Université Mouloud MAMMERI de Tizi-Ouzou
Faculté de génie électrique et informatique
Département d'informatique

Année universitaire : 2022/2023
2ième année licence – Informatique
module : Théorie des langages

Epreuve de Moyenne Durée

le 30/05/2023 – Durée 1h 30mn – documents non autorisés

EXERCICE **1** : (***7 pts***)

Une girouette est un instrument indiquant le sens du vent. On considère qu'il y a quatre directions possibles : est, sud, ouest et nord. On suppose aussi que l'aiguille de la girouette, indiquant le sens, tourne d'un quart de cercle à la fois ; soit dans le sens des aiguilles d'une montre (*sens **a***), soit dans le sens opposé (*sens **b***). On supposera que la direction initiale indiquée par la girouette est le sud.

Soit L = ensemble des mouvements de l'aiguille qui se terminent à la position de départ.

1) Parmi les mots suivants, lesquels sont dans L et lesquels ne le sont pas ? Il s'agit de : *abbab, babbaa, aabaaa, babba*. ***(2 pts)***
2) Caractériser le langage L (trouver la propriété vérifiée par les mots de L). ***(1 pt)***
3) Trouver une grammaire régulière qui génère L. ***(2 pts)***
4) À l'aide de la grammaire de 3), écrire en langage C la fonction `S()` qui teste l'appartenance de mots à L. ***(2 pts)***

EXERCICE **2** : (***7 pts***)

I) Trouver :

I-1) une grammaire de type 3 pour $L_1 = \{ a^n.(ab)^m.b^k \ / \ n \geq 1, m \geq 0, k \geq 1 \}$; ***(1,5 pts)***

I-2) une grammaire de type 2 pour L_2 = le langage des expressions de logique propositionnelle construites sur l'alphabet $\{ p, q, \neg, \vee, \wedge, \Rightarrow, (,) \}$ et ne contenant pas de parenthèses directement imbriquées, exemple $(p \Rightarrow (p \wedge q)) \in L_2$ mais $(p \Rightarrow ((p \wedge q))) \notin L_2$; ***(1,5 pts)***

I-3) une grammaire de type 1 pour $L_3 = \{ a^n.b^n.c^n.d^n.e^n \ / \ n \geq 1 \}$. ***(1,5 pts)***

II) Construire un automate d'états finis pour le complémentaire du langage L_1 de I-1) (i.e : $\overline{L_1}$). ***(1,5 pts)***

III) Soit L_4 l'ensemble des mots de L_1 où m = 0. Déterminer L_4, puis à l'aide du théorème de Nerode, montrer que le langage L_4 est régulier. ***(1 pt)***

EXERCICE **3** : (***6 pts***)

Soit L_1 = ensemble des mots de $\{a, b\}^*$ tel que dans tout mot de L_1, toute séquence d'un nombre impair de 'a' est immédiatement suivie d'une séquence d'un nombre pair, non nul, de 'b'.

Soit L_2 = {ab, babb}.

1) Construire un automate d'états finis simple qui accepte L_1. ***(1,5 pts)***
2) Construire un automate d'états finis simple qui accepte L_2. ***(1,5 pts)***
3) Construire un automate d'états finis simple qui accepte $L_1 \cup L_2$. ***(1,5 pts)***
4) Rendre l'automate de 3) déterministe, s'il ne l'est pas. ***(1,5 pts)***

Bon courage !