

Exercice 1 : Logique du premier ordre et les méthodes d'inférence

Soit la base de connaissances (KB) suivante :

$\forall x \forall y [\text{cheval}(x) \wedge \text{chien}(y) \rightarrow \text{plus_rapide}(x, y)]$

$\exists y [\text{levrier}(y) \wedge \forall z [\text{lapin}(z) \rightarrow \text{plus_rapide}(y, z)]]$

$\forall y [\text{levrier}(y) \rightarrow \text{chien}(y)]$

$\forall x \forall y \forall z [\text{plus_rapide}(x, y) \wedge \text{plus_rapide}(y, z) \rightarrow \text{plus_rapide}(x, z)]$

$\text{cheval}(\text{faras})$

$\text{lapin}(\text{arnoub})$

- Ecrire ces expressions en Français.
- Traduire la base de connaissance sous forme normale conjonctive (CNF).
- On veut déduire : **plus_rapide(faras, arnoub)**. Donc, en utilisant la base en forme CNF donnez une preuve par résolution pour ce fait. Indiquez les numéros des clauses que vous avez utilisées pour obtenir chaque nouvelle clause, ainsi que les substitutions.
- Transformez la base de connaissances (CNF) en clauses de Horn ($A_1 \wedge A_2 \wedge \dots \wedge A_n \rightarrow C$)
- Avec la base de connaissances en forme de Horn, donnez une preuve par chaînage arrière (prolog) pour le fait **plus_rapide(faras, arnoub)**

Exercice 2 : PROLOG

1) A l'aide d'un exemple simple probant, déterminer ce que fait le prédicat **ghariba** suivant (le prédicat liste teste si un terme est une liste) en donnant l'arbre de résolution

$\text{ghariba}([X|Y], Z) :- \text{ghariba}(Y, [X|Z]).$

$\text{ghariba}(Z, Z) :- \text{liste}(Z).$

2) Dans les trois questions suivantes, on suppose que le fichier ex.pl ci-dessous ait été compilé :

/****** ex.pl *****/

$a_1(X, Y) :- !, b(X), c(Y).$

$a_2(X, Y) :- b(X), !, c(Y).$

$a_3(X, Y) :- b(X), c(Y), !.$

$b(0).$

$b(1).$

$c(0).$

$c(1).$

/******

Donner toutes les réponses possibles de :

1. $a_1(X, Y).$

2. $a_2(X, Y).$

3. $a_3(X, Y).$

Exercice 3 : Arbre de décision

Considérons l'ensemble suivant de 8 exemples d'apprentissage, chacun contenant deux attributs, A et B et un classement « class » binaire désiré, + ou -. (On utilise ID3)

A	B	Class
0	10	+
0	100	+
1	100	-
1	10	-
1	100	+
1	100	+
1	10	-
1	10	-

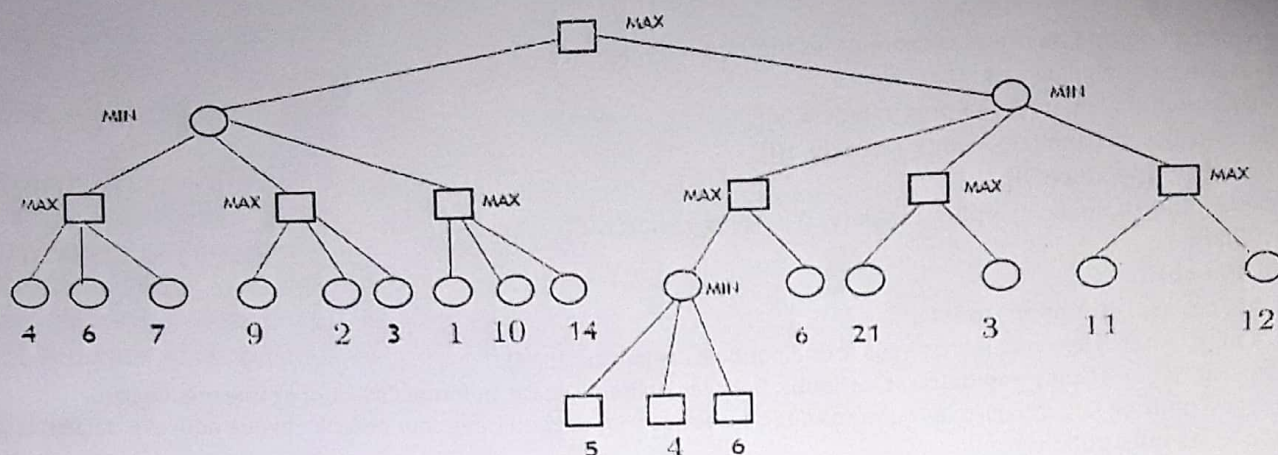
indication: $E(x, y) = -x \log(x) - y \log(y)$

$E(0, 1) = 0$
 $E(1/8, 7/8) = 0,54$
 $E(1/4, 3/4) = 0,81$
 $E(3/8, 5/8) = 0,95$
 $E(1/2, 1/2) = 1$
 $E(1/3, 2/3) = 0,92$
 $E(1/5, 4/5) = 0,72$
 $E(2/5, 3/5) = 0,97$
 $E(1/6, 5/6) = 0,65$

- Quel est le gain d'information d'attribut « A »
- Quel est le gain d'information d'attribut "B"
- Donner alors l'arbre de décision final formé d'après les données ci-dessus.

Exercice 4:

Etant donné l'arbre de jeu suivant :



- Indiquer la branche empruntée par le joueur MAX avec une stratégie de mini-max et la valeur à la racine.
- Indiquer clairement le déroulement de l'algorithme α - β étape par étape avec les branches à supprimer ?