UNICAEN université de Caen Basse-Normandie

UFR Sciences

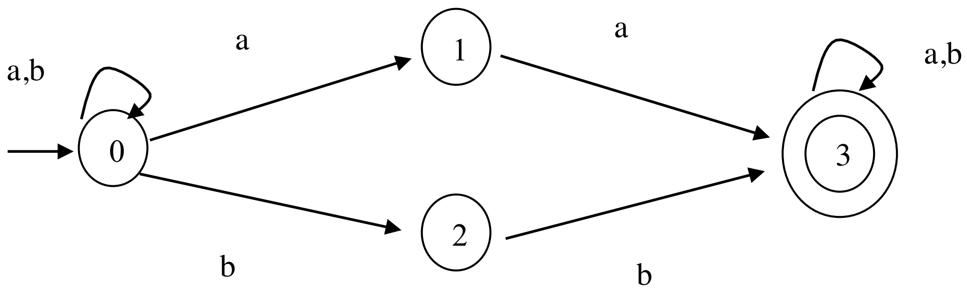
ANNÉE 2010-2011
1ère session
25 Mars 2011

LICENCE Sciences et Technologie – 1ère année
Contrôle terminal
EI62 - Langages et Compilation
Durée de l'épreuve : 2 heures

Documents autorisés: Polycopié et notes personnelles

A. AUTOMATES

Soit A l'automate suivant :



1) Donner une expression régulière définissant le même langage. Décrivez ce langage en une phrase.
2) En utilisant la méthode du cours, déterminisez A. Soit A' l'AFD obtenu. Donner la table de transition et la représentation graphique.
3) A' est-il minimal ? Si non, donnez un automate minimal équivalent A". Bonus : appliquez la méthode du cours.
4) Appelons L(A") le langage défini par A". Donnez un AFD reconnaissant le complémentaire de L(A"). Justifiez votre réponse. Peut-on en déduire un automate reconnaissant le complémentaire de L(A) ?

NB. On peut aussi résoudre répondre à la question 4 en considérant A' au lieu de A". L'automate est juste un peu plus complexe.

B. GRAMMAIRES : ANALYSE SYNTAXIQUE

Soit G la grammaire hors contexte suivante :

$S \rightarrow X\ A \mid b\ X$
$X \rightarrow X\ d \mid c$
$A \rightarrow a$

(a,b, c, d sont les terminaux ; S, A et X les non terminaux ; S est l'axiome.)

1) Analyse ascendante

En utilisant *l'analyse ascendante, par décalage-réduction*, analysez la chaîne suivante : w = c d d a

Vous appliquerez la méthode « non déterministe » (= en « devinant » les actions appropriées à chaque étape du calcul. On ne demande donc **pas** de calculer la table d'analyse, etc.).
Vous expliquerez le principe de la méthode, par exemple en commentant les 3-4 premières étapes.
Quelle est la dérivation produite ? est-ce une dérivation gauche ou droite ?

2) Analyse descendante

La grammaire G se prête-t-elle à l'analyse descendante ? si non, donnez une grammaire G' équivalente à G qui le permette.
Calculez les fonctions PREMIER et SUIVANT et la TABLE D'ANALYSE LL(1). La grammaire est-elle LL(1) ?
Analysez la chaîne w = c d d a. Quelle est la dérivation produite ? est-ce une dérivation gauche ou droite ?

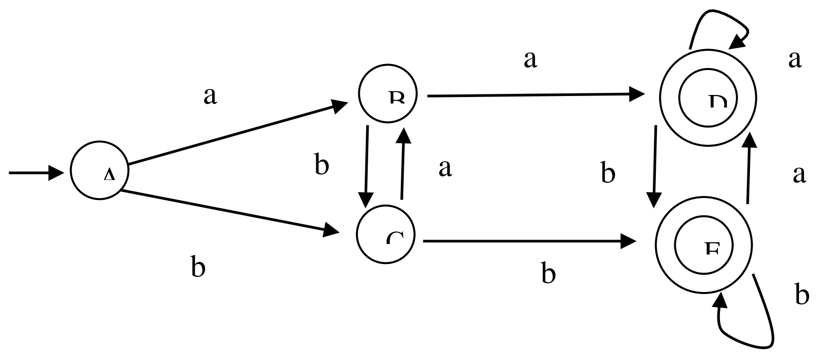
C. GRAMMAIRES : AMBIGUITE ET GRAMMAIRES ATTRIBUEES

Considérons la grammaire H :
$S \rightarrow a\,S\,b\,S \mid b\,S\,a\,S \mid \varepsilon$
1) En considérant la chaîne a b a b, montrez que cette grammaire est ambiguë. On expliquera *très précisément* en quoi consiste l'ambiguïté d'une grammaire.
2) A partir de la grammaire H, écrire une grammaire attribuée calculant le nombre de a dans l'expression analysée. Vous pourrez utiliser le format « théorique » du cours ou réécrire la grammaire au format de ANTLR en ajoutant les attributs.

