

Analyse Syntaxique – DS1

8 novembre 2016

Exercice 1. Les questions de cet exercice sont indépendantes.

Question 1. *Donnez un automate reconnaissant le langage dénoté par l'expression rationnelle $a(aba|bab)^*b^*$.*

Question 2. *On considère l'automate $M_1 = (A_1, Q_1, \{q_1\}, F_1, \delta)$ où $A_1 = \{0, 1\}$, $Q_1 = \{q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}$, $F_1 = \{q_5\}$ et δ est déterminée par la fonction de transition suivante :*

$$\begin{array}{l}
 \delta(q_1, 0) = \{q_2\} \quad \delta(q_1, 1) = \emptyset \quad \delta(q_1, \epsilon) = \emptyset \\
 \delta(q_2, 0) = \{q_3\} \quad \delta(q_2, 1) = \{q_4\} \quad \delta(q_2, \epsilon) = \{q_5\} \\
 \delta(q_3, 0) = \emptyset \quad \delta(q_3, 1) = \{q_5\} \quad \delta(q_3, \epsilon) = \emptyset \\
 \delta(q_4, 0) = \{q_5\} \quad \delta(q_4, 1) = \emptyset \quad \delta(q_4, \epsilon) = \emptyset \\
 \delta(q_5, 0) = \emptyset \quad \delta(q_5, 1) = \emptyset \quad \delta(q_5, \epsilon) = \{q_2\}
 \end{array}$$

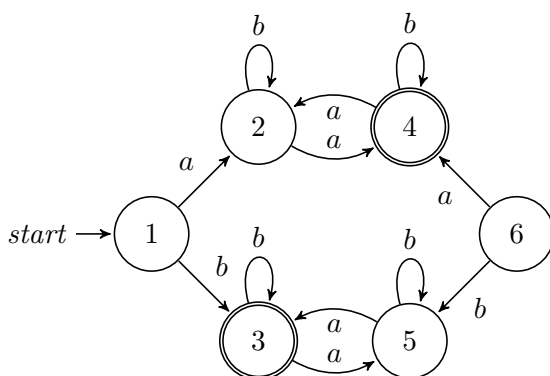
Déterminez l'automate M_1 en donnant chacune des étapes de l'algorithme et dessinez le graphe de l'automate déterministe obtenu.

Question 3. *On considère l'automate $M_2 = (A_2, Q_2, \{1\}, F_2, \delta_2)$ où $A_2 = \{a, b\}$, $Q_2 = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $F_2 = \{3, 4\}$ et δ_2 est déterminée par la table de transition suivante :*

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

Déterminez l'automate M_2 en donnant chacune des étapes de l'algorithme et dessinez le graphe de l'automate déterministe obtenu.

Question 4. *Minimisez l'automate M_3 donné sous forme de graphe, en précisant chacune des étapes de l'algorithme.*



Exercice 2. Dans cet exercice, on considère le langage MINI-CAML. Soit la grammaire $G_1 = (\Sigma_1, V_1, \text{phrase}, P_1)$ avec les règles P_1 suivantes.

```

phrase  → decl | expr
decl   → let ident = expr
expr   → expr_atom | expr_op | expr_cond | expr_app | expr_func | (expr)
expr_atom → bool | int | ident
expr_op  → op_un expr | expr op_bin expr
expr_cond → if expr then expr else expr
expr_app  → expr expr
expr_func → fun ident -> expr
op_un    → - | not
op_bin   → + | - | * | / | && | || | = | < | >
  
```

Question 5. En utilisant les règles de production, quels sont les terminaux de cette grammaire ? Quelles sont les variables ?

Question 6. Donnez un arbre de dérivation pour le mot `let ident = (fun ident -> ident indent) (fun ident -> if ident < int then ident + int else - ident) int`.

Question 7. Cette grammaire G_1 est-elle ambiguë ? Justifiez.

Question 8. Les identifiants en MINICAML sont composés de 1 ou plusieurs caractères parmi les lettres latines capitales ou minuscules, le tiret de soulignement `_` et les chiffres arabe, mais doivent commencer par une lettre ou un tiret.

Donnez une expression régulière dénotant le langage des identifiants en MINICAML.

Exercice 3. Soit la grammaire $G_2 = (\Sigma_2, V_2, T, P_2)$ avec $\Sigma_2 = \{\lambda, v, \bullet, (,)\}$, $V_2 = \{T, A, F\}$ et les règles P_2 suivantes.

```

T  → A | λ v • T
A  → F | A F
F  → ( T ) | v
  
```

Question 9. Donnez un arbre de dérivation pour le mot `λ v • (v v) v`.

Question 10. Modifiez la grammaire en y ajoutant une variable pour chaque symbole terminal, et en déduire un automate à pile non déterministe construit selon la méthode descendante.

Question 11. Donnez la suite de transition de votre automate à pile pour la reconnaissance du mot `λ v • (v v) v`.