

EFS –Apprentissage Automatique (ML)-

(Documents et téléphones portables non autorisés)

Questions : (5 points)

1. Expliquer l'apprentissage par renforcement.
2. Pourquoi la marge pour le Classifieur SVM doit être maximisée ?
3. Nous avons décidé d'utiliser un réseau de neurones pour résoudre un problème avec deux choix suivants:

Soit pour former un réseau de neurones distinct pour chacune des maladies, soit pour former un réseau de neurones unique avec un neurone de sortie pour chaque maladie, mais avec une couche cachée partagée.

Quelle méthode préférez-vous? Justifiez votre réponse.

Problème : (15 points)

Les données suivantes montrent les derniers jeux Dallas Mavericks :

Game#	Opponent	Point Guard	Fouls	Result
1	Weak	Strong	No	Win
2	Strong	Strong	Many	Loss
3	Strong	Weak	Many	Loss
4	Weak	Weak	Many	Loss
5	Strong	Weak	No	Win
6	Weak	Weak	Few	Win
7	Strong	Weak	Few	Loss
8	Strong	Strong	Few	Win

1. Quelle est l'entropie de l'ensemble de données (Arbre de décision)?
2. Quel est le gain d'information si vous divisez l'ensemble de données en fonction de l'attribut "Fouls"?
3. Supposant que le Gain (S, Opponent) = Gain (S, PointGuard) = 0.05. Sur la base de votre réponse dans (b) et cette information, quel attribut choisissez-vous comme nœud racine pour l'arbre de décision? Entourez l'option appropriée ci-dessous.

• Opponent • PointGuard • Fouls

4. Prédire la classe de (Weak, Weak , No) en utilisant
 - a. Le Naïve Bayes classification .
 - b. Le 3-NN .
5. Proposer un réseau de neurone pour cette classification

Corrigé RI EFS1

Questions :

1-

l'apprentissage par renforcement d'où l'algorithme apprend un comportement étant donné une observation (L'action de l'algorithme sur l'environnement produit une valeur de retour qui guide l'algorithme d'apprentissage.)

2-

le fait d'avoir une marge plus large procure plus de sécurité lorsqu'on classe un nouvel exemple. De plus, si l'on trouve le classificateur qui se comporte le mieux vis-à-vis des données d'apprentissage, il est clair qu'il sera aussi celui qui permettra au mieux de classer les nouveaux exemples.

3-

a- Le réseau neuronal avec une couche cachée partagée peut capter les dépendances entre les maladies.

On peut montrer que, dans certains cas, lorsqu'il existe une dépendance entre les noeuds de sortie, avoir un noeud partagé dans la couche cachée peut améliorer la précision.

b- S'il n'y a pas de dépendance entre les maladies (neurones de sortie), nous préférons avoir un réseau neuronal distinct pour chaque maladie.

Problème :

1) 4 wins and 4 losses. Cela implique que l'entropie est 1.

2) $\text{Gain}(\text{fouls}) = 1 - (2/8)(0) - (3/8)(0) - 3/8[-(1/3) \log_2(1/3) - (2/3) \log_2(2/3)]$

3) le gain de Fouls est plus grand que opponent et PointGuard. Par conséquent, nous choisirons des Fouls .

4) a) Naive Bayes :

$E = (\text{Opponent} = \text{Weak}, \text{PointGuard} = \text{Weak}, \text{Fouls} = \text{No})$

$E1$ est Opponent = Weak, $E2$ est PointGuard = Weak, $E3$ est Fouls= No

On doit calculer $P(\text{Win}/E)$ et $P(\text{Loss}/E)$ et comparer entre eux.

$P(\text{win}/E) = (P(E1/\text{win}) P(E2/\text{win}) P(E3/\text{win})P(\text{win}))/P(E)$

$P(\text{win}) = 4/8 = 0.5 \quad P(\text{loss}) = 4/8 = 0.5$

$P(E1/\text{win}) = 2/4 = 0.5 \quad P(E1/\text{loss}) = 1/4 = 0.25$

$P(E2/\text{win}) = 2/4 = 0.5 \quad P(E2/\text{loss}) = 3/4 = 0.75$

$P(E3/\text{win}) = 2/4 = 0.5 \quad P(E3/\text{loss}) = 0/4 = 0$

$$P(\text{win}/E) = (P(E1/\text{win}) P(E2/\text{win}) P(E3/\text{win})P(\text{win})) / P(E)$$
$$= (0.5 * 0.5 * 0.5) 0.5 / P(E) = 0.0625 / P(E)$$

$$P(\text{loss}/E) = (P(E1/\text{loss}) P(E2/\text{loss}) P(E3/\text{loss})P(\text{loss}))/P(E)$$

$$= (0.25 * 0.75 * 0) 0.5/P(E)$$

Alors ici le classifieur Naïve Bayes prédit l'exemple « Win »

b) 3-NN

E= (Opponent = Weak, PointGuard= Weak, Fouls= No)

Exemple (Weak, Weak , No)

Similarité = $\sum_{i=1}^4 w_i * \text{dist}(a_i, b_i) / 3$ où $\text{dist}(a_i, b_i)$ est 1 si a_i est égale à b_i et $\text{dist}(\text{no}, \text{few})=0.5$, $\text{dist}(\text{many}, \text{few}) = 0.5$ $\text{dist}(\text{many}, \text{no})=0$. Les poids (w_i) sont tous 1

#Game	Classe	Distance avec E
1	Win	$(1+0+1)/3=2/3=0.66$
2	Loss	$(0+0+0)/3=0$
3	Loss	$(0+1+0)/3= 0.33$
4	Loss	$(1+1+0)/3= 0.66$
5	Win	$(0+1+1)/3= 0.66$
6	Win	$(1+1+0.5)/3= 0.83$
7	Loss	$(0+1+0.5)/3= 0.5$
8	Win	$(0+0+0.5)/3=0.15$

Alors ici le classifieur le plus proche voisin prédit l'exemple « Win »

5) Réseau de neurone

Couche d'entrée : Opponent (Weak, Strong) , PointGuard(Weak, Strong) , Fouls (No, Few, Many) → 7 noeud d'entrées

Couche de sortie : Win , Loss → 2 Nœuds

Couche cachée : $(7+2) / 2 = 5$ Nœuds