A. Automates
1) (a|b)*(aa|bb)(a|b)*. Mots sur {a,b} possédant une suite de 2 a ou de 2 b consécutifs. Autrement dit : mots sur {a,b} contenant le facteur aa ou bb.
2) Déterminisation. Init = {0}   Fin = {0,1,3} et {0,2,3}

	{0}	{0,1}	{0,2}	{0,1,3}	{0,2,3}
a	{0,1}	{0,1,3}	{0,1}	{0,1,3}	{0,1,3}
b	{0,2}	{0,2}	{0,2,3}	{0,2,3}	{0,2,3}

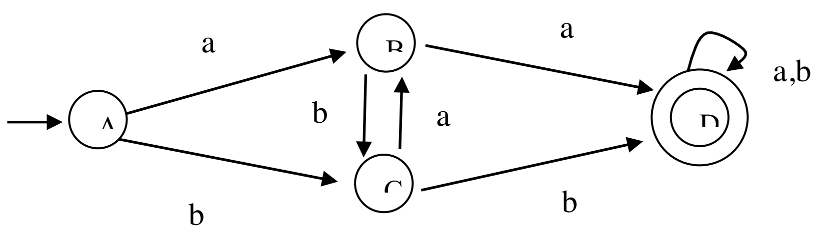
Notons : A= {0}   B ={0,1}   C={0,2}   D={0,1,3}
E={0,2,3}



3) L'automate n'est pas minimal. Les deux états finaux sont clairement équivalents, ce que l'on vérifie avec l'algo du cours.

	A	B	C	D	E
~0	A	A	A	D	D
a	A	D	A	D	D
b	A	A	D	D	D
~1	A	B	C	D	D
a	B	D	B	D	D
b	C	C	D	D	D
~2	A	B	C	D	D

Classes stationnaires. On a l'automate A' avec identification des états D et E.



4) L(A) est aussi le langage reconnu par A" qui est un AFD complet. Son complémentaire est reconnu par l'automate égal à A" dont on a interverti les états acceptants et non acceptants.

B. GRAMMAIRES : ANALYSE SYNTAXIQUE
Soit G la grammaire hors contexte suivante :
S → X A | b X
X → X d | c

A → a

1) Analyse ascendante.

PILE	TAMPON	ACTION
$	c d d a $	Décaler
$ c	d d a $	Réduire X→ c
$ X	d d a $	Décaler
$ X d	d a $	Réduire X→ X d
$ X	d a $	Décaler
$ X d	a $	Réduire X→ X d
$ X	a $	Décaler
$ X a	$	Réduire A→ a
$ X A	$	Réduire S→ X A
$ S	$	SUCCES

Description : cf cours

DE BAS EN HAUT
Dérivation (droite) :
S → X A → X a → X d a → X d d a → c d d a

2) Analyse descendante

G présente une récursivité gauche sur X. La transformation standard donne :

S → X A | b X

X → c X'

X' → d X' | ε

A → a

PREMIER		SUIVANT		
		(1)	(2)	(3)
S	b c	$	-	-
X	c	-	a	$
X'	d	-	-	a $
A	a	-	-	$

TABLE D'ANALYSE

	a	b	c	d	$
S	-	(2)	(1)	-	-
X			(3)	-	-
X'	(5)	-	-	(4)	(5)
A	(6)				

PILE	TAMPON	ACTION
S $	c d d a $	Règle S → X A
X A $	c d d a $	Règle X → c X'
c X' A $	c d d a $	Dépiler
X' A $	d d a $	Règle X' → d X'
d X' A $	d d a $	Dépiler
X' A $	d a $	Règle X' → d X'
d X' A $	d a $	Dépiler
X' A $	a $	Règle X' → ε
A $	a $	Règle A→ a
a $	a $	Dépiler
$	$	SUCCES

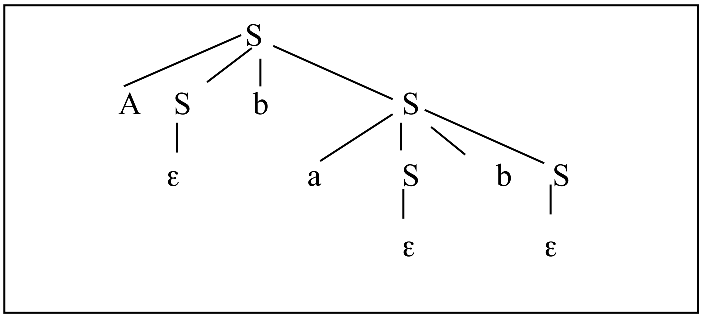
DE HAUT EN BAS

Dérivation (gauche) :S → X A→ c X' A → c d X' A → c d d X' A → c d d A → c d d a

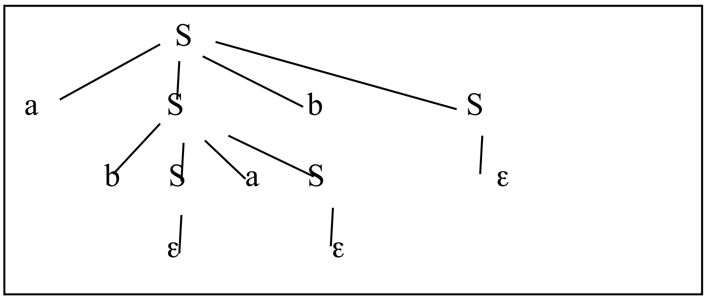
C. GRAMMAIRES : AMBIGUITE ET GRAMMAIRES ATTRIBUEES

1) c = a b a b
Par exemple 2 dérivations gauches, conduisant à 2 arbres syntaxiques différents.
S → a S b S → a b S → a b a S b S → a b a b S → a b a b
S → a S b S → a b S a S b S →* a b a b en finissant par des S → ε

Premier arbre



Deuxième arbre



2) attribut : a. Format du cours.

S → a S b S	S.a = S1.a + S2.a +1
S → b S a S	S.a = S1.a + S2.a + 1
S → ε	S.a = 0