TP1 – IFT3335 A2007
Logique

Ce premier travail pratique est composé des exercices en logique sur papier. Aucune programmation n'est requise.
Vous devez rendre votre réponse soit sur des feuilles, soit par la remise électronique en faisant : remise ift3335 TP1 <votre-texte>

Date de remise : Vous devez rendre le devoir avant midi vendredi 28 septembre.

Question 1. (10%) Unification

Est-ce que chaque groupe d'expressions suivant est unifiable? Si oui, donnez la substitution la plus générale. Dans ces expressions, les lettres en majuscules représentent des variables, et celles en minuscule sont des constantes.

1. p(a), p(X)
2. p(a,b), p(Z)
3. p(Y,c), p(d,X)
4. p(f(X), g(y)), p(a,b)
5. p(X, f(X)), p(a, Z)

Question 2. (40%) Inférence

1. Traduisez les phrases suivantes en expressions de la logique de prédicats :
   a) Ceux qui travaillent gagnent un salaire.
   b) Les professeurs ont un salaire.
   c) Les étudiants n'ont pas de salaire.

2. En utilisant le chaînage avant, chaînage arrière et la résolution par réfutation, essayez de prouver les phrases suivantes à partir des phrases précédentes. Expliquez si vous pouvez prouver chacune des conclusions.
   d) Les étudiants ne travaillent pas.
   e) Les professeurs travaillent.

   Note : Pour utiliser la preuve de résolution par réfutation, vous devez transformer les expressions logiques en forme clausale. Montrez ces transformations.

3. Utilisez maintenant la table de vérité pour vérifier si vos résultats correspondent bien à cette vérification sémantique.

Question 3. (20%) Logique et résolution par réfutation

Analysez les applications suivantes dans 1 et 2 qui utilisent la méthode de résolution par réfutation. Ces applications contiennent des erreurs. Trouvez ces erreurs et expliquer pourquoi.

1. On voudrait prouver la conclusion "Aucun étudiant sous-gradué n'est inscrit en IFT6330" à partir de la phrase suivante:

   "Tous les étudiants inscrits en cours IFT6330 sont des étudiants gradués."

   Ici, on suppose qu'il y a juste deux catégories d'étudiants: gradué et sous-gradué. On utilise X et Y comme variable.

Solution proposée :

Étape 1: Traduction des phrases en logique:

Phrase donnée: $\forall X$ inscrit(X, 'IFT6330') $\Rightarrow$ gradué(X)

Conclusion: $\neg\ \exists X\ \neg$gradué(X) $\wedge$ inscrit(X, 'IFT6330')

Étape 2: transformation en forme clausale:

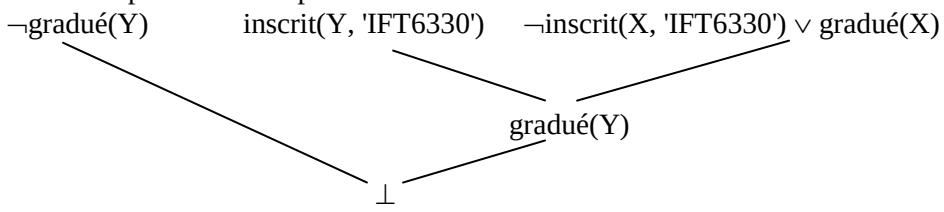
Phrase donnée: $\neg$inscrit(X, 'IFT6330') $\vee$ gradué(X)

Conclusion: gradué(Y) $\vee\ \neg$ inscrit(Y, 'IFT6330')

Étape 3: négation de la conclusion:

$\neg$gradué(Y), inscrit(Y, 'IFT6330')

Étape 4: Preuve par résolution par réfutation



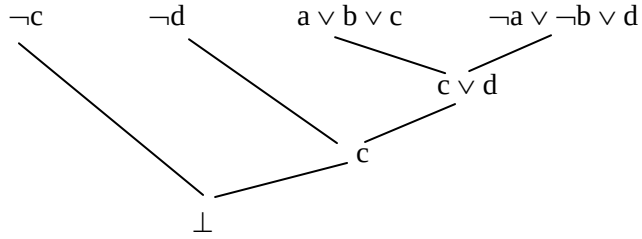
Donc, on peut prouver la conclusion à partir de la phrase donnée.

2. Soit a, b, c et d des propositions. On veut prouver (c $\vee$ d) à partir de la base de connaissances contenant (a $\vee$ b $\vee$ c) et ($\neg$a $\vee\ \neg$b $\vee$ d) en utilisant la preuve de résolution par réfutation.

Solution proposée :

La négation de la conclusion est: $\neg$c, $\neg$d.

La preuve: prouver que (a $\vee$ b $\vee$ c), ($\neg$a $\vee\ \neg$b $\vee$ d) et $\neg$c, $\neg$d sont contradictoires



Donc, la conclusion est prouvée.

Question 4 (20%) Traduction en logique

Indiquez si chacune des traductions suivantes en logique est correcte? Si une traduction est incorrecte, donnez la bonne traduction.

a) Tout homme est mortel:
   $\forall X$ homme(X) $\Rightarrow$ mortel(X)

b) Les amis des amis sont des amis:
   $\forall X\ \forall Y\ \forall Z$ (ami(X,Y) $\Rightarrow$ ami(Y,Z)) $\Rightarrow$ ami(X,Z)

c) Il y a un homme dans la salle:
   $\exists X$ homme(X) $\Rightarrow$ dans_salle(X)

d) Tous les hommes dans la salle sont des étudiants:
   $\forall X$ homme(X) $\wedge$ dans_salle(X) $\Rightarrow$ étudiant(X)

e) Les étudiants dans la salle chantent:
$\forall X$ étudiant(X) $\wedge$ dans_salle(X) $\wedge$ chanter(X)

Question 5 (10%) Adéquation

En utilisant la table de vérité, prouvez que la règle d'inférence A, A$\Rightarrow$B $\vdash$ B est adéquate.