

2 Contrôle

Q.4 Le langage décrit par la grammaire suivante :

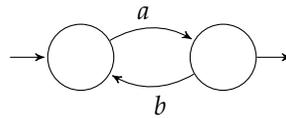
A: aXbZ
 aX: aaX
 | aa
 bZ: bbZ
 | bb

est :

- un langage contextuel
- un langage hors-contexte
- un langage rationnel
- un langage fini

Correction: On voit facilement que $L(X) = aa(aa)^*$, $L(Z) = bb(bb)^*$, d'où l'on déduit que $L(Q) = a^3a^2^*b^3b^2^*$, qui est clairement rationnel infini.

Q.5 Soit un langage L sur un alphabet $\Sigma = \{a, b, c\}$ reconnu par l'automate suivant :



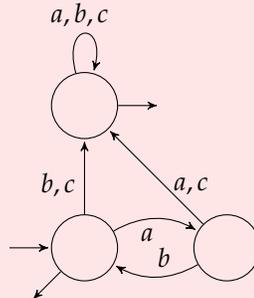
Quel est l'automate qui reconnaît le langage \bar{L} , complémentaire de L sur Σ^*

-
-
-
-

Correction: La complémentation est très simple :

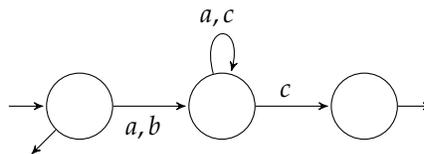
- ajouter l'état puits si nécessaire
- compléter l'ensemble des états finaux.

Le résultat ressemble à l'automate d, mais celui-ci est incorrect ; par exemple l'état puits ne boucle pas sur a, b etc. Il aurait fallu qu'il soit :



La bonne réponse est en réalité l'automate c. Son étude attentive montre que les trois états du haut jouent ensemble le rôle d'état puits, chacun des trois se voyant une lettre attribuée (on est dans l'état le plus à gauche lorsqu'on est dans l'état puits et on a lu un b , etc.).

Q.6 Combien de transitions comporte l'automate suivant ?



✗ 3

✓ 5

✗ 6

✗ 8

Correction: La virgule entre deux étiquettes sert à ne pas dessiner une flèche supplémentaire, mais représente bien autant de transitions. Ici, 5, puis bien entendu les flèches avec une extrémité « dans le vide » ne représentent pas des transitions ; elles ne font que marquer les états initiaux et finaux.

Q.7 L'expression rationnelle étendue $[-+]^? [\mathbf{0-9A-F}]^+ ([-+/*] [-+]^? [\mathbf{0-9A-F}]^+)^* n'$ engendre pas :

✗ -2010

✓ 141421356+(161803399*1024)

✗ 314159265 + 271828183

✗ -42 - -FA

Correction: Pas de parenthèses, c.

3 Parsage LR

Considérons G , l'extrait de grammaire suivant, où les terminaux sont écrits entre guillemets.

```
exp_bool: exp_bool "or" exp_bool
         | exp_bool "and" exp_bool
         | "true" | "false"
```

1. Quel est le type de Chomsky de cette grammaire ? Justifier.

Correction: Hors-contexte : un seul symbole à gauche et c'est un non terminal.
Pas linéaire à gauche ni droite : la première règle compte deux non terminaux à droite.

2. Quel est le type de Chomsky du langage engendré par cette grammaire ? Justifier.

Correction: On voit facilement que le langage engendré est $(true + false)((or + and)(true + false))^*$, qui est clairement rationnel. Le nombre d'étudiants ayant faux à cette question est sujet à fascination ou déprime, c'est selon, puisque la question suivante montrait clairement que ce langage est rationnel.

3. Proposer une grammaire linéaire à gauche équivalente.

Correction: Il suffit de dérouler une fois la bouche à droite. Comme on l'a fait pour l'arithmétique en LL.

```
exp_bool: exp_bool "or"  "true"
         | exp_bool "or"  "false"
         | exp_bool "and" "true"
         | exp_bool "and" "false"
         | "true"
         | "false"
```

4. Dans le cas général, quels sont les types de conflits possibles pour un parseur LR. Pour chaque type de conflit, vous expliquerez le problème en une phrase.

