Licence – Année 2021-2022

Théorie des langages

Durée : 2 heures – **Session** 1 du 26 Janvier 2022

Ce sujet comporte : 2 page(s)

Matériel autorisé : Cours, Exercices, Devoirs

Exercice 1 : Grammaires et langages (4 points)

1. Décrire des grammaires générant les langages suivants :
   (a) le langage décrit par a^*b^* ;
   (b) le langage décrit par $(ab)^* + (a+b)^*$;
   (c) le langage des mots sur $V = \{a, b\}$ représentant les mots de longueur impaire commençant par ba.
2. Pour chaque grammaire proposée, indiquer la plus petite classe à laquelle elle appartient (régulière, algébrique, etc.).

Exercice 2 : Définir des automates (5 points)

Soit L le langage décrit par l'expression régulière $a.(ba)^*.b + (ab)^* + \emptyset^*$.

1. Définir un automate $\mathcal{A}$ reconnaissant le langage L. Dessiner cet automate $\mathcal{A}$.
2. L'automate $\mathcal{A}$, est-il complet ? Justifier.
3. Construire un automate déterministe $\mathcal{A}_D$ équivalent à $\mathcal{A}$. Dessiner cet automate $\mathcal{A}_D$.

Exercice 3 : Minimiser un automate (6 points)

Soit L le langage accepté par l'automate d'états fini $\mathcal{A}$ dans la figure 1.

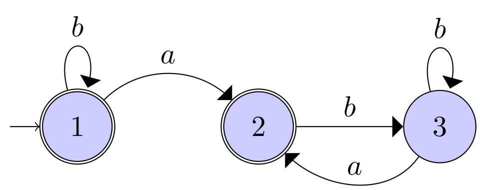

FIGURE 1 – Automate à minimiser

1. L'automate $\mathcal{A}$, est-il minimal ? Pour répondre à la question, appliquer l'algorithme de minimisation pour obtenir l'automate minimal $\mathcal{A}_{min}$. Dessiner $\mathcal{A}_{min}$.
2. A partir de l'automate minimal $\mathcal{A}_{min}$, proposer une grammaire G telle que $L(G) = L(\mathcal{A}_{min})$.
3. Définir un automate déterministe $\mathcal{A}'$ qui reconnaît le langage L', le complément de L dans $\{a, b\}^*$.
4. Décrire par une expression régulière le langage reconnu par l'automate $\mathcal{A}'$.

Exercice 4 : Analyse syntaxique (5 points)

Soit $G = (\{X, S\}, \{a, b\}, X, R)$ une grammaire avec l'ensemble R de règles de production suivant :

$$R = \{ \quad \begin{array}{l} X \to SaS \\ S \to bSa \mid \epsilon \quad \} \end{array}$$

1. Construire pour la grammaire G les relations $premier()$, $suivant()$ et la table d'analyse M.
2. Est-ce que la grammaire G d'axiome X est $LL(1)$? Justifier.
3. Si la grammaire G d'axiome X est $LL(1)$, dérouler l'algorithme d'analyse syntaxique descendante sur le mot *bbaaa* et dessiner l'arbre de dérivation gauche issu de cette analyse.
4. Est-ce que la grammaire G est ambiguë ? Justifier.