Université Henri Poincaré-Nancy I

E.S.I.A.L.

Formation : **ESIAL 1**

Épreuve de : MD (Mathématiques Discrètes)
Session de : Mars 2004
Date : Samedi 13 mars 2004
Horaire : 9h à 11h

Contrôle des connaissances

Durée du sujet : 2h heures
Rédacteur : P. Marchand

Sans document ni calculette.

Questions de cours : Traitez 1°) ou 1°) (bis) **mais pas les deux**

1°) Décrivez la régle de résolution dans le cadre du calcul des propositions (quotation : 1 point)

1°) (bis) Décrivez la régle de résolution dans le cadre du calcul des prédicats du premier ordre (quotation : 2 points)

2°) Donnez la définition de la relation voisin entre deux éléments des vocabulaires d'une grammaire algébrique (on donnera la définition de cette relation en fonction d'autres relations que l'on ne redéfinira pas. On **ne donnera pas** la petite comptine qui aide au calcul intuitif de cette relation. On n'oubliera pas qu'il y a deux cas de figure). (quotation : 2 points)

3°) Donnez la définition d'une grammaire algébrique récursive gauche et dites le problème que posent ces grammaires pour mener leur analyse syntaxique (quotation : 1,5 points)

Exercice 1 : On considère un symbole de relation $R(x, y)$ à deux variables. On impose à cette relation de posséder les trois propriétés suivantes :

i) Cette relation est symétrique. C'est-à-dire que $(\forall x, y)(R(x, y) \Rightarrow R(y, x))$

ii) Cette relation est transitive. C'est-à-dire que $(\forall x, y, z)(R(x, y)$ et $R(y, z) \Rightarrow R(x, z))$

iii) Pour tout x il existe un y tel que $R(x, y)$.

1°) Traduire ces trois propriétés sous forme de clauses en skolémisant si nécessaire.

2°) On veut démontrer que cette relation est une relation d'équivalence, c'est-à-dire qu'elle est symétrique, transitive (déjà connu par hypothèse) et réflexive. C'est-à-dire que :

$$(\forall x)(R(x, x))$$

Donnez l'ensemble des clauses que manipulera la méthode de résolution pour démontrer cette propriété.

3°) Faites cette démonstration en utilisant la résolution.

Exercice 2 : On considère la grammaire algébrique suivante dont les règles ont été numérotées de 1 à 15. On souhaite faire une analyse descendante de cette grammaire.

$X \rightarrow A{+}B \;|1|\; A{+}C \;|2|\; A \;|3|$ $\qquad A \rightarrow D{+}A \;|4|\; D \;|5|$ $\qquad D \rightarrow a{\times}D \;|6|\; a \;|7|$

$B \rightarrow bBcB \;|8|\; bBc \;|9|\; bcB \;|10|\; bc \;|11|$

$C \rightarrow cCbC \;|12|\; cCb \;|13|\; cbC \;|14|\; cb \;|15|$

1°) Sans commentaire, mettez cette grammaire algébrique sous forme arborescente.

2°) Sur le même dessin, mettez en évidence les endroits où il faudra faire des tests sur le caractère lu en avance y. Mettez les conditions sur y premettant de tenter de rendre déterministe l'analyse descendante. On ne demande pas de justification sur ce que vous écrirez. Que constate-t-on ?

3°) Faites ce qu'il faut pour rendre l'analyse syntaxique descendante déterministe.

4°) Ecrivez le programme principal et la procédure Ana(x : T) adaptés à la situation.

5°) Ecrivez la procédure Ana-X et la procédure Ana-A.

TSVP

Exercice 3 : On suppose que dans une méthode LR(1) (ou LALR(1)) sur une grammaire algébrique $G = (\{A, B, C\}, \{a, b, c, d\}, \rightarrow, X)$ on a généré l'état *s* suivant :
$s = \{A \rightarrow \alpha.a\beta \mid a,c,\dashv \; ; \; A \rightarrow \alpha. \mid c,\dashv \; ; \; B \rightarrow \alpha. \mid b \; ; \; B \rightarrow .a\beta \mid a,c,\dashv \; ; \; B \rightarrow .B\beta \mid a,c\}$
1°) Veuillez remplir la ligne de la table action correspondant à cet état.
2°) Combien y aura-t-il de nouveaux états sur la ligne de *s* et quels calculs faudra-t-il effectuer ? Commencez les calculs en faisant ce qui peut être fait en fonction de ce qui est connu et dites ce qui empêche de continuer les calculs.

Exercice 4 : On considère la grammaire algébrique suivante (les règles sont numérotées de 0 à 6) :
$Y \rightarrow X \mid 0 \mid \quad X \rightarrow XZ+ \mid 1 \mid Ab \mid 2 \mid \quad A \rightarrow \wedge \mid 3 \mid Aa \mid 4 \mid \quad Z \rightarrow Aa \mid 5 \mid XZ+ \mid 6 \mid$
On veut en faire l'analyse syntaxique ascendante.
1°) Cette grammaire est-elle récursive gauche ? (*réponse en une ligne au plus*). Faut-il faire une opération liée à la récursivité gauche au vu du but poursuivi ? Si oui faites-le.
2°) Ecrivez le programme principal d'un analyseur syntaxique ascendant quand on lit un caractère à l'avance.
3°) Calculez l'automate de l'analyseur SLR(1) de cette grammaire algébrique.
4°) Ecrivez la table action associée à cette automate.

Barème :
Questions de cours : 4,5 ou 5,5 points
Exercice 1 : 4 points (1+0,5+2,5)
Exercice 2 : 6 points (0,5+2+1+1+1,5)
Exercice 3 : 3 points (1,5+1,5)
Exercice 4 : 6 points (0,5+1,5+2+2)

Total : 23,5 ou 24,5/20