

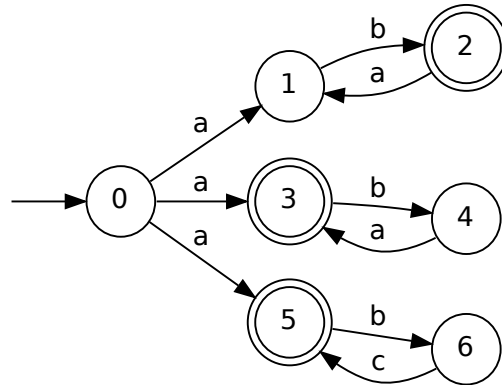
Devoir surveillé de Langages et Traducteurs

Tout document papier autorisé
(la calculatrice fournie par Polytech Lille est acceptée)

Durée : 2 heures

Exercice 1 (4 points)

Soit l'automate \mathcal{A} défini par le graphe suivant :



Question 1 L'automate \mathcal{A} est-il déterministe ? Justifiez votre réponse.

Question 2 Exprimez le langage $\mathcal{L}(\mathcal{A})$ sous la forme d'une expression régulière.

Question 3 Construisez et dessinez, en utilisant la méthode vue en cours, un automate déterministe \mathcal{A}' équivalent à l'automate \mathcal{A} .

Exercice 2 (3 points)

Soit l'automate $\mathcal{A} = (\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}, \{a, b\}, \delta, 1, \{6\})$ défini par la table de transition δ suivante :

	a	b
1	$\{1, 2\}$	$\{1, 3\}$
2	$\{4\}$	\emptyset
3	$\{5\}$	\emptyset
4	$\{6\}$	$\{4\}$
5	$\{5, 6\}$	\emptyset
6	$\{6\}$	$\{6\}$

Question 1 Dessinez le graphe de l'automate \mathcal{A} .

Question 2 Montrez que les mots $aaaa$ et $bbaa$ sont reconnus par l'automate \mathcal{A} .

Question 3 Exprimez le langage $\mathcal{L}(\mathcal{A})$ sous la forme d'une expression régulière.

Exercice 3 (3 points)

Question 1 Construisez un automate qui reconnaît le langage dénoté par l'expression régulière $(\mathbf{ab} + \mathbf{aba} + \mathbf{ba})^*$ construite sur l'alphabet $\{\mathbf{a}, \mathbf{b}\}$.

Question 2 Construisez une grammaire pour le langage $\mathcal{L} = \{w \in \{\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}\}^* \mid \exists n \in \mathbb{N} \text{ tq } w = \mathbf{a}^{n+1} \mathbf{cb}^{n+1} \mathbf{c}\}$.

Question 3 Déterminez sous forme d'expression régulière le langage engendré par la grammaire $\mathcal{G} = \langle V, T, P, S \rangle$ avec $V = \{S, X, Y\}$, $T = \{\mathbf{a}, \mathbf{b}\}$ et P l'ensemble des productions suivantes :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow XY \\ X &\rightarrow \mathbf{a}X \mid \mathbf{b}X \mid \mathbf{a} \\ Y &\rightarrow Y\mathbf{a} \mid Y\mathbf{b} \mid \mathbf{b} \end{aligned}$$

Exercice 4 (3 points)

Soit la grammaire $\mathcal{G} = \langle V, T, P, S \rangle$ avec $V = \{S, L, L'\}$, $T = \{(\cdot), +, \mathbf{id}\}$ et P l'ensemble des productions suivantes :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow (\mathbf{L}) \mid \mathbf{id} \\ L &\rightarrow S L' \\ L' &\rightarrow + S L' \mid \varepsilon \end{aligned}$$

La grammaire \mathcal{G} est forte LL(1) et sa table d'analyse est la suivante :

	\$	()	+	id
S		$S \rightarrow (\mathbf{L})$			$S \rightarrow \mathbf{id}$
L		$L \rightarrow S L'$			$L \rightarrow S L'$
L'			$L' \rightarrow \varepsilon$	$L' \rightarrow + S L'$	

Question 1 Dessinez l'arbre syntaxique produit par \mathcal{G} pour le mot $((\mathbf{id} + \mathbf{id}) + \mathbf{id})$

Question 2 Appliquez l'algorithme d'analyse prédictive pour décider si le mot $(\mathbf{id} + \mathbf{id})$ est une phrase de la grammaire \mathcal{G} .

