الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DR. YAHIA FARES DE MEDEA

FACULTE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE

Département du Génie Électrique
Et de l'Informatique



Mémoire de Fin d'Études

Présenté pour l'obtention du Diplôme
De Master en Génie Électrique

Option : Systèmes de Télécommunication

THEME

Analyse et Extraction des tracés des veines de la main

Proposé et dirigé par,

Mr. Boucherit Ismail

Préparé et présenté par,

Melle.Asma Mahi

Melle. Meriem Bourelaf

الملخص

خلال السنوات الأخيرة، تم التعرف على أنماط الوريد اليدوي، وهي واحدة من أحدث التقنيات الحيوية المستخدمة لتحديد / التحقق من الأفراد. جودة التصوير وتقلب صور الوريد التي حصل عليها جهاز الأشعة تحت الحمراء (إ ر)، وكذا التحديات الحالية لتحقيق دقة تصنيف عالية. وهي مشكلة وتحديا آخر في مهام التعرف على اليد بالأشعة تحت الحمراء. لاستخراج الأوردة بقوة، حيث استخدمنا طريقة لحساب الانحناءات القصوى المحلية في صورة الوريد.

كلمات البحث: القياسات الحيوية، معالجة الصور واستخراج العروق.

Résumé

Au cours des dernières années, la reconnaissance des modèles de veines de la main est l'une des technologies biométriques les plus récentes utilisées pour l'identification / la vérification des individus. La qualité et la variabilité de l'image des images de veines acquises par le dispositif infrarouge (IR) présentent des défis pour obtenir une précision de classification élevée. La tâche d'extraction de la veine de la palme est un autre problème difficile dans les tâches de reconnaissance par les images infrarouges de la pomme de main. Pour extraire de manière robuste les veines, nous avons utilisé une méthode de calcul des courbures maximales locales dans une image de veine.

Mots clés : Biométrie, traitement d’image, extraction des viens

Abstract

During the last years, hand vein patterns recognition is one of the most recent biometric technologies used for the identification/verification of individuals. The imaging quality and variability of the vein images acquired by the infrared (IR) device, present challenges to achieve high classification accuracy. The palm vein feature extraction task is another challenging problem in the infrared hand palm recognition tasks. To robustly extract the veins, we used a method of calculating local maximum curvatures in a vein image.

Key Words: Biometrics, image processing, veins extraction

Remerciement

*Notre remerciement Avant tout, louange à « **ALLAH**» qui nous a donnés la force, le courage et la patience de finaliser ce modeste travail.*

*Nous remercions considérablement notre promoteur Monsieur: **Boucherit Ismail** pour son suivi, son aide et son soutien documentaire et pour ses conseils précieux et tous les Enseignants qui ont contribués à ma formation durant mon cycle universitaire.*

Nos remerciements les plus vifs s'adressent aussi aux Messieurs le Président et les membres de jury d'avoir accepté d'examiner et d'évaluer notre travail.

Nous adressons nos sincères remerciements à tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Je dédie Ce Modeste travail

A' Mes très chers parents, ***Mon père*** *qui fait beaucoup Pour moi*

Ma mère *qu'elle a beaucoup sacrifie pour moi et qu'elle n'a jamais cessée de m'encourager.*

A mon cher marie HAMZA

A mes frère et mes sœur

ET toute mes famille

A tous mes amies et A ma copine : MAHI ASMA

A tous mes professeurs

A tous les étudiants (es) de télécommunication 2017

MERIEM

Je dédie Ce Modeste travail

A' Mes très chers parents, ***Mon père*** *qui fait beaucoup Pour moi*

Ma mère *qu'elle a beaucoup sacrifie pour moi et qu'elle n'a jamais cessée de m'encourager.*

A mon cher mari ***Wahid***

A mes frère ***Mohamed***, ***Omar*** *et* ***Obaida***

ET toute mes famille Mahi, khalfaoui et Taybi

A tous mes amies et A ma copine : ***bourlaf Meriem***

A tous mes professeurs

A tous les étudiants (es) de télécommunication

2017

Asma

Table des matières

Résumé .....
Remerciement. .....
Dédicace .....
Table des matières .....
Table des figures .....
Liste des tableaux.....
Introduction générale 1

Chapitre I : La segmentation des images

I.1. Introduction.....2
I.2. Système de traitement d'images.....2
I .2.1 Définition d'une image 2
I .2.2 Image numérique 3
I .3. Caractéristiques d'une image numérique:.....4
I .4. Prétraitement.....7
I .4.1 Modification d'histogramme.....7
I .4.2 Rehaussement du contraste 8
I .4.3 Réduction de bruit.....9
I .5. Segmentation.....9
I .5.1Définition de la segmentation d'image … 9
I .5.2 L'importance de la segmentation 10
I. 6. Approches de la segmentation.....10
I .6.1 Méthodes par seuillage.....10
I .6.2 Approche frontière (contour).....11
I .6.3 Approche région.....16
I .7. Critères d'évaluation d'une segmentation……. ...18
I .8. Domaine d'application de la segmentation:.....19
I .9. Conclusion 19

Chapitre II : La reconnaissance palmaire

II.1 Introduction…….20
II. 2 Les modalités biométriques…….21
II. 2.1 Identification d'empreinte digitale…….21

II. 2.2 Identification de visage. ……21
II. 2.3 Identification d'iris.. ……..21
II. 2.4 Identification de voix…….22
II. 2.5 Identification de Signature... ……22
II. 2.6 Identification de main
II. 3 Système biométrique……27
II. 3.1Vérification. ……27
II. 3.2 Identification……..27
II. 3.3 Processus d'enregistrement……28
II .3.4 Processus d'identification /vérification…….28
II. 4. Les applications de la biométrie…….29
II. 5 Les avantages et les limites de la biométrie.....30
II. 5.1 Les limites de la biométrie…….31
II. 6 performances des systèmes biométriques…….....33
II. 6.1 Avantages de la reconnaissance palmaire…….....34
II. 6.2 État de l'art de la reconnaissance palmaire…….....35
II.7 Définition de la main……...36
II. 7.1 La géométrie de la main …….....37
II. 7.2 Reconnaissance des veines …….....38
II. 8 Conclusion…….....39

Chapitre III : Implémentation et résultats

III. 1 Introduction…….40
III. 2 les capteurs d'images d'infrarouge..... ……40
III. 3 l'extraction des viens de la main par la méthode MC (Maximum Curvature) 44
III. 4 Résultat.....49
III. 5 Conclusion…….50
Conclusion générale……..51

Liste des figures

Figure (I.1) : Schéma d'un système de traitement d'images ……2

Figure (I.2) : Image binaire ……3

Figure (I.3) : Exemple d'une image en niveau de gris ……4

Figure (I.4) : le voisinage (3*3) d'un pixel……5

Figure (I.5): Différents types de contours……6

Figure (I.6): profil de l'image et de ses dérivées (première et seconde)……...13

Figure (II.1) : Modalités biométrique……23

Figure (II.2): Schéma de fonctionnement d'un système biométrique(Enroulement)……27

Figure(II.3) : Schéma de fonctionnement d'un système biométrique(Identification/Vérification)…28

Figure (II.4) : Applications biométriques……..29

Figure (II.5): graphes pour calculer les taux FAR et FRR……..33

Figure(II.6) : Interface utilisateur du logiciel Meta Morpho……..…….....35

Figure (II.7) : Lecteur d'empreintes digitales et palmaires Real Scan-F Suprema……35

Figure (II.8) : L'empreinte palmaire et ses plis……..…….....36

Figure (II.9) : Géométrie de la main.....37

Figure (II.10) : Reconnaissance des viens……...38

Figure (III.1): Cellule d'un capteur CCD.....40

Figure (III.2): Photos de la paume et des veines de la main avec une amélioration.....41

Figure (III. 3): Exemple de capteurs d'images d'infrarouge.....41

Figure (III.4): Image prise avec un filtre 830nm et LED 880nm, 1280x720.....42

Figure (III. 5): Image prise pendant la journée avec un long temps d'exposition de la caméra…...42

Figure (III. 6): exemples de détection de contours appliqués a) Image originales, b) Canny, c) Laplacian de gauss, d) Sobel……43

Figure (III .7) schéma bloque des étapes de la méthode MC.....44

Figure (III .8) : Profil transversal des veines.....45

Figure (III.9) Relation entre le profil, la courbure et le score de probabilité des veines....46

Figure (III .10) : représentation des images (C_{d1}, $C_{d2,}$ $C_{d3,}$ C_{d4})……49

Figure (III .11) : représentent la binarisation des images(C_{d1}, $C_{d2,}$ $C_{d3,}$ $C_{d4.}$)……50

Figure (III .12) : (a) représentent l'image origine, (b) l'extraction des veines…….50

Liste des tableaux

Tableau (II.1**)** Avantages et inconvénients des différentes technologies biométriques……23

Introduction générale

Introduction générale

La nécessité de la protection civile, d'une part, et la lutte contre les fraudes et les crimes, d'autre part, placent au centre un dispositif sécuritaire pour de nombreux domaines comme par exemple le transport, le secteur bancaire, les services publics, etc. Le dénominateur commun, est d'offrir des moyens simples, pratiques et fiables pour vérifier ou identifier l'identité de toute personne.

Cette identité peut être prouvée par différentes méthodes d'abord, par la présentation d'un badge ou d'une carte d'identité.

Toute personne peut prouver son identité, grâce, par exemple, à ses empreintes digitales ou à l'iris de son œil. Cette identification repose sur les caractéristiques de la personne elle-même, on parle alors de la biométrie.

L'extraction des caractéristiques, est une étape essentielle dans un système de reconnaissance biométrique. Sert a représenté les caractéristiques discriminantes de l'image de la modalité de la personne avec, généralement, une dimension réduite par rapport à l'image. Pour cela notre mémoire est un outil pour atteindre l'objectif de cette contribution.

Ce travail est organisé comme suit:

- Dans le premier chapitre, nous introduisons quelques définitions de traitement d'image, comme nous touchions à étudier les étapes de la segmentation d'image.
- Dans le deuxième chapitre, nous avons abordés quelques définitions de la biométrie et ses différentes modalités, telle que l'identification d'une personne par la géométrie de la main.
- Dans le troisième chapitre, nous avons illustré tout d'abord la façon d'obtenir une image infrarouge des veines de la main ensuite nous avons détaillé les étapes de la méthode employée pour extraire les veines de la paume de main, à la fin nous présentons quelque résultat issu.

Chapitre I

La segmentation des images

I.1 Introduction

Le traitement d'image peut être défini comme l'ensemble des méthodes et techniques opérant sur l'image afin d'extraire les informations les plus pertinentes ou tout simplement pour fournir une image plus perceptible à l'œil humain.

I. 2 Système de traitement d'images:

Le système de traitement étudié contient quatre étapes qui sont démontré par la figure suivante :

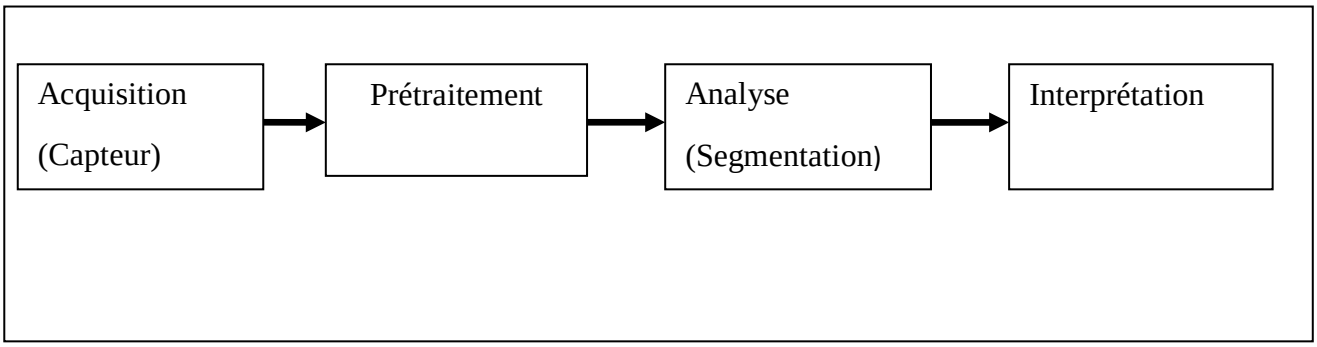


Figure I.1 : Schéma d'un système de traitement d'images.

