

Deep Learning-TP

1^{er} février 2026

1 Opérations de base d'un réseau ConvNet

Dans cet exercice, il vous est demandé de programmer 'à la main' les opérations/couches de base d'un réseau convolutionnel. L'image à l'entrée du réseau ainsi que le filtre seront définis aléatoirement.

2 Récupération et étude des données MNIST

1. Récupérez les données MNIST.
2. Pour chaque composante des données vérifiez ses dimensions, le type de son contenu et les valeurs extrêmes.
3. Transformez l'ensemble des images d'apprentissage (resp. de test) en une seule matrice de réels compris entre 0 et 1,
4. Visualisez quelques images.

3 Keras/Tensorflow : un premier exemple (rappel)

1. Fabriquez un réseau de neurones ayant deux couches cachées adapté à un ensemble de données dont la sortie est binaire et testez le sur le dataset *Pima Indians onset of diabetes dataset*.

4 Keras : notre premier réseau ConvNet (pour image à niveau de gris)

1. Chargez la base *mnist* des chiffres manuscrits et en extraire 1000 exemples pour l'apprentissage et 100 exemples pour le test.
2. Transformez les ensembles d'apprentissage et de test en tenseurs de dimension 4 : $\text{nombre_images} \times \text{largeur} \times \text{longueur} \times 1$ (cette transformation est supposée par le traitement qui va suivre).
3. Normalisez les niveaux de gris pour les ramener entre 0 et 1.

4. Transformez les données *y_test* et *y_train* de manière à les préparer au traitement par le réseau de neurones.
5. Créez un réseau de neurones convolutif avec dans l'ordre la couche d'entrée, une couche de convolution, une couche Pooling, une couche Dropout, couche Flatten, la couche de sortie.
NB : le nombre, le type et l'ordre des couches est celui utilisé et testé par le travail sur lequel nous sommes basés pour préparer ce TP. Il n'est en aucun cas obligatoire. Les étudiants peuvent essayer des variantes (tout en restant dans le cadre des réseaux convolutionnels).
6. Affichez une description du réseau et vérifiez la cohérence de cette description.
7. Complétez le programme en ajoutant l'apprentissage et l'évaluation.

5 Keras : un autre réseau ConvNet (pour image en couleurs)

Dans cet exercice, notre objectif est de créer un réseau de neurones convolutif, ayant un nombre important de couches (profond, donc) pour la reconnaissance des images en couleurs telles que celles qu'on trouve dans le dataset *CIFAR10*. Pour ce faire, notre travail comportera les étapes suivantes :

1. Découverte de l'ensemble de données *CIFAR10* :
 - (a) Lecture des données.
 - (b) Affichage des caractéristiques principales de l'ensemble de données.
 - (c) Affichage de quelques images et de leurs classes.
2. Préparation des données :
 - (a) Normalisation.
 - (b) Transformation des labels de manière à les rendre utilisables par l'algorithme d'apprentissage.
3. Création et entraînement du réseau de neurones.
 - (a) Utilisation de l'architecture donnée en annexe de ce sujet.
 - (b) Affichage et analyse des nombres de paramètres par couche.
 - (c) Entraînement du réseau en testant plusieurs valeurs des hyperparamètres *epochs* et *batch_size*.
4. Évaluation du réseau de neurones.
 - (a) Calcul de l'accuracy et de la matrice de confusion.
 - (b) Calcul du rappel et de la précision pour chaque classe.
 - (c) Recherche et affichage d'images mal classées.