

Le deep learning, une technologie fondamentale aux algorithmes d'IDEMIA

Par Stéphane Gentric - Global R&D Manager chez IDEMIA

 # CONTRÔLE D'ACCÈS
 # IDENTITÉ
 # VOYAGE
 # JUSTICE ET SÉCURITÉ PUBLIQUE

POSTÉ LE 26.07.21

Nous avons interviewé Stéphane Gentric Global R&D Manager chez IDEMIA, pour découvrir le deep learning et son fonctionnement. Objectif : comprendre les subtilités de cette innovation technologique qui apprend aux machines à « penser ».

Bonjour Stéphane, merci de nous consacrer un peu de votre temps. Commençons par la première question, pouvez-vous nous expliquer ce qu'est le deep learning ?

Le deep learning (aussi appelé « apprentissage profond » en français) est un sous-domaine de l'IA reposant sur les réseaux de neurones (DNN). Il apprend aux machines à reproduire des mécanismes naturels pour l'homme, comme apprendre à partir d'exemples.
Le deep learning est la technologie qui sert de fondement à de nombreuses innovations telles que l'analyse vidéo. Il permet de localiser et reconnaître des éléments spécifiques dans des séquences vidéo, tels que des piétons, des bagages ou même un masque sur le visage d'une personne. Au lieu d'utiliser des algorithmes spécifiques à une tâche, il apprend à partir d'exemples représentatifs, mais pour garantir leur efficacité, les algorithmes de deep learning doivent recevoir beaucoup de données.

D'où IDEMIA tire-t-elle les données pour entraîner ses algorithmes de deep learning ?

Nous obtenons des données de trois façons différentes. Nous avons de nombreux clients disposés à nous laisser utiliser leurs données pour entraîner nos algorithmes et ce, bien-sûr, dans le respect des réglementations nationales et internationales pour la protection de la vie privée. Nous organisons aussi fréquemment des campagnes internes dans les locaux d'IDEMIA, dans le monde entier, à l'occasion desquelles nos employés nous permettent d'utiliser leurs données biométriques. Cette méthode nous permet de recueillir des données au fil des ans, ce qui est très important pour l'entraînement des algorithmes de deep learning.

Enfin, et surtout, nous créons des images synthétiques. En utilisant un réseau antagoniste génératif (GAN – Generative Adversarial Network), nous avons pu créer des données synthétiques à partir d'une base de données réelle. Les données

synthétiques sont en tout point similaires à des données réelles, mais elles sont en fait complètement fictives. Nous pouvons, par exemple, générer des images faciales synthétiques de qualité sous différents angles ou des empreintes digitales qui n'appartiennent à personne. Peu de sociétés sont capables de le faire correctement, et c'est l'un des facteurs qui nous différencient des autres entreprises qui travaillent dans le domaine de la biométrie.

Afin de tester l'efficacité de nos algorithmes biométriques, les clients nous demandent régulièrement de partager des données avec eux. Dans le respect du règlement GDPR, nous ne partageons pas les données biométriques de personnes réelles, nous partageons donc nos données synthétiques. Bien que les images synthétiques ne soient pas encore capables de capturer entièrement et précisément toutes les variations possibles d'un visage (comme le vieillissement ou le maquillage), elles offrent une solution alternative très pertinente en de nombreuses occasions, comme les tests d'intégration en grandeur nature.

Comment les solutions de deep learning d'IDEMIA s'adaptent-elles aux besoins des clients ?

Nos clients sont répartis aux quatre coins du monde. Chacun d'eux a des besoins et des exigences technologiques spécifiques. Certains peuvent avoir besoin d'un réseau de neurones déployé dans le cloud, dans une plateforme embarquée, dans un portique d'aéroport ou un serveur central. Notre réseau de neurones tient compte de la mémoire et de la puissance de calcul disponibles, il peut donc être déployé partout. Nos systèmes sont polyvalents par essence. Lors de la création d'un réseau de neurones, nous explorons diverses profondeurs et tailles de réseau, y compris des architectures récentes telles que ResNet, DensNet ou des réseaux attentionnels.

Pendant le processus d'apprentissage, nous minimisons les coûts en travaillant dans plusieurs domaines simultanément. Ainsi, non seulement nous améliorons les performances de nos algorithmes de deep learning, mais nous intégrons aussi d'autres sujets tels que l'équité.