Le Capteur dépend du domaine d'application. Le prétraitement réalise les tâches d'amélioration de l'images. L'extraction des caractéristiques a pour rôle de faire une description de l'image, compatible avec les objets contenus dans la base de reconnaissances.[4]

I. 2.1 Définition d'une image :

Une image est la représentation visuelle d'une scène ou d'une personne par plusieurs moyens (photo, portrait, peinture…etc.) .En traitement de signal, une image est définie comme étant un signal bidimensionnel. En mathématique, une image est une application d'un sous-ensemble $M\times N$ de $R\times R$ vers l'ensemble des réels R qui, à chaque couple de réels est associé le réel $f(x, y)$:

$$\mathbf{F : M*N \longrightarrow R}$$

$$\mathbf{(}x,y) \longrightarrow f(x,y) \qquad (I,1)$$

L'image peut donc être décrite par une fonction telle que :

f : La fonction d'intensité lumineuse définie sur un domaine borné.

x, y : Les coordonnées linéaires d'un point de l'image.

Cependant, sous cette forme, l'image reste inexploitable dans le domaine informatique, d'ou la nécessité de la numérisation. [1]

I. 2.2 Image numérique :(numérisée)

C'est une image dont la surface est divisée en éléments de tailles fixes appelés pixels, ayant

chacun comme caractéristique un niveau de gris ou de couleurs prélevé à l'emplacement correspondant dans l'image réelle, ou calculé à partir d'une description interne de la scène à représenter. [1]

Dans ce qui suit nous donnons trois exemples d'images numériques :

- ✓ **image binaire :**

Une image binaire est une image dont les pixels ne peuvent avoir que les valeurs 0 et 1.

Le 0 correspond à un pixel noir et 1 à un pixel blanc. Le niveau de gris est donc codé sur un seul bit. [3]



Figure I.2 : Image binaire.

- ✓ **Image à niveaux de gris :**

Dans une image en niveaux de gris (nuances de gris), celle qui sera l'objet de notre étude, la couleur d'un pixel peut prendre des valeurs allant du noir (0) au blanc (255) en passant par un nombre fini de niveaux intermédiaires obtenus par dégradation du noir. Le pixel est ainsi codé sur un octet. [3]



Figure I.3: Exemple d'une image en niveau de gris

- ✓ **Image en couleurs** :

Elle est obtenue par la combinaison de trois couleurs dites primaires : rouge, vert et bleu (RVB). Chaque couleur est codée comme une image à niveaux de gris, avec des valeurs allants de 0 à 255. Pour R=V=B=0 nous auront un noir pure, et pour R=V=B=255 nous auront un blanc pure. [3]

I. 3 Caractéristiques d'une image numérique:

Comme nous l'avons vu, l'image est un ensemble structuré d'informations parmi ses

Caractéristiques, nous pouvons citer les paramètres suivants:

- **Pixel et son voisinage**

Une image numérique est constituée d'un ensemble de points appelés pixels. Le pixel représente ainsi le plus petit élément constitutif d'une image numérique, l'ensemble de ces

pixels est contenu dans un tableau à deux dimensions constituant l'image. Les pixels du voisinage sont ceux qui entourent le pixel en question (figure 1. 3). C'est une fenêtre de dimension impaire (3*3, 5*5, …).[1]

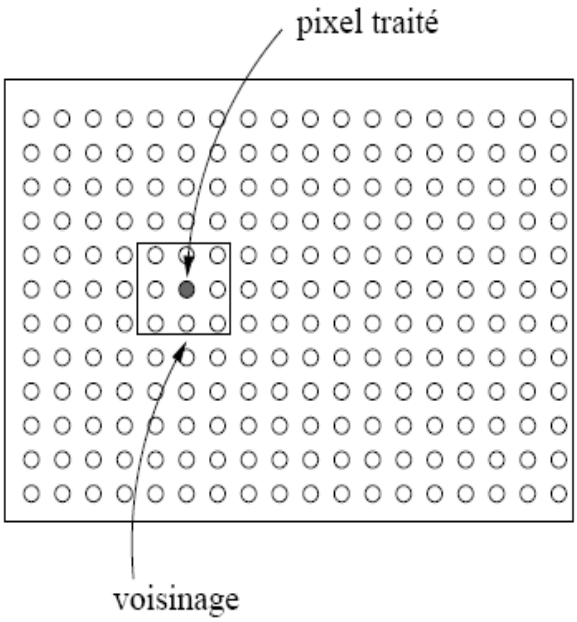


Figure I.4: le voisinage (3*3) d'un pixel.

- **La résolution**

Elle est déterminée par le nombre de points par unité de surface.

- **La luminance**

La luminance est le degré de luminosité de chaque point de l'image. Elle est définit comme Etant le quotient de l'intensité lumineuse d'une surface.

- **Le contraste**

C'est l'opposition marquée entre deux régions d'une image, plus précisément entre les régions Sombres et claires. Le contraste est défini en fonction des luminances de deux zones d'image.

- **Similarité**

La similarité est à la base de tout système de comparaison des pixels d'images, il s'agit de définir une fonction de similarité entre les intensités lumineuses des pixels. [1]

- **Homogénéité**

C'est un prédicat qui se base souvent sur des critères statistiques (moyenne, variance).

- **Le bruit**

Un bruit (parasite) dans une image est considéré comme un phénomène de brusque variation de l'intensité d'un pixel par rapport à ses voisins, il provient de l'éclairage des dispositifs optiques et électroniques du capteur.

- **Le flou**

Le flou est la perte de netteté d'une photographie numérique. Ce flou numérique peut venir d'un mouvement soudain du photographe ou bien du capteur de l'appareil numérique.

- **La région**

C'est un ensemble de pixels connexes et homogènes. Un pixel appartient à une région donnée s'il vérifie les caractéristiques de celle-ci (intensité, centre de gravité…). Une région est limitée par un contour. [1]

- **Le contour**

Un contour est un ensemble de pixels formant une frontière entre deux ou plusieurs régions Voisines, ou la limite ente deux pixels dont le niveau de gris représente une différence significative. L'épaisseur du contour est d'un pixel ou plus (un pixel dans le cas idéal).
Le contour peut être défini dans la théorie des graphes par un chemin fermé, tel que, les sommets sont les pixels et la variation d'intensité entre les pixels représente les arêtes. [1]

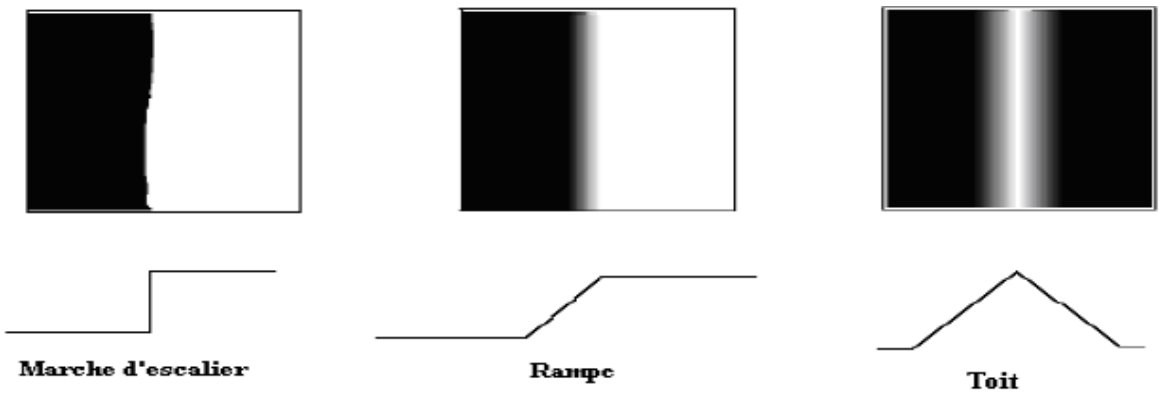


Figure I.5: Différents types de contours.

Dans ce chapitre, nous allons présenter les méthodes de segmentation d'images, qui se divise en deux classes distinctes:

- la classe des méthodes de prétraitement des images, où l'on trouve notamment :
  - ✓ modification d'histogramme;
  - ✓ rehaussement de contraste;
  - ✓ réduction de bruit par utilisation de différent filtre.
- la classe des méthodes de segmentation des images, telles que :
  - ✓ méthodes par seuillage ;
  - ✓ méthodes de segmentation basées contours;
  - ✓ méthodes de segmentation basées régions.

I. 4 Prétraitement

Le prétraitement est la deuxième étape de notre système de traitement d'image, il a pour but la réduction des bruits induits par les capteurs afin d'améliorer la perception de certains détails. Cette étape renforce aussi la ressemblance entre pixels de même région et la dissemblance des pixels de régions différentes surtout dans les cas où le contraste et la luminosité sont faibles. On se propose de présenter quelques-uns de ces prétraitements. [1]

I. 4.1 Modification d'histogramme

Dans cette approche, on effectue une transformation d'intensité de chaque pixel. Cette transformation est choisie croissante de façon à conserver les contrastes relatifs entre régions (une région claire sur un fond sombre apparaîtra plus claire que le fond dans l'image transformée).

On peut obtenir l'histogramme d'une image en appliquant l'algorithme suivant:

- ✓ Soit H un tableau de taille égale au nombre de niveau de gris de l'image I
- ✓ Pour i allant de o à n-1, on initialise H[i] à 0
- ✓ Pour tout pixel (x, y) de l'image I, H [I(x, y)] = H [I(x, y)] + 1

Les méthodes de modification d'histogramme n'affectent pas la forme des régions, elles en modifient uniquement l'apparence visuelle. [4]

Voici deux méthodes :

A- Expansion de la dynamique

L'expansion de la dynamique permet de distribuer uniformément l'échelle des niveaux de gris sur toutes les valeurs possibles. [4]

Si l'image possède des niveaux de gris entre *G*min et *G*max; alors, la transformation mise en place est:

$$I' = \frac{I(x,y) - G_{\min}}{G_{\max} - G_{\min}} \quad \text{……..……..……} \quad \text{(I.2)}$$

B- Egalisation d'histogramme

Elle a pour but de rendre le plus plat possible l'histogramme des niveaux de gris dans l'image. On part du niveau le plus bas et on calcule la valeur cumulée des niveaux jusqu'à une valeur moyenne. [4]

Le niveau de gris de chaque pixel est calculé par:

$$G' = \frac{255}{nombre_pixel_total} histocumulé(G) \quad \text{……} \quad \text{(I.3)}$$

(G): le nombre total de pixels ayant le niveau de gris inférieur ou égal à G.

I. 4.2 Rehaussement du contraste

Le rehaussement de contraste a pour but de supprimer un effet de flou qui est caractérisé par une transition qui s'étale sur plusieurs pixels entre deux régions différentes dû par exemple à un bouger lors de la prise de vue ou de défocalisation de la caméra.

Le principe consiste à essayer de restaurer les contours et de diminuer l'étendue de la zone de transition sans toucher aux zones homogènes de l'image, ainsi, on limite le risque de fusionner deux régions différentes. [4]

Ces méthodes procèdent de trois façons différentes :

- Etirement d'histogramme: on cherche à exploiter au mieux la dynamique de l'histogramme, tout d'abord en utilisant toute l'échelle de gris ou de couleurs disponible (par une table de transcodage), mais aussi en modifiant l'histogramme de façon à le transformer en un histogramme de référence.
- Par filtrage passe-haut de l'image : l'idée de base est ici de réduire l'importance du terme continu et des basses fréquences. Un point délicat de ces méthodes est de définir la taille du filtre utilisé.
- Par des méthodes locales : ces méthodes modifient localement l'histogramme pour conserver toujours une bonne dynamique, même dans des zones de fort contraste. [4]

I. 4.3 Réduction de bruit

Le but est de réduire l'amplitude des variations d'intensité à l'intérieur d'une même région sans toucher aux zones de transitions qui marquent les frontières entre régions. La réduction du bruit est souvent réalisée par une opération de filtrage, qui permet aussi l'amélioration de la qualité de l'image.

