



Concours d'accès à la formation doctorale de troisième cycle
Option Intelligence Artificielle

12/10/2013

Sujet 1

Epreuve 1 : Système à base de connaissances et complexité et
optimisation

8h 30mn- 10h

Partie 1 : Système à Base de connaissances

Problème (10 points) (les questions I et II sont indépendantes)

I. Un médecin croit que son patient n'a qu'une grippe. Il pose plusieurs questions à ce patient pour confirmer cette hypothèse. Raisonne-t-il en chaînage avant ou chaînage arrière? Justifier. (2 points)

II. Soit la base de règles suivante (8 points) :

B et D et E \rightarrow C

A et B \rightarrow C

P et Q et R et S \rightarrow T

G \rightarrow F

S et B \rightarrow T

T \rightarrow K

M et N et S \rightarrow K

H \rightarrow A

I et J \rightarrow B

H et S et B et I \rightarrow G

Et les faits : I, S, B, H.

- a- dans quel ordre sont conclus les nouveaux faits lorsque l'on utilise une stratégie de recherche par chaînage avant en largeur d'abord ?
- b- dans quel ordre sont conclus les nouveaux faits lorsque l'on utilise une stratégie de recherche par chaînage avant en profondeur d'abord ?
- c- dans quel ordre sont conclus les nouveaux faits lorsque l'on utilise une stratégie de recherche par chaînage arrière en profondeur d'abord ?

Partie 2 : Complexité et optimisation

Exercice 1 : (3 points)

Donner un algorithme de type Diviser pour Régner, qui cherche s'il existe un élément $T[i]$ du tableau $T[1..N]$ trié d'entiers, cette valeur se trouve entre deux bornes (l,r) tel que : $l \leq T[i] \leq r$

- Analysez sa complexité

Exemple Soit le tableau $T[1..6] = [5,6,67,123,214]$ et les bornes $l = 50, r = 100$. Avec ces données la

valeur encadrée est : $T[3] = 67$.

Exercice 2: (07 points)

A- Etant donné un tableau T de n entiers.

1. Donner un algorithme de tri par sélection.
2. En utilisant la stratégie **Diviser pour Régner**, donner un algorithme de tri par fusion de tableau T .
- Donner l'arbre d'exécution de cet algorithme sur la séquence suivante :

(18 19 14 19 14 12 111 5).

N.B : Le tableau contient les mêmes éléments mais rangés par ordre croissant.

3. Analyser la complexité en espace et en temps des algorithmes de tris par sélection et tris par Diviser pour Régner ?

B- Dans l'objectif de chercher un élément dans le tableau T (T : trie).

1. Proposer deux algorithmes en indiquant la position de l'élément recherché.
2. Etudier la complexité en temps des deux algorithmes. (quel est le meilleur algorithme et pourquoi ?).

Bon courage



Concours d'accès à la formation doctorale de troisième cycle Option Intelligence Artificielle

12/10/2013

Sujet 2

Epreuve 2 : Modélisation et Raisonnement

11h – 13h

Exercice 1 (4 points)

Traduire dans le langage des prédicats du premier ordre les phrases suivantes:

Pour diminuer sa consommation de carburant, il faut utiliser une voiture hybride ou une voiture électrique.

Une voiture hybride a les mêmes performances qu'une voiture conventionnelle.

Il n'est pas nécessaire d'utiliser une voiture hybride pour diminuer sa consommation de carburant.

Il suffit de modérer sa vitesse pour diminuer sa consommation de carburant.

Utiliser les prédicats suivants,

voiture(x) x est un voiture

hybride(x) x est hybride

electrique(x) x est électrique

convent(x) x est conventionnel

utilise(x,y) x utilise y

diminue(x) x diminue sa consommation de carburant

modere(x) x modère sa vitesse

isoperf(x,y) x a les mêmes performances que y

Exercice 2 (8 points)

Il s'agit de proposer un environnement pour le commerce électronique **e-commerce**. Ce mode de commerce considère le web comme un marché électronique et si un client désire acheter un produit il doit réaliser sa transaction commerciale via cet environnement en ligne.

Ainsi l'objectif consiste à considérer porte sur la possibilité de réaliser cela avec des agents. Pour cela :

- 1- L'environnement **e-commerce** est-il modélisable par un SMA, il faut donner au moins de similitude avec justification entre SMA et **e-commerce** ;

- 2- Définir les agents à utiliser (à définir suivant le besoin du benchmark) ;
- 3- Pour chaque agent dire s'il est: cognitif, réactif ou hybride, situé ou mobile avec justification;
- 4- Donner une architecture possible du benchmark ;
- 5- Quel type de communication peut-on utiliser ? justifier.

Exercice 3 (4points)

Considérons deux vecteurs $\overline{X}_1, \overline{X}_2$ représentant deux formes différentes telles que :

$$\overline{X}_1 = \{0.5, 1.2\}, \quad \overline{X}_2 = \{1.3, 8\}$$

On souhaite évaluer la ressemblance entre ces deux représentations.

- 1- Que mesure la distance de Kendall ?
- 2- Calculer cette distance.
- 3- Que peut-on déduire ?

Exercice 4 (4points)

Etant donnée une image binaire dont les valeurs de chaque pixel sont projetées sur un écran 3x3 (rétine). Nous supposons alors que chaque pixel (central) est relié à un perceptron avec un poids égal à la valeur 8 ; ce perceptron reçoit également les entrées des voisins immédiats qui sont pondérées par la valeur -1.

1. Déterminer la sortie des perceptrons correspondant aux figures a et b ci-dessous en utilisant la fonction seuil égale à 0.5, en supposant que la forme dans l'image à détecter correspond aux pixels blancs (gris dans la figure a) où les pixels de fond sont noirs (blancs dans la figure b). Que peut-on conclure ?

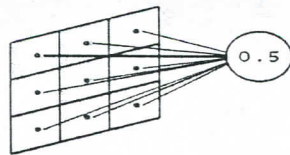


Figure a

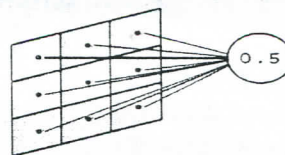


Figure b

2. Déduire la fonction du perceptron.
3. Donner l'algorithme d'apprentissage du perceptron correspondant.
4. Dans l'apprentissage du perceptron monocouche pour plus de deux classes, nous supposons que la fonction seuil est remplacée par la fonction identité. Démontrer la relation qui existe entre l'erreur de classification définie par la distance Euclidienne et les poids w_{ij} permettant la minimisation de cette erreur.
5. Quelle est la limite du perceptron monocouche utilisé ?
6. Donner le perceptron qui permet de remédier à ce problème.

Bon courage