

مسابقة الالتحاق بالتكوين في الطور الثالث (دكتوراه ل م د) شعبة الإعلام الآلي

التاريخ: 02 فيفري 2023

المدة: ساعة ونصف (1سا و30د)

تخصص:

الامتحان الأول:

Spécialité : Intelligence Artificielle et ses Applications

Épreuve 1 : Algorithmique Avancée

الموضوع: 3 Variante :

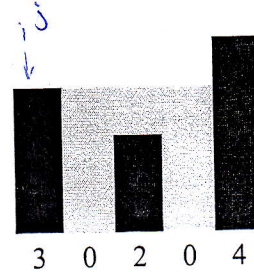
Exercice 1 (6 pts)

Étant donné un tableau $T[]$ de n entiers non négatifs représentant une carte de hauteur de barres où la largeur de chaque barre est de 1. Écrire un algorithme pour calculer la quantité d'eau stockée après une pluie.

Exemple 1: La structure est comme indiquée ci-contre.

Entrée : $T = \{3, 0, 2, 0, 4\}$

Sortie : 7



Exemple 2: La structure est comme indiquée ci-contre.

Entrée : $T = \{0, 1, 0, 2, 1, 0, 1, 3, 2, 1, 2, 1\}$

Sortie : 6



Exercice 2 (5 pts)

Cocher la ou les bonnes réponses, une mauvaise réponse supprime la note d'une réponse correcte.

1. Un arbre binaire est complet si :

Chaque nœud interne a deux successeurs	<input checked="" type="checkbox"/>
Toutes les feuilles sont au même niveau	<input type="checkbox"/>

2. Dans un arbre binaire ordonné, pour trouver un élément :

Il faut parcourir tout l'arbre.	<input type="checkbox"/>
A chaque nœud, on prend soit gauche soit droite.	<input checked="" type="checkbox"/>
on peut revenir en arrière pour visiter les autres nœuds.	<input type="checkbox"/>

3. Combien d'étapes implique le principe diviser-pour-régner. Cocher la bonne réponse puis l'expliquée.

2	
3	✓
4	
5	

4. Est-ce que le tri par fusion suit le principe diviser-pour-régner. Cocher la bonne réponse.

Oui	✓
Non	

Exercice 3 (9 pts)

Soit L une liste chaînée de nombres entiers. L'objectif est de proposer un algorithme qui permet de trier cette liste chaînée dans l'ordre croissant en utilisant *le tri à bulles* (en anglais : *bubble sort*) dont la complexité dans le meilleur des cas est *pseudo-linéaire*.

Exemple

SAHLA MAHLA
المصدر الأول للطالب الجزائري

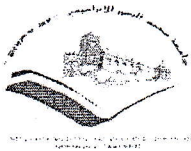
Avant:



Après:



1. Donner cet algorithme. Quelle est sa complexité ?
2. Si les éléments de la liste L sont des nombres, ne valent que -5 , 0 ou 5 . Ecrire un algorithme qui trie cette chaîne par ordre croissant en temps linéaire.



مسابقة الالتحاق بالتكوين في الطور الثالث (دكتوراه ل م د) شعبة الإعلام الآلي

التاريخ: 02 فيفري 2023

المدة: ساعتان (2سا)

Spécialité:

Intelligence Artificielle et ses Applications

تخصص:

Épreuve 2:

Fouille de Données

الامتحان الثاني:

الموضوع: 2 Variante:

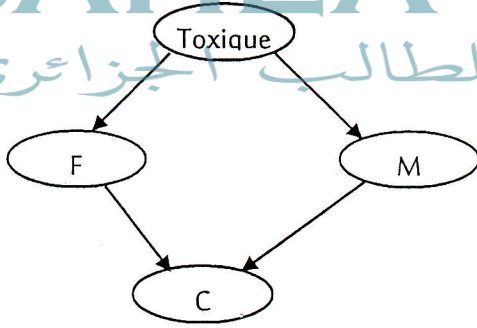
Questions de compréhension (2 Points):

Q1. Dans le regroupement hiérarchique, quelle est la différence entre les algorithmes descendants et les algorithmes ascendants?

Q2. Quel est l'intérêt d'élaguer un arbre de décision ?

Exercice 1 (6 Points):

On a le tableau de données suivant qui détermine la nature de différents échantillons de champignons : toxique ou non selon les critères de couleur (marron, jaune et blanc), la forme (plat, sphère et conique) et le milieu de croissance (terre, bois et béton). L'attribut classe (Toxique) est binaire de valeurs oui et non.