Le principe du filtrage est l'application d'une opération au niveau du pixel élémentaire en tenant compte de son environnement (pixels voisins).

Cette opération consiste à déplacer un filtre ou masque qui est une matrice de dimension impaire (3*3, 5*5, …) sur l'image et de remplacer la valeur du pixel centrale par le résultat de l'opération effectuée sur ses voisins. [4]

Plusieurs filtres ont été définis:

- ✓ filtres linéaires;
- ✓ filtres non linéaires.

I. 5 Segmentation

I. 5.1 Définition de la segmentation d'image

C'est une partition de l'ensemble des pixels de l'image en différents groupes, chaque groupe est supposé correspondre a un "objet" de l'image. D'autre part, l'analyse de

l'image fait appel à la segmentation où l'on va tenter d'associer à chaque pixel de l'image un label en s'appuyant sur l'information portée (niveaux de gris ou couleur), sa distribution spatiale sur le support image, des modèles simples (le plus souvent des modèles géométriques). [3]

I. 5.2 L'importance de la segmentation

Important pré-requis pour les étapes de mesure, de compréhension de la scène :

- reconnaissance d'objets.
- indexation : rechercher dans une base d'images, les images "ressemblantes"` à l'image initiale .
- compression.
- recalage d'images, mises en correspondance. [1]

I. 6. Approches de la segmentation

Lors d'une étude sur une image, l'objectif est de rechercher une particularité dans l'ensemble de l'image ou dans une partie de l'image. C'est la **ROI** (*Region of Interest*) des anglo-saxons. Pour une application particulière, il s'agit d'extraire les informations pertinentes.

Pour cette subdivision en régions distinctes homogènes, il est reconnu deux grandes approches, l'approche frontière (contour) et l'approche région.[4]

I. 6.1 Méthodes par seuillage

Le principe

Faire une segmentation de l'histogramme des niveaux de gris de l'image, ce qui donne une segmentation de l'image. Pour la binarisation, le problème se ramène a trouver le seuil de niveau de gris T optimal. L'image segmentée est alors une image binaire:

$$\mathbf{J(x) = 1I\ (I(x) \geq T)} \quad \text{……(I.4)}$$

Mais ces méthodes, n'utilisent pas l'information spatiale sur les pixels. D'autres méthodes font un seuillage local: pour tout x ∈ Ω, on calcule un seuil optimal T(x) ` à partir des caractéristiques locales de l'image. L'image segmentée est alors : [5]

$$J(x) = 1I\ (I(x) \geq T(x)) \quad \text{……(I.5)}$$

I. 6.2 Approche frontière (contour)

Dans une image, les variations d'intensité représentent des changements de propriétés physiques ou géométriques de la scène ou des objets observés. Elles peuvent correspondre, par exemple, à des variations d'illumination, à des ombres, à des changements d'orientation ou de distance par rapport à l'observateur ou encore à des variations d'absorption des rayons (lumineux, X, …). Dans un grand nombre de cas, ces variations d'intensité sont des informations importantes qui permettent de constituer les frontières des régions correspondant à des bords ou des parties d'objets de la scène, d'où le nom donné à cette approche de la segmentation. [1]

L'approche classique de détection de contours consiste à balayer l'image avec une fenêtre définissant une zone d'intérêt. A chaque position, un opérateur est appliqué sur les pixels de la fenêtre afin d'estimer s'il y a une transition significative au niveau de l'attribut choisi.

Pour une image sans texture, un pixel contour est souvent défini comme un maximum local de la dérivée ou encore comme un passage par zéro de la dérivée seconde.

Nous allons présenter dans ce qui suit les différentes techniques permettant la détection de contours dans une image. [4]

❖ Méthode par convolution

L'image étant un échantillon d'une fonction réelle, elle est considérée comme une matrice dont chaque coefficient représente un point de l'image (pixel). Chaque pixel a donc un indice de ligne ainsi qu'un indice de colonne.

Pour obtenir les contours dans l'image, il suffit donc d'appliquer sur celle-ci deux filtres matriciels (selon les axes horizontaux et les axes verticaux) et de calculer

une norme. L'inconvénient majeur de cette méthode est qu'elle est sensible au bruit ce qui fait apparaître des discontinuités qui seront accentuées par la transformation.

Rappelant tout d'abord quelques notions sur le filtrage et la convolution :

Filtrer signifie convoluer une image *I(x,y)* avec une fonction *h(x,y)* appelée *réponse impulsionnelle* (ou *opérateur de convolution*) du filtre. Dans le cas continu, l'image filtrée est donnée par:[3]

$$I_h(x,y) = (h * I)(x,y) = \int_{-\infty-\infty}^{+\infty+\infty} h(x',y') * I(x-x', y-y')dx'dy' \quad \text{..... (I.6)}$$

Dans le cas discret, et pour prendre l'exemple simplifié d'une image carrée, les domaines de *I* et de *h* sont bornés. Le domaine de *I* est $[-N/2,N/2]^2$.

Si *N* désigne la taille de l'image et le domaine de *h* est $[-K/2,K/2]^2$ avec nécessairement $K<N$. La convolution s'écrit alors:

$$I_h(x,y) = (h * I)(x,y) = \sum_{-N/2}^{N/2} \sum_{-K/2}^{K/2} h(i-i', j-j') * I(i', j') \quad \text{.....(I.7)}$$

On notera que le filtrage linéaire consiste simplement à remplacer chaque niveau de gris par une combinaison de gris des points voisins.

La propriété que possède la dérivation discrète se base sur la convolution simplifiée. On définit alors des filtres représentant les différentes opérations que l'on veut réaliser, pour cela il est possible de faire varier la taille de la matrice, ainsi que les coefficients pondérateurs des points de l'image. [3]

Une conséquence du passage de ces filtres est la perte d'information sur les bords de l'image. Prenons le cas d'une matrice 3×3, tous les pixels sur le bord de l'image ne peuvent être traités car le pixel traité lors du passage du filtre est celui associé au coefficient central de la matrice.

Les contours correspondant à des maxima locaux de la dérivée première marquant les fortes variations d'intensités dans l'image. En 2D, la dérivée première correspond au gradient et on recherchera alors les points dont le module du gradient sont maximaux. Les contours correspondent également aux passages par zéro de la dérivée seconde donc on peut aussi utiliser le Laplacien afin de rechercher les points où il s'annule en changeant de signe de l'image et de ses dérivées premières et secondes.[3]

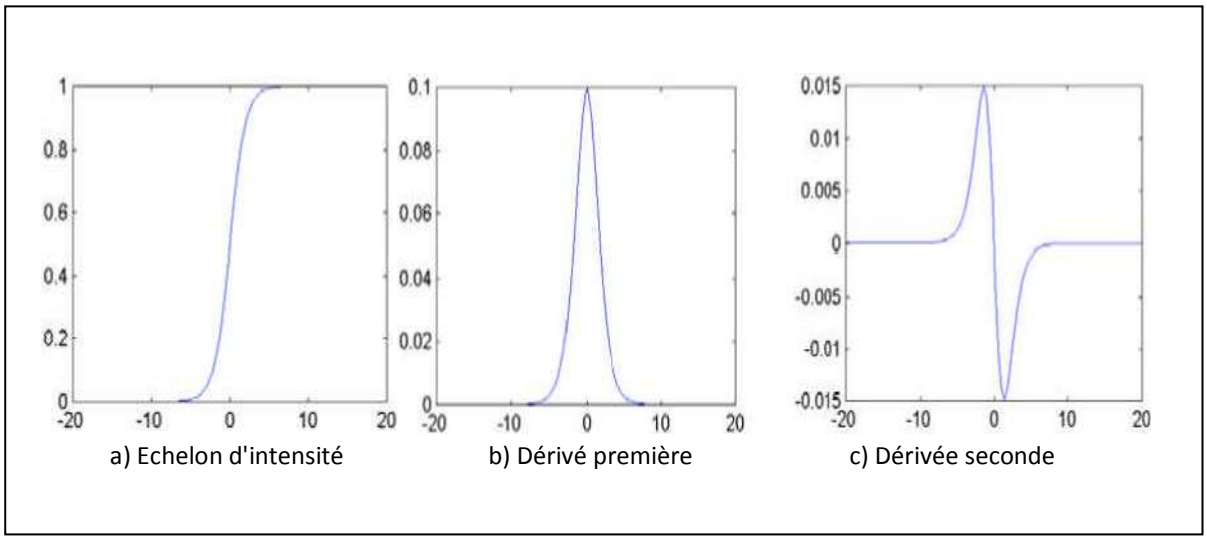


Figure I.6: profil de l'image et de ses dérivées (première et seconde).

❖ Détection des contours par dérivée première

Les filtres utilisés ici sont les filtres de dérivée première (appelés aussi filtres étroits) et l'on cherche alors le maximum de leur réponse. Leur prototype est le filtre de gradient mais la dérivation accentuant le bruit (pixels parasites de répartition aléatoire), des filtres dérivés plus robustes ont été proposés et présentés plus bas. Le gradient est une dérivation au premier ordre et donné par la formule:[4]

$$\vec{\nabla} I = \frac{\partial I(x,y)}{\partial x}\vec{I}_x + \frac{\partial I(x,y)}{\partial y}\vec{I}_y \quad \text{.....(I.8)}$$

Où $\vec{I}_x$ (*resp.* $\vec{I}_y$) un vecteur unitaire suivant *x (resp. y)*.

Le gradient, en un pixel d'une image numérique, est un vecteur caractérisé par son amplitude et sa direction. L'amplitude est directement liée à la quantité de variation locale des niveaux de gris.

La direction du gradient est orthogonale à la frontière qui passe au point considéré. La méthode la plus simple pour estimer un gradient est donc de faire un calcul de variation monodimensionnelle c'est-à-dire en ayant choisi une direction donnée.

Le gradient étant un vecteur, l'approche la plus classique pour estimer le gradient consiste à choisir deux directions privilégiées (naturellement celles associées au maillage, *i.e*: ligne et colonne) orthogonales sur lesquelles on projette le gradient. [4]

On peut donc obtenir une connaissance parfaite du gradient de l'image qui se calcul comme suit :

$$\nabla x = \frac{\partial I(x,y)}{\partial x} \quad et \quad \nabla y = \frac{\partial I(x,y)}{\partial y} \quad \text{.....(I.9)}$$

Ainsi, en chaque point de l'image (*x,y*), on définit deux dérivées partielles, suivant *x* et suivant *y*.

La direction du vecteur gradient maximise la dérivée directionnelle et sa norme est la valeur de cette dérivée. On obtient la dérivée de *I* dans une direction quelconque $\vec{d}$ à partir des deux dérivées directionnelles définissant le gradient I_x et I_y de la manière suivante :

$$L_{\vec{d}} = \nabla I.\vec{d} \quad \text{.....(I.10)}$$

Etudions maintenant trois filtres (dont deux du même type) utilisant la méthode du gradient pour un filtrage des contours. [4]

- ***Opérateurs de Sobel et Prewitt***

  Les opérateurs de Sobel et de Prewitt permettent d'estimer localement la norme du gradient spatial bidimensionnel d'une image en niveau de gris. Ils amplifient les régions de fortes variations locales d'intensité correspondant aux contours. Ces opérateurs consistent en une paire de masques de convolution 3×3. L'application séparée de chacun des masques donne une estimation des composantes horizontales et verticales du gradient par un simple filtrage linéaire avec un masque 3×3. Il est ensuite possible de calculer la norme et la direction du gradient en chaque point à partir des composantes du gradient ∇x et ∇y. La norme du gradient ainsi estimée correspond à

l'intensité attribuée au pixel courant. C'est donc l'image de la norme du gradient que l'on visualise généralement.

