

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université d'Alger 1 - Benyoucef Benkhedda

Faculté des Sciences

Département Informatique



Rapport de Projet

Extraction d'Information

Systeme d'Identification Biométrique par l'Iris en Utilisant SIFT et Opencv

Réalisé par :

- Guechtouli Anis
- Benhamdi Anis
- Gamgani Abderahman
- Aliane Imad
- Bouhouita Hamza

2023/2024

Abstract

Cet article présente le développement d'un système biométrique d'identification des individus basé sur l'analyse de l'iris. Le système utilise la méthode de transformation de caractéristiques visuelles invariantes à l'échelle (SIFT) pour extraire les caractéristiques des images d'iris et la bibliothèque OpenCV pour l'implémentation. Le processus d'identification comprend une phase d'enrôlement et une phase de reconnaissance, permettant une identification précise à partir d'une base de données d'images d'iris. Une interface graphique est également développée pour faciliter l'introduction des images et l'affichage des résultats.

I - Introduction

L'iris de l'œil humain est une structure interne unique qui possède des motifs complexes et distinctifs pour chaque individu. Ces motifs restent stables tout au long de la vie, ce qui en fait un excellent identifiant biométrique. La reconnaissance de l'iris est devenue une méthode privilégiée dans le domaine de la sécurité en raison de sa précision et de sa fiabilité. Ces dernières années, de nombreuses recherches ont été menées pour améliorer les techniques d'extraction et de comparaison des caractéristiques de l'iris, avec des avancées notables dans les algorithmes de traitement d'image et l'intelligence artificielle. Ce projet s'inscrit dans cette lignée en développant un système de reconnaissance de l'iris utilisant la transformation de caractéristiques visuelles invariantes à l'échelle (SIFT) et la bibliothèque OpenCV.

II - Solution

II – 1 - Base de données

Notre projet utilise une base de données contenant six images par personne, avec trois images de l'œil droit (R) et trois de l'œil gauche (L), réparties sur deux fichiers distincts. La base de données se trouve à l'adresse suivante : <https://www.kaggle.com/datasets/anisguechtouli/extraction>.

II – 2 - Prétraitement des images

Les images sont récupérées et prétraitées pour initier le processus de reconnaissance. Les étapes de prétraitement incluent :

- a. **Redimensionnement** : Ajuster les dimensions des images.
- b. **Conversion en niveaux de gris** : Transformer les images en niveaux de gris pour simplifier le traitement.

- c. **Sélection de l'iris avec HoughCircles** : Détecter et sélectionner uniquement l'iris.
- d. **Application d'un masque** : Appliquer un masque pour ne conserver que l'iris.
- e. **Flou gaussien** : Appliquer un flou gaussien pour réduire le bruit.
- f. **Égalisation** : Améliorer le contraste de l'image.
- g. **Ouverture morphologique** : Appliquer une ouverture morphologique en utilisant un noyau pour améliorer la qualité de l'image.

II – 3 - Extraction des caractéristiques

Notre modèle filtre les caractéristiques situées à l'extérieur de l'iris et extrait les caractéristiques et points clés (keypoints) de l'iris. Ces caractéristiques (features) et points clés (keypoints) de toutes les images sont stockés dans un dataframe pour une utilisation future.

II – 4 - Introduction de l'image à reconnaître :

Lorsqu'une nouvelle image est téléchargée pour être reconnue, l'application applique les mêmes étapes de prétraitement pour la rendre compatible avec le reste du dataset. Ensuite, elle compare les caractéristiques de l'image téléchargée avec celles du dataset pour identifier la personne et calculer le taux de correspondance (Matching Rate).

III - Utilisation de l'Application

Pour utiliser l'application, vous aurez besoin des outils suivants installés sur votre système :

- **Streamlit** : Pour créer une interface utilisateur interactive.
- **OpenCV** : Pour le traitement d'images et l'extraction de caractéristiques.
- **Pandas** : Pour la manipulation de données.
- **NumPy** : Pour les opérations sur les tableaux et les calculs numériques.
- **Matplotlib** : Pour la visualisation des résultats.

III – 1 - Installation des outils :

