

Classification d'images par Machine learning classique et Deep learning

Un compte rendu montrant la réalisation des différentes étapes ci-dessous sera remis avec les programmes informatiques réalisés et commentés en Matlab ou Python (*un + pour votre CV ;-)*).

Sujet 1 (en mode open contest) : When spectro-imaging meets artificial intelligence

Etape 0 : Télécharger les databases

<https://drive.google.com/open?id=1PoqqRAhuBokBSoxLCUh60mX4qhn21wBK>

<https://drive.google.com/open?id=1t5hLsHGL-bwN72xwiZYYCFjGplBiAE2F>

Ces images représentent des chiffres 5 ou 9 illuminés réciproquement par une LED ou une source thermique. Ces scènes sont acquises au moyen d'un spectro-imageur qui enregistre sur l'ordre 0 une image des chiffres et dans les ordres 1 le spectre diffracté de ces chiffres.

Etape 1 : Réaliser un code commenté permettant de segmenter automatiquement l'ordre 0 et les ordres 1 de diffraction sur l'ensemble de ces databases.

Etape 2 : Créer un espace de descripteurs (feature space) de dimension 3 permettant de décrire la forme du nombre dans l'ordre 0 et le spectre dans l'ordre 1. Vous prendrez soin de motiver le choix de vos descripteurs. Représenter l'ensemble des images sous forme de point dans cet espace de descripteur.

Etape 3 : Programmer un classifieur de type K-NN. Donner les performances du classifieur sous la forme d'une matrice de confusion (chercher par vous même la définition de cette matrice). Vous réaliserez pour cela un jeu d'entraînement et un jeu de test.

Etape 4 : Créer un quatrième descripteur. Appliquer une analyse en composante principale (méthode dont vous expliquerez le principe) pour réduire à 3, 2 ou 1 l'espace des descripteurs. Refaire l'étape 3 avec ces nouveaux espace de descripteurs et comparer les performances.

Etape 5 : Télécharger les databases d'images binaires de 5 et de 9.

https://drive.google.com/open?id=1p_4T6G8feIrrzqEtKcDOyWPwT7NucEzc

<https://drive.google.com/drive/folders/1ptxQ2VFMLhka0a7ttLsOjEm5fYhmk9JR?usp=sharing>

Simuler les images diffractées par un réseau pour différents illuminants de références (Sources thermiques, LED blanche) et qui seraient acquises sur un spectro-imageur. Montrer s'il est possible d'apprendre sur des données simulées en reprenant les étapes 2 et 3.

Etape 6 : En repartant du travail fait en TP sur la reconnaissance de chiffres avec l'environnement Colab, réaliser en Keras un classifieur à base de réseaux de neurones convolutif capable de réaliser la reconnaissance de chiffre entre les 5 et les 9 sur l'ordre 0 des images.

Etape 7 (bonus) : Injecter l'information de spectre dans le réseau de neurone de l'étape 6 et montrer les nouvelles performances.

Sujet 2 (for deep crazy guys only) My first own neural network : Sur la base du travail fait en TP proposer un réseau de neurone réalisant une classification binaire de votre choix (exemples non exhaustifs en liens avec l'optique détecter une image flou d'une image nette, détecter la présence d'aberrations optiques dans une image, détecter si une image a subi une compression jpeg ou non, si une image est réelle ou de synthèse, ...).