

1.1 – Reconnaissance d'image et classification

L'objectif de notre projet est de pouvoir détecter un nuage et de pouvoir le classifier.

Dans ce projet nous avons décidé d'utiliser Pytorch, Tensorflow ainsi que Keras. De plus, d'autres outils peuvent être utilisés pour la visualisation des résultats à travers une interface graphique.

1.2 – Etat de l'art

La technologie actuelle nous permet d'accomplir de grandes choses grâce au Deep Learning. Cette technologie est activement utilisée dans divers domaines tel que le traitement d'image ou de texte. On peut retrouver le Deep Learning dans nos smartphones et ordinateurs.

Par exemple, nous pouvons citer Cortana, Siri, Alexa, Google et Sam, respectivement de Windows, Apple, Google et Samsung. Ce sont toutes des IA créées grâce au Deep Learning qui ont le rôle d'assistant vocale. De plus, pour notre projet, nous pouvons noter que le smartphone Huawei P30 Pro possède une IA qui, grâce à sa caméra permet de détecter les images vidéo qu'il reçoit.

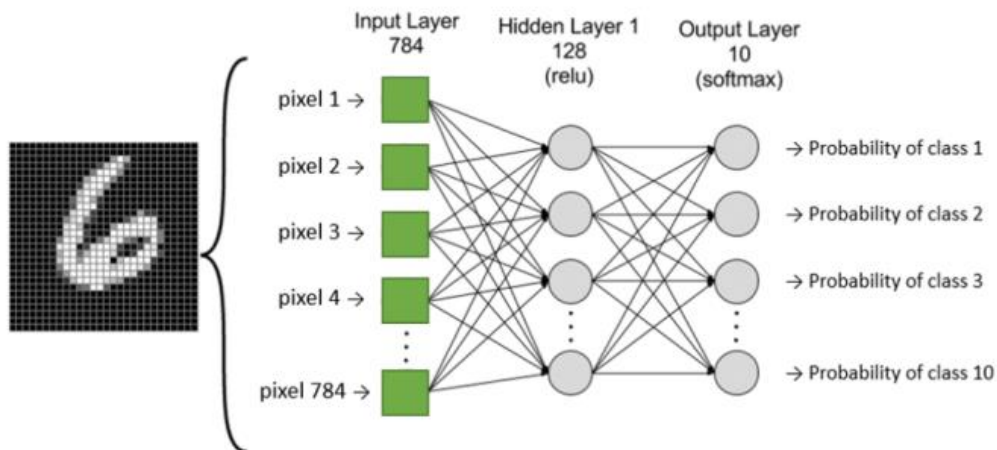
Nous avons présenté les résultats du Deep Learning. Mais qu'est-ce que le Deep Learning ?

Avant de parler de Deep Learning, il est important d'introduire le concept du Machine Learning. Le Machine Learning est découpé en deux parties qui contiennent de l'apprentissage supervisé et non supervisé.

Apprentissage supervisé : la machine est guidée par des datasets étiquetés qui contiennent les valeurs d'entrée et de sortie. Ainsi le modèle s'entraîne à prédire les résultats attendus. La précision du modèle va dépendre du nombre d'entraînement.

Apprentissage non supervisé : le modèle n'utilise pas de datasets étiquetés lors de son entraînement. Il doit déduire de lui-même les corrélations entre les différentes variables. Par exemple, pour un dataset de fleurs, on pourra demander à notre modèle de regrouper les fleurs par classe. Les fleurs seront regroupées en fonction de leur type.

En Deep Learning, on ne parle pas de modèle mais de réseau de neurones, même si en réalité celle-ci découle du Machine Learning. En effet, le réseau de neurone est capable d'imiter le cerveau humain grâce à ces neurones artificiels. Chaque réseau de neurones est composé de dizaine voir de centaine de couches de neurones qui reçoivent et interprètent les résultats de la couche précédente.



Dans la figure, le modèle consiste à classer (en 10 classes) des images de chiffres manuscrits. Les carrés verts sont les entrées de notre modèle (des pixels), les perceptrons sont représentés par des ronds gris et les liaisons sont représentées par des flèches.

En général, la dernière couche de notre modèle permet de mettre en forme le résultat souhaité. Ici, comme nous avons un problème de classification, nous recherchons alors à prédire la probabilité de chaque classe (chiffre 0, chiffre 1 ...). C'est pour cette raison que la dernière couche possède 10 neurones puisqu'il y a 10 classes, et une fonction d'activation « softmax » permettant de retourner une probabilité.

L'encodage des autres couches de notre modèle est plus libre, il est surtout très important que les fonctions d'activations des perceptrons soient non-linéaires pour complexifier son modèle. En pratique, les fonctions d'activations tanh ou ReLU sont les plus utilisées.

