

Introduction à Tensorflow / Keras

Miyuki, Anne-Sophie, Thierno et Bastien

Sommaire :

Décrire la notion de représentation des données par des tenseurs ("tensor" en anglais). Quelques mots-clés :

- A. Scalars (0D tensors), Vectors (1D tensors), Matrices (2D tensors), ...
- B. Vector data : 2D tensors of shape (samples, features)
- C. Timeseries data or sequence data : 3D tensors of shape (samples, timesteps, features)
- D. Images : 4D tensors of shape (samples, height, width, channels) or (samples, channels, height, width)
- E. Video : 5D tensors of shape (samples, frames, height, width, channels) or (samples, frames, channels, height, width)

TensorFlow / Keras

TensorFlow est une **bibliothèque** open source de **Machine Learning**, créée par **Google** en 2011, permettant de développer et d'exécuter des applications de Machine Learning et de **Deep Learning**. Elle regroupe un **grand nombre de modèles** et d'**algorithmes** de Machine Learning et de Deep Learning.

Cette bibliothèque permet notamment d'entraîner et d'exécuter des **réseaux de neurones** pour la classification de chiffres écrits à la main, la reconnaissance d'image, les plongements de mots, les réseaux de neurones récurrents, les modèles sequence-to-sequence pour la traduction automatique, ou encore le traitement naturel du langage.

Keras est une **bibliothèque de réseaux neuronaux** open source développée par François Chollet, ingénieur chez **Google**. Contrairement à TensorFlow, Keras a été conçu pour être une interface qui vous permet d'étendre et de **personnaliser librement les réseaux neuronaux**. TensorFlow a décidé de soutenir Keras en 2017. Et dans la dernière version, TensorFlow 2.0, **Keras** est désormais totalement **intégré à TensorFlow**.

Keras est l'**API de haut niveau de TensorFlow** permettant de créer et d'entraîner des modèles de deep learning.

La notion de représentation des données par des tenseurs

Les tenseurs sont des conteneurs de données à plusieurs dimensions, on peut aussi dire “à plusieurs axes”.

Les vecteurs: Un vecteur contient plusieurs valeurs qui sont ordonnées sur une ligne, sur un axe, comme cela: vecteur = [5, 3, 9, 8, 2], Ce vecteur contient donc 5 valeurs. Il a 5 entrées sur un seul axe. Les vecteurs sont aussi appelé 1D tensor car ils n’ont qu’un seul axe, qu’une seule dimension.

Les matrices: Une matrice possède des vecteurs ordonnés sur une ligne.

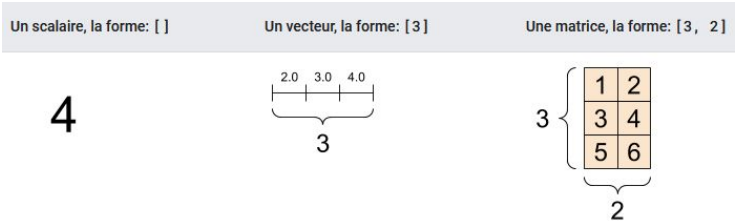
Exemple: matrice = [vecteur 1, vecteur 2, vecteur 3, vecteur 4]

Avec plus de détails on pourrait noter la matrice comme ci: matrice = [[5, 3, 9, 8], [6, 8, 15, 3], [9, 7, 2, 3]]. Cette matrice contient donc 3 vecteurs ayant chacun 4 valeurs.

Les matrices sont aussi appelés 2D tensor. Une matrice est donc un tenseur à deux dimensions, à deux axes. Un axe correspondant aux vecteurs, et un axe correspondant aux valeurs contenues dans les vecteurs.

En résumé, les tenseurs sont des conteneurs pouvant avoir entre 0 et N dimensions.

- À une dimension, les tenseurs sont appelés des vecteurs
- À deux dimensions, les tenseurs sont appelés des matrices



Timeseries data or sequence data : 3D tensors of shape (samples, timesteps, features)

Un **tenseur à trois dimensions** possèdent des **matrices ordonnés** sur une ligne, un axe.

Exemple: **3d-Tensor = [matrice 1, matrice 2, matrice 3]**

Ou encore, avec plus de détails:

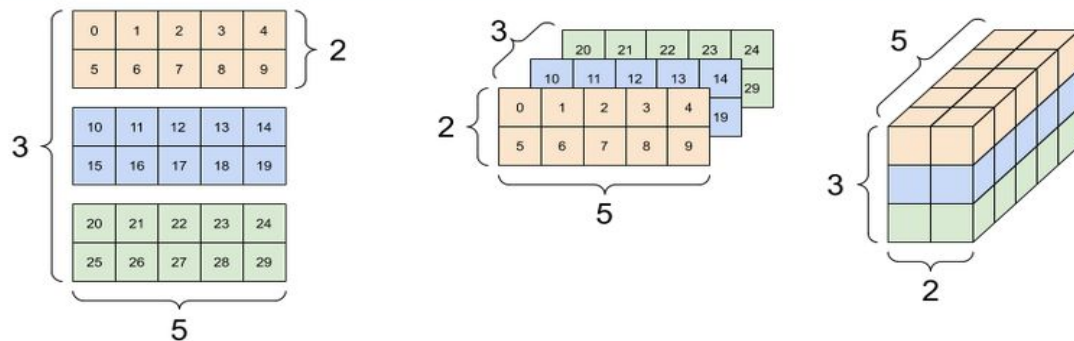
```
3D_tensor = [[[5, 3, 9, 8], [6, 8, 15, 3], [9, 7, 2, 3]],  
              [[4, 10, 3, 2], [7, 9, 4, 2], [1, 8, 8, 1]],  
              [[9, 3, 8, 1], [4, 5, 2, 2], [9, 7, 1, 9]]]
```

Ce tenseur contient **3 matrices** contenant elles-mêmes **3 vecteurs** ayant chacun **4 valeurs**.

Ce tenseur a donc 3 entrées sur un axe, 3 entrées sur un autre axe et 4 entrées sur le dernier axe.

There are many ways you might visualize a tensor with more than two axes.

A 3-axis tensor, shape: [3, 2, 5]



- 2D tensor : une image en noir et blanc – une matrice qui contient des valeurs pour chaque pixel
- 3D tensor : une image en couleur – un vecteur qui contient trois matrices, une pour chaque couleur primaire (rouge, vert, bleu)
- 4D tensor : une vidéo en couleur – un vecteur qui contient plusieurs images en couleur sur un même axe
- 5D tensor : une série de vidéos – un vecteur qui contient plusieurs vidéos

Le dtype (uint8, float32, ...)

Le type des valeurs contenues dans un tenseur aussi appelé dtype.

Le dtype est la plage sur laquelle sont codées les valeurs (entier ou réel). Ces valeurs sont codés en bits. Par exemple le dtype int8 sera codé sur 8 bits, le int16 sur 16 bits, etc.

Exemple de modification de dimension: `tenseur.astype("float32")`