Les opérateurs de Sobel et de Prewitt combinent un léger filtrage passe-bas le long des lignes et des colonnes et un filtrage passe-haut du type gradient (changement de signe des poids). Nous donnons ici les masques de Sobel et de Prewitt:[4]

$$P_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad P_y = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \; ; \; S_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad S_y = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Masque de prewitt *Masque de Sobel*

- ***Opérateur de Roberts***

Le détecteur de Roberts permet de calculer le gradient bidimensionnel d'une image de manière simple et rapide. Il amplifie les zones où la norme du gradient spatial est importante qui correspond souvent aux contours. Ce principe ne diffère pas beaucoup de celui des opérateurs de Prewitt et Sobel. Ces masques répondent maximalement aux contours orientés à 45° par rapport à la grille de pixels. Par conséquent, l'opérateur de Roberts effectue une estimation locale du gradient selon les deux diagonales.[1]

$$R_x = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \quad R_y = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$$

Masque de convolution de Robert

- **Détection des contours par dérivée seconde**

On vient de voir des filtres basés sur la recherche de maxima de la dérivée première. Les filtres larges qu'on va maintenant étudier recherchent les zéros de la dérivée seconde (méthode permettant de bien mettre en évidence les maxima de la dérivée première) ou, plus précisément, du Laplacien qui est une dérivation au deuxième ordre:[4]

$$\Delta I = \frac{\partial^2 I}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 I}{\partial y^2} \quad \text{(I.11)}$$

Dans le cas d'une image, il n'existe pas une dérivée seconde unique mais quatre dérivées partielles (Selon x^2, y^2, xy *et* yx).

Les considérations concernant le bruit dans la dérivée première sont encore plus importantes dans les calculs de dérivée seconde. On utilise donc couramment une combinaison de lissage et Laplacien ce qui correspond au Laplacien d'une Gaussienne.

L'estimation de la dérivée seconde étant très sensible aux bruits, il convient de filtrer très fortement l'image avant de mesurer le Laplacien. Ainsi, afin de limiter les réponses dues au bruit de l'image *I*, le plus souvent. [4]

I. 6.3 Approche région

Les approches régions divisent l'image en régions distinctes en recherchant non plus la discontinuité de l'intensité des pixels, pour définir des bords dans l'image, mais la similarité des niveaux de gris des pixels en fonction d'un ou plusieurs attributs. Parmi les techniques de segmentation en régions, on distingue usuellement trois grandes classes d'algorithmes fonctionnant par fusion (ou croissance de régions), division et fusion/division. [4]

Les méthodes de fusion consistent à élaborer progressivement les régions en partant du niveau de pixel et en se basant sur des critères d'homogénéité. A chaque étape, on choisit parmi les couples de régions adjacentes celle dont la réunion vérifie le mieux le critère d'homogénéité.

Les algorithmes de division utilisent une démarche inverse en cherchant à chaque étape à diviser les régions jugées non homogènes. La manière de diviser est un problème crucial pour ce type d'algorithmes. Quant aux méthodes de fusion/division, elles allient ces deux aspects et fonctionnent à partir d'une partition arbitraire mais le choix de la stratégie à adopter est une des difficultés de cet algorithme.[1]

A- Segmentation par fusion (Merge)

On part du principe que chaque pixel représente à lui seul une région. Deux régions seront fusionnées si elles répondent aux doubles critères de similarité des niveaux de gris et d'adjacence de régions .On s'arrête quand le critère de fusion n'est plus vérifié.[1]

B- Segmentation par division (Split)

On peut tout à fait initialiser le processus en considérant que la première région est composée de toute l'image. Si celle-ci ne vérifie pas le critère d'homogénéité, alors on divise cette région en blocs et on réitère le processus sur chaque sous région prise individuellement.[1]

C- Algorithme Split and Merge

L'algorithme Split and Merge (littéralement diviser et réunir) a été proposé par HOROWITZ et PAVLIDIS en 1974. Le processus est décomposé en deux étapes. L'image initiale peut être une première partition résultant d'une analyse grossière ou bien l'image brute.

- Dans la première étape, ou division, on analyse individuellement chaque région X. Si celle-ci ne vérifie pas le critère d'homogénéité, alors on divise cette région en blocs et l'on réitère le processus sur chaque sous région prise individuellement. On peut tout à fait initialiser le processus en considérant que la première région est composée de toute l'image.[4]
- Dans la deuxième étape, ou réunion, on étudie tous les couples de régions voisines (X,Y). Si l'union de ces deux régions vérifie le critère d'homogénéité, alors, on fusionne les régions. La principale difficulté de cette approche réside bien sûr dans le parcours de l'ensemble de tous les couples de régions voisines. [4]

D - Algorithme de (CANNY – DERICHE)

Pour détecter les contours d'objets présents dans une image, l'algorithme de (CANNY-DERICHE) utilise les cartes de gradient de l'image. Il permet de satisfaire les trois conditions à respecter lors de la conception des filtres de détection:[4]

- ✓ qualité de la détection des vrais points de contour;
- ✓ localisation des points détectés;
- ✓ unicité de la solution (en cas de détection multiple).

La prise en compte de ces trois critères pour l'opérateur idéal de détection fournit une première approximation par la dérivée de la fonction de Gauss *g(i)*, proposée par CANNY:

$$g_1(i) = \alpha \cdot i \cdot^{\frac{-e^2}{2\sigma^2}} \text{ ..... (I.12)}$$

Ce filtre à l'avantage de la séparabilité, car il opère indépendamment sur les deux axes de l'image. L'implémentation du filtre de CANNY utilise le lissage 1D avec le filtre de Gauss *g(x)*, suivi par la convolution avec le filtre 1D de la dérivée $g^1(x)$ de la fonction de Gauss, sur chacun des deux axes, afin d'obtenir les cartes de la norme des gradients et de leurs orientations locales:

- ✓ Filtrage de l'image par un filtre Gaussien dont la variance σ^2 fixe le degré de lissage.
- ✓ Estimation de l'amplitude et de l'orientation du gradient en appliquant un filtre de Sobel.
- ✓ Utilisation du seuillage par hystérésis pour détecter et relier les contours.

Pour une image, il est possible d'améliorer les résultats par un réglage plus fin des paramètres de l'algorithme d'extraction des maxima locaux. [4]

I.7 Critères d'évaluation d'une segmentation

La segmentation est une étape essentielle en traitement d'images dans la mesure où elle

Conditionne l'interprétation de l'image. De nombreuses méthodes ont ainsi été proposées durant les dernières décennies, comme nous l'avons vu dans les sections précédentes. Elles sont basées sur différentes approches : contour, région, etc. Devant la multitude des méthodes proposées, l'évaluation de la qualité de la segmentation devient primordiale. Habituellement, l'efficacité d'un nouvel algorithme est illustrée par la présentation de quelques résultats de segmentation. Un critère d'évaluation de la qualité d'un résultat de segmentation peut alors présenter de nombreux intérêts. Il peut par exemple faciliter le choix du paramétrage d'une

méthode de segmentation, ou encore permettre la comparaison de différentes méthodes de segmentation. [1]

I. 8 Domaine d'application de la segmentation:

Le système de traitement d'images présenté possède l'aspect multidisciplinaire. On trouve ses applications dans des domaines très variés tels que:

1. Médecine (Radiographies, tomographies,…) ;
2. Biologie, Météorologie
3. Astronomie, Géologie, Physique (spectroscopie, physique des plasmas,…)
4. Applications militaires, Applications industrielles (Robotique, surveillance de qualité,…), Photographies, Publicité. [1]

I. 9 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté un état de l'art sur les différentes méthodes de segmentation d'images qui sont des méthodes de traitement de bas niveau qui consiste à la réduction du bruit de l'image et au rehaussement des contraste afin de partitionner l'image observée en un certain nombre de régions qui pourront par la suite être traitées de manière différentes.

Le choix d'une technique est lié à plusieurs facteurs comme : la nature de l'image (optique, infrarouge,…), les conditions d'acquisition (éclairage, présence de bruit,…) et bien évidemment les contraintes d'exploitations.

Du fait de cette diversité, il est difficile de définir, de manière absolue, une bonne méthode de segmentation.

Chapitre II

La reconnaissance palmaire

II.1 Introduction :

La biométrie consiste à identifier une personne à partir d'une ou de plusieurs caractéristiques physiologiques (empreintes digitales, visage, iris, contour de la main, etc.), Ou comportementales (signature, démarche, etc.). Etymologiquement, la biométrie humaine est synonyme d'anthropologie physique. Une autre définition de la biométrie est donnée par Roethenbaugh : « La biométrie s'applique à des particularités ou des caractères humains uniques en leur genre et mesurables, permettant de reconnaître ou de vérifier automatiquement l'identité ».

Pourquoi la Biométrie :

Besoins accrus en termes de sécurité, Les systèmes de vérification standards : cartes à codes, badges magnétiques présentent des inconvénients : perte, vol, falsification. L'usage de la biométrie reste encore très limité: problème d'acceptabilité, de performances, d'usages, de législation.

Un système de contrôle biométrique est un système automatique de mesure basé sur la reconnaissance de caractéristiques propres à un individu.

Les systèmes biométriques sont de plus en plus utilisés depuis quelques années. L'apparition de l'ordinateur et sa capacité à traiter et à stocker les données ont permis lacération des systèmes biométriques informatisés. Il existe plusieurs caractéristiques physiques uniques pour un individu, ce qui explique la diversité des systèmes appliquant la biométrie, selon que l'on prend en compte :

- L'empreinte digitale
- La géométrie de la main
- L'iris
- La rétine
- Le visage
- La dynamique de frappe au clavier
- La reconnaissance vocale
- La dynamique des signatures
- L'ADN …..

II. 2 Les modalités biométriques :

Les modalités biométriques généralement mises en application ou étudiées incluent la géométrie d'empreinte digitale, de visage, d'iris, de voix, de signature et de main [6]:

II. 2.1 Identification d'empreinte digitale

Empreinte digitale est la caractéristique d'un doigt. On le croit que chaque empreinte digitale est unique. Chaque personne a ses propres empreintes digitales avec l'unicité permanente. Ainsi les empreintes digitales sont utilisées depuis longtemps pour l'identification et l'investigation juridique [7].

II. 2.2 Identification de visage

La reconnaissance de la forme du visage est la technique la plus commune et Populaire. Elle est la plus acceptable parce qu'on peut l'utiliser à distance sans la Collaboration avec objet. Utiliser une caméra permet d'acquiers la forme du visage d'un individu et puis retirer certaines caractéristiques. Les caractéristiques essentielles pour la reconnaissance du visage sont: les yeux, la bouche, le tour du visage, le bout du nez, etc. ... Selon le système utilisé, l'individu doit être positionné devant la caméra ou peut être en mouvement à une certaine distance. Les données biométriques qui sont obtenues sont comparées au fichier référence. Le logiciel doit être capable d'identifier un individu malgré différents artifices physiques (moustache, barbe, lunettes, etc...) Le visage est une biométrie relativement peu sûre. En effet, le signal acquis est sujet à des variations beaucoup plus élevées que d'autres caractéristiques. Celles-ci peuvent être causées, entre autres, par le maquillage, la présence ou l'absence de lunettes, le vieillissement et l'expression d'une émotion. La méthode de la reconnaissance du visage est sensible à la variation de l'éclairage et le changement de la position du visage lors de l'acquisition de l'image [8].

II. 2.3 Identification d'iris

La reconnaissance de l'iris est considérée comme la technique biométrique la plus exacte. L'iris est la partie colorée de l'œil qui entoure la pupille noire. Son inspection attentive révèle de nombreuses structures détaillées. Ces structures se développent dès le plus jeune âge et sont considérées comme uniques, même chez les vrais jumeaux. Les structures de l'iris resteront constantes jusqu'à la mort.

Pour reconnaître un individu, on extrait des paramètres de l'image de l'œil. Puis, on compare ces paramètres avec tous les paramètres précédemment extraits et sauvegardés. La comparaison qui produira le meilleur score permettra d'identifier le nom de l'individu [8].

II. 2.4 Identification de voix

L'identification de la voix est considérée par les utilisateurs comme une des formes les plus normales de la technologie biométrique, car elle n'exige aucun contact physique avec le lecteur du système.

Les systèmes d'identification de la voix se concentrent sur les seules caractéristiques de voix qui sont uniques à la configuration de la parole d'un individu. Ces configurations de la parole sont constituées par une combinaison des facteurs comportementaux et physiologiques [8].

