Cartouche du document

Année : ING 1
Matière : Théorie des langages
Activité : Travail dirigé

Objectifs

- Notions de langage rationnel ou régulier ou de type 3

- Notions d'automates et application aux langages rationnels.

Définition :

Une grammaire régulière (ou rationnelle) est un quadruplet T,N,S,P où :
- T : ensemble des éléments terminaux.
- N : ensemble des éléments non terminaux.
- S : élément non terminal initial
- R : ensemble de règles où les règles peuvent être de la forme :
  - $X \longrightarrow a$ où $a \in T$ et $X \in N$
  - $X \longrightarrow Y\,a$ (ou $a\,Y$) où $a \in T^*$, $X \in N$ et $Y \in N$

- Mise en oeuvre d'une analyse lexicale syntaxique d'un langage régulier avec des automates d'états finis

Sommaire des exercices

Corps des exercices

1 - Construire des automates

Enoncé :

Il s'agit dans cet exercice, de définir des automates qui engendrent des langages donnés.

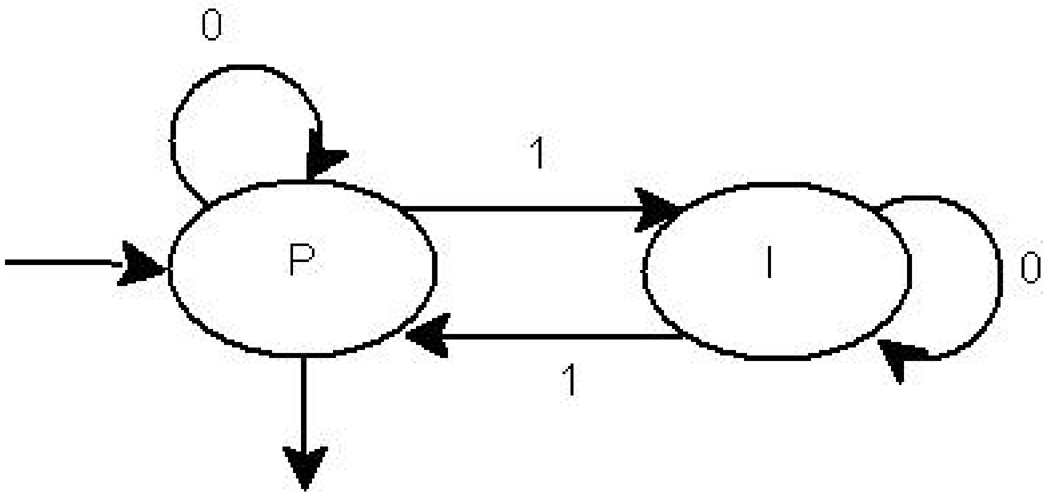
Question 1)

Enoncé de la question

On considère l'alphabet $A = \{0,1\}$ et le langage $L = \{ w \in A^* / \text{le nombre de 1 dans w est pair} \}$.

Trouver un automate déterministe qui engendre L.

Solution de la question



Question 2)

Enoncé de la question

Dans notre mini langage de programmation d'affectation, on s'intéresse au sous langage des affectations numériques.

