

Compte Rendu Semaine 1

# Accès sécurisé par reconnaissance faciale

Josua Philippot - Félix Yriarte  
Master 2 IMAGINE

Octobre 2021 - Décembre 2021



# Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Méthodes rencontrées dans la littérature</b>	<b>2</b>
2.1	Local Binary Patterns Histograms (LBPH) . . . . .	2
2.1.1	Récupération de caractéristiques . . . . .	2
2.1.2	Comparaison de caractéristiques . . . . .	2
2.2	Eigenfaces . . . . .	2
2.2.1	Récupération de caractéristiques . . . . .	2
2.2.2	Comparaison de caractéristiques . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Perspectives</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Nos sources</b>	<b>3</b>

# 1 Introduction

La reconnaissance faciale est un sujet de recherche important, particulièrement utilisé pour l'authentification, ou encore en criminologie, surveillance vidéo ... Il existe de nombreuses méthodes de reconnaissance faciale, comme par Local Binary Patterns (LBP) [1, 2, 3], Eigenfaces [4], ou encore, par des méthodes utilisant de l'apprentissage, profond ou non [5]. Étant donné que nous avons déjà développé une méthode basée sur les LBPH l'an dernier, nous essaierons dans un premier temps de l'améliorer. Nous explorerons alors une méthode utilisant des Eigenfaces, et enfin, l'utilisation de CNN pour la reconnaissance faciale.

Lors du développement d'une méthode de biométrie, il est nécessaire de traiter deux problématiques majeures : tout d'abord, l'extraction d'information caractéristique, puis, dans un second temps, la mise en correspondance de ces informations afin de *reconnaître* le visage.

## 2 Méthodes rencontrées dans la littérature

### 2.1 Local Binary Patterns Histograms (LBPH)

#### 2.1.1 Récupération de caractéristiques

Les Motifs Binaires Locaux (*Local Binary Patterns*, soit *LBP*) sont des caractéristiques utilisées en vision par ordinateur dans le but de reconnaître des textures. Cette méthode permet de mesurer le contraste local d'une image, et offre ainsi une description locale d'une texture, ou dans notre cas, de caractéristiques de l'image.

#### 2.1.2 Comparaison de caractéristiques

Il est alors possible de regrouper ces caractéristiques en formant un histogramme. On peut alors comparer différents histogrammes obtenus par cette méthode (a priori sur différentes images, donc), ce qui nous donne une mesure de la *distance*, ou encore, *divergence* entre deux images.

### 2.2 Eigenfaces

#### 2.2.1 Récupération de caractéristiques

Les *Eigenfaces* sont un ensemble de vecteurs propres, dérivés de la matrice de covariance de la distribution de probabilité des possibles visages d'êtres humains. Ils sont obtenus par analyse en composantes principales d'un grand nombre de photos de visages humains.

#### 2.2.2 Comparaison de caractéristiques

- On peut voir les Eigenfaces comme des *ingrédients* servant à former un visage humain. On pourra alors décrire une photo de visage comme composée "à 55% de l'eigenface 1, à 30% de l'eigenface 2, à -20% de l'eigenface 3 ...", ce qui facilite la comparaison de deux images de visages : il suffit de comparer les coefficients associés à différentes eigenfaces.

- Les Machines à Vecteurs de Support (*Support Vector Machines*, soit *SVM*) sont un ensemble de techniques d'apprentissage supervisé utilisées afin de *classifier*, ou encore *discriminer* des données. Le principe des SVM est de maximiser la *marge*, c'est à dire la distance entre la frontière de séparation et les échantillons les plus proches. On cherche en fait à trouver l'*hyperplan* séparant au mieux nos données d'entraînement. La particularité des SVM est leur bon fonctionnement, même dans des problèmes où la séparation inter-classes n'est pas linéaire.

Dans [5], des SVM sont utilisés afin de classifier des visages sur lesquels une décomposition par Eigenfaces a été appliquée.

### 3 Perspectives

Nous avons mis en place l'an dernier une méthode de reconnaissance faciale par LBPH. Nous n'avons vérifié nos résultats que sur peu d'images de visages. Il serait intéressant de prendre en compte les articles [1, 2, 3] afin de vérifier (et d'améliorer) le fonctionnement de notre méthode de comparaison. En effet, plusieurs aspects de notre travail précédent pourront faire l'objet de plus amples recherches :

- Nous considérons le bruit sans le traiter (le fond de l'image à traiter était pris en compte)
- Nous comparions les histogrammes concaténés obtenus par LBPH dans leur intégralité. Nous pourrions imaginer comparer des segments de nos histogrammes, afin de s'affranchir de certaines transformations du visage dans l'image (rotations et translations majoritairement).

### 4 Nos sources

L'intégralité du travail que nous allons produire se trouve sur ce dépôt Github :  
<https://github.com/JPhilippot/FaceRecognition>

## Références

- [1] Aftab Ahmed, Jiandong Guo, Fayaz Ali, Farha Deeba, and Awais Ahmed. Lbph based improved face recognition at low resolution. In *2018 international conference on Artificial Intelligence and big data (ICAIBD)*, pages 144–147. IEEE, 2018.
- [2] XueMei Zhao and ChengBing Wei. A real-time face recognition system based on the improved lbph algorithm. In *2017 IEEE 2nd International Conference on Signal and Image Processing (ICSIP)*, pages 72–76, 2017.
- [3] Bo Yang and Songcan Chen. A comparative study on local binary pattern (lbp) based face recognition : Lbp histogram versus lbp image. *Neurocomputing*, 120 :365–379, 2013.
- [4] Matthew A Turk and Alex P Pentland. Face recognition using eigenfaces. In *Proceedings. 1991 IEEE computer society conference on computer vision and pattern recognition*, pages 586–587. IEEE Computer Society, 1991.
- [5] Guodong Guo, Stan Z Li, and Kapluk Chan. Face recognition by support vector machines. In *Proceedings fourth IEEE international conference on automatic face and gesture recognition (cat. no. PR00580)*, pages 196–201. IEEE, 2000.