

Session : 2

EPREUVE : Langages Formels et Compilation

Durée : 2 h 00 – (documents papiers - sauf livres - autorisés ; appareils électroniques interdits)

Les exercices sont indépendants. Le barème est donné à titre indicatif.

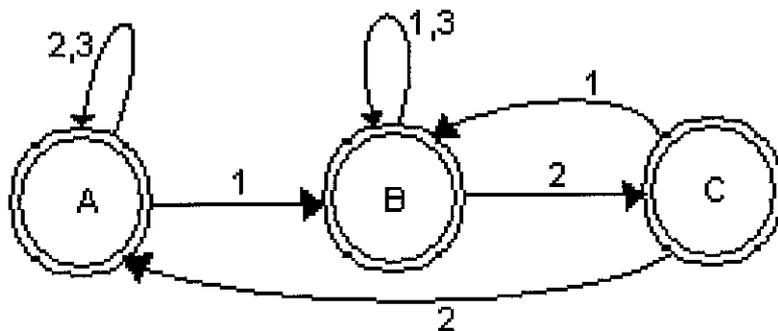
### Exercice 1 – 3 points

Soit la grammaire  $G_1 = (\{S, X, Z\}, \{a, b, c\}, S, \{S \rightarrow XZc, Z \rightarrow XZc\} \cup \lambda, Xc \rightarrow abc, Xa \rightarrow aX, aXb \rightarrow aabb)$

1. De quel type est cette grammaire ? Justifiez votre réponse.
2. Donnez les dérivations permettant d'obtenir 3 mots du langage engendré.
3. Quel est le langage engendré par cette grammaire ?

### Exercice 2 – 3 points

Soit l'automate fini suivant :



où A est l'état initial.

Trouvez l'expression régulière associée à cet automate en utilisant la méthode des définitions régulières (écrivez toutes les étapes).

### Exercice 3 – 4 points

Soit la grammaire  $G_3 = (\{S, X, Y\}, \{a, b, c\}, S, \{S \rightarrow aa \mid aXa, X \rightarrow aXa \mid Y, Y \rightarrow bYcc\} \cup \lambda)$

1. Analysez le mot  $abccaa$  par l'algorithme de Earley.
2. Quelles conclusions pouvez-vous tirer de cette analyse ?

### Exercice 4 – 4 points

Soit la machine de Turing  $T_4 = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6\}, \{a, b\}, \{a, b, X, Y, B\}, \delta, q_0, \{q_6\})$

avec  $\delta$  définie par :

- |                                    |                                     |                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| (1) $\delta(q_0, a) = (q_1, X, D)$ | (6) $\delta(q_2, a) = (q_3, Y, G)$  | (11) $\delta(q_4, a) = (q_1, X, D)$ |
| (2) $\delta(q_1, a) = (q_1, a, D)$ | (7) $\delta(q_3, Y) = (q_3, Y, G)$  | (12) $\delta(q_4, b) = (q_5, b, D)$ |
| (3) $\delta(q_1, b) = (q_2, b, D)$ | (8) $\delta(q_3, b) = (q_3, b, G)$  | (13) $\delta(q_5, b) = (q_5, b, D)$ |
| (4) $\delta(q_2, b) = (q_2, b, D)$ | (9) $\delta(q_3, a) = (q_3, a, G)$  | (14) $\delta(q_5, Y) = (q_5, Y, D)$ |
| (5) $\delta(q_2, Y) = (q_2, Y, D)$ | (10) $\delta(q_3, X) = (q_4, X, D)$ | (15) $\delta(q_5, B) = (q_6, Y, D)$ |

1. Donnez toutes les étapes de l'analyse du mot  $aba$  avec cette machine de Turing
2. Quel est le langage reconnu par cette machine ?

1/1

## Exercice 5 – 6 points

1. Ecrivez un programme lex qui
  - reconnaît les chaînes de a d'au moins 1 caractère et renvoie l'unité lexicale CHA avec comme attribut la longueur de la chaîne,
  - reconnaît les chaînes de b d'au moins 1 caractère et renvoie l'unité lexicale CHB avec comme attribut la longueur de la chaîne,
  - reconnaît les chaînes d'au moins 1 caractère ne contenant ni a ni b (mais n'importe quel autre caractère) et renvoie l'unité lexicale AUTRE.

Par exemple, si en entrée on a

```
aaaaa ; 56 lp oiuyg bbb ! 23 aabbaa  
aba aaaa hjfkshf hkkabbbaaa 23$
```

Le programme lex doit renvoyer la suite d'unités lexicales suivante (les nombres entre parenthèses représentent les valeurs d'attribut renvoyées avec les unités lexicales) :

```
CHA(5) AUTRE CHB(3) AUTRE CHA(2) CHB(2) CHA(2) AUTRE CHA(1) CHB(1) CHA(1) AUTRE CHA(4) AUTRE  
CHA(1) CHB(3) CHA(3) AUTRE
```

2. Ecrivez le programme yacc associé au programme lex s'appuyant sur la grammaire suivante :  
 $G4 = (\{ \text{fichier, apres\_autre, apres\_a, apres\_b} \}, \{ \text{CHA, CHB, AUTRE} \}, \text{fichier}, R)$   
avec  $R = \{$   
    fichier  $\rightarrow$  AUTRE apres\_autre | CHA apres\_a | CHB apres\_b ,  
    apres\_autre  $\rightarrow$  CHA apres\_a | CHB apres\_b |  $\lambda$ ,  
    apres\_b  $\rightarrow$  AUTRE apres\_autre | CHA apres\_a |  $\lambda$ ,  
    apres\_a  $\rightarrow$  CHB AUTRE apres\_autre | AUTRE apres\_autre  
                  | CHB CHA fichier |  $\lambda$   
    }  
}
3. Ajoutez des actions dans le programme yacc de manière à ce que, lorsque celui-ci reconnaît une configuration CHA CHB CHA, il
  - compare les longueurs des 3 chaînes
  - affiche le message "mot reconnu de longueur 3\*x" (x étant la longueur de l'une des chaînes), lorsque ces 3 longueurs sont égales.
4. Quel est le but de ce programme ?