UNIVERSITE DE BOURGOGNE
U.F.R. Sciences et Techniques
Filière : Licence 3 Informatique

Année 2021-2022
13 juin 2022

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 – 5 points

Soit la grammaire G1 = ({S, X, Y}, {a, b, c}, S, {S → ac|aXc, X→aXc|b|bY, Y→b|bY})

1. Quel est le langage reconnu ?
2. Mettez cette grammaire sous forme normale de Greibach.
3. A partir de la grammaire obtenue, donnez un automate à pile reconnaissant les mots du langage par pile vide.

# Exercice 2 – 5 points

Soit la grammaire suivante :

G2 = ({S, A, B, C, X}, {a, b, c}, S, {S → ABC, A→a|aA, B→Ab|ABb, C→λ|XBc|XBCc, bXa→Xab, aXa→aa})

1. De quel type est cette grammaire ? Justifiez votre réponse.
2. Donnez 3 mots engendrés par cette grammaire, et les dérivations permettant de les obtenir.
3. Quel est le langage reconnu ?

# Exercice 3 – 4 points

Soit la machine de Turing T3 = ({$q_0$,$q_1$,$q_2$,$q_3$,$q_4$,$q_5$,$q_6$}, {a,b}, {a,b,X,Y, □}, δ, $q_0$, {$q_6$}) avec δ définie par :

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

# Exercice 4 – 6 points (à rendre sur une feuille à part)

On veut créer un code identifiant des objets, sous la forme d'une grammaire dont les mots seraient $L(G) = \{a^n b^m c^p, n \neq m \neq p\}$, où les symboles de $a$ sont des lettres alphabétiques en majuscules ou minuscules, les symboles de $b$ sont des chiffres et les symboles de $c$ sont dans l'ensemble {#?*-}

1. Donnez l'expression régulière des mots de la forme $a^n b^m c^p$ $avec\ n, m, p\ quelconques\ mais\ \geq 1$ .
2. Construisez un programme Lex qui permette de détecter **chaque** symbole *a*, *b*, *c* de L(G). Utilisez des définitions régulières.
3. Construisez le programme Yacc qui permette de vérifier les mots ainsi que la contrainte $n \neq m \neq p$. Lex n'effectue aucun calcul, ceux-ci doivent être effectués dans les actions de Yacc, sans utiliser de variables du langage C.
4. Quelles sont les commandes de compilation à effectuer ?

Exemple de mots et sorties correspondantes :
fzffzj0123#### → total = 14, nombre de a=6, nombre de b=4, nombre de c=4, incorrect
fzffzj0123# → total = 11, nombre de a=6, nombre de b=4, nombre de c=1, correct
ezaqdf3aerg → erreur, syntax error