II. 2.5 Identification de Signature

Signer un document pour s'identifier est un geste naturel pour tout le monde. Dans la vie de tous les jours, nous signons régulièrement des documents. La reconnaissance de la signature est une des techniques biométriques comportementales. Dans le système d'identification par la signature, l'utilisateur doit signer avec un stylo lecteur sur une tablette graphique, le système analyse ensuit les variations de vitesse du stylo, la différence de pression sur la tablette Graphique au cours de la signature. Le point faible de cette technique est qu'un individu qui ne signe pas toujours de la même façon se verra souvent refuser l'accès au système. L'acceptation de cette technique est très bonne car la signature est un geste commun pour tout le monde [8].

II. 2.6 Identification de main :

Les dispositifs emploient un concept simple de mesurer et d'enregistrer la longueur, la largeur, l'épaisseur, et la superficie de la main d'un individu tandis que guidés d'un plat. Les systèmes de la géométrie de main emploient un appareil photo pour saisir une image de silhouette de la main. La main du sujet est placée sur la plate, et guidée par cinq cheville qui sent quand la main est en place. L'image saisit la surface supérieure de la main et une image latérale qui est saisie un miroir à angles. Sur la capture de l'image de silhouette, 31.000 points sont analysés et 90 mesures sont prises ; les mesures s'étendent de la longueur des doigts, à la distance entre les articulations, à la taille ou à l'épaisseur de la main et des doigts. Cette information est stockée en neuf bites de données, extrêmement - un nombre peu élevé comparé aux besoins de stockage d'autre Système biométrique [9].

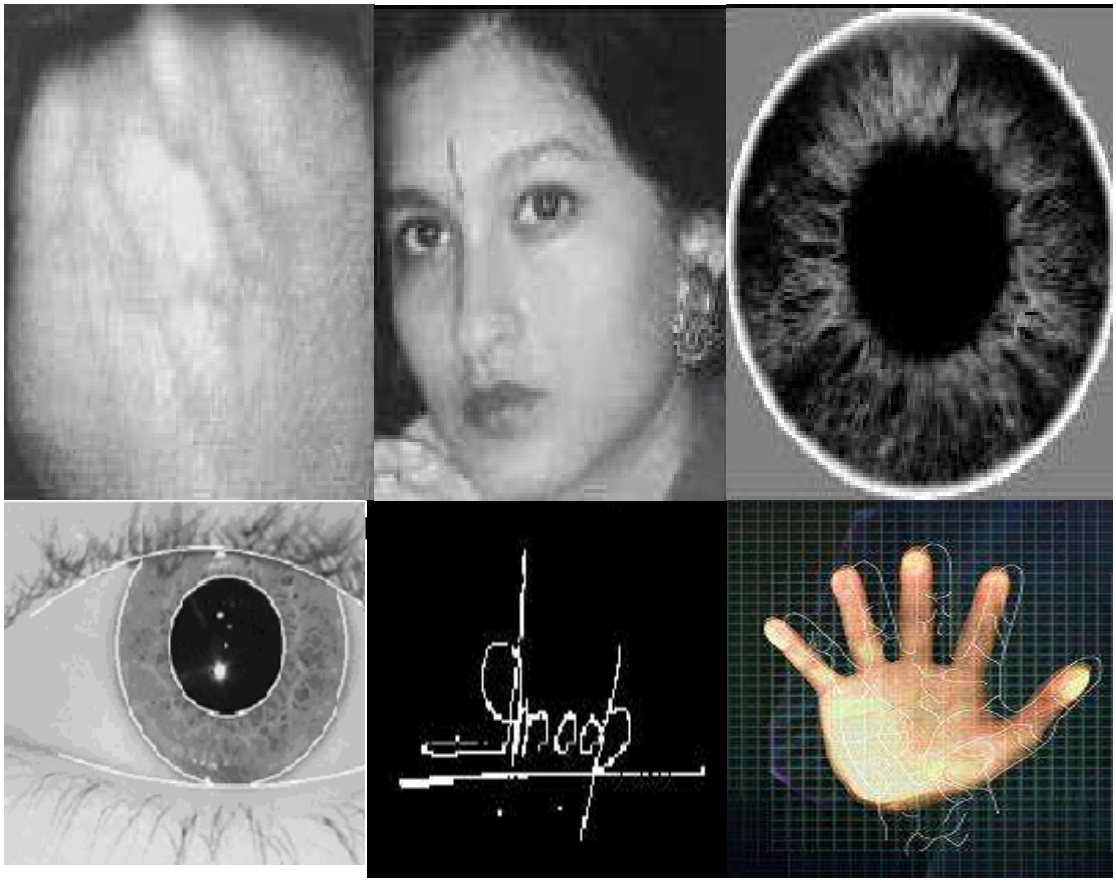


Figure II.1 : Modalités biométriques

Nous dressons dans le tableau suivant les avantages et inconvénients des différentes technologies biométriques :

Modalité	Avantages	Inconvénients
L'iris	L'iris n'est pas modifiable même par intervention chirurgicale. -Les iris sont uniques et différant même pour les vrais jumeaux. -Grande quantité d'information contenue dans l'iris - Iris très difficilement falsifiable. - Dessin de l'iris indépendant du code génétique. - L'iris ne varie presque pas au cours d'une vie.	-L'iris est aisément visible et peut être photographié. Le problème de sécurité est alors lié aux vérifications effectuées lors de la prise de vue. (Problème identique pour les empreintes, la voix, l'oreille,... Mais moins pour la rétine). -Aspect psycho

		(logiquement invasif de la méthode. - Des problèmes peuvent survenir lors de la mesure (reflet, variation de la taille de la pupille, etc.). Une photo ou une lentille de contact reproduisant l'image de l'iris peut affecter la fiabilité.

Le visage	Le facial-scan fait par caméra photo est réputé pour être la technique la plus simple et la moins contraignante. Son principal avantage est son côté peu intrusif. -Comparable à se faire prendre en photo, il est relativement mieux accepté socialement - Seule une opération chirurgicale modifiant la forme du visage (ajout de prothèses, transformation du cartilage, etc.) peut affecter la fiabilité. Seule technique utilisable sans le consentement de la personne. - utilisation facile	-La reconnaissance des visages ne fonctionne pas bien incluent l'éclairage pauvre, les lunettes de soleil, les longs cheveux, ou d'autres objets couvrant partiellement le visage du sujet, et des images à basse résolution. -la distance pour la capture de l'image du visage n'est pas inconfortable. -Un autre inconvénient sérieux est que beaucoup de systèmes sont moins efficaces si les expressions du visage varient. Même un grand sourire peut rendre le système moins efficace. Par exemple : Le Canada permet maintenant seulement des expressions du visage neutres en photos de passeport

La voix	-Technologie biométrique facile à mettre en œuvre. -Permet de sécuriser une conversation téléphonique. - Une des seules techniques permettant de reconnaître quelqu'un à distance et la seule - utilisée pour la reconnaissance par téléphone.	-La voix n'est pas un attribut permanent (elle change bien entendu avec l'âge). - Il est très facile d'enregistrer ou de reproduire la voix. - Nécessite une excellente qualité audio. -Sensible aux bruits ambiants. -La voix change dans le temps et peut être altérée (rhume, fatigue, forte émotion, etc.). -Faible niveau de différenciation entre deux voix.
Les empreintes digitales	techniquement et la plus connue du grand public. -Petite taille du lecteur facilitant son intégration dans la majorité des applications (téléphones portables, PC). -Faible coût des lecteurs grâce aux nouveaux capteurs de type "Chip silicium". -Traitement rapide -Bon compromis entre le taux de faux rejet et le taux de fausse acceptation.	-Image "policière" des empreintes digitales. Besoin de la coopération de l'utilisateur (pose correcte du doigt sur le lecteur). -Certains systèmes peuvent accepter un moulage de doigt ou un doigt coupé (la détection du doigt vivant permet d'éviter ce type d'usurpation). -Difficulté de lecture : sensibilité aux altérations pouvant survenir au cours de la vie (égratignure)

Tableau II.1 : Avantages et inconvénients des différentes technologies biométriques

II. 3 Système biométrique :

Un système biométrique est essentiellement un système de reconnaissance de formes qui fonctionne en acquérant des données biométriques à partir d'un individuel, extrayant un ensemble de caractéristiques à partir des données acquises, et comparant ces caractéristiques contre la signature dans la base de données. Selon le contexte d'application, un système biométrique peut fonctionner en mode de vérification ou mode d'identification:

II. 3.1Vérification

Le système valide l'identité d'une personne en comparant les données biométriques capturées à sa propre base de données. Dans un tel système, un individu qui désire être identifié réclame une identité, habituellement par l'intermédiaire d'un PIN (numéro d'identification personnelle), d'un nom d'utilisateur, d'une carte futée, etc., et le système conduit une comparaison d'un-à-un pour déterminer si la réclamation est vraie ou non.

II. 3.2 Identification

Le système identifie un individu en recherchant les signatures (templates) de tous les utilisateurs dans la base de données. Par conséquent, le système conduit plusieurs des comparaisons pour établir l'identité d'un individu (ou échoue si le sujet n'est pas inscrit dans la base de données de système) sans devoir soumis réclamer une identité [8].

En général, tous les systèmes biométriques partagent le même schéma de fonctionnement. Ils se composent deux processus suivant :

II. 3.3 Processus d'enregistrement

Ce processus a pour but d'enregistrer les caractéristiques des utilisateurs dans la base de données.

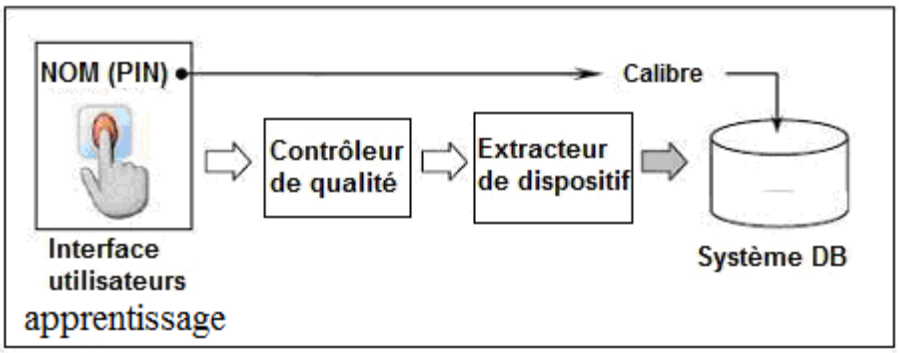


Figure II.2 : Schéma de fonctionnement d'un système biométrique (Enroulement)

II 3.4 Processus d'identification /vérification

Le processus d'identification/vérification est effectué lorsqu'une personne enregistrée dans a base de données biométriques doit s'identifier [8].

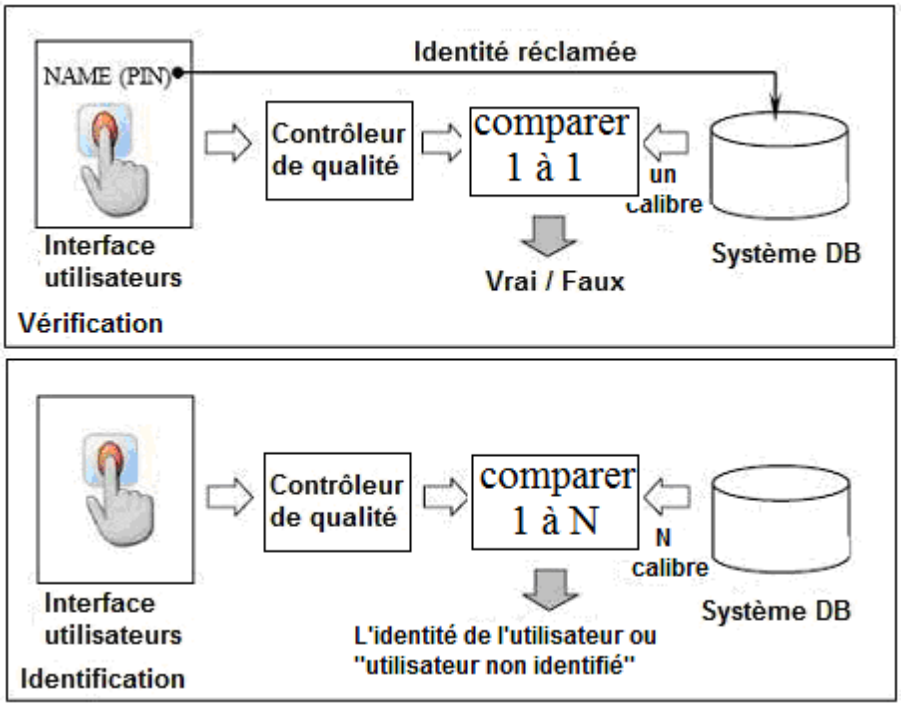


Figure II.3 : Schéma de fonctionnement d'un système biométrique (Identification/Vérification)

II. 4. Les applications de la biométrie :

Contrôle d'accès aux locaux:

- Salles informatiques.
- Sites sensibles (service de recherche, site nucléaire).

