

Réseaux de neurones en Python

Série d'exercices

1^{er} novembre 2023

Objet du TD : RNA, Python, *keras*, *tensorflow*, *sklearn*.

Exercice I : un réseau de neurones simple

Dans cet exercice, le but est d'écrire un script en Python (standard) permettant d'illustrer le fonctionnement d'un réseau de neurones.

1. Écrire une fonction *initializeNetwork* permettant de créer un réseau de neurones ayant une couche cachée. Les poids et les biais seront initialisés aléatoirement.
2. Écrire une fonction *showNetwork* permettant d'afficher les caractéristiques d'un réseau de neurones.
3. Écrire une fonction *neuronOutput* permettant de calculer la sortie d'un neurone.
4. Écrire une fonction *forwardpropagate* permettant de calculer les sorties d'un réseau de neurones ayant une couche cachée.
5. Écrire un script permettant de créer, afficher et tester un réseau de neurones.

Exercice II : un réseau de neurones pour un problème de classification binaire

Dans cet exercice, notre but est de créer un réseau de neurones capable de prédire la classe *CSpam* du dataset *spamDataNum*. Pour ce faire, nous utiliserons les fonctions du module *Keras*. Nous suivrons les étapes suivantes :

1. Lecture des données :

- (a) Vérifiez le nombre d'observations, le nombre de colonnes et le nombre de modalités de la classe *CSpam*.
 - (b) Dédurre les premières caractéristiques du RN que nous devons construire.
2. Création des ensembles d'apprentissage et de test.
3. Création du réseau. On mettra une seule couche cachée ayant 5 neurones.
4. Affichage des caractéristiques du réseau. On expliquera les nombres de paramètres observés.
5. Entraînement du réseau. On testera plusieurs valeurs du nombre d'itérations.
6. Test du réseau. On donnera la valeur de la précision (accuracy) ainsi que la matrice de confusion.

Exercice III : un réseau de neurones pour un problème de classification multiclassés

Dans cet exercice, notre but est de créer un réseau de neurones capable de prédire la classe dans une classification multiclassés. L'ensemble de données utilisé est contenu dans le fichier *housing.csv*. Nous suivrons les étapes suivantes :

1. Lecture des données. Vérifiez le nombre d'observations, ainsi que le nombre et le type des variables.
2. Création de la classe : Ce que nous souhaitons prédire est le niveau de prix (plutôt que le prix lui même).
 - (a) Écrire une fonction qui transforme chaque prix en l'une des 3 valeurs *Low*, *Intermediate*, *High*.
 - (b) Écrire une fonction permettant d'encoder les valeurs de la classe.
3. Création des ensembles d'apprentissage et de test.
4. Création du réseau. On mettra une seule couche cachée ayant 5 neurones.
 - (a) Justifier le nombre de neurones ainsi que la fonction d'activation de la couche de sortie.
5. Affichage des caractéristiques du réseau. On expliquera les nombres de paramètres observés.
6. Entraînement du réseau. On testera plusieurs valeurs du nombre d'itérations.
7. Test du réseau. On donnera la valeur de la précision (accuracy) ainsi que la matrice de confusion.