

EXAMEN de Reconnaissance des Formes
M1 Informatique – 28 octobre 2021

Documents et calculatrice non autorisés ! - durée 1h30

Exercice 1 (2 pts) – Question de cours

- a) Décrivez, en quelques lignes, les principales différences entre méthodes statistiques et structurales.

Exercice 2 (6 pts)

- a) Considérons une problématique de reconnaissance de formes en trois classes (C1, C2, C3). On dispose de deux méthodes M1 et M2, entraînées à partir d'une base d'apprentissage, qui ont permis d'obtenir les matrices de confusion suivantes en considérant la totalité du jeu de test.

| M1 | C1 | C2 | C3 |
|----|----|----|----|
| C1 | 90 | 10 | 0 |
| C2 | 0 | 40 | 60 |
| C3 | 60 | 0 | 40 |

| M2 | C0 | C1 | C2 | C3 |
|----|----|----|----|----|
| C1 | 60 | 40 | 0 | 0 |
| C2 | 80 | 0 | 20 | 0 |
| C3 | 20 | 0 | 0 | 80 |

- i) Calculez pour chacune des matrices : les taux de reconnaissance, de confusion et de rejet (globaux), ainsi que les scores de précisions et rappels associés aux classes (et globaux).
- ii) Que concluez-vous ? Est-ce qu'une autre méthode d'évaluation aurait été plus appropriée pour valider ces résultats ? Si oui laquelle et dans quel contexte.

- b) On considère le résultat d'une requête Q1 (N= 8 et K=10) obtenu en appliquant deux approches A1 et A2.

A1 : Q1 [1 1 0 0 0 1 1 0 1 1] 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1

A2 : Q2 [1 1 1 1 0 1 0 1 0 0] 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0

avec 1 : réponse correcte, 0 : non

- i) Rappelez les formules permettant d'obtenir le calcul du rappel, de la précision (pour une requête) et de F1.
- ii) Calculez pour A1 et A2 : précision, rappel pour différentes valeurs de K (jusqu'à 10) et F1
- iii) Que concluez-vous ? Est-ce qu'une autre méthode d'évaluation aurait été plus appropriée pour valider ces résultats ? Si oui laquelle et dans quel contexte.

Exercice 3 (3 pts)

Considérons deux paniers (fournis par exemple par deux pêcheurs différents) contenant des Bars et des Saumons tels que :

- le premier panier contient 25 Bars et 75 Saumons
- le second contient 50 Bars et 50 Saumons

Les poissons sont extraits des paniers sans préférence.

On considère un poisson extrait au hasard.

- a) Quelle est la probabilité que ce poisson soit pris dans le deuxième panier sachant que c'est un Saumon (*décrivez tous vos calculs*) ?
- b) Que concluez-vous ?

Exercice 4 (5 pts) – Loi normale

On considère deux classes C_1 et C_2 avec $P(C_1) = 0,8$ et $P(C_2) = 0,2$

Par ailleurs, on connaît aussi pour C_1 : $\sigma^2 = 16$, $\mu = 0$ et pour C_2 : $\sigma^2 = 1$, $\mu = 6$

- Donnez l'expression de la fonction de densité de probabilités associée à chacune des deux classes.
- Donnez la règle de décision Bayésienne pour ce cas particulier.
- Déterminez la frontière de décision à partir des points clefs en détaillant les différentes étapes de vos calculs.

Exercice 5 (4 pts)

- En considérant le coût de décision, montrez comment on retrouve le rapport de vraisemblance (2 classes).
- Comment définiriez vous le mécanisme de décision si vous deviez considérer 3 fonctions discriminantes associées g_1 , g_2 et g_3 .

Remarque : les deux questions sont indépendantes.

Rappel : dans le cas multidimensionnel on a :

$$p(x) = \frac{1}{(2\pi)^{\frac{d}{2}} \times |\Sigma|^{\frac{1}{2}}} \times e^{-\frac{1}{2}(x-\mu)^T \times \Sigma^{-1} \times (x-\mu)}$$