Equipements de communication:

- Terminaux d'accès.
- Téléphones portables.

Systèmes d'informations:

- Lancement du système d'exploitation,
- Accès au réseau.
- Transaction (financière pour les banques, données entre entreprises).

Machines & Equipements divers:

- Distributeur automatique de billets.
- Lieu sensible (club de tir, police).
- Contrôle des adhérents dans les clubs privés.
- Contrôle des temps de présence.

Etat/Administration:

- Fichier judiciaire.
- Services sociaux (sécurisation des règlements).
- Système de vote électronique [11].



Figure II.4 : Applications biométriques.

II. 5 Les avantages et les limites de la biométrie:

La biométrie est une technologie récente et commence à être adoptée par de grands constructeurs de matériel informatique.

L'usage de la biométrie est un complément de l'utilisation des méthodes d'authentification comme des mots de passe, des badges, des cartes à puce.

- **Suppression des mots de passe, Suppressions des clés :**

Au lieu de retaper son mot de passe dès que le PC se met en veille, une simple pression de l'empreinte digitale sur le capteur suffit et permet facilement de changer la session d'utilisateur.

- **Utilisation d'une signature biométrique:**

Grande sécurité, intransmissible à une autre personne.

Une identité vérifiée (Le destinataire est bien la personne autorisée à visualiser ou à utiliser les données).

Lors de transactions financières, il est capital de savoir quel moyen de paiement du consommateur est le plus sûr.

La biométrie offre le chaînon manquant dans la triade du problème de sécurité:

- Diminution de la fraude.
- Rehaussement de l'intégrité des informations et la sécurité.
- Réduction des attaques à l'égard des programmes gouvernementaux.
- Croissance de la confiance envers les systèmes de sécurité.
- Diminution des frais administratifs.
- Accélération des services [11].

II. 5.1 Les limites de la biométrie:

La biométrie présente malheureusement un certain nombre d'inconvénients parmi eux : le problème de la qualité de l'authentification. Ces méthodes ne sont en effet pas toujours fiables à 100%, ce qui empêche des utilisateurs de bonne foi d'accéder à leur système. Car il s'agit bien là d'une des caractéristiques majeures de tout organisme vivant : on s'adapte à l'environnement, on vieillit, on subit des traumatismes plus ou moins importants, bref on évolue et les mesures changent. Prenons le cas le plus simple, celui des empreintes digitales (mais la même chose s'applique à toute donnée physique). Suivant les cas, nous présentons plus ou moins de transpiration, la température des doigts n'est pas régulière. Il suffit de se couper pour présenter une anomalie dans le dessin de ses empreintes. Dans la majorité des cas, les mesures du capteur et du logiciel associé retourneront un résultat différent de la mesure initiale de référence. Or, il faut pourtant bien réussir à se faire reconnaître. En pratique, cela sera réalisé dans la plupart des cas car le système est amené à autoriser une marge d'erreur entre la mesure et la référence. De manière générale, les faiblesses de ces systèmes ne se situent pas au niveau de la particularité physique sur laquelle ils reposent, mais bien sur la façon avec laquelle ils la mesurent, et la marge d'erreur qu'ils autorisent. Là encore, il convient de ne pas se laisser impressionner par une image illusoire de haute technologie - produit miracle.

De plus, les experts techniques mettent au passif de cette technologie, d'une part, son coût, d'autre part, la question de sa révocation. En effet, confronté à une personne qui a subtilisé un mot de passe ou une signature manuscrite, le titulaire du mot de passe ou de la signature peut

facilement les remplacer ou les révoquer. La chose semble plus complexe pour une empreinte digitale ou rétinienne. Si un tiers s'approprie une identité biométrique du type empreintes digitales ou identité visuelle, il peut au moyen de ces identités biométriques passer tout type d'actes au nom de la victime. Comment la victime pourrait-elle alors révoquer sa propre empreinte digitale ou identité visuelle ? Les experts en sécurité sont partagés sur la question, même si, en majorité, ils semblent considérer que cette révocation est possible. Tous reconnaissent cependant la difficulté à mettre au passif cette protection technique.
Les données biométriques sont comparables à tout autre système de contrôle d'accès comme des mots de passe, …etc.
Car du point de vue du système informatique, ce ne sont rien d'autres que des séries de bits comme toute donnée. Autrement dit, la difficulté réside dans la contrefaçon de la caractéristique physique et biologique que l'on mesure.
Si la biométrie se généralise dans notre environnement, il est dangereux de penser qu'il s'agit de la réponse à tous les problèmes de sécurité. La biométrie, de par ses limites fonctionnelles, techniques et juridiques n'est en aucun cas synonyme de technologie miracle et de sécurité absolue [12].

- ✓ **Les limites fonctionnelles**

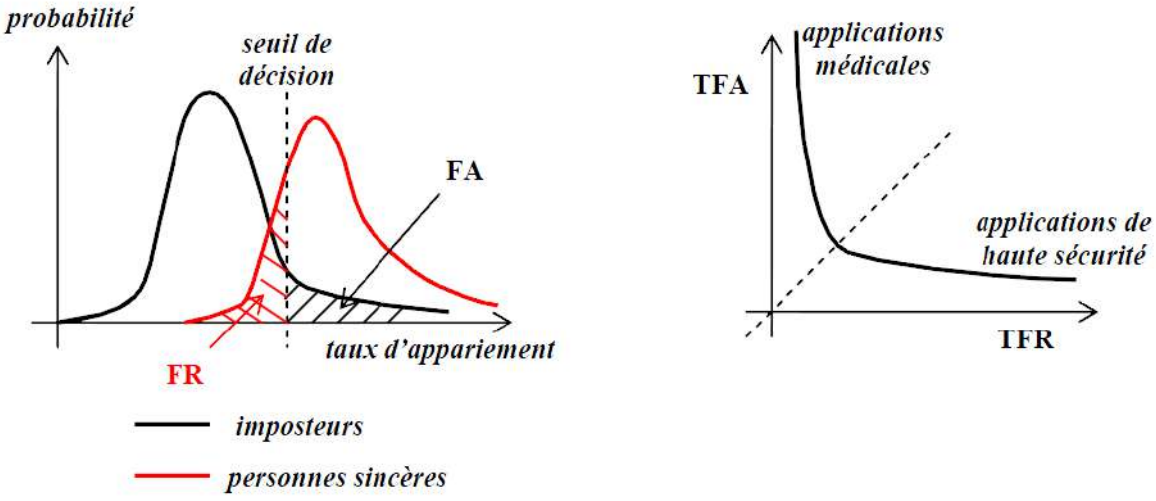
Les systèmes d'authentification biométrique représentent une grande partie des limites fonctionnelles. En effet, les systèmes biométriques laissent la place à un certain nombre de faux rejets et de fausses acceptations. Ils ne peuvent à eux seuls garantir à 100% que seules les personnes autorisées pourront passer le contrôle. Ils ne peuvent même pas garantir qu'une personne autorisée ne sera pas rejetée par le système. Il y aura toujours une marge d'erreur à prendre en compte, ce qui n'est pas forcément très rassurant. [11]

- ✓ **Les limites techniques**

Bien que cela représente un travail assez conséquent, les données biométriques peuvent être imitées, notamment celles qui laissent des traces sur le passage de l'individu telles que les empreintes digitales. Un individu mal intentionné peut récupérer les empreintes digitales sur un objet tenu par la victime, les imiter et tenter de passer le contrôle biométrique à l'aide de ces empreintes. De plus, les données biométriques sont dans la majeure partie des cas numérisées sur un support, de préférence individuel. Si ce support n'est pas protégé contre les intrusions et le piratage, tout le système biométrique tombe à l'eau. [11]

II. 6 performances des systèmes biométriques

Dans les systèmes biométriques la phase finale d'appariement estime le degré de similitude (taux d'appariement) entre deux fichiers signatures et le compare à un seuil fixé à l'avance, ainsi le résultat n'est jamais fiable à 100% mais s'en approche selon le réglage du seuil.
L'évaluation des performances de ces systèmes fait apparaître deux types d'erreur :
- le Taux de Faux Rejets (TFR) correspondant au pourcentage de personnes rejetées par erreur.
- le Taux de Fausses Acceptations (TFA) correspondant au pourcentage de personnes qui ont été acceptées et qui n'auraient pas du l'être.
La relation liant TFA et TFR est illustrée sur la (Figure 6). On peut voir que plus le TFR est faible et plus le TFA est élevé et inversement. Ces deux éléments dépendent du réglage du seuil qui est le résultat d'un compromis selon le choix de l'application. Pour des applications de haute sécurité (accès au coffre fort de la banque centrale par exemple), on cherchera à limiter au maximum la possibilité d'intrusion, ce qui se traduit par un TFA faible. Au contraire, dans le cadre d'applications médicales, on ne pourra pas se permettre de rejeter une personne par erreur ce qui implique un TFR le plus faible possible [12].



(a) (b)

Figure II.5 : graphes pour calculer les taux FAR et FRR [15].

Les systèmes biométriques posent aussi des problèmes de sécurité car il n'est jamais vérifié que les données biométriques en entrée proviennent de leur réel possesseur. En effet les moyens de flouer un tel système existent, et de plus les caractères biométriques ne sont pas secrets. Il est relativement facile de se procurer une photo du visage, une empreinte digitale ou un enregistrement audio d'une personne. Une équipe japonaise a d'ailleurs montré que les systèmes actuels d'acquisition d'empreintes acceptent très bien une fausse empreinte créée à partir d'un moule en gélatine. Le problème vient de l'absence de vérification que la donnée entrée provient bien d un être vivant.

L'utilisation de la biométrie dans la vie de tous les jours pose également des problèmes de vie privée et de libertés. En France l'absence de législation spécifique sur les techniques biométriques peut poser problème et a fait l'objet d'un rapport parlementaire très détaillé. La commission Nationale de l'Informatique et des Libertés a d'ailleurs rendu un avis défavorable sur le stockage en masse de caractéristiques biométriques des personnes face aux risques de réutilisations abusives de ces données [12].

II. 6.1 Avantages de la reconnaissance palmaire

Analysons ce mode de reconnaissance au regard des paramètres précédents :

1. **Universalité :** pas de problème ;
2. **Singularité :** discrimination semblable à celles des empreintes digitales. Les différences sont suffisantes pour distinguer les individus au sein de la population mondiale mais en pratique dépend de la précision de la capture et des algorithmes ;
3. **Permanence :** similaire aux empreintes digitales. Le dessin se forme durant la phase fœtale. Peu d'évolution après 10 ans de l'empreinte excepté sa taille.
4. **Collectabilité :** excellente, il suffit d'une photographie. Les images utilisées par François PETTE n'avaient qu'une résolution de 454 x 341 ! Le seul impératif est la présence d'un autofocus pour bien distinguer l'empreinte.
5. **Performance :** algorithmes performants d'après la thèse de Julien DOUBLET ;
6. **Acceptabilité :** méthode d'identification peu connue pour le grand public, des Réticences pourraient donc apparaître ;
7. **Contournement :** le danger est l'impression d'une photographie de la main, si la capture n'est pas contrôlée. Possibilité de se faire prendre la main en photo sans s'en apercevoir.