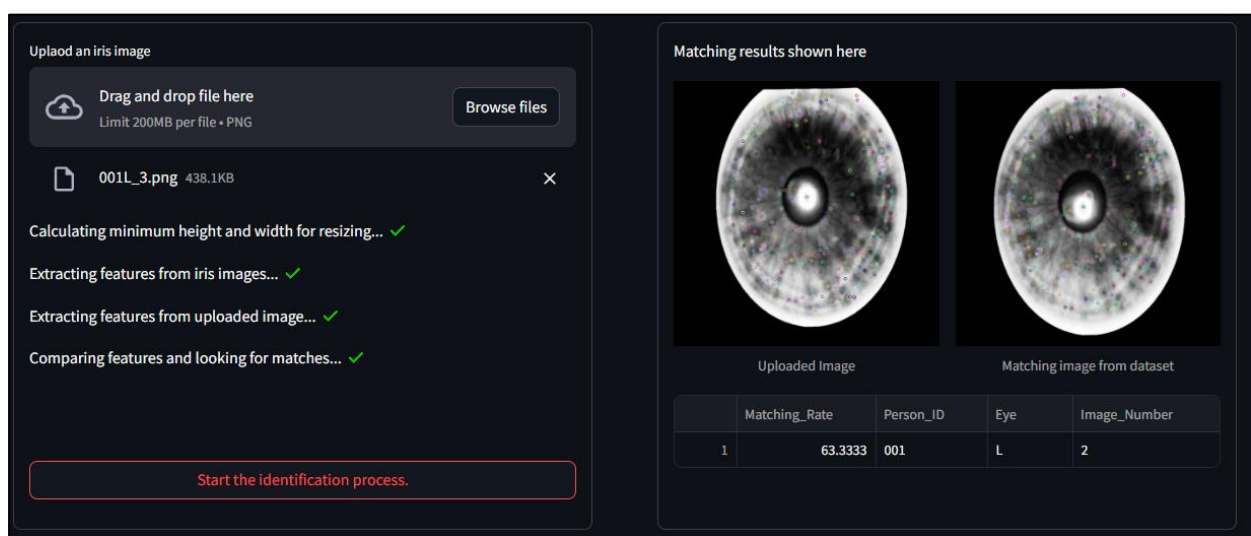
Vous pouvez installer ces outils en exécutant la commande suivante dans votre terminal : `$pip install -r requirements.txt`

III – 1 - Exécution de l'Application :

Pour exécuter l'application, veuillez suivre ces étapes :

- 1- Ouvrez l'explorateur de fichiers et naviguez jusqu'au dossier contenant le fichier "app.py" de l'application.
- 2- Ouvrez cmd/Terminal dans le dossier
- 3- Dans la fenêtre de commandes, saisissez la commande suivante et appuyez sur Entrée : `streamlit run app.py`
- 4- Un navigateur web s'ouvrira automatiquement, affichant l'application. Si ce n'est pas le cas, vous pouvez ouvrir votre navigateur préféré et accéder à l'adresse suivante : <http://localhost:8501>.

IV - Interface

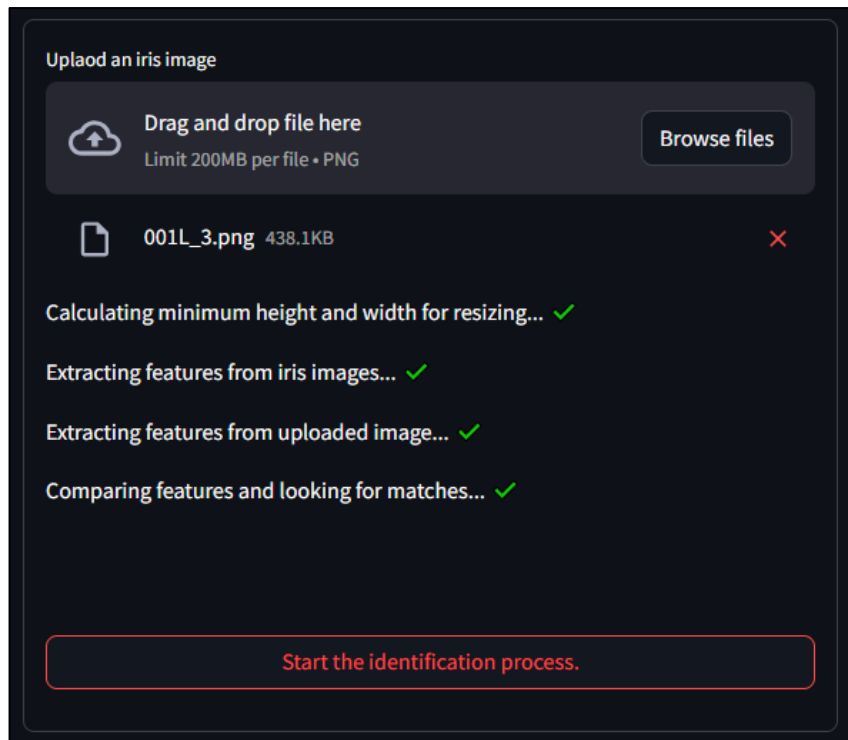


L'interface de l'application est divisée en deux parties distinctes :

IV – 1 - Section Téléchargement de l'Image

La partie gauche de l'interface comprend un bouton permettant aux utilisateurs de télécharger une image d'iris à partir de leur appareil.

Un autre bouton "Démarrer l'identification" permet de lancer le processus d'identification une fois l'image téléchargée.



