*} wA\delta$ 00,50

① $E \rightarrow aE'/E' \in P$

Alors $First_1(aE'\delta) \cap First_1(E'\delta) \overset{?}{=} \emptyset$ (*)

$\forall wE\delta$

○ le calcul de δ : 00,50 00,50

$E \xrightarrow{0} \underbrace{\varepsilon}_{w_1} E \underbrace{\varepsilon}_{\delta_1} \rightarrow aE' \rightarrow \underbrace{ab}_{w_2}E\underbrace{E'}_{\delta_2}$; E' ; a

/ $\delta \in \{\varepsilon, E'\}$

○ $\delta = \varepsilon$:

$(*) \Rightarrow First_1(aE') \cap First_1(E') = \{a\} \cap \{b, \varepsilon\} = \emptyset$ 00,50

○ $\delta = E'$:

$(*) \Rightarrow First_1(aE'E') \cap First_1(E'E') = \{a\} \cap \{b, \varepsilon\} = \emptyset$ 00,50

② $E' \rightarrow bEE'/\varepsilon \in P$

Alors $First_1(bEE'\delta) \cap First_1(\delta) \overset{?}{=} \emptyset$ (**)

$\forall wE'\delta$

○ le calcul de δ :

$E \rightarrow \underbrace{a}_{w_1}E'\underbrace{\varepsilon}_{\delta_1} \rightarrow abEE' \rightarrow \underbrace{aba}_{w_3}E'\underbrace{E'}_{\delta_2}$

$E \rightarrow \underbrace{\varepsilon}_{w_2}E'\underbrace{\varepsilon}_{\delta_2}$ 00,50

$abEE' \rightarrow \underbrace{ab}_{w_4}E'\underbrace{E'}_{\delta_2}$ 00,50

$\delta \in \{\varepsilon, E'\}$

○ $\delta = \varepsilon$:

$(**) \Rightarrow First_1(bEE') \cap First_1(\varepsilon) = \{b\} \cap \{\varepsilon\} = \emptyset$ 00,50

○ $\delta = E'$:

$(**) \Rightarrow First_1(bEE'E') \cap First_1(E') = \{b\} \cap \{b, \varepsilon\} = \{b\} \neq \emptyset$ 00,50

- Alors G est non LL(1) 00,50

- Puisque G est non LL(1) $\Rightarrow \exists k = 1$ tel que G est non LL(k).

- Alors G est non LL(k), $\forall k$ 00,50

- Module : Compilation

- Solution d'EXERCICE N° 02 : 07,50

- G' grammaire augmentée de G :

$$G' : \left\{ \begin{array}{l} A' \xrightarrow{0} A \\ A \xrightarrow{1} A \wedge A \\ A \xrightarrow{2} A \vee A \\ A \xrightarrow{3} A* \\ A \xrightarrow{4} A+ \\ A \xrightarrow{5} a \end{array} \right.$$

P' : 00,25

- le calcul de la collection d'articles C :

$$C = \{ I_0 \}$$

$$I_0 = closure\{A' \rightarrow .A\} = \left\{ \begin{array}{l} A' \rightarrow .A \\ A \rightarrow .A \wedge A \\ A \rightarrow .A \vee A \\ A \rightarrow .A* \\ A \rightarrow .A+ \\ A \rightarrow .a \end{array} \right\}$$

00,25

$$I_1 = GoTo(I_0, A) = closure \left\{ \begin{array}{l} A' \rightarrow A. \\ A \rightarrow A. \wedge A \\ A \rightarrow A. \vee A \\ A \rightarrow A.* \\ A \rightarrow A.+ \end{array} \right\}$$

$$= \left\{ \begin{array}{l} A' \rightarrow A. \\ A \rightarrow A. \wedge A \\ A \rightarrow A. \vee A \\ A \rightarrow A.* \\ A \rightarrow A.+ \end{array} \right\}$$

00,25

$$C = \{ I_0, I_1 \}$$

$$I_2 = GoTo(I_0, a) = closure\{A \rightarrow a.\}$$

$$= \{A \rightarrow a.\}$$

00,25

$$C = \{ I_0, I_1, I_2 \}$$

$$I_3 = GoTo(I_1, \wedge) = closure\{A \rightarrow A \wedge .A\}$$

$$= \left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow A \wedge .A \\ A \rightarrow .A \wedge A \\ A \rightarrow .A \vee A \\ A \rightarrow .A* \\ A \rightarrow .A+ \\ A \rightarrow .a \end{array} \right\}$$

00,25

$$C = \{ I_0, I_1, I_2, I_3 \}$$

$$I_4 = GoTo(I_1, \vee) = closure\{A \rightarrow A \vee .A\}$$

$$= \left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow A \vee .A \\ A \rightarrow .A \wedge A \\ A \rightarrow .A \vee A \\ A \rightarrow .A* \\ A \rightarrow .A+ \\ A \rightarrow .a \end{array} \right\}$$