Ce contrôle des individus aux moyens de technologies mises au service de sociétés privées ou publiques pose cependant des questions éthiques car les citoyens disposent de peu de moyens

pour en contrôler l'utilisation et éviter les éventuels abus. Ainsi les entreprises doivent faire face à des législations sur la collecte de données privées, et certains individus montrent des réticences à utiliser les services associés [11].

II. 6.2 État de l'art de la reconnaissance palmaire

L'utilisation des empreintes de la main à des fins de reconnaissance d'individus ont été initiés par les polices scientifiques, bien leur utilisation à des fins d'authentification. Jusque dans les années 1980, les policiers comparaient manuellement les empreintes digitales stockées sur papier. En 1987 est créé en France le Fichier Automatisé des Empreintes Digitales (FAED) qui regroupe les empreintes digitales utilisées à des fins judiciaires. Depuis 2002, ce fichier s'étend également aux empreintes palmaires.

Ce système est basé sur le logiciel Meta Morpho de SAFRAN - SAGEM Sécurité, qui automatise l'analyse, la numérisation, le traitement et la comparaison des empreintes digitales et palmaires. L'analyse comparative qui est faite par le logiciel de SAGEM reste identique à celle des empreintes digitales. La paume de la main est quadrillée en 16 zones de la taille d'une empreinte digitale. Comme pour ces dernières, il faut alors au moins 12 points qui correspondent parfaitement à l'empreinte déjà numérisée dans le FAED.

Le 20 janvier 2010 est réalisée une première pour la police technique et scientifique française un voleur est démasqué par ses empreintes palmaires [11].



Figure II.6 : Interface utilisateur du logiciel Meta Morpho

Le leader du marché des appareils est Suprema. Il propose des lecteurs d'empreintes digitales et / ou palmaires respectant les normes européennes (Eurodac) et internationales (AFIS). Ces lecteurs sont utilisés par la plupart des pays proposant un passeport biométrique.



Figure II.7 Lecteur d'empreintes digitales et palmaires Real Scan-F Suprema

II.7 Définition de la main

La main est une région particulièrement riche en information pouvant être utilisées pour l'authentification ou pour l'identification des individus. Parmi les diverses solution disponibles, l'empreinte digitale est certainement une des modalités les plus utilisées, notamment grâce à son invariance dans le temps. Son utilisation a bien entendu évoluer au fil du temps, soutenue par l'émergence de systèmes de capture de plus en plus performants. [10]

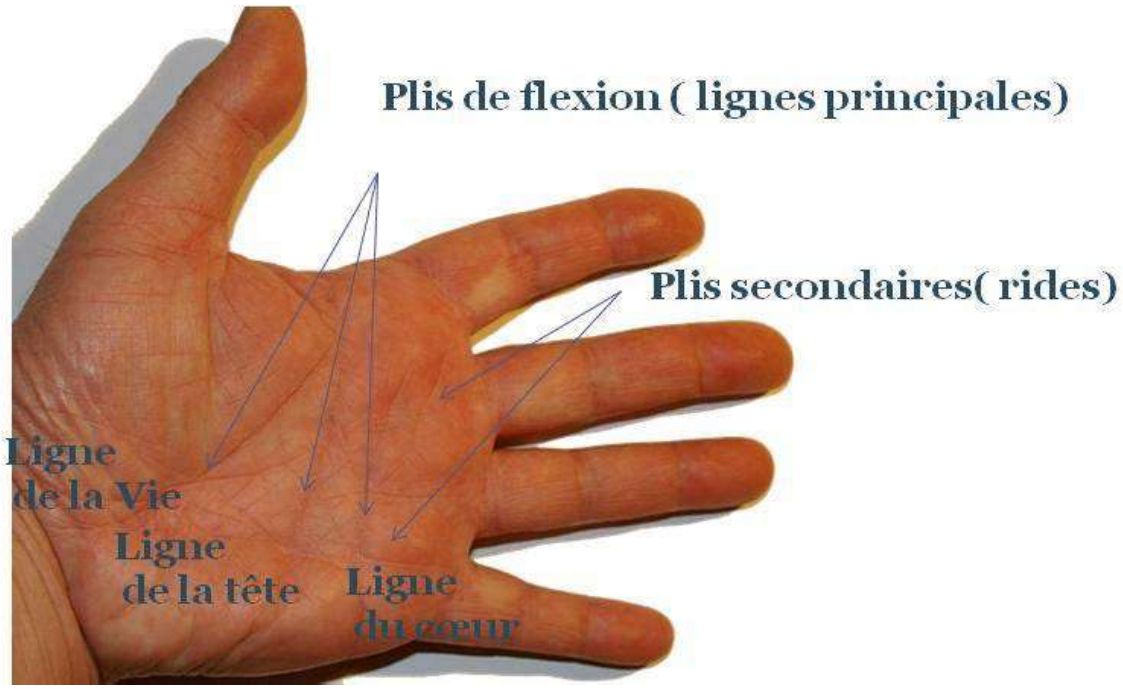


Figure II.8 L'empreinte palmaire et ses plis

II. 7.1 La géométrie de la main :

La reconnaissance par géométrie de la main est un des systèmes biométriques commerciaux les plus anciens. C'est en effet en 1974 que le premier système est commercialisé. Ce système était conçu pour être polyvalent, et était fait pour contrôler l'accès à certains lieux, pour identifier les gens et finalement pour contrôler la présence et le temps passé par les employés au travaille. Mais c'est David Sidlauskas qui en 1985 développe plus en profondeur et brevète 98 ce concept technologique et c'est en 1986 que le 1 er système biométrique à géométrie de la main brevetée est commercialement en vente 1999. [10]

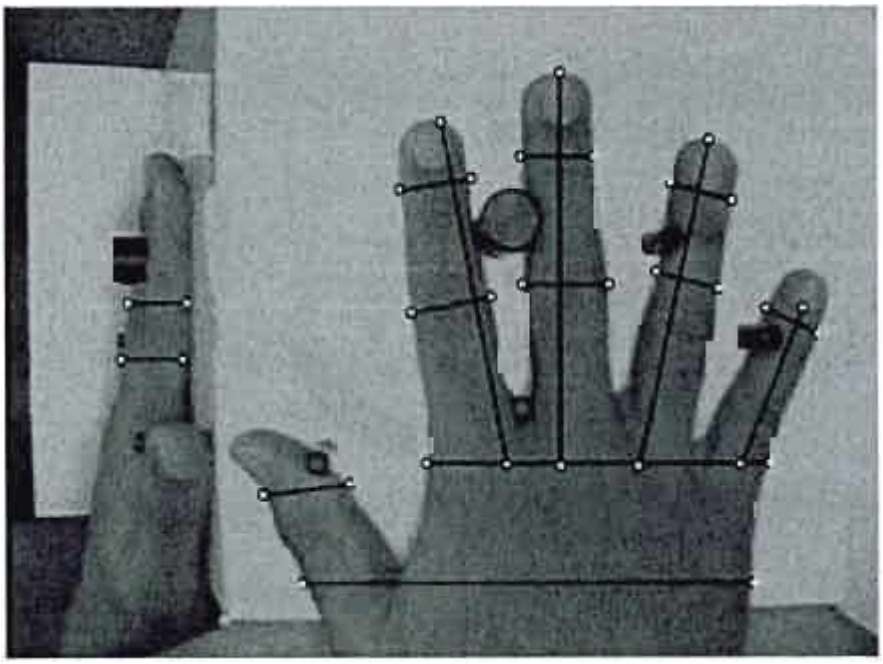


Figure II.9 Géométrie de la main

II. 7.2 Reconnaissance des veines :

L'histoire de la reconnaissance par les veines de la main n'en est pas vraiment une tellement cette technologie est récente. C'est le docteur K. Shimizu qui a commencé le tout en publiant un article sur l'imagerie transe- corporelle en 1992. Et c'est en 1996 que Yamamoto K. Shimizu font le suivi du premier article. Mais c'est en 2000 que l'aspect biométrique apparaît Clairement avec une communication qui démontre comment ils ont inventé un système qui

utilise les vaisseaux sanguins sous-cutanés du revers de la main aux fins d'identification d'un individu. [10]

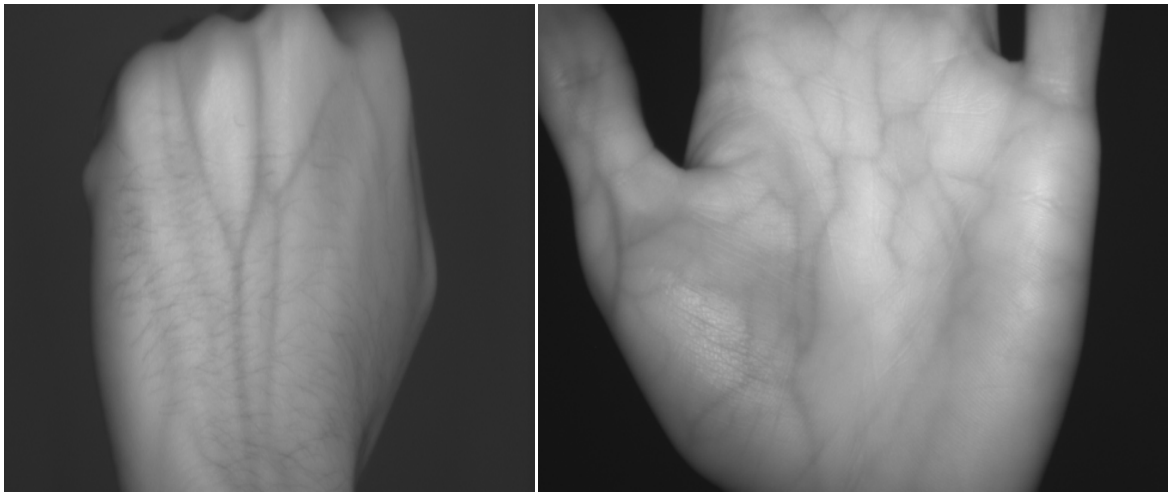


Figure II.10 Reconnaissance des viens

II. 8 Conclusion

La biométrie basée sur l'étude de la main est une technologie bien acceptée éthiquement mais aussi individuellement. Déjà bien déployée, elle connait une expansion évidente pour plusieurs raisons :

- la simplicité de sa mise en application, bien qu'elle mette en œuvre un dispositif encombrant.

- Son niveau de performance, bien que moyen, demeure tout à fait suffisant en vérification sur une base de donnée de taille raisonnable.

- Sa bonne stabilité joue également en sa faveur.

Nous avons souhaité, à travers ce chapitre, présenter au lecteur une vision générale sur la biométrie de la main.

Chapitre III

Implémentation Et Résultats

III. 1 Introduction

La technologie d'identification personnelle est utilisée, dans un large Gamme de systèmes pour des fonctions, telles que le contrôle d'accès à la zone, les connexions pour PC, systèmes de commerce électronique,et les technique de la Biometrie pour identifier les individus, comme l'iris et la reconnaissance du visage. La reconnaissance des veines de la main attirent l'attention Parce que les techniques classiques telles que les clés, les mots de passe, Et les numéros PIN comportent les risques d'être volés, perdus ou oublié.

Dans ce chapitre nous présentons une méthode de détermination des veines de la paume de main à partie des images infrarouge. Ce chapitre présente d'abord le procédé d'acquérir d'une image infrarouge.

III. 2 les capteurs d'images d'infrarouge

Le système d'authentification des veines de la main fonctionne grâce à une caméra avec un capteur « Charge-Coupled Device » (CCD) qui prend une image de la main. La caméra est généralement dotée d'un filtre de 830nm à 1000nm avec une source lumineuse infrarouge de 880nm à 920nm provenant d'une trentaine de LEDs IR se situant aux extrémités extérieur de la caméra. Le capteur CCD a l'avantage d'être simple à fabriquer et possède également une très bonne sensibilité. Ce capteur a souvent été utilisé pour des images pointues en astronomie. La Figure III.1 montre la composition de la cellule sensible du capteur dans un cas en couleur. Pour chaque pixel une légère tension est émise en fonction de l'énergie quantique des photons.[13]

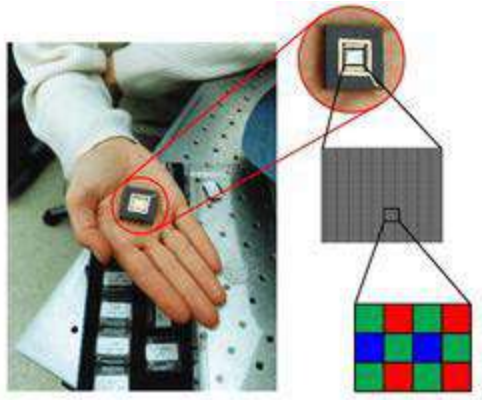


Figure III.1: Cellule d'un capteur CCD

Pour augmenter la rapidité et la fiabilité d'authentification, l'appareil s'est structué sur une photo de la paume et les veines de la main pour élever les chances de trouver plus facilement et efficacement un individu. Afin d'obtenir une image claire de la structure vasculaire de la paume.

