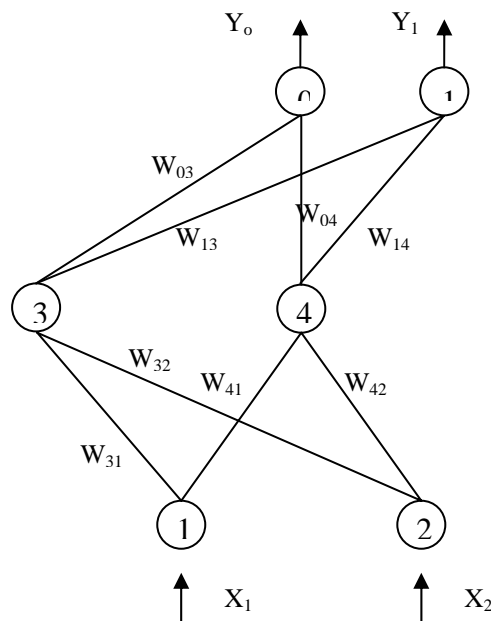


SY50 EXAMEN FINAL

29 juillet 2006-10:30h à 12 :30h en salle P131 à Sévenans

EXERCICE 1 (8POINTS)

Soit le réseau MLP ci-dessous :



Les neurones cachés ont une fonction sigmoïdale tandis que les neurones à la sortie ont une fonction linéaire.

Question 1 :

Combien de neurones y a-t-il dans ce réseau ?

Question 3 :

Écrire pour chaque neurone la fonction d'activation a_j .

Question 4 :

Soit $E = \sum_{n=1}^N E^n$ la fonction d'erreur à minimiser. En cas d'apprentissage batch, quelle est la valeur de N ? Quand faut-il employer un tel type d'apprentissage ?

Question 5

Expliquer le procédé pour évaluer les dérivées de la fonction E^n par rapport aux poids du réseau et définir pour le réseau MLP, les δ_j . A quoi servent ces dérivées ?

Question 6

Une fois les dérivées calculées, calculez les δ_j du neurone de la sortie et des neurones cachés. Justifiez les étapes des calculs.

Question 7

Comment les poids doivent-ils être modifiés ? Quelle est la loi d'apprentissage ? Comment choisit-on le coefficient d'apprentissage ? Pourquoi faut-il ajouter le momentum ?

EXERCICE 2 (5POINTS)

Décrivez la méthode d'identification d'un système non-linéaire par un modèle ARMAXX et un modèle NNARMAX. Peuvent-ils représenter des systèmes avec pôles ?

EXERCICE 3 (3POINTS)

A quoi sert le test de validation pour un réseau de neurones ? Donnez au moins un exemple. Comment l'emploie-t-on pour choisir le nombre des neurones cachés ?

EXERCICE 4 (facultatif, 6 POINTS)

Soit donnée la fonction :

$$f(x) = a_0 + \sum_{n=0}^N c_n \sin(nx + \theta_n)$$

où a_0, c_n, θ_n sont des constantes réelles et n est un nombre entier. Il s'agit d'une combinaison linéaire de N sinusoides pour approximer une fonction. Imaginez comment cela peut être représenté par un réseau neuronal. Que arrive-t-il si N est très grand ?