

## Reconnaissance de chiffres manuscrits

### TP 2 : Profils et classifieur par distance euclidienne minimum

L'objectif de ce deuxième TP est d'implémenter un premier descripteur caractéristique de chiffres manuscrits afin d'exploiter cette représentation dans un processus de reconnaissance par classification (Figure 1).

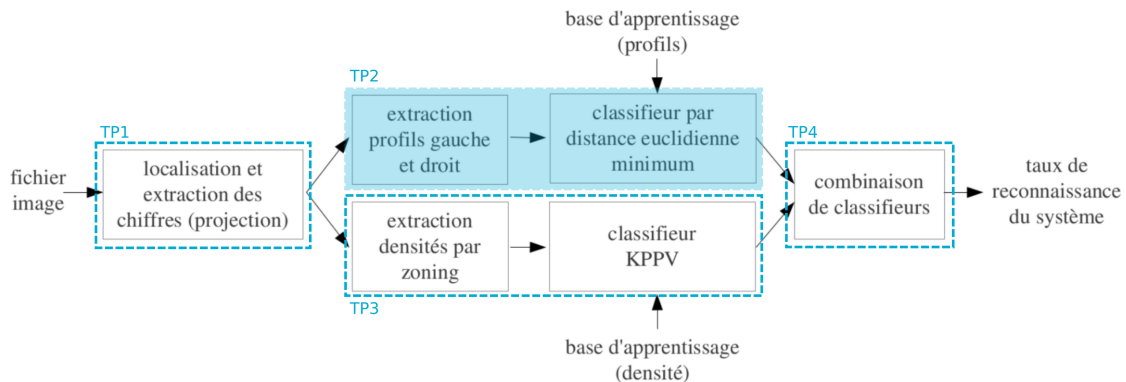


Figure 1: Schéma fonctionnel et planification des séances de TP

## I. Principes

Pour cette première méthode de reconnaissance, les caractéristiques à extraire des chiffres sont leurs profils gauche et droit. Ces mesures sont obtenues de la façon suivante : on détermine sur un certain nombre de lignes – en général, réparties uniformément sur la hauteur du chiffre – la distance entre le bord gauche (resp. droit) du chiffre et le premier pixel noir rencontré sur cette ligne ; l'ensemble de ces distances définit un profil gauche (resp. droit) du chiffre. On peut alors constituer un vecteur à  $d$  composantes en concaténant les deux profils ( $d/2$  distances par profil). La méthode de décision proposée (classifieur par distance euclidienne minimum) consiste à attribuer au point de  $\mathbb{R}_d$ , représentant la forme à reconnaître, la classe dont la distance du point au centre de cette classe est minimale. Il faut donc disposer, préalablement à toute reconnaissance, du centre de chacune des classes : c'est l'objet de la phase d'apprentissage.

## II. Travail à réaliser

1. Écrire une fonction qui prend en entrée les coordonnées du chiffre (TP 1) dont on souhaite extraire les profils gauche et droit et qui renvoie un vecteur à  $d$  composantes. On pourra choisir dans un premier temps  $d/2 = 5$ . Les profils gauche et droit devront être normalisés (en les divisant par exemple par la largeur de l'image du chiffre traité) puisque les chiffres ne sont pas tous de même taille.
2. Apprentissage du classifieur : il s'agit de déterminer, pour chaque chiffre de l'image "app.tif", son vecteur de caractéristiques puis de calculer le centre (vecteur de  $\mathbb{R}_d$ )

de chacune des 10 classes et de les sauvegarder ; le centre d'une classe étant le vecteur moyen des vecteurs de caractéristiques de tous (20 dans notre cas) les chiffres représentant la classe considérée dans la base d'apprentissage).

3. Décision : il s'agit de fournir pour chaque chiffre à reconnaître de l'image "test.tif" un vecteur des distances du point à classer au centre de chacune des 10 classes. On pourra transformer ces vecteurs de distances en vecteurs  $p_1$  de probabilité a posteriori par l'estimation suivante (probabilité que le chiffre à classer, dont le vecteur de caractéristiques est noté  $x$ , appartienne à la classe  $C_i$ , dont le centre est le vecteur noté  $w_i$ ) :

$$p_1(C_i/x) = \frac{\exp(-\text{dist}(x, w_i))}{\sum_{j=0}^9 \exp(-\text{dist}(x, w_j))} \quad (1)$$

Ces vecteurs de probabilités seront à sauvegarder dans un fichier qui servira d'entrée à l'étape de combinaison de classifieurs (TP4).

### III. Discussion

Évaluer les performances de ce premier classifieur (taux de reconnaissance, global et par classe). Discuter du choix des caractéristiques et notamment de l'influence sur les performances de ce classifieur du nombre d de mesures retenues pour caractériser les profils. Discuter également de l'influence du type de distance choisi.