

Reconnaissance Faciale

Présenté par:
Hiba KHOUZAI
Aminata sangho

Année universitaire:
2022-2023

Encadré par:
A. AGHRICH



01 | **INTRODUCTION**

02 | **PROCESSUS DE LA
RECONNAISSANCE FACIALE**

03 | **LES APPROCHES UTILISÉES**
Approches locales
Approches globales

04 | **LES TECHNIQUES DE LA
RF**

05 | **RÉALISATION D'UN
SYSTÈME DE LA RF**

06 | **CONCLUSION**

INTRO

01

Pourquoi la
reconnaissance de
visages ?

INTRODUCTION

Depuis son invention dans les années 70, la reconnaissance faciale a progressé à pas de géant. Elle s'impose aujourd'hui comme la plus naturelle des mesures biométriques. Et pour cause : nous nous reconnaissons en regardant notre visage.

La biométrie permet d'**identifier** et d'**authentifier** une personne sur la base d'un ensemble de données reconnaissables et vérifiables, uniques et spécifiques à celles-ci.

La reconnaissance faciale, quant à elle, s'appuie sur les spécificités biométriques de chaque visage.

PROCESSUS DE LA RF

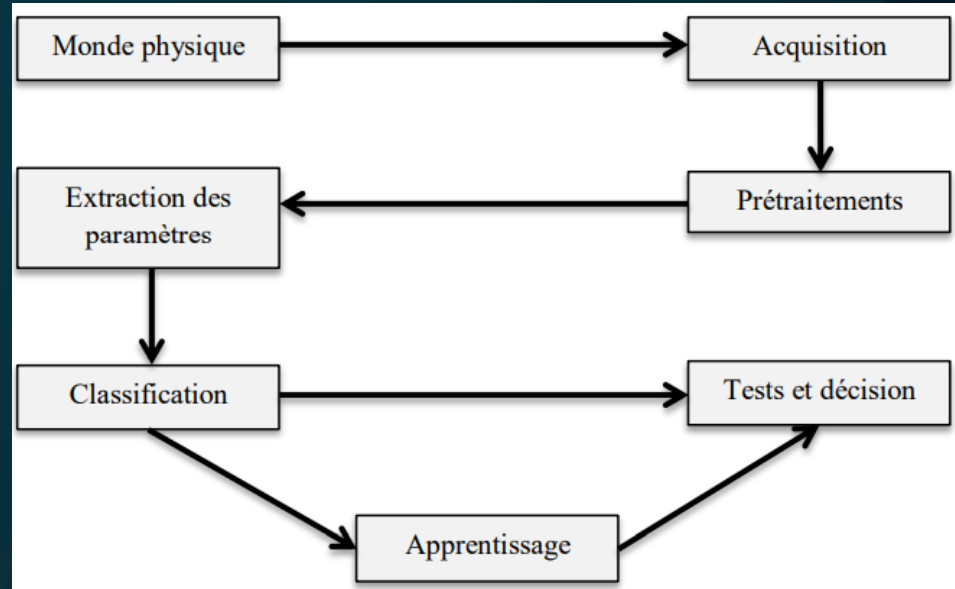
02

PROCESSUS DE LA RF

Dans un système de reconnaissance de visages, une image suit -depuis son entrée- un processus bien précis pour arriver à déterminer l'identité du porteur de visage. Ce processus comporte plusieurs étapes qui peuvent être illustrées par le schéma suivant :

1 - Le **monde physique** : (L'extérieur)

C'est le monde réel en dehors du système avant l'acquisition de l'image. Dans cette étape, on tient compte généralement de trois paramètres essentiels: L'*éclairage*, la *variation de posture* et l'*échelle*. La variation de l'un de ces trois paramètres peut conduire à une distance entre deux images du même individu, supérieure à celle séparant deux images de deux individus différents, et par conséquent une fausse identification.



PROCESSUS DE LA RF

ECLAIRAGE

Exemple de changements
d'éclairage.



VARIATION DE POSTURE

Exemple de changements
d'orientations du visage.



ECHELLE

Exemple de changements
d'échelle.



PROCESSUS DE LA RF

2 - Le **acquisition d'image** :

Cette étape consiste à extraire l'image de l'utilisateur du monde extérieur dans un état statique à l'aide d'un appareil photo ou dynamique à l'aide d'une caméra. Après, l'image extraite sera digitalisée ce qui donne lieu à une représentation bidimensionnelle au visage, caractérisée par une matrice de niveaux de gris. L'image dans cette étape est dans un état brut ce qui engendre un risque de bruit qui peut dégrader les performances du système.

