Intelligence artificielle

P. Laroque – M1 “SIGE”

janvier 2007

durée 1h30, tous documents autorisés

1 Logique floue

Dans le but de faciliter les transactions de la foire aux bestiaux de Triffouillis les oies, on cherche à déterminer un prix de vente “raisonnable” pour un animal en fonction de deux critères, son âge et son poids.

On utilise les règles de “bon sens” suivantes :

1. Si l’animal est vieux et maigre, le prix de vente doit être bas.
2. S’il est jeune ou gros, le prix est moyen.
3. S’il est jeune et gros, le prix peut être élevé.

Les variables linguistiques âge, poids et prix mises à contribution dans ces règles *suivent toutes une loi de variation affine par morceaux* en ce qui concerne les valeurs floues utilisées :

- L’âge d’un animal varie de 0 à 20 ans, le poids de 0 à 100 kg et le prix de 0 à 4000 euros.
- Un animal est “complètement” jeune jusqu’à 2 ans, puis de moins en moins, enfin plus du tout jeune à partir de 12 ans.
- Un animal n’est pas du tout vieux jusqu’à 2 ans, puis de plus en plus, enfin complètement à partir de 12 ans.
- Un animal est complètement maigre jusqu’à 25 kg, puis de moins en moins, enfin plus du tout à partir de 50 kg.
- Un animal commence à être moyen à 25 kg, il l’est complètement à 50 kg, et plus du tout à 75 kg.
- Un animal commence à être gros à 50 kg, il l’est complètement à partir de 75 kg.

Un prix est complètement bas jusqu’à 1000 euros, puis de moins en moins, enfin plus du tout à partir de 2000 euros.

- Un prix commence à être moyen à partir de 1000 euros ; il l’est complètement à 2000 euros, puis plus du tout à partir de 3000 euros.
- Un prix commence à être élevé à 2000 euros, il l’est complètement à partir de 3000 euros.

On considère ici trois animaux, représentés par leurs coordonnées (âge, poids) :

$$A_1 \begin{pmatrix} 7 \\ 60 \end{pmatrix}, A_2 \begin{pmatrix} 3 \\ 80 \end{pmatrix}, A_3 \begin{pmatrix} 5 \\ 30 \end{pmatrix}$$

1. Dessiner les courbes de variations des valeurs des variables linguistiques utilisées (un repère par variable).
2. Remplir le tableau ci-dessous :

	Jeune	Vieux	maigre	Moyen	Gros	V et m	J ou G	J et G
A1								
A2								
A3								

3. Calculer la valeur moyenne des valeurs linguistiques bas, moyen et élevé de la variable prix.
4. En déduire le prix conseillé pour les animaux A_1, A_2 et A_3.

2 Programmation logique

On considère des objets placés sur une grille plane potentiellement infinie :

```
    |       |       |       |       |       |
    |       |       |       |       |       |
----+------[A]-----[B]------+------[C]------+----
    |       |       |       |       |       |
    |       |       |       |       |       |
    |       |       |       |       |       |
----+------[D]-----[E]-----[F]-----[G]------+----
    |       |       |       |       |       |
    |       |       |       |       |       |
    |       |       |       |       |       |
----+-------+------[H]------+-------+-------+----
    |       |       |       |       |       |
    |       |       |       |       |       |
    |       |       |       |       |       |
----+-------+------[I]------+-------+-------+----
    |       |       |       |       |       |
    |       |       |       |       |       |
```

1. Quel est l'ensemble minimal de faits nécessaires pour modéliser le placement des objets sur la grille ?
2. Utiliser ces faits pour définir les prédicats suivants :
   - un objet est exactement à gauche (*resp.* à droite) d'un autre ;
   - un objet est exactement au-dessous (*resp.* au-dessus) d'un autre ;
   - un objet est exactement entre deux autres objets, horizontalement ou verticalement ;
   - deux objets sont diagonalement voisins ;
3. Généraliser un de ces prédicats pour qu'il retourne *tous* les objets situés à gauche (ou à droite, au-dessus, au-dessous) d'un objet donné.