

La détection des gens non masqués

Vu aux circonstances sanitaires actuelles imposées par COVID-19, pourtant, la majorité des gens ne respectent pas les ordres autoritaires comme le port du masque, ce qui affirme l'utilité des caméras de détection des visages pour faciliter les tâches des autorités et limiter la propagation du virus. COVID-19 présente un danger pour la santé, ceci est évident dans le taux de mortalité, l'augmentation du nombre d'infections. Pour atténuer ces risques le masque reste parmi les principaux moyens pour la prévention, mais la majorité des gens ne soumettent pas à cette règle, d'où le rôle de ces caméras.

Positionnement thématique (ETAPE 1)

MATHEMATIQUES (Mathématiques Appliquées), INFORMATIQUE (Informatique pratique).

Mots-clés (ETAPE 1)

Mots-Clés (en français)	Mots-Clés (en anglais)
<i>La détection</i>	<i>Detection</i>
<i>La matrice</i>	<i>Matrix</i>
<i>Le masque</i>	<i>Mask</i>
<i>L'apprentissage</i>	<i>Learning</i>
<i>Le visage</i>	<i>Face</i>

Mots-clés (ETAPE 2)

Mots-Clés (en français)	Mots-Clés (en anglais)
<i>Les valeurs propres</i>	<i>Eigenvalues</i>
<i>Réseau neuronal convolutif</i>	<i>Convolutional neural network</i>

Bibliographie commentée

COVID-19 comme tous les virus qui lui précèdent a changé le modèle de vie au niveau personnel aussi qu'au niveau collectif, parmi ces changements on trouve la nécessité de l'espacement et le port du masque de protection et surtout dans les espaces publics et les usines : des massacres ont lieu dans cette dernière, par exemple, l'infection par *COVID-19* qui a été transmis dans une usine à *Safi*. Étant donné que l'énorme quantité d'ouvriers par rapport au volume de l'usine oblige les ouvriers à ne pas respecter la distance de sécurité, mais si l'on ajoute à cela le non-port de masque, la catastrophe aura lieu, alors pour protéger ces ouvriers et par la suite leurs entourages le masque reste parmi les solutions incontournables, mais pour s'assurer que tous les ouvriers portent des masques il faut réaliser un programme de surveillance qui détecte les gens non masqués pour leur donner des avertissements.

Le détecteur sur lequel je travaille aura deux parties : la *détection des visages* et la *détection du masque* :

La détection de visages est un cas spécifique de la détection d'objets par ordinateur et qui évolue depuis l'année **1970** qui est caractérisée par l'apparition du premier modèle qui est basé sur des méthodes à bases *d'heuristiques* et qui a besoin de réaliser des conditions de position et d'illumination pour faire une bonne détection, ensuite, le modèle *eigenface* qui a été développé par *sirovich* et *kirby* en **1987** et qui est considérée comme le premier exemple réussi de technologie de reconnaissance faciale, alors en **2001** *Viola* et *Jones* ont publié leur méthode qui est capable de détecter des visages en temps réel **[1]** et c'était le point de départ de la créativité dans le domaine informatique et surtout dans des applications directes en vidéo-surveillance, biométrie, robotique, commande d'interface homme-machine, indexation d'image et de vidéo....etc.

Alors, pour résoudre le problème sanitaire actuel nous avons besoin d'autres méthodes pour détecter cette fois-ci le port du masque, c'est ce qui nous impose à revenir à la détection ou la classification d'objets, qui est une méthode permettant de détecter la présence d'une instance ou d'une classe d'objets dans une image. Ce genre de détection a été commencé par la détection des visages et suite au développement informatique et l'intelligence artificielle, le monde a assisté à l'apparition d'une nouvelle technique de programmation incluse dans l'intelligence artificielle, c'est : *Machine Learning* et par la suite le *Deep Learning* **[2]** qui est un nouveau style très avancé du Machine Learning et qui utilise différentes couches neuronales qui forment un réseau artificiel. Le Deep Learning s'emploie dans plusieurs domaines tels que la reconnaissance vocale et faciale, le traitement du langage....etc. il contient parmi ses algorithmes le **CNN** : Convolutional Neural Network (les réseaux de neurones convolutifs) **[3]** qui permettent notamment la reconnaissance d'image attribuant automatiquement à chaque image fournie en entrée une étiquette correspondante à sa classe d'appartenance.