3 - Les **prétraitements** :

Le rôle de cette étape est d'éliminer les parasites causés par la qualité des dispositifs optiques ou électroniques lors de l'acquisition de l'image en entrée, dans le but de ne conserver que les informations essentielles et donc **préparer l'image** à l'étape suivante. Elle est indispensable car on ne peut jamais avoir une image sans bruit à cause du background et de la lumière qui est généralement inconnue. Il existe plusieurs types de traitement et d'amélioration de la qualité de l'image, telle que : **la normalisation**, **l'égalisation** et le **filtre médian**. Cette étape peut également contenir la **détection et la localisation du visage** dans une image, surtout là où le décor est très complexe.

PROCESSUS DE LA RF

4 - La **classification (modélisation)** :

Cette étape consiste à modéliser les paramètres extraits d'un visage ou d'un ensemble de visages d'un individu en se basant sur leurs caractéristiques communes. Un modèle est un ensemble d'informations utiles, discriminantes et non redondantes qui caractérise un ou plusieurs individus ayant des similarités.

5 - L' **apprentissage** :

C'est l'étape où on fait apprendre les individus au système, elle consiste à mémoriser les paramètres, après extraction et classification, dans une base de données bien ordonnées pour faciliter la phase de reconnaissance et la prise d'une décision, elle est en quelque sorte la mémoire du système.

6 - La **décision** :

C'est l'étape qui fait la différence entre un système d'identification d'individus et un autre de vérification. Dans cette étape, un système d'identification consiste à trouver le modèle qui correspond le mieux au visage pris en entrée à partir de ceux stockés dans la base de données, il est caractérisé par son taux de reconnaissance. Par contre, dans un système de vérification il s'agit de décider si le visage en entrée est bien celui de l'individu (modèle) proclamé ou il s'agit d'un imposteur, il est caractérisé par son EER (equal error rate).

LES APPROCHES UTILISÉES

03

LES APPROCHES UTILISÉES

Généralement, un système de reconnaissance de visages est caractérisé par son classificateur qui peut être conçu selon deux types d'approches :

a) Les **approches globales**:

Ce type d'approches utilisent le visage au complet comme source d'information, et ce sans segmentation de ses parties, elles se basent principalement sur l'information pixel. Ces algorithmes s'appuient sur des propriétés statistiques bien connues et utilisent l'algèbre linéaire. Ils sont relativement rapides à mettre en œuvre mais sont sensibles aux problèmes d'éclairage, de pose et d'expression faciale.

Parmi les approches les plus importantes réunies au sein de cette classe on trouve:

1. L'Analyse en Composantes Principales (ACP).
2. L'Analyse Discriminante Linéaire (ADL).
3. Les réseaux de neurones (RNA).
4. Machine à Vecteurs de Support (SVM).
5. Mélange de gaussiennes (GMM).
6. L'approche statistique et l'approche probabiliste.

LES APPROCHES UTILISÉES

A. Les **approches locales**:

On les appelle aussi les méthodes à traits, à caractéristiques locales, ou analytiques. Ce type consiste à appliquer des transformations en des endroits spécifiques de l'image, le plus souvent autour de points caractéristiques (coins des yeux, de la bouche, le nez, ...). Elles nécessitent donc une connaissance a priori sur les images

Parmi ces approches on peut citer :

1. Les modèles de Markov cachés (HMM).
2. Eigen objects (EO).
3. Elastic Bunch Graph Matching (EBGM).
4. L'appariement de gabarits.

B. Les **approches hybrides**:

On les appelle aussi les méthodes à traits, à caractéristiques locales, ou analytiques. Ce type consiste à appliquer des transformations en des endroits spécifiques de l'image, le plus souvent autour de points caractéristiques (coins des yeux, de la bouche, le nez, ...). Elles nécessitent donc une connaissance a priori sur les images

HISTORIQUE DE LA RF

PCA
EigenFaces

1990

1995

Elastic Bunch Graph
Matching (EBGM)

