

INFO-F-302

Informatique Fondamentale

Exercices - Automates *

Prof. Emmanuel Filiot

Exercice 1 Construire un automate qui reconnaît le langage :

1. $L = \{\varepsilon\}$.
2. $L_k = \{w \in \{a, b\}^* : |w| \in k\mathbb{N}\}$, i.e. la taille de w est un multiple de k .
3. $L = \{w \in \{a, b\}^* : n_a(w) \text{ est impair}\}$, i.e. w a un nombre impair de a .
4. $L = \{w \in \{a, b, c\}^* : abc \text{ est un facteur de } w\}$.
5. $L = \{w \in \{a, b, c\}^* : abc \text{ n'est pas un sous-mot de } w\}$.
6. $L = \{w \in (\{0, 1\}^3)^* : \pi_1(w) + \pi_2(w) = \pi_3(w)\}$, i.e. les séquences de vecteurs binaires de dimension 3 où la somme binaire de la première et deuxième dimensions est égale à la troisième (des poids faibles aux poids forts, puis même question des forts aux faibles).

$$w = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}_2 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}_4 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}_8 \quad 1010 + 0011 = 1101$$

Exercice 2 Construire un automate minimal équivalent aux automates suivants :

1. l'automate a ,
2. l'automate qui reconnaît le langage $L = \{bananas, ananas, nanas\}$,
3. l'automate c ,
4. l'automate d ,
5. l'automate e ,
6. l'automate f .

Exercice 3 Construire un automate pour chaque expression régulière :

1. $(a + ab)$,
2. $(a + ab)^*$.

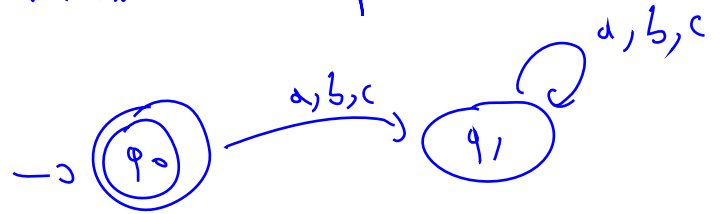
*<http://www.ulb.ac.be/di/info-f-302/>

①

1. $\{\epsilon\}$

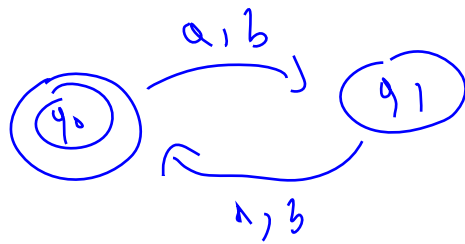


Automate complet



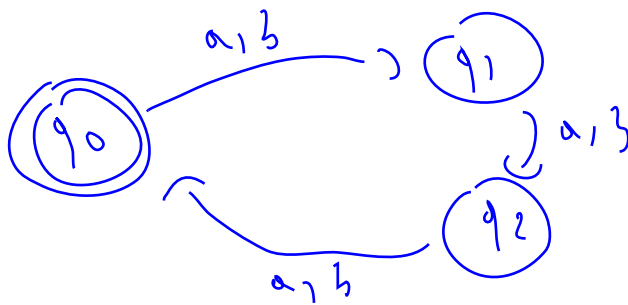
2. $\{a, b\}^*$ mots tailla multiple de h

$h=2$:



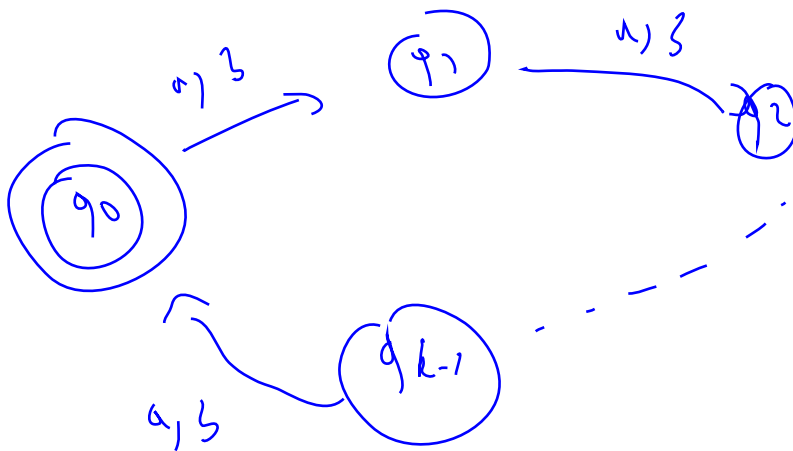
\rightarrow regex : $((a+b)(a+b))^*$

$h=3$:



