

Exercices

Semaine 17

Cours Turing

Exercice 1 - Réseau de neurones

Sur la page <https://playground.tensorflow.org/>, vous pouvez créer des réseaux de neurones et observer leur comportement.

La tâche est un problème de classification binaire, le but est de séparer les points bleus et les points oranges. Répondez aux questions suivantes :

Learning rate

1. Quelle est l'influence du learning rate sur la convergence du réseau de neurones ?
2. Que se passe-t-il si vous utilisez un learning rate trop grand ?
3. Quel est le problème si vous utilisez un learning rate trop petit ?

Activation

1. Est-ce que la fonction d'activation a une influence sur la convergence du réseau de neurones ?
2. Est-ce que certaines fonctions d'activation sont plus "stables" que d'autres ?
3. Laquelle est la meilleure ?

Ratio of training to test data

1. Quelle est l'influence du ratio de données d'entraînement sur la convergence du réseau de neurones ?
2. Quel est le problème si vous utilisez trop de données d'entraînement ?
3. Quel est le problème si vous utilisez trop peu de données d'entraînement ?

Noise

1. Quelle est l'influence du bruit sur la convergence du réseau de neurones ?
2. Quel est le problème si vous utilisez trop de bruit ?
3. Quel est le problème si vous utilisez trop peu de bruit ?

Batch size

1. Quelle est l'influence du batch size sur la convergence du réseau de neurones ?
2. Quel est le problème si vous utilisez un batch size trop grand ?
3. Quel est le problème si vous utilisez un batch size trop petit ?

Test loss

Pour un "ratio of training to test data" de 50%, et un "noise" de 25, quelle est le meilleur "Test loss" que vous arrivez à obtenir pour chaque dataset ?

Exercice 2 - Réseau de neurones convolutifs

Sur la page internet https://adamharley.com/nn_vis/cnn/3d.html, vous pouvez essayer un réseau de neurones qui a été entraîné pour distinguer les chiffres de 0 à 9.

Répondez aux questions suivantes :

1. Quels sont les trois types de couches utilisées dans ce réseau de neurones ?
2. Quelle est la taille du filtre dans les couches convolutives ?
3. Quelle est la taille du filtre et le pas dans les couches de pooling ?
4. Quel se passe-t-il si vous dessinez autre chose que des chiffres ? Qu'en pensez-vous ? Pourriez-vous résoudre ce problème ?
5. Arrivez-vous à trouver des chiffres qui sont mal classifiés ? Si oui, pourquoi ?

Exercice 3 - Entraînement d'un réseau convolutif

Dans cet exercice, vous allez entraîner un réseau de neurones convolutif pour distinguer les chiffres de 0 à 9 en utilisant les mêmes données que dans l'exercice précédent.



- Deux dossiers "TRAIN" et "TEST" contenant les données d'entraînement et de test sont disponibles sur Moodle.
- Il ne faut pas modifier la structure de ces dossiers, en effet le code utilise cette structure pour entraîner le réseau de neurones.
- Les sous-dossiers de "TRAIN" et "TEST" correspondent aux classes.
- Il ne faut pas utiliser les images contenues dans "TEST" pour l'entraînement.

Le code fourni dans le squelette est fonctionnel en l'état.

1. Sur un problème de classification avec n classes, en répondant au hasard, quelle est la probabilité d'avoir la bonne réponse ?
2. Quelles sont les valeurs finales de l'accuracy et de la loss ? Sont-elles identiques d'une fois à l'autre ?
3. Quand une précision plus basse que la précision aléatoire est obtenue, cela signifie généralement qu'il y a un problème de label. C'est-à-dire que les labels ne correspondent pas aux images. Est-ce que c'est le cas ici ? Si oui, comment le résoudre ?
4. Après résolution de ce problème de label, quelle est la précision obtenue ?
5. Combien d'images sont utilisées pour l'entraînement ? Combien d'images sont utilisées pour le test ?

Dans le dossier "SANS LABEL", vous trouverez des images qui n'ont pas de label.

1. Vous allez devoir **annoter** ces images. Comme les sous-dossiers de "TRAIN" correspondent aux classes, vous pouvez déplacer les images dans le dossier correspondant à la classe de l'image.
2. Une fois que vous avez annoté les images, vous pouvez les utiliser pour entraîner le réseau de neurones à nouveau. Quelle est la précision obtenue ?

Exercice 4 - Approfondissement

Nous vous proposons ici quelques pistes d'approfondissement en lien avec l'exercice 3 :

1. Comment pourrait-on ajouter une classe "inconnue" au réseau de neurones ?
2. Comment pourrait-on améliorer ce réseau de neurones ?
3. Comment pourrait-on modifier ce réseau de neurones pour distinguer des images de chats et de chiens ? Qu'en est-il des photos contenant des chats et des chiens ?

Lexique des termes

- **Learning rate** : Taux d'apprentissage, il s'agit du pas de la descente de gradient.
- **Activation** : Fonction d'activation, elle permet de déterminer si un neurone doit être activé ou non.
- **Ratio of training to test data** : Ratio de données d'entraînement par rapport aux données de test.
- **Noise** : Bruit, il s'agit d'une perturbation aléatoire des données.
- **Batch size** : Taille du lot / de la fournée, il s'agit du nombre d'échantillons utilisés pour estimer le gradient.
- **Accuracy** : Précision, il s'agit du nombre de prédictions correctes divisé par le nombre total de prédictions.
- **Loss** : Perte, il s'agit de la différence entre la valeur prédite et la valeur réelle.