LDA
FisherFaces

1997

2001

Viola-Jones
Haar-like Features

LES TECHNIQUES DE LA RF

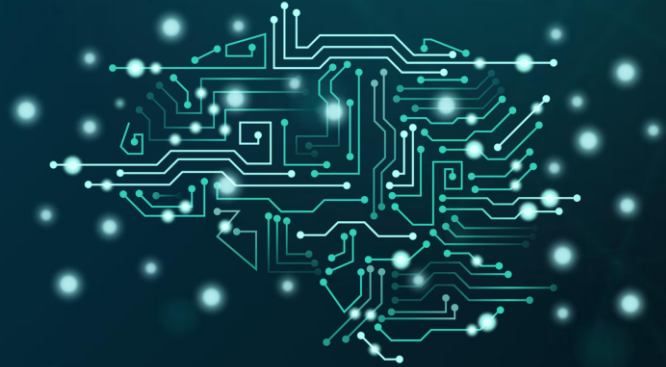
04

Principales Méthodes

EXTRACTION



CLASSIFICATION



LES TECHNIQUES DE LA RF

En général, les méthodes de reconnaissance des visages sont composées d'un extracteur de caractéristiques (comme ACP, décomposition en ondelettes) pour réduire la taille de l'entrée et un classificateur comme les réseaux de neurones, Support Vector Machines, classificateurs de la plus proche distance, pour trouver les caractéristiques qui sont les plus susceptibles d'être regardé.

1 - Méthodes d'extraction d'entité :

Les bons résultats qu'un classificateur automatique peut fournir reposent, en grande partie, sur la phase de prétraitement. Les données issues d'un mauvais prétraitement vont mettre en péril la qualité du classificateur. Cette phase consiste en une succession de traitements sur les données brutes afin d'extraire de l'information et de ne garder que celle qui est utile à la classification.

L'application de la phase de prétraitements sur les données brutes peut voir deux apports :

- ❖ Réduire la taille de l'information qui va être présentée au classificateur, ce qui se traduit par un gain en temps.
- ❖ Éliminer l'information non pertinente qui peut être une source de confusion pour le classificateur.

PROCESSUS DE LA RF

1.a - Méthode de transformée en ondelettes discrète:

Cette étape consiste à modéliser les paramètres extraits d'un visage ou d'un ensemble de visages d'un individu en se basant sur leurs caractéristiques communes. Un modèle est un ensemble d'informations utiles, discriminantes et non redondantes qui caractérise un ou plusieurs individus ayant des similarités.

1.b – Procédé d'Eigenfaces (ACP) :

C'est l'étape où on fait apprendre les individus au système, elle consiste à mémoriser les paramètres, après extraction et classification, dans une base de données bien ordonnées pour faciliter la phase de reconnaissance et la prise d'une décision, elle est en quelque sorte la mémoire du système.

LES TECHNIQUES DE LA RF

En général, les méthodes de reconnaissance des visages sont composées d'un extracteur de caractéristiques (comme ACP, décomposition en ondelettes) pour réduire la taille de l'entrée et un classificateur comme les réseaux de neurones, Support Vector Machines, classificateurs de la plus proche distance, pour trouver les caractéristiques qui sont les plus susceptibles d'être regardé.

2 - Méthode de classification:

2.a – Théorie des Machines à Vecteurs de Support:

Les SVM constituent une classe d'algorithmes basée sur le principe de minimisation du «risque structurel» décrit par la théorie de l'apprentissage statistique de Vapnik et Chervonenkis qui utilise la séparation linéaire. Cela consiste à séparer par hyperplan des individus représentés dans un espace de dimension égale au nombre de caractéristiques, les individus étant alors séparés en deux classes. Cela est possible quand les données à classer sont linéairement séparables. Dans le cas contraire, les données seront projetées sur un espace de plus grand dimension afin qu'elles deviennent linéairement séparables.

LES TECHNIQUES DE LA RF

2.b – Classificateur par distance minimale :

Selon le classificateur par la distance minimale, la plus proche distance $Dist(i)$ entre un échantillon d'essai x et d'un échantillon de formation peut être calculée comme:

$$Dist(i) = \sum_{j=1}^d |x(j) - x_i(j)|, \quad i = 1, 2, \dots, N$$

L'image de la formation de la valeur minimale $Dist(i)$ est la plus proche de l'image de test où d est la dimension du vecteur de caractéristique extraite en utilisant ACP

**RÉALISATION
D'UN
SYSTÈME DE
LA RF**

05

RÉALISATION D'UN SYSTÈME DE LA RF

La structure générale du système de reconnaissance de visages comporte trois phases :

- ❑ La **phase d'apprentissage** : Comme son nom l'indique, c'est la phase où le système apprend la personne à partir d'une ou plusieurs images, elle s'effectue en deux étapes :
Pour chaque personne:
 - **Extraire** les paramètres pertinents des images de son visage en utilisant la DWT et ACP.
 - **Estimer** la distribution de ces paramètres en utilisant SVM.A la fin de cette étape, on aura pour chaque personne un modèle unique qui la caractérise.
- ❑ La **phase de décision** : Elle comporte deux modes :
 - **L'identification** : Elle consiste à identifier une personne à partir de celles qui se trouvent dans la base de données.
 - La **vérification** : Elle consiste à vérifier si l'image de la personne à vérifier correspond au modèle proclamé par cette même personne qui est déjà enregistrée dans la base de données.
- ❑ La **phase de tests** : c'est la phase où on calcule les taux d'identification, FA, FR et les seuils de vérification pour l'évaluation de notre système.

