

SYSTÈME D'IDENTIFICATION BIOMÉTRIQUE BASÉ SUR L'IRIS COMME MODALITÉ

François Beaulieu & Yacine Yaddaden (*supervision*)

Département de mathématiques, informatique et génie, Université du Québec à Rimouski



Problématique

Avec les nombreuses fuites de données récentes des entreprises et les nombreux autres problèmes de sécurité, il est important de mettre en place des mesures de sécurité robustes. Une solution à ces problèmes est d'implémenter un système biométrique. Ces systèmes permettent d'identifier une personne en utilisant des valeurs biométriques comme l'empreinte digitale, la voix, le visage ou l'iris. Les systèmes biométriques sont très sensibles et précis. En tant qu'étudiant de premier cycle, ce projet me permet d'explorer ces systèmes et de m'initier à la recherche.[3]

Objectifs

- Développer un système capable d'identifier une personne en se basant sur une image de l'iris d'un oeil en utilisant des techniques d'apprentissage automatique. Le système sera en mesure de prédire un résultat, afin de savoir si l'image donnée correspond à l'iris d'une personne déjà enregistrée en se basant sur les images préalablement fournies par cette même personne.
- Ce modèle pourra ensuite être utilisé par une application à travers une API REST, permettant une identification par l'iris.

Description du Système

Le système construit est composé de plusieurs étapes.

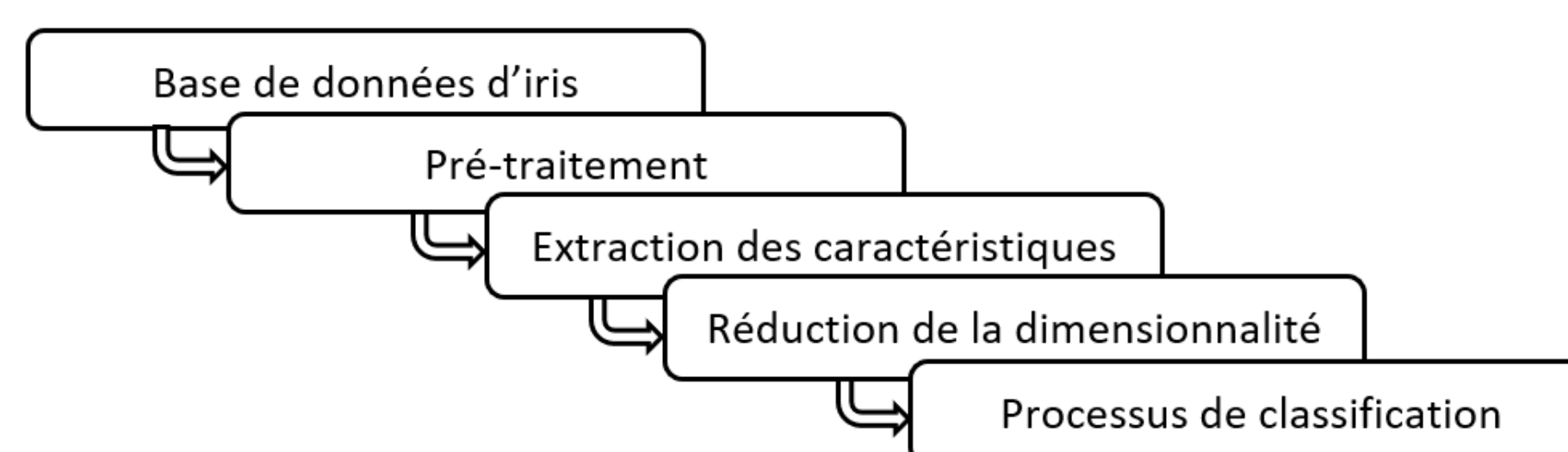


FIGURE 1 – Schéma du système.

1 Pré-traitement

À cette étape, j'ai utilisé la méthode Hough Transform de scikit-image pour détecter l'iris dans les images. Ensuite, j'ai appliqué la technique Warp Polar de scikit-image pour transformer l'iris circulaire détecté en rectangle.[5] J'ai, par la suite, retiré la partie noire (la pupille) de l'image rectangulaire.