Peut-on mesurer l'efficacité des algorithmes biométriques d'IDEMIA ?

Nous sommes un acteur du secteur de la biométrie depuis plusieurs décennies. Nos technologies ont été rigoureusement éprouvées et testées. Nos clients leur font confiance, et leur confiance est la preuve que nos algorithmes fonctionnent non seulement dans le cadre de tests mais aussi en situation réelle, au quotidien.

Ceci étant dit, l'efficacité des algorithmes biométriques peut être mesurée. Nombre de nos clients testent nos solutions de deep learning avant de les mettre en œuvre localement. Ils doivent être sûrs qu'elles répondent bien à leurs attentes. Chez IDEMIA, la satisfaction du client passe avant tout.

Il existe également des organismes publics d'évaluation comparative et de test, comme le National Institute of Standards and Technology (NIST), qui testent les algorithmes biométriques des entreprises pour mesurer leur efficacité. Ils publient ensuite les résultats, et les rendent ainsi accessibles à tous. L'expertise, l'expérience et le savoir-faire de l'entreprise sont bien connus. Autrement dit, notre réputation nous précède. Depuis de nombreuses années, IDEMIA participe aux tests d'évaluation du NIST pour trois types de données biométriques : l'iris, le visage et les empreintes digitales. Nous sommes fiers d'affirmer que nous nous sommes toujours classés parmi les meilleurs dans ces évaluations biométriques. La précision de notre algorithme de reconnaissance faciale 1:N a obtenu les meilleurs résultats parmi les 75 systèmes testés et les 281 participants du test de reconnaissance faciale 2021.

Comment IDEMIA maintient-elle sa position de leader du marché avec ses solutions de deep learning ?

Notre équipe de R&D est expérimentée. Elle est répartie dans le monde entier et elle est pionnière dans l'adoption des techniques de pointe. L'équipe développe de nouvelles méthodes et effectue des recherches sur le deep learning

depuis de nombreuses années. En France, nous disposons de l'une des plus grandes équipes de R&D au siège d'une entreprise. Nous travaillons également en étroite collaboration et en partenariat avec des associations de recherche scientifique. De nombreux membres de l'équipe française donnent des conférences sur le deep learning dans les universités en France. En outre, de nombreux doctorants travaillent sur des sujets liés au machine learning au sein de nos équipes françaises.

Comment l'équipe R&D d'IDEMIA propose-t-elle de nouvelles solutions de deep learning ?

Nous travaillons main dans la main avec les différents départements afin de cerner les besoins des clients. Nous prenons en compte leurs feuilles de route pour nous assurer qu'il existe un lien direct entre les innovations sur lesquelles nous travaillons et leurs besoins sur le terrain. Quoi de plus précieux pour nous orienter que les informations fournies par nos chefs de produits qui sont directement et régulièrement en contact avec nos clients ?

Nous travaillons également avec le *Center of Excellence Terminals and Equipment* à chaque développement d'un nouveau capteur. En effet, la mise au point d'un capteur pour une porte de contrôle d'accès ou pour un portique d'aéroport est aussi bien logicielle que matérielle, et les deux aspects sont développés en même temps.

Quel a été l'impact de la Covid-19 sur les algorithmes biométriques d'IDEMIA ?

Nous recevons fréquemment des demandes pour de nouvelles solutions et la pandémie a permis à IDEMIA de démontrer sa capacité à répondre rapidement aux nouveaux besoins qui émergent. Nous avons dû très vite nous adapter. Dès que la pandémie a frappé la Chine, nous avons commencé à développer des algorithmes de deep learning capables de détecter le port d'un masque. Nous avons également commencé à travailler sur des algorithmes biométriques capables de reconnaître une personne (vérification 1:1) dont le visage est partiellement recouvert par un masque. Nous avons d'ailleurs récemment remporté une compétition organisée par le département de la Sécurité intérieure des Etats-Unis sur ce sujet.

De plus, nous avons développé des algorithmes de deep learning pour mesurer la densité de la foule et la distance entre les personnes dans les espaces publics.

Quel est l'avenir du deep learning et comment voyez-vous la technologie évoluer ?

