

1 Descriptif

L'objectif de ce projet est d'implanter au minimum deux méthodes vues en cours : les k -plus-proches voisins et les réseaux de neurones pour les appliquer à un problème de reconnaissance de chiffres manuscrits.

2 Travail demandé

Le travail demandé se décompose en plusieurs parties.

2.1 Constitution de données

Vous devrez réaliser une interface graphique permettant de saisir des chiffres, ils pourront être dessinés à la souris par exemple - on s'intéressa à des chiffres en noir et blanc. Après chaque validation, le chiffre devra être enregistré pour constituer une base de donnée, sous 2 formes (pensez à l'intérêt des différentes représentations) :

- symbolique où l'on représentera chaque chiffre par une chaîne à l'aide du codage de Freeman représenté sur la Figure 1. Le principe consiste à partir du pixel le plus en haut à gauche, puis de suivre le contour du chiffre à l'aide des 8 primitives définies par le codage de Freeman ;
- numérique où à un chiffre correspondra un vecteur d'attributs numériques, on pourra essayer plusieurs types de représentation : une binaire en indiquant si un pixel est noir ou pas, une autre utilisant le codage de Freeman en représentant le code de Freeman présent entre 2 pixels consécutifs de l'image, une dernière en découpant l'image en plusieurs sous parties (type *quadtrees*) puis en comptant le nombre de codes de Freeman présents dans chacune des parties. D'autres propositions pourront être étudiées, mais au minimum il faudra utiliser la représentation de base indiquant si un pixel est présent.

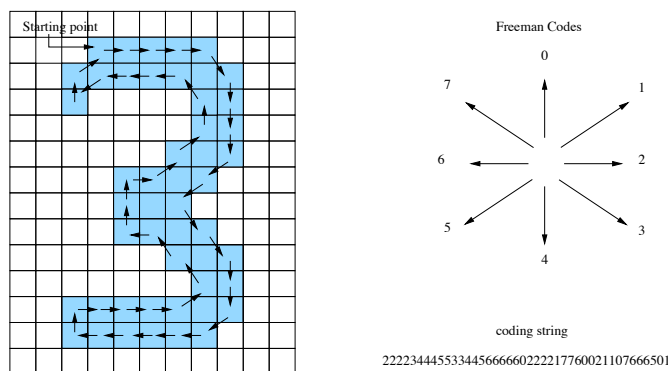


Figure 1: Représentation du chiffre 3 à l'aide du codage de Freeman.

2.2 Distances utilisées et architecture du réseau

Dans le contexte de l'approche des k -plus-proches voisins avec des données symboliques, on utilisera la distance d'édition pondérée et on pourra comparer l'impact de poids différents (qui pourront être adaptés en fonction des différentes primitives de Freeman). Pour les données numériques, on pourra comparer des distances vues dans le cadre du cours.

L'approche par réseau de neurones n'utilisera bien sûr que des données numériques. L'architecture du réseau à implémenter sera discuté en cours avec **Elisa Fromont**, vous devrez valider votre architecture auprès d'elle.

2.3 Protocole expérimental

Comme indiqué dans les objectifs, vous devrez programmer la méthode des k-plus-proches voisins et une approche à base de réseau de neurones, il faudra alors définir un protocole expérimental pour évaluer et comparer ces différentes approches : de l'acquisition des données jusqu'à l'évaluation finale.

2.4 Soutenance

Vous devrez faire une soutenance pour présenter votre travail et vos résultats. Une démonstration "online" pourra être envisagée.

2.5 Organisation

Le projet devra être effectué par groupe de 2 à 3 étudiants (un groupe de 3 devra proposer plus qu'un groupe de 2). Pour chaque groupe, un correspondant principal/chef de projet devra être nommé, ce sera la seule personne habilitée à échanger avec les enseignants et elle devra veiller aux aspects suivants :

- Un planning prévisionnel devra être donné au début du projet.
- Un état d'avancement devra être envoyé à la fin de chaque mois.
- Concernant les plus proches voisins, la priorité devra être donnée à la représentation sous forme de chaîne de caractères à base des codes de Freeman (des algorithmes de simplification de la base d'apprentissage pourront être utilisés). L'intégration de distances numériques (avec représentations associées) est un plus. L'implémentation de méthodes de simplification d'échantillon ou d'accélération de la recherche du plus proche voisin pourront être proposées également.

En termes d'extension on pourra envisager d'utiliser d'autres méthodes numériques vues en cours, voire la reconnaissance de lettres et/ou de séquences de chiffres.

3 Rendu

Le travail devra être téléversé sur Claroline pour le **10 mars 2016 22h00**, sous la forme d'une archive **.zip** ou **.tar.gz** organisée¹. Elle devra contenir au minimum le code source du programme et un rapport au format **pdf** sur le travail réalisé. Vous devrez faire une étude couplée avec une analyse du comportement des différentes méthodes, vous devrez faire un bilan de l'avancée et de l'organisation de votre projet en comparant et discutant les différences entre le planning initial et le planning réel. Les échéances suivantes devront être respectées² :

- Envoi des groupes et du planning prévisionnel par email pour le 18 janvier.
- Rapports d'avancement par email pour le 1er février, le 15 février et le 29 février.
- Le protocole expérimental devra validé au plus tard le 29 février.
- La soutenance des projets aura lieu le **15 mars 2016** après-midi sur le campus Carnot (les modalités exactes seront précisées ultérieurement).

¹On attend ici que l'archive crée un dossier contenant l'ensemble du projet lors de la décompression de sorte que le nom du dossier permette d'identifier le projet et le groupe sans ambiguïté. De plus, les fichiers devront être organisés dans des sous-dossier (sources, binaires, documentation, ...), on pensera à mettre un petit fichier README d'aide pour installer/lancer le programme, ce fichier devra également lister le contenu de l'archive.

²Les différents documents devront être envoyés à amaury.habard@univ-st-etienne.fr