2 Extraction des caractéristiques

Pour l'extraction des caractéristiques, j'ai utilisé la méthode GLCM. Elle permet d'analyser les textures en calculant les répartitions des différents des niveaux de gris dans l'image en se basant sur les positions relatives des pixels. À partir de cette matrice, certaines caractéristiques de texture comme le contraste, l'énergie, l'homogénéité, etc. peuvent être identifiées.[4]

3 Réduction de la dimensionnalité

La réduction de la dimensionnalité est un processus qui consiste à réduire considérablement le nombre de caractéristiques pour faciliter le processus d'entraînement.[2] La méthode que j'ai utilisée est la PCA de scikit-learn.

4 Processus de classification

Pour la classification, j'ai utilisée la méthode k-NN. La méthode des k voisins les plus proches (k-NN) consiste à trouver les k échantillons dont l'entrée est la plus proche d'une nouvelle entrée.

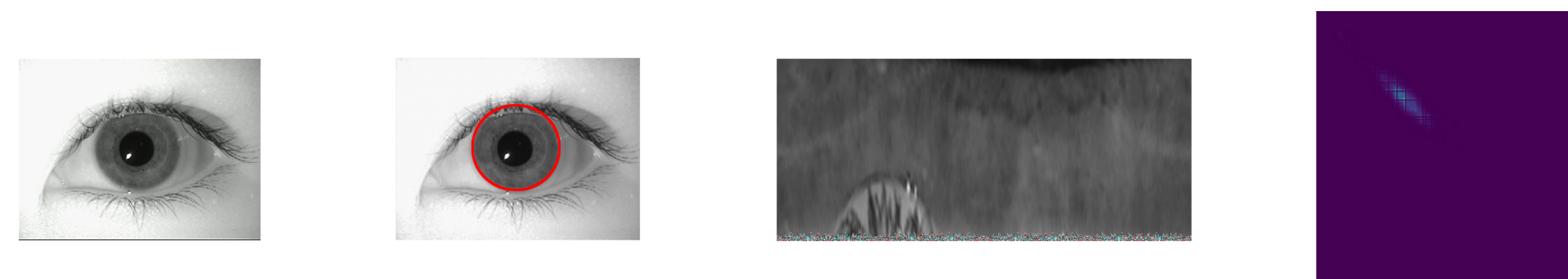


FIGURE 2 – Processus.

Évaluation

La base de données utilisée pour ce projet est « MMU iris dataset ». Elle est composée d'images d'oeil pour l'entraînement de modèles de système biométrique basé sur l'iris de l'oeil. Cet ensemble de données se compose de 5 images de l'iris gauche et droit de 46 personnes.[1] Les tests ont été faits avec un échantillon aléatoire de 10 personnes dans la base de données.

J'ai utilisé la validation croisée comme stratégie d'évaluation. Elle consiste à séparer les données en, par exemple, 10 sous-groupes aléatoires pour l'entraînement. Ensuite, on entraîne et évalue les données 10 fois en choisissant 9 des sous-groupes pour l'entraînement et le dernier pour l'évaluation.[2] J'ai utilisé un k-fold = 10.

Résultats

Deux méthodes ont été testées pour identifier celle qui donne de meilleurs résultats.

TABLE 1 – Comparaison des méthodes.

Méthode	Précision
GLCM-PCA-KNN	71%
GLCM-KNN	22%

Conclusion

Après avoir testé les deux méthodes, on a pu conclure que la méthode GLCM-PCA-KNN est meilleure pour identifier les personnes à partir de l'iris. Pour obtenir de meilleurs résultats, on aurait pu améliorer le processus de pré-traitement pour mieux détecter l'iris dans l'image et pour retirer le bruit comme les cils.

Références

- [1] 193070017. Mmu iris dataset. <https://www.kaggle.com/naureenmohammad/mmu-iris-dataset>, Jul 2020.
- [2] Aurélien Géron. *Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow : Concepts, tools, and techniques to build intelligent systems*. O'Reilly Media, Inc., 2019.
- [3] Alfi Zuhriya Khoirunnisaa, Lutfi Hakim, and Adhi Dharma Wibawa. The biometrics system based on iris image processing : A review. In *2019 2nd International Conference of Computer and Informatics Engineering (IC2IE)*, pages 164–169. IEEE, 2019.