IV – 2 - Résultats de l'Identification

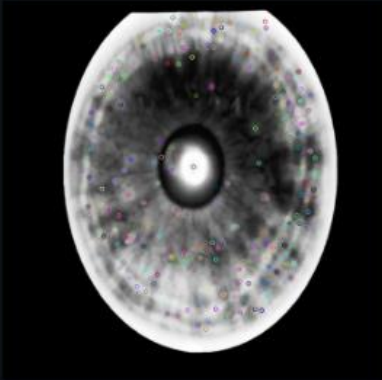
La partie droite de l'interface affiche les résultats de l'identification.

Les résultats comprennent l'image d'iris téléchargée par l'utilisateur ainsi que l'image la mieux assortie provenant de la base de données.

Un tableau de données est également affiché sous les images, montrant l'identifiant de la personne, le taux de correspondance et le côté de l'œil (R/L).

Cette mise en page permet aux utilisateurs de visualiser facilement les résultats de l'identification après avoir téléchargé une image d'iris. Elle offre également une expérience utilisateur fluide et intuitive.

Matching results shown here





Uploaded Image
Matching image from dataset

	Matching_Rate	Person_ID	Eye	Image_Number
1	63.3333	001	L	2

Problèmes possibles :

- Si l'image téléchargée n'est pas celle d'une iris, l'application affichera un message d'erreur indiquant que l'image n'est pas valide.


Uplaod an iris image



Drag and drop file here

Limit 200MB per file • PNG

Browse files



DS.png 66.9KB

✕

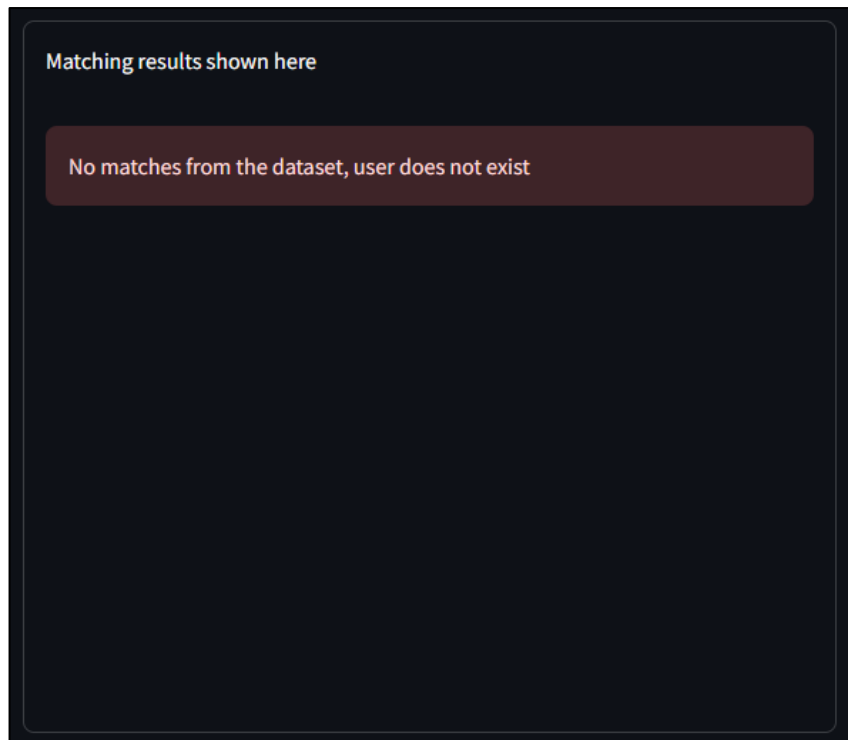
Calculating minimum height and width for resizing... ✓

Extracting features from iris images... ✓

Image uploaded is invalid

Start the identification process.

- Si l'image est celle d'une iris mais que la personne n'est pas présente dans la base de données, l'application indiquera qu'aucune correspondance n'a été trouvée.



V – Conclusion

En conclusion, ce projet a abouti au développement d'un système de reconnaissance de l'iris robuste et efficace, capable d'identifier les individus avec précision à partir d'images d'iris. L'utilisation de techniques telles que la transformation de caractéristiques visuelles invariantes à l'échelle (SIFT) et la bibliothèque OpenCV a permis d'extraire des caractéristiques distinctives et de les comparer avec succès à une base de données d'images d'iris. L'interface utilisateur conviviale offre une expérience intuitive aux utilisateurs, facilitant ainsi l'utilisation de l'application. Bien que le système soit performant, il existe toujours des opportunités d'amélioration, notamment en termes d'extension de la base de données et d'optimisation des algorithmes de correspondance. Dans l'ensemble, ce projet démontre le potentiel de la reconnaissance de l'iris comme méthode d'identification fiable et sécurisée, ouvrant la voie à de futures applications dans divers domaines.