Question 3 Appliquez l'algorithme d'analyse prédictive pour décider si le mot $(+)$ est une phrase de la grammaire \mathcal{G} .

Exercice 5 (3 points)

Les 3 grammaires définies ci-dessous ne sont pas LL(1). Pour chacune de ces grammaires, indiquez le plus précisément possible pourquoi elle n'est pas LL(1).

Question 1 Soit la grammaire $\mathcal{G}_1 = \langle \{E, T\}, \{<, \mathbf{entier}\}, P, E \rangle$ avec P l'ensemble des productions suivantes :

$$\begin{aligned} E &\rightarrow E < T \mid T \\ T &\rightarrow \mathbf{entier} \end{aligned}$$

Question 2 Soit la grammaire $\mathcal{G}_2 = \langle \{S, T\}, \{\mathbf{0}, \mathbf{1}\}, P, S \rangle$ avec P l'ensemble des productions suivantes :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow \mathbf{10} \mid \mathbf{100}T \\ T &\rightarrow \mathbf{01} \mid \mathbf{001}T \mid \varepsilon \end{aligned}$$

Question 3 Soit la grammaire $\mathcal{G}_3 = \langle \{S, A, B, C, D\}, \{\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}\}, P, S \rangle$ avec P l'ensemble des productions suivantes :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \mid CD \\ A &\rightarrow \mathbf{a}Ab \mid \varepsilon \\ B &\rightarrow \mathbf{c}B \mid \varepsilon \\ C &\rightarrow \mathbf{a}C \mid \varepsilon \\ D &\rightarrow \mathbf{b}Dc \mid \varepsilon \end{aligned}$$

Exercice 6 (4 points)

Soit la grammaire $G = \langle V, T, P, Liste \rangle$ avec $V = \{Liste, Suite\}$, $T = \{, , \mathbf{ent}\}$ et P l'ensemble des productions suivantes :

$$\begin{aligned} Liste &\rightarrow \mathbf{ent} Suite \\ Suite &\rightarrow , \mathbf{ent} Suite \mid \varepsilon \end{aligned}$$

Cette grammaire définit les listes d'entiers non vides séparées par des virgules, les entiers étant désignés par le terminal **ent**.

Nous considérons la définition dirigée par la syntaxe suivante :

Productions	Règles sémantiques
$Liste \rightarrow \mathbf{ent} Suite$	$Suite.a = \mathbf{ent}.vallex$ $Suite.b = 1$ $Liste.c = Suite.c$
$Suite \rightarrow , \mathbf{ent} Suite_1$	$Suite_1.a = \mathbf{ent}.vallex + Suite.a$ $Suite_1.b = 1 + Suite.b$ $Suite.c = Suite_1.c$
$Suite \rightarrow \varepsilon$	$Suite.c = Suite.a / Suite.b$

avec *vallex*, attribut synthétisé à valeur entière, associé au terminal **ent**. *vallex* est la valeur de l'entier fournie par l'analyseur lexical.

Question 1 Construisez l'arbre d'analyse décoré pour la liste d'entiers suivante : 17, 3, 15

Question 2 Définissez complètement les attributs *a*, *b* et *c* utilisés dans la définition dirigée par la syntaxe : attribut synthétisé ou hérité, type de valeur (entier, réel, caractère, ...), symbole(s) de la grammaire associé(s) et rôle.

Question 3 Transformez la définition dirigée par la syntaxe en schéma de traduction dirigé par la syntaxe.