

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE
DÉPARTEMENT D'INFORMATIQUE

IFT 313

Introduction aux langages formels

EXAMEN PÉRIODIQUE¹

Le mardi 21 juin 2016 de 13 h 30 à 15 h 20

Professeur : Richard St-Denis

- Toute documentation est permise.
- **Tout appareil électronique, incluant le téléphone cellulaire et l'ordinateur, est interdit.**
- Ne dégrafez pas ce questionnaire.
- Répondez dans les espaces prévus à cet effet.
- **Personne ne peut quitter la salle d'examen avant 13 h 45.**
- **Personne ne peut quitter son siège entre 15 h 10 et 15 h 20.**
- La correction est, entre autres, basée sur le fait que chacune de vos réponses soit :
 - claire, c'est-à-dire lisible et compréhensible pour le correcteur ;
 - précise, c'est-à-dire exacte ou sans erreur ;
 - complète, c'est-à-dire que toutes les étapes de résolution du problème sont présentes ;
 - concise, c'est-à-dire que la méthode de résolution est la plus courte possible.

Nom : _____ Prénom : _____

Signature : _____ Matricule : _____

Question	Barème
1	/8
2	/8
3	/8
4	/8
total :	/30

1. Ce questionnaire comporte huit (8) pages.

1. (8 points) Dans un éventuel langage de programmation, il a été proposé de considérer les règles lexicales suivantes pour les identificateurs :

1. un identificateur est constitué de deux parties, un type et un nom ;
2. le nom est précédé du type, qui est une lettre parmi « d » (pour décimal), « f » (pour point flottant) et « i » (pour entier) ;
3. le symbole « † » sépare le type du nom de l'identificateur ;
4. le nom est constitué de symboles parmi les lettres « a » à « z » et « A » à « Z » ainsi que les chiffres « 0 » à « 9 » ;
5. le nom d'un identificateur contient au moins un symbole ;
6. une lettre majuscule dans le nom est nécessairement précédée (sauf s'il s'agit de la première lettre du nom) et suivie (sauf s'il s'agit de la dernière lettre du nom) d'une lettre minuscule ;
7. les chiffres ne sont permis qu'à la fin du nom.

Voici quelques identificateurs qui obéissent à ces règles : i†A1, d†laSomme, i†45 et f†Distance.

Donnez une expression régulière pour les identificateurs tels que définis précédemment (4 points).

Expliquez votre réponse (4 points).

2. (8 points) Voici une expression régulière simple, écrite dans la notation standard, pour des adresses civiques :

$$(cc^*)\mathfrak{b}(ll^*)(\mathfrak{b}Rd. \cup \lambda),$$

où c désigne un chiffre, l une lettre et \mathfrak{b} un espace.

Vous devez construire l'automate fini déterministe qui accepte le même langage que celui défini par l'expression régulière précédente en utilisant la méthode basée sur la construction d'un arbre d'analyse.

(4 points) Arbre d'analyse (incluant les décorations *firstpos*, *nullable*, *lastpos* et *followpos*) :

(2 points) La fonction *followpos* :

(2 points) L'automate fini déterministe sous la forme d'un graphe de transition d'états :

3. (8 points) Voici une grammaire hors contexte $G = (V, T, P, stmt)$ pour la déclaration d'un identificateur numérique, où

— $V = \{stmt, optionList, option, mode, scale, precision, base\}$;

— $T = \{\text{declare, id, real, complex, fixed, floating, single, double, binary, decimal}\}$;

— P contient les règles de production suivantes :

(1) $stmt \rightarrow \text{declare id optionList}$

(2) $optionList \rightarrow optionList option$ (3) $optionList \rightarrow \lambda$

(4) $option \rightarrow mode$ (5) $option \rightarrow scale$

(6) $option \rightarrow precision$ (7) $option \rightarrow base$

(8) $mode \rightarrow \text{real}$ (9) $mode \rightarrow \text{complex}$

(10) $scale \rightarrow \text{fixed}$ (11) $scale \rightarrow \text{floating}$

(12) $precision \rightarrow \text{single}$ (13) $precision \rightarrow \text{double}$

(14) $base \rightarrow \text{binary}$ (15) $base \rightarrow \text{decimal}$

a) (2 points) Donnez une dérivation à droite pour la chaîne suivante :

declare sum real fixed real floating

b) (2 points) Donnez un arbre de dérivation pour la chaîne suivante :

```
declare mean real floating double
```

c) (2 points) Donnez une grammaire régulière à droite qui engendre le même langage que celui engendré par la grammaire G .

d) (2 points) Comme vous avez pu le constater, la grammaire G ne permet pas de toujours dériver une déclaration cohérente, car elle peut contenir des redondances ou des contradictions. En particulier, un identificateur numérique peut être à la fois réel et complexe. Donnez de nouvelles règles de production (la notation étendue est permise) de façon à exclure les redondances et les contradictions dans la déclaration d'un identificateur.

4. (8 points) Il est proposé la grammaire suivante (en deux versions identiques aux variables près) pour résoudre le problème d'ambiguïté dû à la présence optionnelle du « else » dans un énoncé « if » :

Version longue :	Version abrégée :
(1) $stmt \rightarrow \text{if } expr \text{ then } stmt$	$S \rightarrow \text{if } E \text{ then } S$
(2) $stmt \rightarrow matchedStmt$	$S \rightarrow MS$
(3) $matchedStmt \rightarrow \text{if } expr \text{ then } matchedStmt \text{ else } stmt$	$MS \rightarrow \text{if } E \text{ then } MS \text{ else } S$
(4) $matchedStmt \rightarrow other$	$MS \rightarrow other$

Montrez que cette grammaire ne résout pas le problème mentionné ci-dessus, c'est-à-dire que cette grammaire est ambiguë. Vous pouvez utiliser la version abrégée pour éviter l'écriture de noms trop longs.

Suggestion : considérez une protophrase avec trois **if-then** et deux **else**.