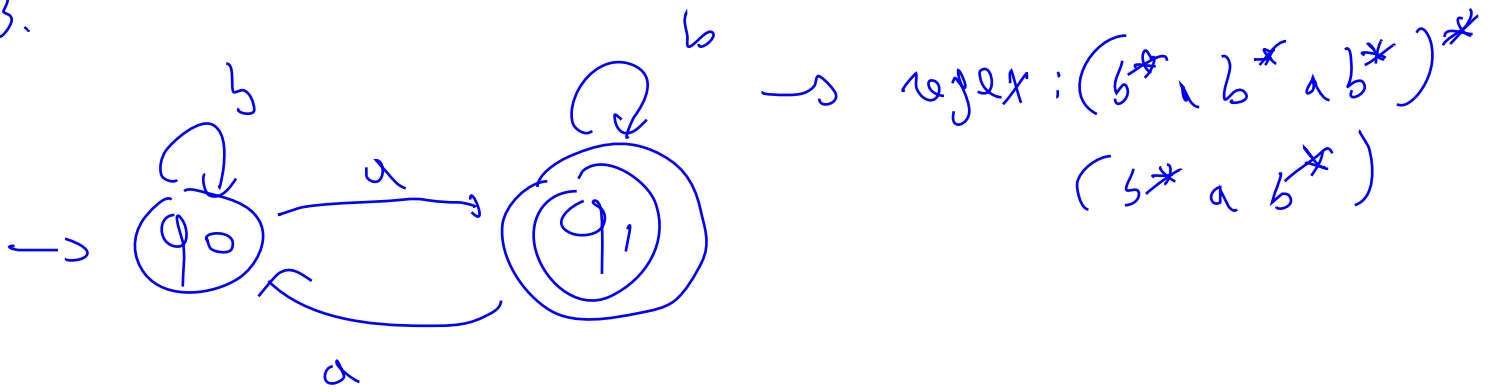
\rightarrow regex : $((a+b)^3)^*$

h :
--

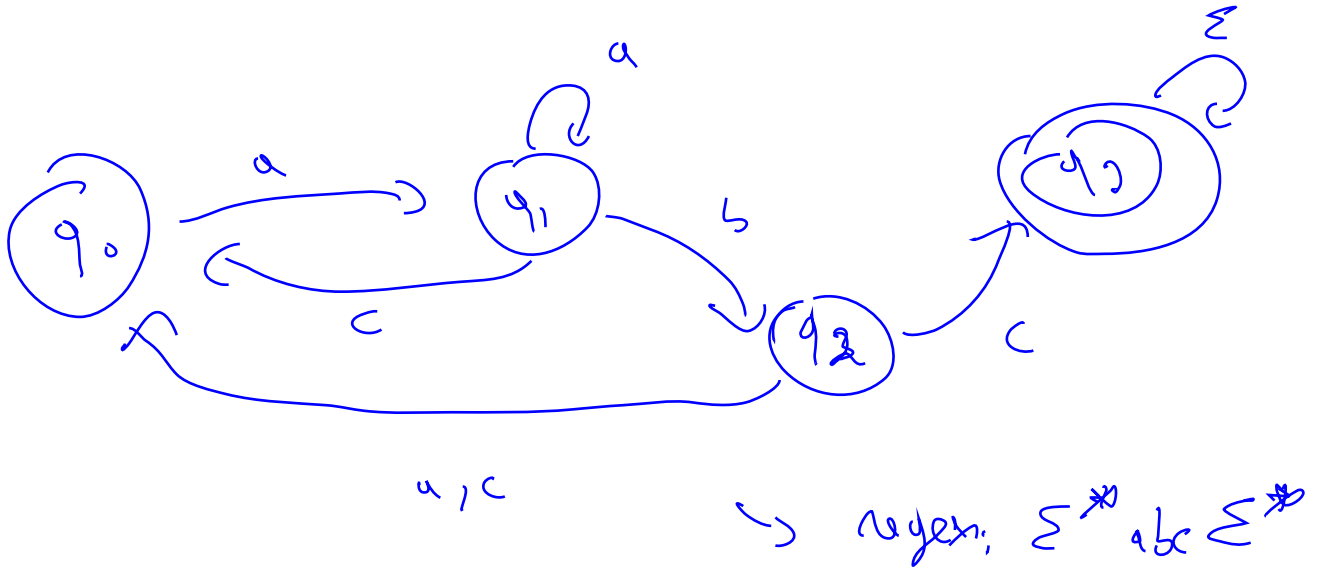


\rightarrow regex :
 $((a+b)^h)^*$

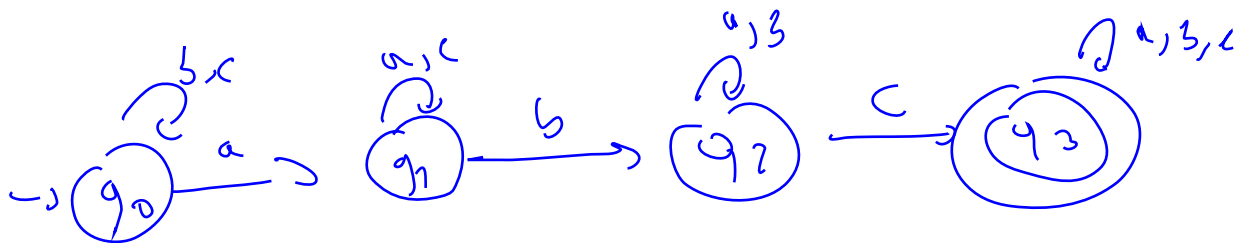
3.