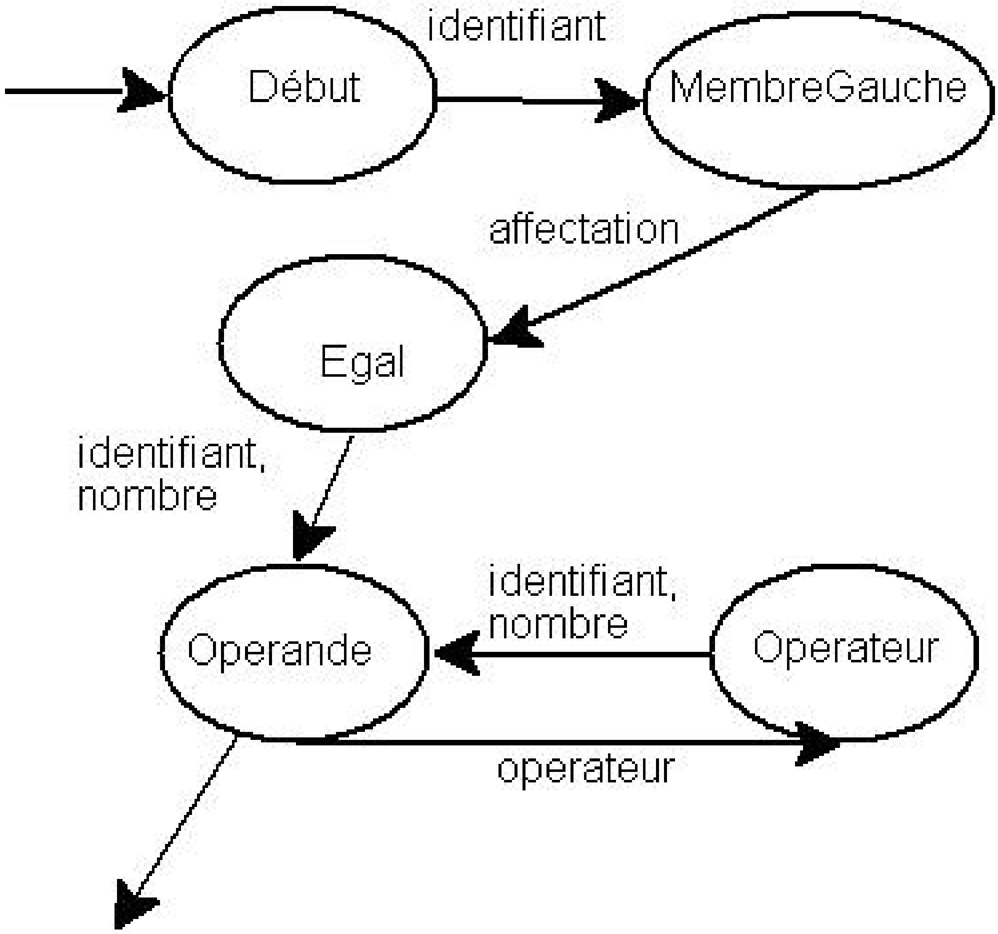
Trouver un automate déterministe qui engendre le langage des affectations numériques syntaxiquement correctes.

On rappelle la grammaire associée à ce langage

- T = {identifiant,nombre,opEgal,operateur}
- N = {an,en}
- S = an
- P = { an —> identifiant opEgal en, en —> (nombre|identifiant)(operateur (nombre|identifiant))* }

Trouver un automate déterministe qui engendre L.

Solution de la question



Question 3)

Enoncé de la question

On considère l'alphabet A constitué des lettres de l'alphabet de la langue française. le langage L = { w $\in$ A^* / w se termine par man }.

Trouver un automate indéterministe qui engendre L.

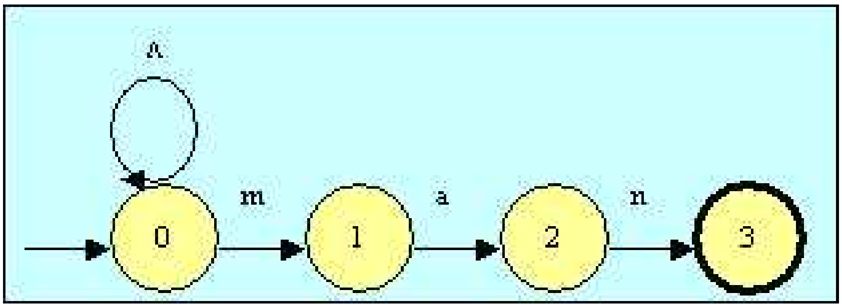
On prend comme convention de ne pas réprésenter les transitions vers les états poubelles.

