

Session : 1

EPREUVE : Langages Formels et Compilation

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

Les 4 exercices sont indépendants. Le barème est donné à titre indicatif.

Exercice 1 – 3.5 points

Soit l'automate à pile suivant : $A_{P1} = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{a, b, c\}, \{z_0, a, b, c\}, \delta, q_0, z_0, \{q_2\})$ avec δ définie par :

- | | | | |
|-----|--------------------------------------|------|--|
| (1) | $\delta(q_0, a, z_0) = (q_1, z_0a)$ | (9) | $\delta(q_1, b, b) = (q_1, bb)$ |
| (2) | $\delta(q_0, b, z_0) = (q_1, z_0b)$ | (10) | $\delta(q_1, b, c) = (q_1, \lambda)$ |
| (3) | $\delta(q_0, c, z_0) = (q_1, z_0c)$ | (11) | $\delta(q_1, b, z_0) = (q_1, z_0b)$ |
| (4) | $\delta(q_1, a, a) = (q_1, aa)$ | (12) | $\delta(q_1, c, a) = (q_1, \lambda)$ |
| (5) | $\delta(q_1, a, b) = (q_1, ba)$ | (13) | $\delta(q_1, c, b) = (q_1, \lambda)$ |
| (6) | $\delta(q_1, a, c) = (q_1, \lambda)$ | (14) | $\delta(q_1, c, c) = (q_1, cc)$ |
| (7) | $\delta(q_1, a, z_0) = (q_1, z_0a)$ | (15) | $\delta(q_1, c, z_0) = (q_1, z_0c)$ |
| (8) | $\delta(q_1, b, a) = (q_1, ab)$ | (16) | $\delta(q_1, \lambda, z_0) = (q_2, z_0)$ |

1. Donnez toutes les étapes de l'analyse des mots $aabcc$ et $acbcabcc$ par A_{P1} . N'oubliez pas de conclure et de justifier votre conclusion.
2. Décrivez les mots acceptés par cet automate.

Exercice 2 – 8 points

Soit la grammaire $G_3 = (\{S\}, \{p, l, j, \sim, \subset\}, S, \{S \rightarrow p \mid \sim S \mid \{S \subset S\}\})$

1. Donnez les 3 mots les plus courts du langage engendré par G_3 .
2. Donnez l'arbre de dérivation du mot $\{p \subset [\sim \{p \subset p]\}$ et la dérivation la plus à gauche associée.
3. Utilisez l'algorithme d'Earley pour analyser le mot $\sim \sim [p \subset \sim p]$. N'oubliez pas de conclure et de justifier votre conclusion. Vous pouvez remplacer [et] par des lettres pour ne pas les confondre avec les crochets des couples pointés.

4. Transformez la grammaire G_3 de manière à obtenir une grammaire équivalente G_3' sous forme normale de Greibach. Ecrivez les différentes étapes de la transformation.

5. A partir de G_3' , construisez un automate à pile reconnaissant les mots du langage par pile vide.

6. L'automate que vous obtenez est-il déterministe ou non déterministe ? Justifiez votre réponse.

Exercice 3 – 4 points

Proposez une machine de Turing qui reconnaît les mots formés de 0 et de 1, dans n'importe quel ordre, mais dont le nombre de 0 est pair (éventuellement nul) et le nombre de 1 est impair.

Exercice 4 – 4.5 points

Les commentaires du langage C peuvent s'écrire sous l'une des deux formes suivantes :

`/* texte1 */`

ou

`// texte2 \n`

dans lesquelles

- `texte1` est une chaîne de caractères (éventuellement vide) pouvant comporter n'importe quel caractère sauf `\n` et la sous-chaîne « `*/` » (attention ! peut comporter des `*` et des `/` mais pas l'un à côté de l'autre dans l'ordre `*/`) ;
- `texte2` est une chaîne de caractères (éventuellement vide) pouvant comporter n'importe quel caractère sauf `\n`

1. Proposez un automate fini (représentation graphique) reconnaissant les commentaires C. Vous utiliserez des symboles, que vous définirez en une phrase, pour représenter les ensembles de caractères ne pouvant pas être énumérés entièrement sur les arcs.

2. Utilisez la méthode des définitions régulières (celle du cours) pour trouver l'expression régulière correspondant à votre automate fini. Réutilisez les symboles définis dans la question 1 et renommez les symboles `*` et `/` en e (étoile) et s (slash) afin de ne pas les confondre avec les opérateurs `*` et `|` des expressions régulières (éventuellement aussi le `\n`).