Il y a plusieurs sujets. Tout d'abord, le besoin de meilleures technologies de traitement des images et des vidéos est constant. Nous nous efforçons d'améliorer nos algorithmes existants, car ils permettront de créer davantage de cas d'usage pour nos clients. La technologie d'analyse vidéo en est maintenant au point où elle peut automatiquement voir à l'intérieur des voitures si les conducteurs portent ou non leur ceinture de sécurité, ou s'ils utilisent leur téléphone au volant. Nous pouvons également détecter les motocyclistes sans casque. Ces technologies avancées peuvent contribuer à dissuader des comportements imprudents et ainsi renforcer la sécurité des conducteurs, des passagers et des piétons.

Deuxièmement, nous travaillons d'arrache-pied pour produire des solutions de deep learning qui soient équitables et impartiales, quels que soient l'âge, l'origine ethnique ou le sexe des personnes. Cependant, ce n'est pas un processus facile. Les biais proviennent principalement des bases de données d'entraînement, c'est pourquoi nous veillons à ce que nos bases contiennent une variété d'images du même élément dans diverses conditions d'acquisition. Pour la sécurité routière, nous entraînons nos algorithmes avec des images de jour comme de nuit. Nous utilisons également des images avec différentes conditions météorologiques pour assurer l'efficacité de notre technologie dans tous les environnements. Aujourd'hui, nous sommes fiers de pouvoir dire que nos algorithmes biométriques ont atteint un tel niveau de performance que les biais ne peuvent plus être mesurés (peu d'entreprises spécialisées dans la biométrie

peuvent l'affirmer de manière aussi audacieuse et surtout, le confirmer).

Enfin, de plus en plus de personnes veulent comprendre comment les algorithmes de deep learning arrivent à certaines conclusions. La demande de rendre les algorithmes explicables s'accroît. C'est un énorme défi pour le secteur, car il n'existe pas de réponse directe et expliquer la logique décisionnelle de la technologie de deep learning n'est pas aussi facile qu'on pourrait le croire.

À l'avenir, lorsque nous fournirons des solutions aux gouvernements, certains auront l'obligation légale d'expliquer le processus décisionnel de l'algorithme, ce qui n'est pas le cas avec les algorithmes de deep learning aujourd'hui. Les réseaux de neurones sont très efficaces, mais ils ne sont pas capables d'expliquer directement les motifs d'une décision particulière.

Comment le deep learning/machine learning peut-il se conformer au RGPD ?

Nous travaillons avec la Commission Nationale Informatique & Libertés (la CNIL), l'agence française de protection des données, depuis très longtemps et nous avons intégré le RGPD dans notre technologie. En outre, toutes les données que nous collectons le sont dans le respect des lois et réglementations locales.

Nous travaillons actuellement sur une famille d'algorithmes pour notre prochaine technologie d'analyse vidéo. Grâce à ces algorithmes de deep learning, nous serons en mesure de maintenir anonymes les personnes qui ne sont pas liées à l'affaire en cours. Les visages de toutes les personnes étrangères à l'affaire seront ainsi automatiquement et instantanément floutés afin de préserver la confidentialité de leur identité aux yeux des opérateurs du système d'analyse vidéo.

Autre exemple, lors de l'utilisation d'un système de contrôle d'accès, seules les données biométriques de la personne demandant l'accès seront transmises tandis que l'identité et les données biométriques de toutes les personnes en arrière-plan seront automatiquement floutées.

Et enfin, que nous réserve IDEMIA dans l'avenir ?

Nous nous sommes toujours engagés à fournir des solutions sécurisées et efficaces centrées sur le client, et nous continuerons à le faire. Nous nous concentrons non seulement sur l'amélioration continue de notre technologie existante, mais aussi sur la création de nouvelles solutions biométriques.

En outre, nous veillerons à ce que nos algorithmes biométriques continuent d'être aussi justes et impartiaux que possible. Nous travaillons à rendre clairs et explicables les processus décisionnels de nos algorithmes pour qu'un jour, en cas de besoin, nos clients soient en mesure d'expliquer pourquoi un algorithme est arrivé à telle ou telle conclusion.

L'objectif de nos solutions de deep learning est d'aider nos clients à assurer la sûreté et la sécurité de leurs citoyens tout en respectant le droit fondamental au respect de la vie privée.