4.



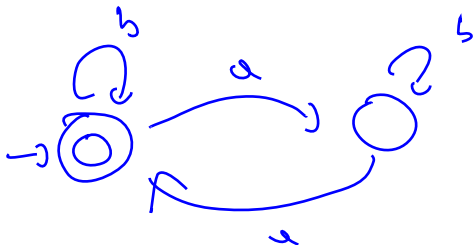
Sous séquence abc présente \rightarrow regex: $\Sigma^* a \Sigma^* b \Sigma^* c \Sigma^*$



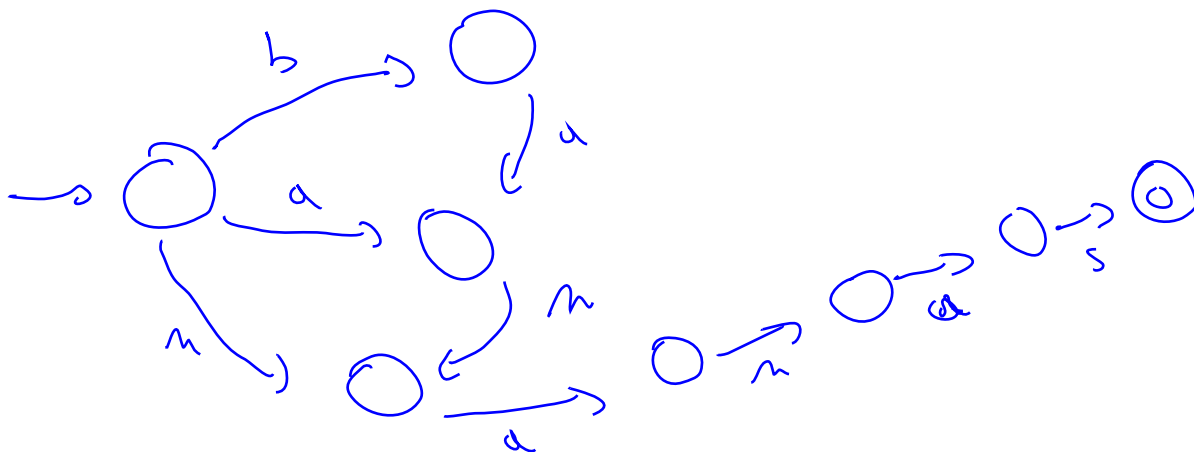
\rightarrow regex $(a+b+c)^* + (b+c)^* a (a+c)^* + (b+c)^* a (a+c)^* b$
 $(a+b)^*$



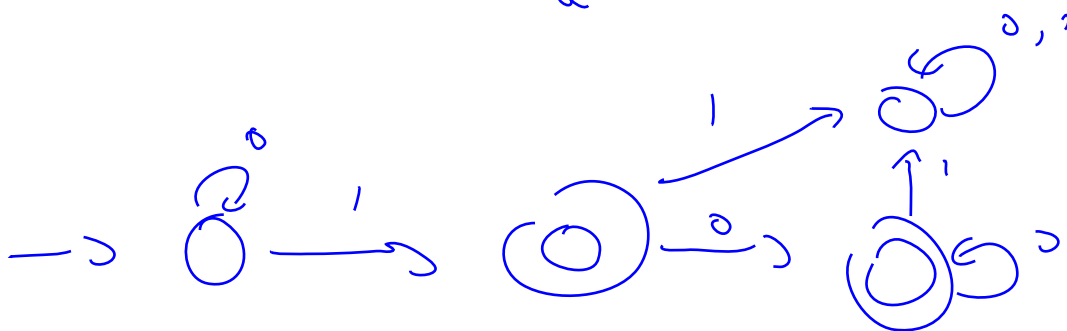
1.