Apprentissage :



Extraction
de
paramètres

Modélisation

Base de
données

Identification :



Extraction
de
Paramètres

Classification

Sélection
du modèle
suivant le plus
grand degré
de similarité
(1-N)

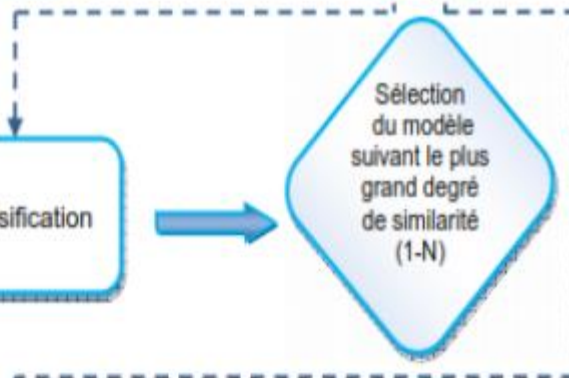
Vérification :



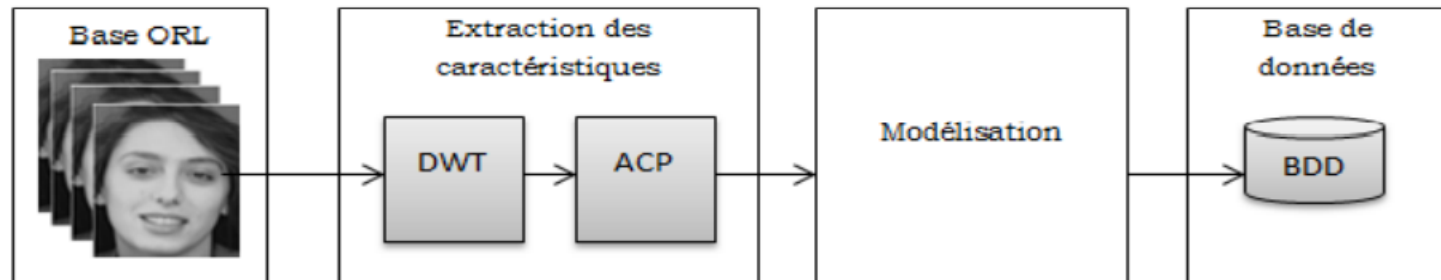
Extraction
de
paramètres

Classification

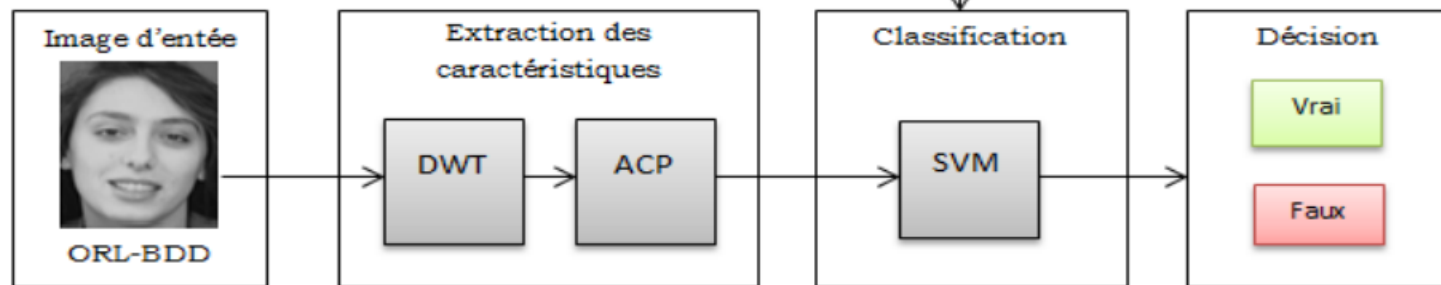
Décision
Oui/Non
par rapport
à un seuil
(1-1)



