

Examen Représentation et Raisonnement 2
--

Exercice 1 :

Soit à modéliser la décision de prendre ou non le parapluie en tenant compte des paramètres suivants : les prévisions météorologiques, le temps qu'il fait ainsi que le taux de pollution.

- Proposez un diagramme d'influence afin de modéliser le problème.
- Donnez la composante numérique du diagramme d'influence proposé.

Exercice 2 :

Mr. Jones a été assassiné par la Mafia. Des informateurs ont donné à la police les indices suivants :

Indice1:

Une pièce de monnaie a été lancée :

- La face pile indique que Peter ou Tom est coupable,
- L'autre face indique que soit Tom soit Mary est coupable.

Indice 2:

Le suspect est blond à 45%. Mary et Peter sont blonds alors que Tom est brun.

Indice 3:

La police a trouvé des empreintes digitales sur les lieux du crime. Un expert a affirmé qu'il s'agirait d'une femme à 20% et d'un homme à 80%.

- 1- Représentez ces connaissances en utilisant la théorie de Dempster -Shafer.
- 2- Calculez les degrés de confiance et de plausibilité associés aux trois sources
- 3- Comment tenir compte des trois sources? Expliciter.
- 4- Quels sont les avantages de la théorie de Dempster et Shafer ?
- 5- Comment représenter les indices en termes de probabilité?

Exercice 3:

Le cancer métastatique est une possible cause de tumeur du cerveau et aussi une explication pour un accroissement du taux de calcium. De plus, ces deux situations (tumeur et calcium) pourraient expliquer que le patient tombe dans le coma. Par ailleurs, de sévères maux de tête peuvent être associés à une tumeur au cerveau et peuvent causer des vomissements et des vertiges.

Nous voudrions modéliser ce problème de diagnostic à l'aide d'un réseau Bayésien et d'un réseau possibiliste basé sur le produit.

- 1- Spécifiez la structure du réseau.
- 2- Proposez des tables des distributions a priori et conditionnelles dans le cas probabiliste et possibiliste.
- 3- Comment se fait le calcul des probabilités jointes? Illustrez par un exemple.
- 4- Quel est l'algorithme de propagation à utiliser dans le cas probabiliste? Expliciter les différentes étapes.
- 5- Simulez le processus de propagation par un exemple.

Exercice 4 :

Il s'agit de développer un contrôleur flou pour automatiser un procédé de lavage de salades destiné à produire des salades pré-emballées pour les rayons « frais » des supermarchés. Les salades sont coupées, puis lavées et enfin emballées. Ce lavage est destiné à débarrasser les salades de la terre ainsi que des microorganismes qui pourraient proliférer pendant la durée de conservation du produit. Le fabricant souhaite automatiser le procédé de lavage. Le lavage est réalisé en continu. Les morceaux de salade sont placés dans des « tambours » qui se déplacent dans un « tunnel » comportant des buses permettant de pulvériser de l'eau chlorée. L'eau permet d'évacuer la terre, alors que le chlore est destiné à tuer les microorganismes.

Les variables linguistiques à considérer sont:

- taux de micro-organismes : Taux_Micro
- taux de chlore rémanent : Taux_Cl
- turbidité de l'eau : Turbidité
- vitesse de défilement : Vitesse
- débit d'eau : D_Eau
- modification du débit d'eau : Var_D_Eau
- modification du débit de chlore : Var_D_Cl
- modification de la vitesse : Var_Vit

Pour définir les spécifications floues, nous utilisons :

- la représentation triangulaire (a,b,c) avec [a,c] est le support et {b} est le noyau.
- la représentation sous forme de trapèze(a,b,c,d) avec [a,d] est le support et [b,c] est le noyau.

Les fonctions d'appartenance correspondantes sont définies par :

Taux_CL % :

- Acceptable= Trapèze (0,0, 45,65)
- Elevé = Trapèze (45, 65, 100,100)

Taux_Micro% :

- Faible= Trapèze (0,0, 30,56)
- Acceptable= Trapèze (30,56, 70,100)
- Elevé = Trapèze (56, 70, 100,100)

Turbidité :

- Faible= Trapèze (0,0, 35,55)
- Forte = Trapèze (35, 55, 100,100)

Vitesse :

- Non élevée= Trapèze (0,0, 65,80)
- Elevée = Trapèze (65, 80, 100,100)

D_eau :

- Non élevé= Trapèze (0,0, 65,80)
- Elevé = Trapèze (65, 80, 100,100)

Var_D_eau :

- Négative= Triangle (-40 0,10)
- Positive= Triangle (-10 10,30)
- Grande Positive = Triangle (20, 30,50)

Var_D_Cl :

- Négative= Triangle (-40 0,10)
- Positive= Triangle (-10 10,30)
- Grande Positive = Triangle (20, 30,50)

Var_Vit :

- Négative= Triangle (-40 0,10)
- Positive= Triangle (-10 10,30)

Les règles d'inférence sont:

R1: SI « Turbidité forte » ET « D_Eau non élevé » ALORS « Var_D_Eau positive grande »

R2: SI « Turbidité forte » ET « D_Eau élevé » ALORS « Var_Vit négative »

R3: SI « Taux_Micro élevé » ALORS « Var_D_Cl positive grande »

R4: SI « Turbidité faible » ET « Taux_Micro non élevé » ET « Vitesse non élevée » ET « Taux_Cl acceptable » ET « D_Eau non élevé » ALORS « Var_Vit positive » ET « Var_D_Cl positive » ET « Var_D_Eau positive »

R5: SI « Taux_Cl élevé » ET « Taux_Micro non élevé » ALORS « Var_D_Cl négative »

R6: SI « Vitesse élevée » ET « Taux_Cl acceptable » ET « Turbidité faible » ALORS « Var_D_Eau négative »

R7: SI « Taux_Micro faible » ALORS « Var_D_Cl négative »

- a- Spécifiez les différentes étapes de la conception d'un contrôleur flou.
- b- Appliquez chaque étape au problème donné en précisant les connaissances utilisées. Quelle est la spécificité de la matrice d'inférence ?
- c- Simuler le fonctionnement du contrôleur avec les paramètres suivants : Taux_Cl=55, Taux_Micro=40, Turbidité=45, Vitesse=70 et D_eau=70.