00,25

$$C = \{ I_0, I_1, I_2, I_3, I_4 \}$$

$$I_5 = GoTo(I_1, *) = closure\{A \rightarrow A*.\}$$

$$= \{A \rightarrow A*.\}$$

00,25

$$C = \{ I_0, I_1, I_2, I_3, I_4, I_5 \}$$

$$I_6 = GoTo(I_1, +) = closure\{A \rightarrow A+.\}$$

$$= \{A \rightarrow A+.\}$$

00,25

$$C = \{ I_0, I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6 \}$$

$$I_7 = GoTo(I_3, A) = closure \left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow A \wedge A. \\ A \rightarrow A. \vee A \\ A \rightarrow A. \wedge A \\ A \rightarrow A.* \\ A \rightarrow A.+ \end{array} \right\}$$

$$= \left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow A \wedge A. \\ A \rightarrow A. \vee A \\ A \rightarrow A. \wedge A \\ A \rightarrow A.* \\ A \rightarrow A.* \end{array} \right\}$$

00,25

$$C = \{ I_0, I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6, I_7 \}$$

$$I_8 = GoTo(I_3, a) = closure\{A \rightarrow a.\}$$

$$= \{A \rightarrow a.\} = I_2$$

00,25

$C = \{I_0, I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6, I_7\}$

$$I_8 = GOTO(I_4, A) = \text{closure}\left\{\begin{array}{l} A \to AVA. \\ A \to A.\wedge A \\ A \to A.VA \\ A \to A.* \\ A \to A.+ \end{array}\right\} = \left\{\begin{array}{l} A \to AVA. \\ A \to A.\wedge A \\ A \to A.VA \\ A \to A.* \\ A \to A.+ \end{array}\right\}$$

0,25

$C = \{I_0, I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6, I_7, I_8\}$

$\cancel{I_9} = GOTO(I_4, a) = \text{closure}\{A \to a.\} = I_2$ 0,25

$\cancel{I_9} = GOTO(I_7, V) = \text{closure}\{A \to AV.A\} = I_4$ 0,25

$\cancel{I_9} = GOTO(I_7, \wedge) = \text{closure}\{A \to A\wedge.A\} = I_3$ 0,25

$\cancel{I_9} = GOTO(I_7, *) = \text{closure}\{A \to A*.\} = I_5$ 0,25

$\cancel{I_9} = GOTO(I_7, +) = \text{closure}\{A \to A+.\} = I_6$ 0,25

$\cancel{I_9} = GOTO(I_8, \wedge) = I_3$ 0,25

$\cancel{I_9} = GOTO(I_8, V) = I_4$ 0,25

$\cancel{I_9} = GOTO(I_8, *) = I_5$ 0,25

$\cancel{I_9} = GOTO(I_8, +) = I_6$ 0,25

$C = \{I_0, I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6, I_7, I_8\}$

$Follow(A) = \{\wedge, V, *, +, \#\}$ 0,25

3/3

La table d'analyse SLR(1):

	∧	V	*	+	a	#		A
0					d_2			1
1	d_3	d_4	d_5	d_6		accept		
2	r_5	r_5	r_5	r_5		r_5		
3					d_2			7
4					d_2			8
5	r_3	r_3	r_3	r_3		r_3		
6	r_4	r_4	r_4	r_4		r_4		
7	r_1, d_3	r_1, d_4	r_1, d_5	r_1, d_6		r_1		
8	r_2, d_3	r_2, d_4	r_2, d_5	r_2, d_6		r_2		

Action — Goto

Conflit.

r: Reduction
d: déplacement

1,0

\- Il y a un conflit dans la table. Alors G est non SLR(1) 0,25

2- Puisque G est non SLR(1) alors on ne peut pas analyser la chaîne $a+\wedge a$. 0,25

3LMD — Solution d'EXAMEN FINAL — 2019/2020

— Module : Compilation

06,00

1-

$\mathcal{T} = (S, \Sigma, D_0, \delta, \Gamma, Z_0, D, F)$ 0,25

$\delta(D_0, a, Z_0) = (D_0, aZ_0, \varepsilon)$ 0,25

$\delta(D_0, a, a) = (D_0, aa, \varepsilon)$ 0,50

$\delta(D_0, b, a) = (D_1, \varepsilon a, \varepsilon)$ 0,50

$\delta(D_1, b, a) = (D_1, \varepsilon a, \varepsilon)$ 0,50

$\delta(D_1, b, Z_0) = (D_1, Z_0, \boxed{x})$ 0,50

$\delta(D_1, \varepsilon, Z_0) = (D_2, Z_0, \varepsilon)$ 0,25

$\delta(D_1, \varepsilon, a) = (D_1, \varepsilon a, \boxed{x})$ 0,50

$\delta(D_0, b, Z_0) = (D_1, Z_0, \boxed{x})$ 0,50

$\delta(D_0, \varepsilon, Z_0) = (D_2, Z_0, \varepsilon)$ 0,25

$\delta(D_0, \varepsilon, a) = (D_1, \varepsilon, \boxed{x})$ 0,50

avec :

$S = \{D_0, D_1, D_2\}$

$\Sigma = \{a, b\}$

D_0 : état initial

$\Gamma = \{a, Z_0\}$

Z_0 : fond de la pile

$D = \{x\}$

$F = \{D_2\}$

ε : mot vide.

0,50

2- les mouvements du translateur $\mathcal{T}$:

$(D_0, abbb, Z_0, \varepsilon) \vdash (D_0, bbb, aZ_0, \varepsilon)$

$\vdash (D_1, bb, Z_0, \varepsilon) \vdash (D_1, b, Z_0, x)$

$\vdash (D_1, \varepsilon, Z_0, xx) \vdash (D_2, \varepsilon, Z_0, xx)$

01,00