Couleur(C)	Forme(F)	Milieu(M)	Toxique
marron	conique	terre	oui
jaune	conique	béton	oui
jaune	sphère	terre	oui
blanc	plat	béton	oui
jaune	sphère	bois	oui
jaune	conique	terre	non
marron	sphère	terre	non
marron	plat	bois	non
blanc	sphère	terre	non
jaune	plat	terre	non

Figure 1 : Un réseau bayésien entre les attributs : C, F, M et Toxique

Q1. Sous l'hypothèse d'indépendance naïve, déterminer la plus grande probabilité entre $Pr[Toxique = oui | C = jaune; F = conique; M = terre]$ et $Pr[Toxique = non | C = jaune; F = conique; M = terre]$.

Q2. Sous l'alternative d'hypothèse d'indépendance conditionnelle suivante : la couleur et le milieu sont indépendants, conditionnés par l'attribut toxique et la forme, déterminer la plus grande probabilité $Pr[Toxique = oui | C = jaune; F = conique; M = terre]$ et $Pr[Toxique = non | C = jaune; F = conique; M = terre]$. Prédire la classe de l'individu X: $C = jaune; F = conique; M = terre$.

Q3. En se basant sur le réseau bayésien représenté par la figure 1, *déterminer la plus grande probabilité entre* $Pr[Toxique = oui | C = jaune; F = sphère; M = terre]$ *et* $Pr[Toxique = non | C = jaune; F = sphère; M = terre]$. *Prédire la classe de l'individu Y: C = jaune; F = sphère; M = terre.*

Exercice 2 (6 Points) :

Pour évaluer la qualité d'une règle d'association $A \rightarrow B$, nous utilisons les deux mesures suivantes :

- *La confiance centrée (Cent):*

$$Cent(A \rightarrow B) = Conf(A \rightarrow B)$$

- *L'intérêt d'une règle (Lift):*

$$Lift(A \rightarrow B) = \frac{Conf(A \rightarrow B)}{Supp(B)}$$

1. Soient $Cent_1$, $Cent_2$ et $Cent_3$ les valeurs des confiances centrées des règles $\{t\} \rightarrow \{p, q\}$, $\{r, t\} \rightarrow \{p, q\}$ et $\{q, r, t\} \rightarrow \{p\}$ respectivement. Si l'on suppose que $Cent_1$, $Cent_2$ et $Cent_3$ ont des valeurs différentes, quelles sont les relations possibles qui peuvent-elles exister entre $Cent_1$, $Cent_2$ et $Cent_3$? Quelle est la règle ayant la plus grande confiance centrée?
2. Soient L_1 , L_2 et L_3 les valeurs des intérêts des règles $\{t\} \rightarrow \{p, q\}$, $\{r, t\} \rightarrow \{p, q\}$ et $\{q, r, t\} \rightarrow \{p\}$ respectivement. Si l'on suppose que L_1 , L_2 et L_3 ont des valeurs différentes, quelles sont les relations possibles qui peuvent-elles exister entre L_1 , L_2 et L_3 ? Quelle est la règle ayant le plus petit intérêt?
3. Quelle est la conclusion que l'on peut tirer à partir des résultats précédents?
4. Supposons que la confiance centrée d'une règle $\{p, q\} \rightarrow \{t\}$ est supérieure au seuil de confiance centrée (Min_C). Est-il possible que les règles $\{p\} \rightarrow \{q, t\}$ et $\{q\} \rightarrow \{p, t\}$ auront une confiance centrée supérieure à Min_C ?

Exercice 3 (6 Points) :

Considérons, pour une règle d'association $A \rightarrow B$, la mesure d'intérêt suivante :

$$I(A \rightarrow B) = \frac{Conf(A \rightarrow B) - Supp(B)}{Supp(B)}$$

- Q1. Quel est l'intervalle de valeurs de la mesure I ? Préciser quand-est-ce que I atteint sa valeur maximale et sa valeur minimale.
- Q2. Est-ce que cette mesure est normalisée entre 0 et 1?
- Q3. Qu'arrive-t-il à I lorsque :
 - a. $Supp(A \rightarrow B)$ décroît alors que $Supp(A)$ et $Supp(B)$ restent inchangées?
 - b. $Supp(A)$ décroît alors que $Supp(A \rightarrow B)$ et $Supp(B)$ restent inchangées?
 - c. $Supp(B)$ croît tandis que $Supp(A \rightarrow B)$ et $Supp(A)$ restent inchangées?
- Q4. La mesure I est-elle symétrique sous permutation de variables?
- Q5. Que vaut I lorsque les deux itemsets A et B sont indépendants?
- Q6. Que vaut I lorsque les deux itemsets A et B sont incompatibles?