Alors, le **CNN** est parmi les meilleurs outils pour assurer une bonne détection du masque **[4]**, donc ce programme donne deux catégories *avec masque* et *sans masque*, la première catégorie n'est plus intéressée par la détection du visage. Or la deuxième catégorie ne porte pas le masque, les traits de visages restent visibles d'où la nécessité d'une détection de visage à l'aide de la *matrice de covariance* **[5]**.

Problématique retenue

Les algorithmes informatiques actuelles développés par les programmeurs n'atteignent pas le niveau de précision élevé pour identifier les gens non masqués dans une grande foule, parce qu'ils sont testés par des personnes proches et en face de la caméra, sans prendre conscience de la difficulté de dimension du visage.

Objectifs du TIPE

- Déterminer les propriétés de la matrice de covariance dans le domaine de détection de visages.
- Avoir des programmations simples qui ne se répètent pas pour chaque personne détectée afin de réduire la complexité.
- Faire une combinaison entre la détection des visages et du masque, de sorte que le deuxième programme soit le premier à exécuter, si une personne porte le masque elle n'aura pas besoin d'une

détection de visage, seules les gens qui ne portent pas de masques seront intéressés par la détection des visages.

Références bibliographiques (ETAPE 1)

- [1] PAUL VIOLA, MICHAEL J JONES, DANIEL SNOW : Detecting pedestrians using patterns of motion and appearance : *International Journal of Computer Vision* 63(2), 153-161, 2005
- [2] SETH DELAND : When to use Machine Learning or Deep Learning ? : https://www.embeddedcomputing.com/technology/ai-machine-learning/when-to-use-machine-learning-or-deep-learning?https://www.embedded-computing.com/processing&gclid=Cj0KCQiA9OiPBhCOARIsAI0y71DpGLm4cpQFUCwUynOMRP1gRNIF77tx_Q-SOFiZOCgA0umqIuuMgrwaApBrEALw_wcB
- [3] SUMIT SAHA : A Comprehensive Guide to Convolutional Neural Networks — the ELI5 way : <https://towardsdatascience.com/a-comprehensive-guide-to-convolutional-neural-networks-the-eli5-way-3bd2b1164a53>
- [4] TOM STAITE : Algorithme de détection de masque facial utilisant le réseau neuronal convolutif - AI - Vision par ordinateur : <https://ichi.pro/fr/algorithme-de-detection-de-masque-facial-utilisant-le-reseau-neuronal-convolutif-ai-vision-par-ordinateur-24122843747134>
- [5] HUAFENG QIN, LAN QIN, YANTAO LI : A Kernel Gabor-Based Weighted Region Covariance Matrix for Face Recognition : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3435980/>

Références bibliographiques (ETAPE 2)

- [1] NASSIM ABBAS : RECONNAISSANCE DE VISAGES HOMMES/FEMMES PAR LES EigenFaces et les SVMs : https://www.researchgate.net/publication/303907498_RECONNAISSANCE_DE_VISAGES_HOMMES_FEMMES_PAR_LES_EigenFaces_et_les_SVMs
- [2] SANDEEP JAIN : ML | Face Recognition Using Eigenfaces (PCA Algorithm) : <https://www.google.com/amp/s/www.geeksforgeeks.org/ml-face-recognition-using-eigenfaces-pca-algorithm/amp/>
- [3] BEKKALI OMAR, BENJELLOUN GHITA, EL KOUASS SALMA : Détection d'objets avec Python / OpenCV : <https://hmf.enseeiht.fr/travaux/projnum/book/export/html/3558>
- [4] Réseau neuronal convolutif : https://stringfixer.com/fr/Convolutional_neural_network

DOT

- [1] Le mois août : la détermination du sujet après avoir lire un article sur les détecteurs des bavettes
- [2] La fin du mois août : l'étude du matrice de covariance pour la détection des visages et de ses caractéristiques
- [3] Le mois octobre : l'étude des réseaux neuronaux convolutifs
- [4] Le mois janvier : l'étude de la méthode des visages propres pour la détection des visages et l'implémentation sous python des différents opérations

[5] *Le mois mars : succès de la détection du port de masque par le CNN*