

USTHB

Faculté d'Electronique et d'Informatique
Département d'Informatique
Master 1 Systèmes Informatiques Intelligents
Représentation et raisonnement 1

Année Universitaire : 2017-2018

TD N° 1 :
Logique propositionnelle

Exercice 1 :

Montrer les affirmations suivantes :

\vee désigne $(F \supset F)$

$\neg x$ désigne $(x \supset F)$

$x \vee y$ désigne $((x \supset y) \supset y)$ ou bien $((x \supset F) \supset y)$ à envoyer par mail

$x \wedge y$ désigne $((x \supset (y \supset F)) \supset F)$

$x \equiv y$ désigne $((x \supset y) \supset ((y \supset x) \supset F)) \supset F$

Exercice 2 :

Montrer que les axiomes A1, A2 et A3 sont des tautologies.

(A1) $(a \supset (b \supset a))$

(A2) $((c \supset (a \supset b)) \supset ((c \supset a) \supset (c \supset b)))$

(A3) $((a \supset F) \supset F) \supset a$

Exercice 3 :

Montrer que pour toute formule p $(F \supset P)$ est un théorème.

Exercice 4 :

A partir des connaissances "si pierre vient, on joue aux cartes ; si pierre et jean viennent, il y a des disputes ; si on ne joue pas aux cartes, il n'y a pas de disputes ; Pierre ne vient pas", peut-on démontrer qu'il n'y aura pas de dispute ?

USTHB

Faculté d'Electronique et d'Informatique

Département d'Informatique

Master 1 Systèmes Informatiques Intelligents

Module Représentation et raisonnement 1

Année Universitaire : 2017-2018

<p>TP N° 1 : Inférence logique utilisant un solveur SAT</p>
--

Etape 1:

- Créer un répertoire UBCSAT par exemple,
- Copier les fichiers: ubcsat (qui représente le solveur) et les deux fichiers CNF.

Etape 2:

Afin d'exécuter le solveur SAT, il faut activer l'invite commande, en sélectionnant la touche windows, Accessoires, Invite de commande.

L'exécution du solveur se fait comme suit:

C:\UBCSAT> ubcsat -alg saps -i test.cnf -solve

la base de connaissances doit être sous la forme CNF:

```
p cnf 5 11
2 -3 0
-3 0
1 -2 -3 4 0
-1 -4 0
2 -4 0
1 3 0
-1 -2 3 5 0
2 -5 0
-3 4 -5 0
1 2 5 0
-3 5 0
```

La première ligne est définie par: p cnf nombre_variables nombre_clauses

le nombre de clauses doit être exact.

l'exemple représente une base ayant 5 variables et 11 clauses. Chaque clause se termine par 0.

-1 représente l'instance $\neg a$

5 représente l'instance e.

La base test.cnf est satisfiable. Une des interprétation fournit par le solveur est la suivante: 1 2 -3 -4 5 qui représente $a \wedge b \wedge \neg c \wedge \neg d \wedge e$

La base test1.cnf n'est pas satisfiable.

Etape 3:

- Traduire la base de connaissances relative aux connaissances zoologiques (céphalopodes) sous forme CNF, puis tester la satisfiabilité de cette base.
- Télécharger des fichiers Benchmarks sous forme CNF afin de tester leur satisfiabilité en utilisant le solveur ubcsat.

Etape 4:

Ecrire un algorithme en langage C, pour simuler l'inférence d'une base de connaissances.

Soit BC une base de connaissances et soit ϕ une formule. Pour tester si BC infère ϕ , on utilisera le raisonnement par l'absurde. Ce qui revient à tester si $BC \cup \{\neg \phi\}$ infère \perp .

TD N°2

Logique du premier ordre

Exercice 1 :

Si f est une fonction d'arité 1 et p un prédicat d'arité 1, lesquelles, parmi les formules suivantes, appartiennent au langage du premier ordre ?

 $p(x)$ $(\forall x) (p(x))$ $(p(x) \supset p(p(x)))$ $(p(x) \supset f(p(x)))$ $(p(x) \supset p(f(x)))$ $(\exists x)((\forall y) (p(x) \supset (p(y))))$ **Exercice 2 :**

Exprimer la définition usuelle des termes de parenté (père, mère, fils, fille, sœur, oncle, tante, cousin, cousine, ancêtre, descendant) à partir des trois prédicats : $\text{enfants}(x, y)$ "x est enfant de y", $\text{masc}(x)$ "x est de sexe masculin", $\text{fém}(x)$ "x est de sexe féminin".

Exercice 3 :

Soit les connaissances suivantes :

- Un Tout livre a au moins un auteur et si quelqu'un a écrit un livre, c'est un auteur.
- « Les misérables » est un livre écrit par Victor Hugo.

Est-ce que nous pouvons avoir une réponse à Victor Hugo est-il un auteur ?

Exercice 4 :

Soient les 3 phrases suivantes :

- Toutes les voitures ont exactement un propriétaire,
- Certains étudiants ont une voiture,
- Certains étudiants n'ont pas de voiture,

Et un langage possédant 2 prédicats unaires : **voiture**, **étudiant** et deux prédicats binaires : **=** et **possède**.

1- Formulez le problème en logique des prédicats.

Le domaine est constitué de 2 éléments A et B . *voiture* s'interprète par une fonction qui ne répond *vrai* que pour A , *étudiant* par une fonction qui répond toujours *vrai*, *possède* par une fonction qui ne répond *vrai* que pour le couple $\langle B, A \rangle$.

2- Cette interprétation satisfait-elle les 3 formules proposées.

Exercice 5 :

Exprimer l'énoncé sur les connaissances zoologiques des céphalopodes en logique de premier ordre. Que concluez-vous?

Exercice 6 :

Soient les connaissances suivantes :

- Tout objet est soit une sphère soit un cube.
- Si X est grand, il ne peut être petit et réciproquement.
- Si X est une sphère, ce n'est pas un cube.
- Si X est une sphère et $Y=X$ alors Y est une sphère.

Montrez que si toutes les sphères sont petites et qu'il y a un objet grand alors il y'a un cube.