Apprentissage



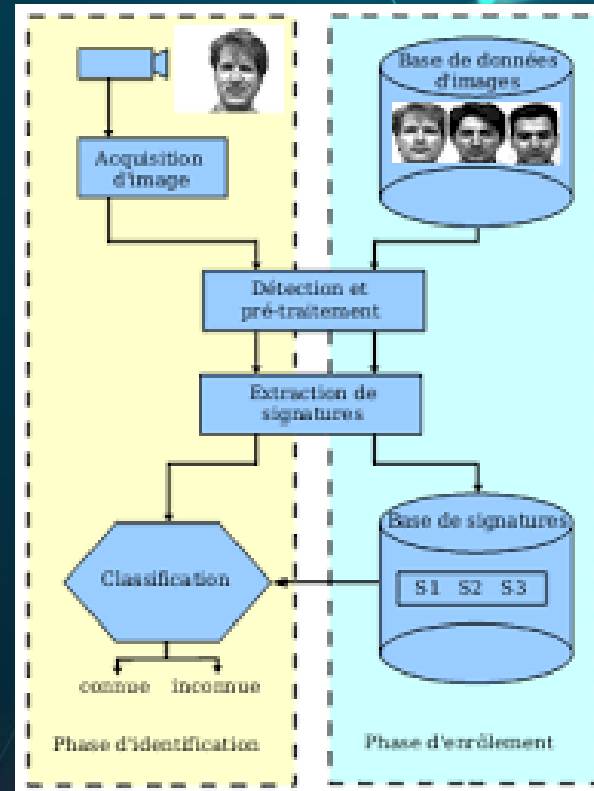
Reconnaissance



RÉALISATION PYTHON

```
from PIL import Image, ImageDraw
import face_recognition
import numpy as np
import os
import cv2

def findEncodings(images):
    encodelist = []
    for img in images:
        if(img is not None):
            img = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2RGB)
            encoded_face = face_recognition.face_encodings(img)[0]
            encodelist.append(encoded_face)
    return encodelist
```



RÉALISATION PYTHON

```
def reconnaitre_visage(pathImageaTester,pathImagesTest):
    images = []
    classNames = []
    mylist = os.listdir(pathImagesTest)
    ImageaTester=os.listdir(pathImageaTester)
    for cl in mylist:
        curImg = cv2.imread(f'{pathImagesTest}/{cl}')
        images.append(curImg)
        classNames.append(os.path.splitext(cl)[0])
    encodage_visage_connu=findEncodings(images)

    for cl in ImageaTester:

        image_inconnu = face_recognition.load_image_file(f'{pathImageaTester}/{cl}')

        # Trouver tous les visages et encodages de visage dans l'image inconnue
        emp_visage_inconnu = face_recognition.face_locations(image_inconnu)
        encodage_visage_inconnu = face_recognition.face_encodings(image_inconnu, emp_visage_inconnu)

        image_pil = Image.fromarray(image_inconnu)
        draw = ImageDraw.Draw(image_pil)
```

```
# Traverser chaque visage trouve dans l'image inconnue
for (haut, droite, bas, gauche), encodage_visage in zip(emp_visage_inconnu, encodage_visage_inconnu):
    # Voir si le visage correspond au visage connu
    corresp = face_recognition.compare_faces(encodage_visage_connu, encodage_visage)
    # [True, False]

    nom = "Inconnu"

    # Ou a la place, utilisez le visage connu avec la plus petite distance par rapport au nouveau visage
    distances_visages = face_recognition.face_distance(encodage_visage_connu, encodage_visage)
    meilleur_indice = np.argmin(distances_visages)
    if corresp[meilleur_indice]:
        nom = classNames[meilleur_indice]

    # Dessinez une boite autour du visage a l'aide du module Pillow
    draw.rectangle(((gauche, haut), (droite, bas)), outline=(255, 0, 255))

    # Dessinez une etiquette avec un nom sous le visage
    largeur_texte, hauteur_texte = draw.textsize(nom)
    draw.text((gauche + 6, bas - hauteur_texte - 5), nom, fill=(255, 255, 255, 255))

    image_pil.show()
```

```
reconnaitre_visage("C:/Users/hp 840 GS/imageaTester","C:/Users/hp 840 GS/imagesTest")
```

CONCLUSION

Aujourd'hui, les machines sont capables de vérifier automatiquement les informations d'identité pour les transactions sécurisées, pour les tâches de surveillance et de sécurité, et pour le contrôle d'accès aux bâtiments tous ça en utilisant des technologies de reconnaissance faciale. Et à travers ça on peut comprendre à quel point les technologies de reconnaissance faciale peut offrir de nombreux avantages et peut économiser des ressources et du temps, et même générer de nouvelles sources de revenus, pour les entreprises qui la mettent en œuvre correctement.

**MERCI DE
VOTRE
ATTENTION**