

Université de Jijel  
 Faculté des Sciences Exactes et Informatique  
 Département d'Informatique  
 1<sup>ère</sup> Année Master IA

Décembre 2024

## Exercices sur Chapitre2

### Exercice 1

Soit la base de règles suivante :

- r1 : **si** mange\_v viande **alors** carnivore
- r2 : **si** dents\_pointues **et** griffes **et** yeux\_avant **alors** carnivore
- r3 : **si** mange\_herbe **alors** non carnivore
- r4 : **si** mammifere **et** sabots **alors** ongule
- r5 : **si** mammifere **et** rumine **alors** ongule
- r6 : **si** mammifere **et** carnivore **et** brun **et** taches **alors** guépard
- r7 : **si** mammifere **et** carnivore **et** brun **et** raies **alors** tigre
- r8 : **si** ongule **et** long\_cou **et** longues\_pattes **et** taches **alors** girafe
- r9 : **si** ongule **et** raies **alors** zebre
- r10 : **si** oiseau **et** long\_cou **et** longues\_pattes **et** noir\_et\_blanc **et** non\_vol **alors** autruche
- r11 : **si** oiseau **et** nage **et** noir\_et\_blanc **et** non\_vole **alors** pingouin
- r12 : **si** oiseau **et** vole **alors** albatros
- r13 : **si** poils **alors** mammifere
- r14 : **si** lait **alors** mammifere
- r15 : **si** plumes **alors** oiseau
- r16 : **si** vole **et** pond\_oeufs **alors** oiseau

Question : Soit un animal ayant des poils et de couleur brun

Que peut-on déduire de cette base de connaissance, en raisonnant en chaînage Avant ?

Remarque

Le système peut compléter ses déductions, en posant des questions à l'utilisateur.

Envisager au moins quatre cas de discussions entre système et utilisateur

### Exercice2

Une banque utilise un système expert pour accorder un prêt. Les variables suivantes sont employées pour décrire les propositions associées :

- OK : le prêt est accordé
- CO : le conjoint se porte garant
- PA : le candidat au prêt peut payer ses traites
- RE : le dossier du candidat est bon
- AP : les revenus du conjoint sont élevés
- RA : le taux d'intérêt est faible
- IN : les revenus du candidat sont supérieurs à ses dépenses
- BA : le candidat n'a jamais de découvert sur son compte courant
- MB : le conjoint doit hériter

Les règles sont les suivantes (la colonne 3 sera utile plus tard)

- |    |                            |     |
|----|----------------------------|-----|
| R1 | Si MB Alors CO             | 0.8 |
| R2 | Si AP Alors CO             | 0.7 |
| R3 | Si RA Alors RE             | 0.8 |
| R4 | Si IN Alors PA             | 0.8 |
| R5 | Si BA et RE Alors OK       | 0.9 |
| R6 | Si CO et PA et RE Alors OK | 1   |

Question1

- a) Soit un moteur d'inférence fonctionnant en chaînage arrière et profondeur d'abord. Donner son graphe ET/OU complet pour le but OK
- b) pour la base de faits initiale {BA, RA, MB, AP, IN}, le but OK est il établi. Expliquer le raisonnement du moteur d'inférence, en considérant les « coefficients d'importance » attachés aux différentes règles

Question 2

Chaque fait initial possède lui-même un coefficient de certitude CF entre 0 et 1 : un client qui fait la demande d'un prêt est donc décrit par un vecteur de 5 valeurs entre 0 et 1.

Quel est la certitude d'attribuer un prêt au client décrit par la base de faits initiale suivante?  
Pour que cette certitude vale environ 0.9, il suffirait de faire passer à 1 un seul coefficient de certitude de cette base... lequel?

| BA  | RA  | MB  | AP  | IN  |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0.9 | 0.4 | 0.9 | 0.2 | 0.8 |

**Exercice3**

Un polynôme de degré inférieur ou égal à 2, à coefficients entiers relatifs se décrit en mathématiques de la manière suivante :  $ax^2+bx+c$  où  $a, b, c \in \mathbb{Z}$ .

Mais l'écriture usuelle de ces polynômes est parfois très éloignée de cette description. Par exemple, si  $a = 1, b = -1$  et  $c = 0$ , on écrira :  $x^2 - x$  et non  $1x^2 + -1x + 0 !!!$

Nous appliquons donc des règles ayant des effets identiques de manière plus ou moins consciente. Formalisons ce problème afin qu'il puisse être traité par un générateur de système expert.

Les données en entrée sont des variables à valeurs dans  $\mathbb{Z}$  :  $a, b$  et  $c$ .

Les sorties sont des variables pour décrire le signe, le coefficient, l'exposant et la variable:  $sg2, coef2, var2, expo2, sg1, coef1, var1, sg0$  et  $coef0$  prenant comme valeurs :

- '+' , '-' ou 'vide' pour  $sg2, sg1$  et  $sg0$
- 'x' ou 'vide' pour  $var2$  et  $var1$
- '2' ou 'vide' pour  $expo2$
- un entier '>0' ou 'vide' pour  $coef2, coef1$  et  $coef0$ .

La valeur 'vide' d'une variable de sortie signifie que celle-ci ne doit pas être écrite.

Dans l'exemple précédent ( $a = 1, b = -1$  et  $c = 0$ ), on a :  $sg2 = \text{vide}, coef2 = \text{vide}, var2 = x, expo2 = 2, sg1 = -, coef1 = \text{vide}, var1 = x, sg0 = \text{vide}$  et  $coef0 = \text{vide}$ .

Une fois obtenues les valeurs des variables de sortie, il est facile d'écrire un algorithme ou un programme qui affiche correctement le polynôme.

La partie qui nécessite un expert humain, est donc celle qui consiste à passer des valeurs de  $a, b$  et  $c$  aux valeurs de  $sg2, coef2$ , etc.

Les règles doivent être de la forme :

Si  $[a=0]$  alors  $[sg2='vide' \text{ et } coef2='vide' \text{ et } var2='vide' \text{ et } expo2='vide']$ .

1. Enumérer tous les cas à considérer
2. Écrire l'ensemble des règles de production pour un système expert.

Tous les cas de figure doivent être pris en compte.