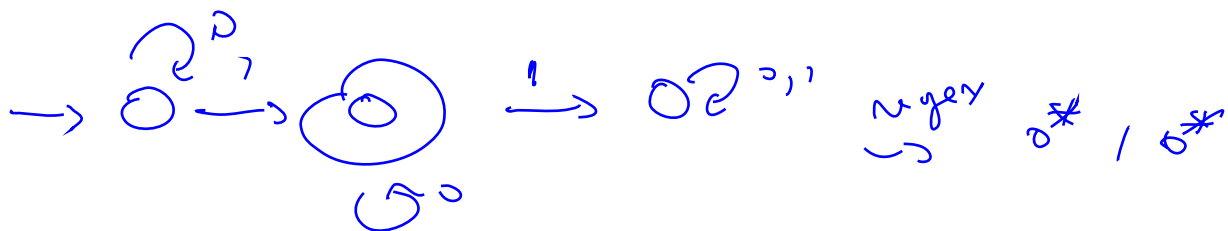
2.



3.



111



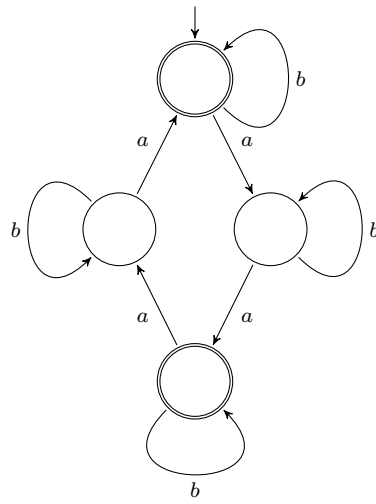


FIGURE 1 – Automate a

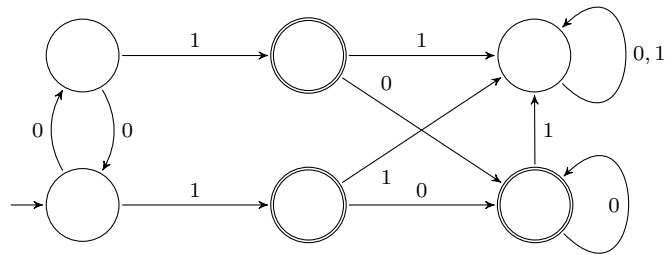


FIGURE 2 – Automate c

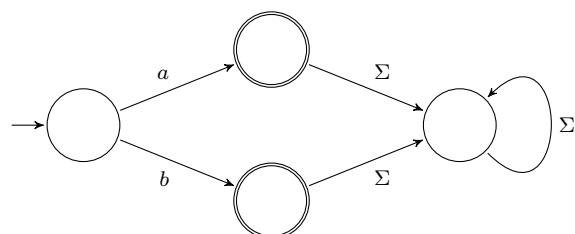


FIGURE 3 – Automate d

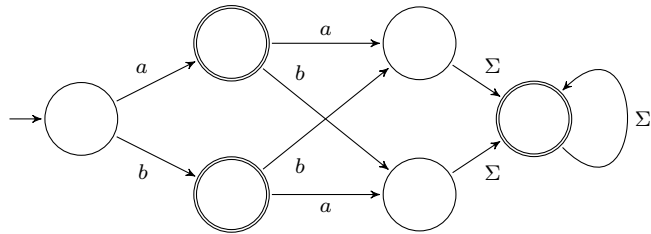


FIGURE 4 – Automate e

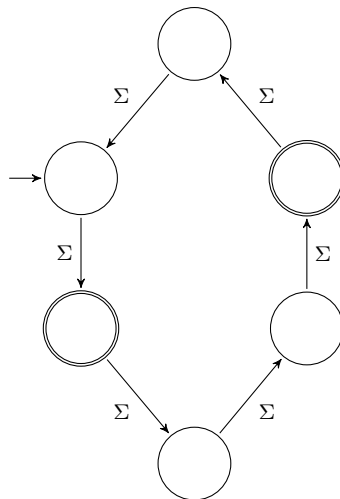


FIGURE 5 – Automate f

Exercice 4 Donner l'expression régulière et l'automate pour les langages suivants ($\Sigma = \{0, 1\}$) :

1. $\{w : w \text{ a exactement deux } 0\}$,
2. $\{w : w \text{ a au moins deux } 0\}$,
3. $\{w : w \text{ a un nombre pair de } 0\}$,
4. $\{w : w \text{ n'a pas de } 0\}$,
5. $\{w : w \text{ est un identifiant valide dans le langage de programmation C}\}$. Ici Σ contient toutes les lettres et symboles sur votre clavier.

Exercice 5 Construire l'expression régulière pour $L(e_1) \cap L(e_2)$ pour chaque pair e_1, e_2 ci dessous :

1. $e_1 = a(a+b)^*, e_2 = (a+b)^*b$;
2. $e_1 = (b^*ab^*ab^*)^*, e_2 = a(a+b)^*$;
3. $e_1 = (b^*ab^*ab^*)^*, e_2 = (b^*ab^*ab^*ab^*)^*$.

Ex 5 :

