



Mini-projet de TP :

Réalisation d'un système biométrique d'identification d'individus par l'iris

Description du mini-projet :

La biométrie est le domaine qui regroupe l'ensemble des techniques permettant d'associer une identité à un individu grâce à la reconnaissance automatique d'une ou de plusieurs caractéristiques physiques, physiologiques ou comportementales de cette personne (ex, empreintes digitales, visage, voix, etc.).

L'identification d'individu par l'iris est une technologie récente. En effet, cet organe coloré de l'œil est situé entre la sclère (blanc de l'œil) et la pupille. L'iris offre une grande richesse d'informations qui sont propres à chaque individu, et qui restent stables tout au long de la vie d'une personne. La biométrie par l'iris a la réputation d'être parmi les modalités biométriques les plus sûres.

Un système biométrique d'identification d'individus comporte toujours deux phases de fonctionnement :

- **La phase d'enrôlement (phase off-line)**

Il s'agit de l'étape pendant laquelle un utilisateur est enregistré dans le système pour la première fois, où les caractéristiques biométriques sont représentées sous forme numérique et stockées dans une base de données.

- **La phase de reconnaissance (phase on-line)**

Durant cette phase, le système d'identification permet d'établir l'identité d'une personne à partir d'une base de données. Le système reconnaît un individu en l'appariant avec les modèles de tous les utilisateurs stockés dans la base d'enrôlement (comparaison un à N). En d'autres termes, il répondra à des questions du type : ”

Qui êtes-vous ?

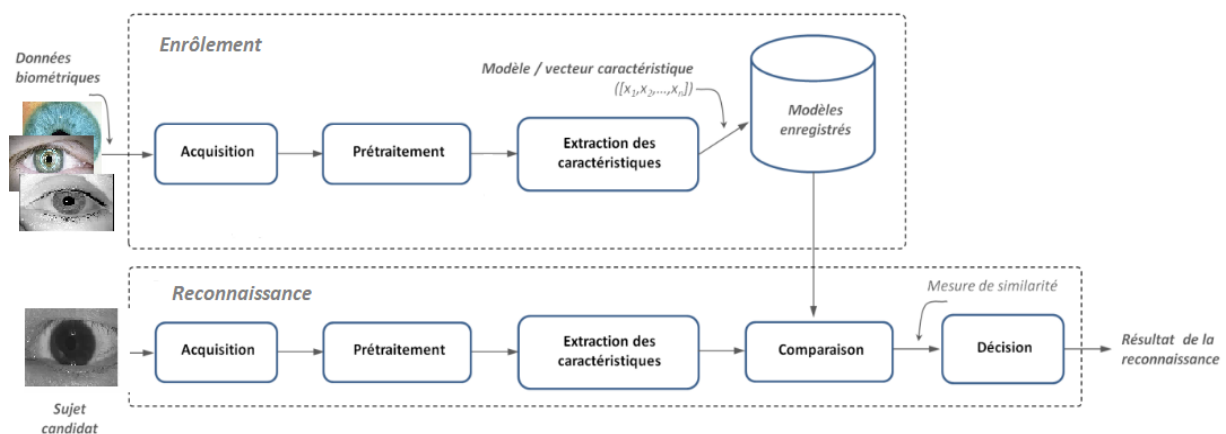


Figure 1. Architecture d'un système de reconnaissance biométrique

La figure 1 montre les différents modules de ce système :

1. **Module d'acquisition** : Ce module est responsable de l'acquisition des données biométriques d'un individu. Ce module peut être représenté par un lecteur d'empreintes digitales, un appareil photo, une caméra de surveillance, etc. Cette étape critique et difficile en raison de la petite taille de l'iris et de sa couleur qui peut être relativement foncée. De plus, les images acquises souffrent souvent de problèmes de non qualité tels que la non visibilité de la totalité de l'iris, la variabilité de l'éclairage, les reflets, le flou, etc.
2. **Module de Pré-traitement**: Pour remédier aux défauts d'acquisition des images, la phase de prétraitement est souvent nécessaire pour renforcer le contenu informatif des images. Cette phase permet aussi de ne garder que les parties les plus importantes de l'images.
3. **Module d'extraction de caractéristiques** : C'est l'étape dans laquelle les caractéristiques les plus significatives sont extraites de l'image. Le but de cette étape est d'obtenir une représentation permettant d'identifier une personne de manière unique et servira par la suite dans l'étape du matching. La représentation obtenue est appelée *signature biométrique*.
4. **Module de mise en correspondance** : Ce module permet de comparer les caractéristiques extraites avec le modèle enregistré dans la base de données du système.
5. **Module de décision** : Ce module détermine l'identité d'une personne basée sur le degré de similitude entre les caractéristiques extraites et les modèles stockés.

Travail demandé :

Le but de ce mini-projet est de développer un *système biométrique d'identification d'individus par l'iris* permettant, à travers une interface graphique, d'introduire une image d'iris et d'afficher, après les étapes de traitement, l'identité de la personne identifiée dans la base de données. Les images utilisées seront extraites de la base d'images CASIA Iris V1 (<http://biometrics.idealtest.org/dbDetailForUser.do?id=1>). La base comprend 756 images infrarouges issues de 108 yeux de 80 sujets.

Durant la phase d'enrôlement, chaque image de la base de données subira des prétraitements pour ensuite y extraire les caractéristiques de l'image. Pour cela la méthode de transformation de caractéristiques visuelles invariantes à l'échelle (the Scale Invariant Feature Transform, SIFT) de David Lowe, 1999, sera utilisé. Cet algorithme permet de détecter des points d'intérêt dans l'image et associe à chaque caractéristique un descripteur de 128 éléments. Les mêmes étapes seront effectuées pour une image d'entrée (requête) durant la phase de test.

Dans la phase de mise en correspondance, les points d'intérêts (caractéristiques) détectés dans l'image d'entrée sont comparés à ceux enregistrés dans la phase d'apprentissage (enrôlement). La mise en correspondance de deux points clés est obtenue en trouvant les points clés candidats qui vont être matchés en se basant sur la distance euclidienne. La décision d'acceptation ou de rejet d'une personne dépend du nombre

de points-clés matchés entre le modèle en entrée et les modèles enregistrés dans la phase d'apprentissage. Un candidat peut ne pas être dans la base de données. Le système doit déterminer laquelle des identités correspond au mieux à ce candidat.

Le tableau 1 donne les détails des opérations à développer:

Phase	Méthode à utiliser	Implementation
<i>Traitement des images</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Egalisation d'histogramme ✓ Lissage des images ✓ Amélioration du contraste ✓ Segmentation par clustering ✓ Opérations morphologiques 	Aucune bibliothèque autorisée
<i>Extraction des caractéristiques</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Détecteur SIFT ✓ Descripteur SIFT 	Bibliothèque Opencv
<i>Mise en correspondance</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Distance euclidienne 	Bibliothèque Opencv

Tableaux 1. Détails techniques des phases de reconnaissance biométrique

Important

- Chaque phase du système de reconnaissance biométrique doit se faire indépendamment.
- L'interface graphique doit comporter un champ pour introduire l'image requête, une zone pour afficher le résultat visuel des étapes du traitement d'image et de la phase la mise en correspondance des descripteurs SIFT, ainsi qu'un champ pour afficher la décision d'acceptation ou de rejet d'une personne donnée (l'image requête).
- Chaque **trimestre** devra remettre:
 - Le code source Python commenté et un fichier exécutable JAR.
 - Un rapport d'environ 10 pages détaillant toutes les étapes de réalisation du mini-projet, et ce, **avant le 01 Mars 2021**.

Langage de développement : Python

Bon courage