LES AUTOMATES

Les automates permettent de modéliser de nombreuses situations.

Il s'agit :

— d'une notion mathématique abstraite ;

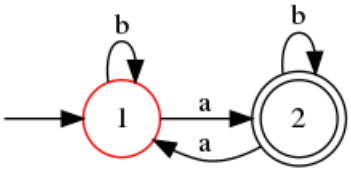
— d'une notion très concrète utilisée dans de nombreux appareils (rendu de monnaie, ascenseur, chaine d'assemblage, ...)

1 Découverte des automates

Exercice nº 1

Ci-dessous on a construit un automate à deux états. `"1"` est l'état initial et `"2"` est un état final.

- en partant de `"1"` :
  - le symbole `"a"` permet de passer à `"2"`,
  - le symbole `"b"` laisse l'état inchangé ;
- en partant de `"2"` :
  - le symbole `"a"` permet de passer à l'état `"1"` ,
  - le symbole `"b"` laisse l'état inchangé.



L'automate est actuellement dans l'état `"1"`, indiqué en rouge.

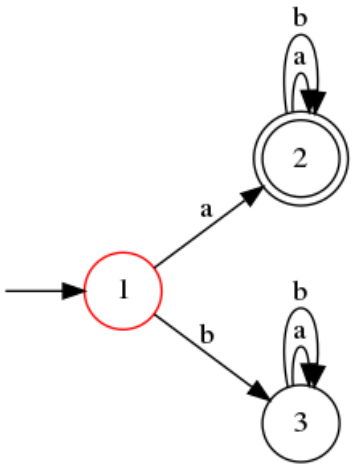
Définition : On dit qu'un mot est **reconnu** par l'automate, ou que l'automate **accepte** un mot si, en partant de l'état initial, et en fournissant à l'automate chaque lettre du mot, alors on arrive dans un état final.

1. Vérifier que l'automate reconnaît le mot `"ababba"`.
2. Vérifier que l'automate ne reconnaît pas le mot `babaaa"`.
3. L'automate reconnaît-il le mot `"aaaa"` ?
4. L'automate reconnaît-il le mot `aaaba"` ?
5. L'automate reconnaît-il le mot `"aaaab"` ?
6. L'automate reconnaît-il le mot `"aaaaa"` ?
7. Trouver l'objectif de cet automate.

Exercice nº 2

On considère l'automate ci-contre.

1. Vérifier que l'automate ne reconnais pas le mot `"baba"`.
2. Vérifier que l'automate reconnais le mot `"abba"`.
3. Trouver l'objectif de cet automate.



Exercice nº 3

Créer un automate sur l'alphabet $\{a, b\}$ permettant de reconnaître le mot "ba"

Exercice nº 4

Créer un automate sur l'alphabet $\{a, b, c\}$ permettant de reconnaître le mot "bac"

Exercice nº 5

Créer un automate sur l'alphabet $\{a, b\}$, permettant de reconnaître le mot "baba"

2 Python et les automates

La classe Automate

La classe Automate fournie permet de modéliser un automate. Par exemple, celui de l'exercice 1.

`from Automata import Automata`

`automat = Automata(1, {2}, { 1 : {'a' : 2, 'b' : 1}, 2 : {'a' : 1, 'b' : 2 } } )`

On peut obtenir une représentation de `"automat"` : `automat.show()`

L'automate est actuellement dans l'état `1`, indiqué en rouge.

On modifie l'état de l'automate grâce à la méthode `"next"` : `automat.next('b')`

Ici l'automate est resté dans l'état `"1"`, non final : `automat.is_final()`

Si on fournit à l'automate de caractère `"a"` : `automat.next('a')`

Alors l'automate passe dans l'état `"1"`, **état final** : `automat.is_final()`

Exemples d'utilisation :

```
texte='ababbbbbaa'
for c in texte:
    automat.next(c)
print(automat.is_final())
automat.reset() #réinitialiser l'automate dans son état initial

# Autre méthode :
print(automat.accept(texte))
```

Exercice nº 6

Avec le code ci-dessus, construire et visualiser les automates des exercices 1 et 2.

Exercice nº 7

Créer et tester les automates des exercices 3, 4 et 5.

3 Utiliser un automate pour chercher un mot dans un texte

Puisque les automates permettent d'adapter leur état en fonction des entrées lues précédemment, il est possible de les utiliser pour rechercher des mots dans un texte.

Étant donné un automate `A`, l'algorithme suivant permet de déterminer si le motif reconnu par `A` est présent dans le texte :

Fonction `automata_search(A, texte)`

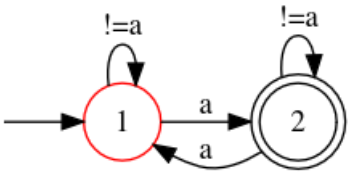
Entrées : un automate `A`, un texte `texte`

Sortie : Vrai si le motif reconnu par `A` est présent dans `texte` , Faux sinon

1. $i \leftarrow 0$
2. $n \leftarrow longueur(texte)$
3. **Tant que** $i < n$ et `A` n'est pas dans un état final **faire**
4. fournit à `A` le caractère `texte`$[i]$
5. $i \leftarrow i + 1$
6. **Fin tant que**
7. **Renvoyer** $i < n$

Exercice nº 8

1. Créer un automate qui reconnais le motif `"chercher"`.
   Aide (symbole ≠ :) Voici le code pour construire l'automate suivant :




```
automat = Automata(1,{2},{1:{'a':2,'!=a':1},2:{'a':1,'!=a':2}})
```

2. Écrire une fonction `"automata_search"` implantant l'algorithme précédent en python.
3. Utiliser votre fonction pour rechercher le motif `"chercher"` dans les misérables.
4. Modifier la fonction pour qu'elle affiche la liste des indices du motif.
5. Comparer le temps de cette recherche avec les algorithmes vus dans le chapitre.