L'objectif étant de pouvoir détecter un nuage et de pouvoir le classer un modèle, plusieurs options de neurones sont disponibles :

RNN :

Ce sont des réseaux de neurones spécialisés qui utilisent le contexte des entrées lors du calcul de la sortie. Ainsi, les RNN conviennent aux applications où les informations historiques sont importantes. Ces réseaux nous aident à prévoir les séries chronologiques dans les applications commerciales et à prévoir les mots dans les applications de type chatbot. Ils peuvent fonctionner avec différentes longueurs d'entrée et de sortie et nécessitent une grande quantité de données.

CNN :

Les CNN réalisent eux-mêmes tout le boulot fastidieux d'extraction et description de features : lors de la phase d'entraînement, l'erreur de classification est minimisée afin d'optimiser les paramètres du classifieur ET les features ! De plus, l'architecture spécifique du réseau permet d'extraire des features de différentes complexités, des plus simples au plus sophistiquées. L'extraction et la

hiérarchisation automatiques des features, qui s'adaptent au problème donné, constituent une des forces des réseaux de neurones convolutifs

ANN :

Les réseaux de neurones artificiels sont constitués de différentes couches de nœud (ou neurone artificiel), contenant une couche en entrée, une ou plusieurs couches cachées et une couche en sortie. Chaque nœud, se connecte à un autre nœud, possède un poids et un seuil associé. Si la sortie d'un nœud est supérieure à la valeur de seuil spécifiée, ce nœud est activé et envoie des données à la couche suivante du réseau. Si ce n'est pas le cas, aucune donnée n'est transmise à la couche suivante du réseau.

	ANN	CNN	RNN
Basics	One of the simplest types of neural networks.	One of the most popular types of neural networks.	The most advanced and complex neural network.
Structural Layout	Its simplicity comes from its feed forward nature – information flows in one direction only.	Its structure is based on multiple layers of nodes including one or more convolutional layers.	Information flows in different directions, which gives it its memory and self-learning features.
Data Type	Fed on tabular and text data.	Relies on image data.	Trained with sequence data.
Complexity	Simple in contrast with the other two models.	Considered more powerful than the other two.	Fewer features than CNN but powerful due to its self-learning & memory potential.
Commendable Feature	Ability to work with incomplete knowledge and high fault tolerance.	Accuracy in recognizing images.	Memory and self-learning.
Feature type: spatial recognition	No	Yes	No
Feature type: Recurrent connections	No	No	Yes
Main Drawback	Hardware dependence.	Large training data required.	Slow and complex training and gradient concerns.
Uses	Complex problem solving such as predictive analysis.	Computer vision including image recognition	Natural language processing including sentiment analysis and speed recognition.

Lot	Cahier des charges et spécifications techniques et fonctionnelles de la solution
Date de démarrage : 3 octobre Date de fin : Fin mars Durée (en mois) : 6 mois	
Verrous associés : <ul style="list-style-type: none"> • Superposition d'images • Différences entre les images du dataframe et les images que l'on prend à partir d'un téléphone (accuracy du modèle) • Mise à disposition de l'interface utilisateur 	
Objectifs et résultats attendus : Créer un modèle qui détecte les objets	
Travaux réalisés et moyens mis en œuvre : Tâche 2.1 : Etat de l'art Tâche 2.2 : Spécification pour le cahier des charges Tâche 2.3 : Technicité du projet	
Description des coûts : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cahier des charges : Tout le monde ✓ Base de données : Massimo Bacci ✓ Création du modèle : Victor Li et Yohan Cohen-Solal 	
Livrables : L2.1. – L2.2. –	

1.3 – Diagramme de Gantt

1	Pla...	Nom de tâche	Durée	Début	Fin	Prédecesseurs	Progression	Priorité	Ressources	Travail	Coût	15/1/2023											
1		Réalisation du ...	130 jours?	03/10/2022	31/03/2023		0%	500		0 h	0,00 €												
2		Rapport	130 jours?	03/10/2022	31/03/2023		0%	500		0 h	0,00 €												
3		Cahier des ch...	21 jours	03/10/2022	31/10/2022		0%	500		0 h	0,00 €												
4		État de l'art	21 jours?	03/10/2022	31/10/2022		0%	500		0 h	0,00 €												
5		Choix des outils	22 jours?	01/11/2022	30/11/2022		0%	500		0 h	0,00 €												
6		Exploration Ba...	44 jours?	01/11/2022	30/12/2022		0%	500		0 h	0,00 €												
7		Nettoyage de ...	44 jours?	01/11/2022	30/12/2022		0%	500		0 h	0,00 €												
8		Création du ré...	86 jours	01/11/2022	28/02/2023		0%	500		0 h	0,00 €												
9		Préparation à l...	22 jours	02/01/2023	31/01/2023		0%	500		0 h	0,00 €												
10		Développeme...	65 jours	02/01/2023	31/03/2023		0%	500		0 h	0,00 €												
11		Finalisation Ra...	14 jours?	01/03/2023	20/03/2023		0%	500		0 h	0,00 €												
12		Présentation f...	9 jours	21/03/2023	31/03/2023		0%	500		0 h	0,00 €												