Correction: Deux types de conflits :
shift/reduce une règle est prête à être réduite, et un terminal demande à être décalé.

reduce/reduce deux règles sont réductibles au même instant.

5. Dessiner l'automate LR(0) pour la grammaire G .
6. Énumérer et expliquer, en donnant un exemple d'exécution pour chacun, les différents conflits liés à la grammaire G .

Correction: On a quatre conflits possibles : deux du fait de l'ambiguïté sur l'associativité des deux opérateurs, et deux dus à l'ambiguïté sur leur priorités.

7. Dans les expressions booléennes, *and* est prioritaire sur *or*. La grammaire donnée ne permet pas de faire apparaître ces règles et contient, on l'a vu à la question précédente, des conflits. Modifier cette grammaire afin d'obtenir une grammaire G' qui respecte les priorités des opérateurs.

Correction: C'est comme pour l'arithmétique...

```
exp_bool: exp_bool "or"  exp_and | exp_and
exp_and : exp_and "and" exp_term | exp_term
exp_term: "true" | "false"
```

8. En Bison, il est possible de décorer une grammaire. Ainsi, il est possible, sans changer G de coder ces priorités.

Donner le code Bison qui permet de corriger G sans toucher à la grammaire. Expliquer le sens de chaque ligne de code.

Correction: Les priorités vont croissantes.

```
%left "or"
%left "and"
%%
exp_bool: exp_bool "or"  exp_bool
         | exp_bool "and" exp_bool
         | "true" | "false"
```

9. Modifier G' afin de permettre de reconnaître des expressions booléennes comportant des parenthèses.

Correction: C'est comme pour l'arithmétique...

```
exp_bool: exp_bool "or" exp_and | exp_and
exp_and : exp_and "and" exp_term | exp_term
exp_term: "true" | "false" | "(" exp_bool ")"
```

10. Quel est le type de Chomsky de la grammaire obtenue ? Justifier.

Correction: Elle est hors-contexte, pour les mêmes raisons qu'à la première question.

11. Quel est le type de Chomsky du langage engendré par cette nouvelle grammaire ? Justifier.

Correction: Cette fois le langage est bien hors-contexte lui aussi, même que nous avons les parenthèses (imbriquées).

4 À propos de ce cours

Nous nous engageons à ne pas tenir compte des renseignements ci-dessous pour noter votre copie. Ils ne sont pas anonymes, car nous sommes curieux de confronter vos réponses à votre note. En échange, quelques points seront attribués pour avoir répondu. Merci d'avance.

Répondez sur les formulaires de QCM qui vous sont remis. Vous pouvez cocher plusieurs réponses par question.

Q.8 Prises de notes

- | | | |
|---------------|-----------------------------|---------------------------|
| a. Aucune | c. Sur ordinateur à clavier | e. Sur le journal du jour |
| b. Sur papier | d. Sur ardoise | |

Q.9 Travail personnel

- | | |
|--------------------------------------|------------------------|
| a. Rien | d. Fait les annales |
| b. Bachotage récent | e. Lu d'autres sources |
| c. Relu les notes entre chaque cours | |

Q.10 Ce cours

- | | |
|--|---|
| a. Est incompréhensible et j'ai rapidement abandonné | c. Est facile à suivre une fois qu'on a compris le truc |
| b. Est difficile à suivre mais j'essaie | d. Est trop élémentaire |

Q.11 Ce cours

- | | |
|--|--|
| a. Ne m'a donné aucune satisfaction | d. Est nécessaire mais pas intéressant |
| b. N'a aucun intérêt dans ma formation | e. Je le recommande |
| c. Est une agréable curiosité | |

Q.12 L'enseignant

- | | |
|---|---|
| a. N'est pas pédagogue | d. Se répète vraiment trop |
| b. Parle à des étudiants qui sont au dessus de mon niveau | e. Se contente de trop simple et devrait pousser le niveau vers le haut |
| c. Me parle | |