

Etat de l'art de l'analyse d'images

Introduction :

Dans notre monde actuel, l'analyse d'image se retrouve dans différents domaines tels que la reconnaissance faciale pour la sécurité, le repérage de forces armées dans le domaine militaire, l'analyse de corps célestes en astronomie ou encore la numération des cellules en biologie. Elle utilise l'informatique comme principale outil d'analyse permettant d'innombrables calculs qui seraient bien trop longs à effectuer à la main. L'émergence du machine learning et notamment du deep learning a permis de grandes avancées dans le domaine. En effet, grâce à ce qu'on appelle un réseau de neurone, il nous est possible d'apprendre à une machine de reconnaître des images et à les identifier lorsque de nouvelles se présentent devant elles.

Le machine learning :

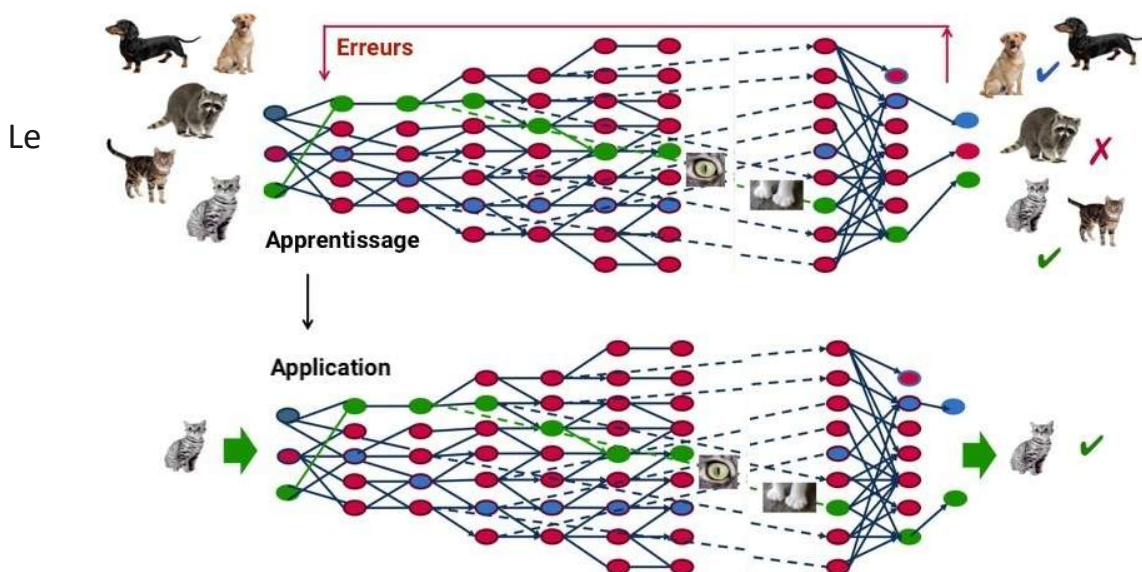
La machine learning est une science moderne permettant de découvrir des patterns et d'effectuer des prédictions à partir de données en se basant sur des statistiques, sur le forage de données, sur la reconnaissance de patterns et sur les analyses prédictives. Les premiers algorithmes sont créés à la fin des années 1950. Le plus connu d'entre eux n'est autre que le Perceptron.

Ces données, essentielles à l'apprentissage de la machine, sont appelées Big Data. Il s'agit d'un ensemble gigantesque de données (images, chiffres, etc.) permettant à l'algorithme de trouver des points communs entre chaque image et permettant de les comparer entre elles pour déterminer l'erreur relative entre un point commun et la réalité des faits.

Un sous-domaine du Machine Learning est le Deep Learning qui est aujourd'hui, la méthode de reconnaissance la plus efficace.

Le deep learning

Au sein du cerveau humain, ce sont les neurones qui communiquent entre eux pour pouvoir reconnaître une personne ou un objet. Ici, le même principe est utilisé, mis à part que ce ne sont pas des signaux nerveux qui sont envoyés, mais un poids qui est appliqué à chaque neurones. Les données envoyées permettent à l'algorithme de donner un certains poids aux neurones. Et de les réajuster en fonction de ce qui dit l'opérateur humain et du résultat qui a été obtenu.



Le terme « profond » se rapporte généralement au nombre de couches cachées du réseau de neurones. Les réseaux de neurones classiques ne comportent que 2 à 3 couches cachées, tandis que les réseaux profonds peuvent en compter jusqu'à 150.

Un des types de réseaux les plus utilisés est le réseau de neurone à convolution qui convolue les caractéristiques apprises avec celles mise en entrée, permettant ainsi de les comparer. Ce qui permet d'éliminer l'identification des caractéristiques utilisées pour le classement d'images. Le réseau apprend lui-même les caractéristiques et les ajuste au fur et à mesure des entraînements.

Il existe différentes méthodes de modélisation et d'utilisation du deep learning, les plus répandues sont « L'entraînement à partir de zéro », « L'apprentissage par transfert » et « l'extraction de caractéristiques ».

L'entraînement à partir de zéro consiste à prendre un réseau qui n'est absolument pas entraîné et le confronter aux données. Cette méthode est peu utilisée car

en fonction des données qu'on peut avoir, l'apprentissage peut s'étaler de quelques minutes à quelques jours voire quelques semaines.

L'apprentissage par transfert utilise un réseau de neurone déjà entraîné tel que AlexNet ou GoogLeNet et de les réajuster de manière à ce qu'ils n'identifie qu'un ou deux objets plutôt que des milliers comme initialement prévu. Ce faisant le temps de calculs est réduit de quelques minutes à quelques heures.

L'extraction de caractéristiques permet de récupérer les caractéristiques utilisées par le réseau de neurone plutôt que le résultat de sortie et ainsi de les réutiliser sur d'autres type de réseaux de neurones pour les optimiser.

Conclusion :

L'apprentissage profond est en plein essor aujourd'hui et bien plus disponible au grand public qu'auparavant, notamment grâce à la librairie Tensorflow de Google et risque probablement de s'améliorer aux cours des années à suivre jusqu'à ce qu'il n'y ait plus ou peu d'erreurs sur les tests effectués et prendra de plus en plus d'importance dans les années à venir dans tous les domaines.