Définition :

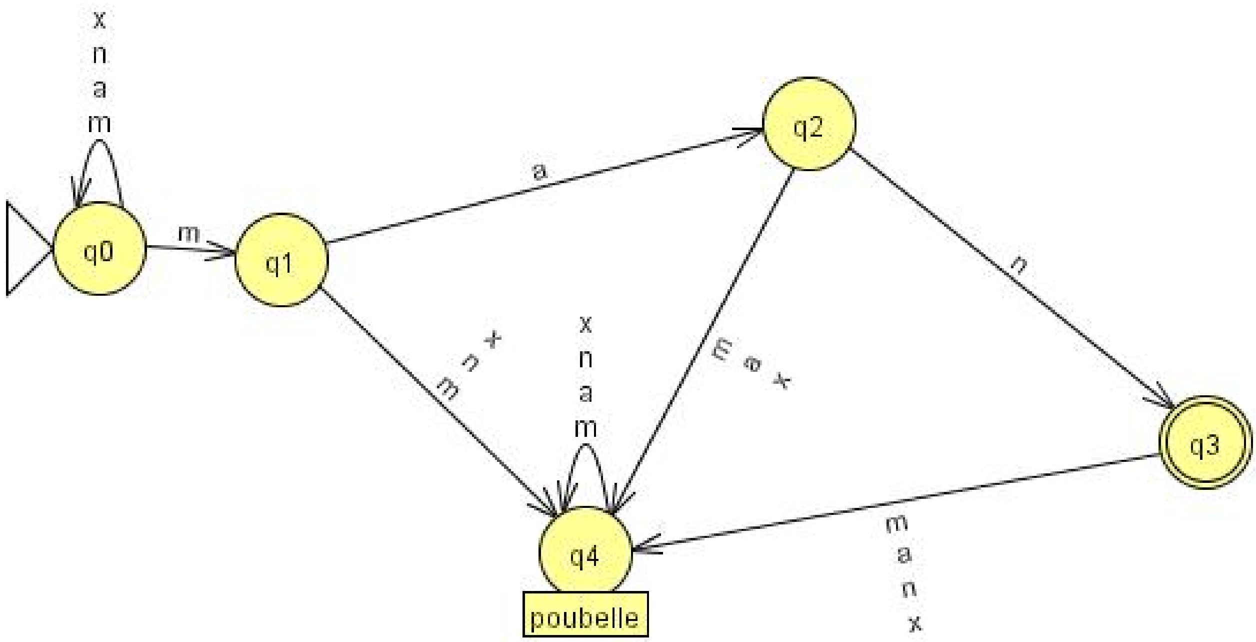
Un état est un état poubelle ssi

- Il n'est pas final.
- quand on est dans cet état, on ne qu'y rester.

Solution de la question



L'automate indéterministe sans l'état poubelle



L'automate indéterministe avec l'état poubelle

Le symbole x représente toute lettre autre que m, a ou n.

2 - Equivalence entre automates et langage régulier

Enoncé :

Dans cet exercice, on reprend les langages du premier exercice.

Question 1)

Enoncé de la question

On considère l'alphabet $A = \{0,1\}$ et le langage $L = \{ w \in A^* /$ le nombre de 1 dans w est pair $\}$.

Montrer que ce langage est régulier

Solution de la question

```
T = {0,1}
N = (P,I}
S = P
P —> 0
I —> 1
I —> P 1 | I 0
P —> I 1 | P 0
```

Question 2)

Enoncé de la question

Montrer que la grammaire qui engendre les affectations numériques syntaxiquement correctes est une grammaire régulière.

Solution de la question

```
T = {identifiant, nombre, affectation, operateur}
N = (MembreGauche, Egal, Operande, Operateur}
S = Operande
MembreGauche —> identifiant
Egal —> MembreGauche affectation
Operande —> Egal (identifiant | nombre)
Operateur —> Operande operateur
Operande —> Operateur (identifiant | nombre)
```

Question 3)

Enoncé de la question

Montrer que le langage des mots se terminant par man est un langage régulier.

Solution de la question

```
T = {a, ..., z}
N = (DebutMot,BonMot}
S = BonMot
BonMot —> DebutMot m a n
DebutMot —> a | ... | z
DebutMot —> DebutMot (a | ... | z)
```

3 - Déterminisation

Enoncé :

Dans cet exercice, on reprend le langage des mots se terminant par man.

Question 1)

Enoncé de la question

Trouver un automate déterministe directement à partir de ce langage.

Solution de la question

Question 2)

Enoncé de la question

Trouver un automate déterministe en utilisant l'algorithme de déterminisation.

Solution de la question