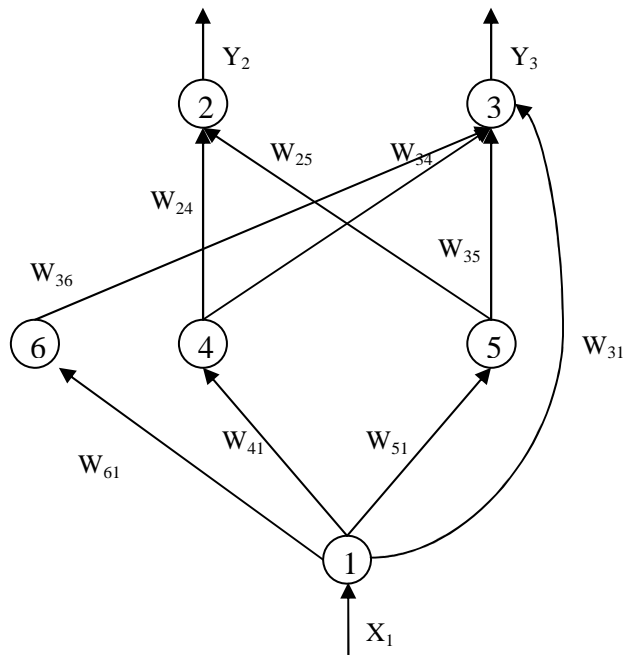


SY50 EXAMEN FINAL

14 janvier 2010 de 8h à 106h en salle P127 à Sévenans

EXERCICE 1 (8 POINTS)

Soit le réseau MLP donné ci-dessous :



Tous les neurones de la couche cachée ont la même fonction d'activation tangente hyperbolique, le neurone 2 de la sortie n'a pas de fonction d'activation (ce qui veut dire que la sortie est égale à l'activation), tandis que le neurone 3 a une fonction sigmoïdale.

Question 1 :

Écrivez pour chaque neurone l'activation a_j , ainsi que la dérivée de la fonction d'activation de chaque neurone en fonction de la sortie z (pour ceux de la couche cachée) ou de la sortie y (pour ceux de la couche de sortie) de chaque neurone.

Question 2 :

Soit $E = \sum_{n=1}^N E^n$ la fonction d'erreur à minimiser. En cas d'apprentissage pattern, expliquez le procédé pour évaluer les dérivées (combien ?) de la fonction E^n (donc le gradient de E^n) par rapport aux poids du réseau et calculez pour ce réseau les δ_j . Justifiez les étapes des calculs.

Question 3

Comment les poids doivent-ils être modifiés avec l'apprentissage pattern? Quand utilise-t-on ce type d'apprentissage ? Quelle valeur donneriez-vous au « learning rate » ?

EXERCICE 2 (4POINTS)

Expliquez le phénomène de l'overfitting. Comment peut-on s'en apercevoir ? Par quoi est-il causé ? Comment influence-t-il le choix du nombre des neurones cachés dans un MLP? A quoi sert le test de validation pour un réseau de neurones ? Comment est-il lié à l'overfitting ?. Comment l'emploie-t-on pour choisir le nombre des neurones cachés ?

EXERCICE 3 (8 POINTS)

Soit donnée une machine triphasée à induction. Si les trois courants des phases statoriques A,B,C sont en régime permanent sinusoïdale équilibré et symétrique, quelle est le vecteur d'espace du courant statorique dans le repère statorique ? Quelle conclusion pouvez-vous tirer sur ce vecteur d'espace ? Que se passe-t-il si on change la phase B avec la phase C ? Comment le vecteur d'espace varie-t-il ?

(N.B. Chaque courant de phase à régime établi a la forme :

$i_x = \sqrt{2}I \cos(\omega t + \varphi_x)$ où $x=A,B,C$ et φ_x est le déphasage de la phase X-ième, ω est la pulsation (rad/s), t le temps et I la valeur efficace du courant, égal pour chaque phase).

Rappelez que $\forall z \in \mathbb{C}$, $\text{Re}(z) = \frac{z + z^*}{2}$.