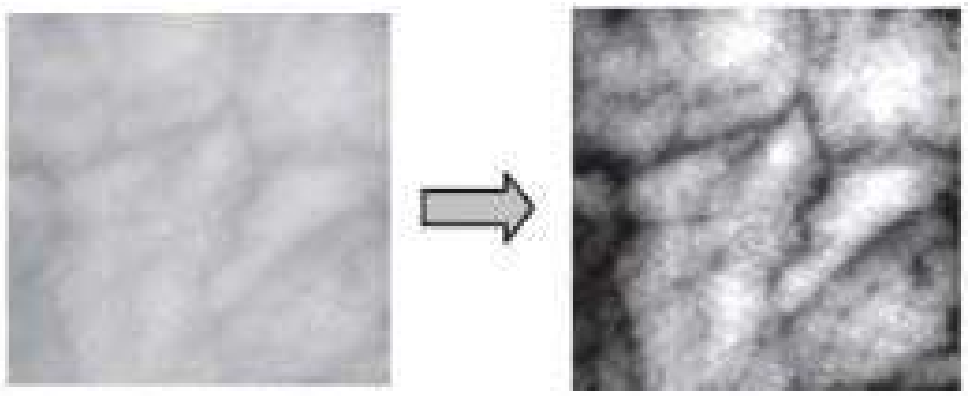


Figure III.2: Photos de la paume et des veines de la main avec une amélioration

Ce système est un bon exemple de traitement d'image avec une source lumineuse infrarouge de 850nm et une caméra CCD (Figure III.3).



Figure III. 3: Exemple de capteurs d'images d'infrarouge**.**

Les images ci-dessous (Figure III.4) montrent le contraste des veines de la main.

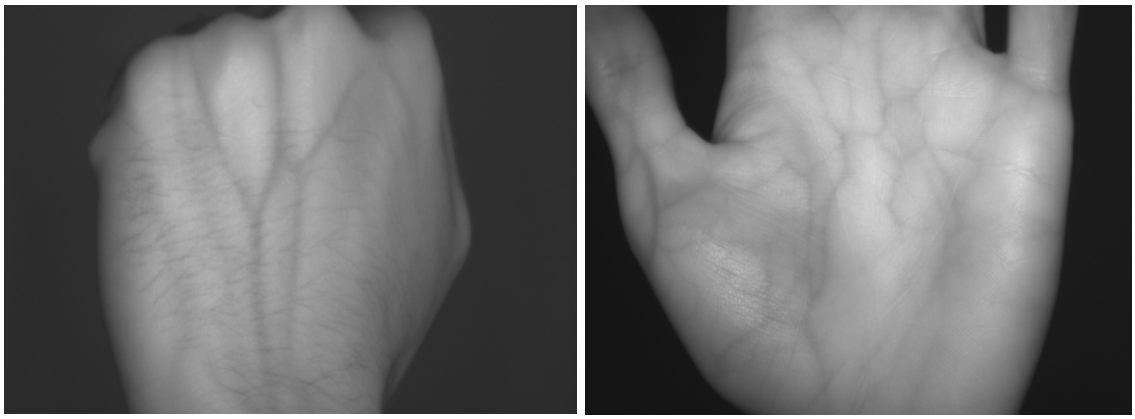


Figure III.4: Image prise avec un filtre 830nm et LED 880nm, 1280x720

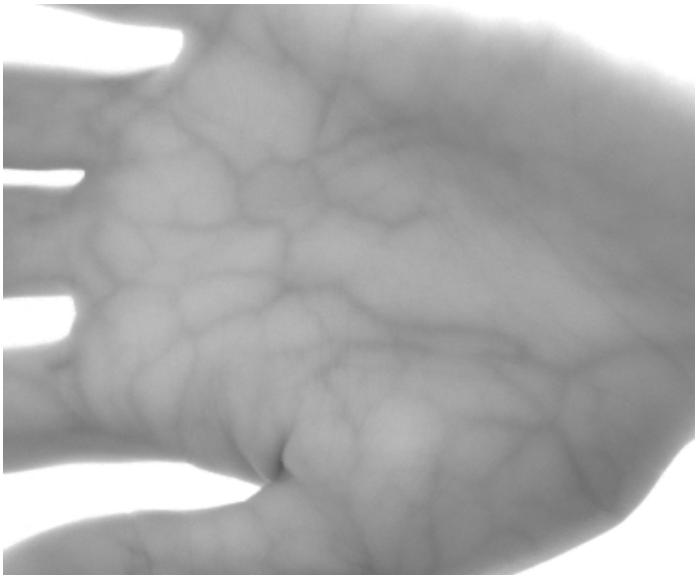
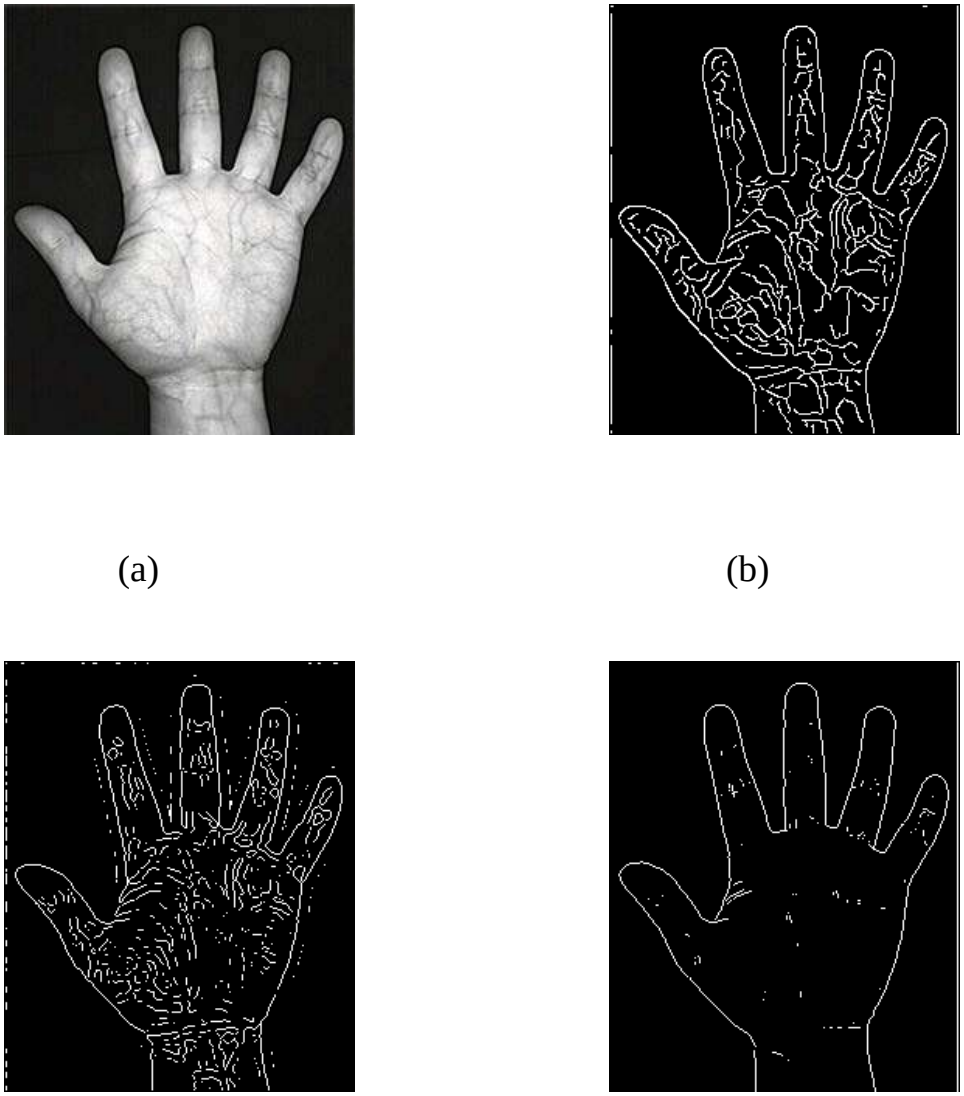


Figure III. 5: Image prise pendant la journée avec un long temps d'exposition de la caméra

Nous avons tout d'abord essayé d'extraire les veines avec les méthodes classiques telles que l'extraction des contours comme montrées dans la figureIII.6



(a) (b)

(c) (d)

Figure III.6: exemples de détection de contours appliqués a) Image originales, b) Canny, c) Laplacian de gauss, d) Sobel

Nous remarquons que les veines sont déterminer mais avec plus de trais comme dans le cas de filtre de Canny ou moins de trais comme pour le cas de filtre de Sobel. Nous avons changé les seuils sans obtenir de bons résultats. Alors nous avons appliqué une méthode plus robuste qui sera détaillé dans ce qui suit.

III. 3 l'extraction des viens de la main par la méthode MC (Maximum Curvature)

Pour extraire de manière robuste les détails précis de la représentation Veines, nous avons utilisé une méthode de calcul de la Courbures Maximum dans les profils transversaux d'une image veineuse.

Cette méthode peut extraire les lignes centrales des veines constamment sans être affectée par les fluctuations de la largeur de la veine et de bruit. Dans cette section nous présentons la méthode MC pour extraire les formes de la veine à partir des images d'infrarouge de la paume de la main. Cet algorithme est composé de trois étapes principales comme montré dans le schéma ci-dessous :

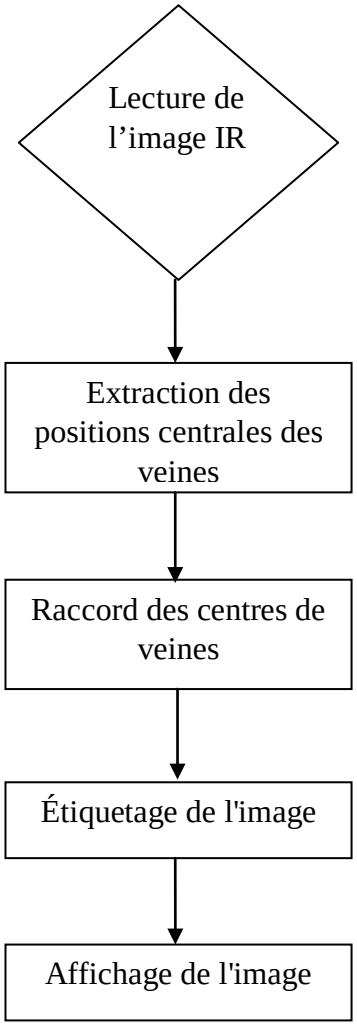


Figure III.7 schéma bloque des étapes de la méthode MC

Etape 1 : Extraction des positions centrales des veines

Pour extraire les lignes des veines avec de nombreuses largeurs et des luminosités, notre méthode vérifie les profils transversaux d'une image de la veine. Le profil en coupe transversale d'une veine ressemble à une dent parce que la veine est plus foncée que le reste de la région des veins, comme le montre la Figure III.9 Ces courbes concaves présentent de grandes courbures.

Même si les veines étroites ou larges, lumineuses ou sombres sont représentées dans une image (positions A, B et C de la figure III.8) et la position centrale des veines n'a pas de luminosité minimale locale (position C), les courbures des profils des veines sont importants. Par conséquent, la position centrale des veines peut être obtenue en calculant les courbures maximales locales dans les profils transversaux. [14]

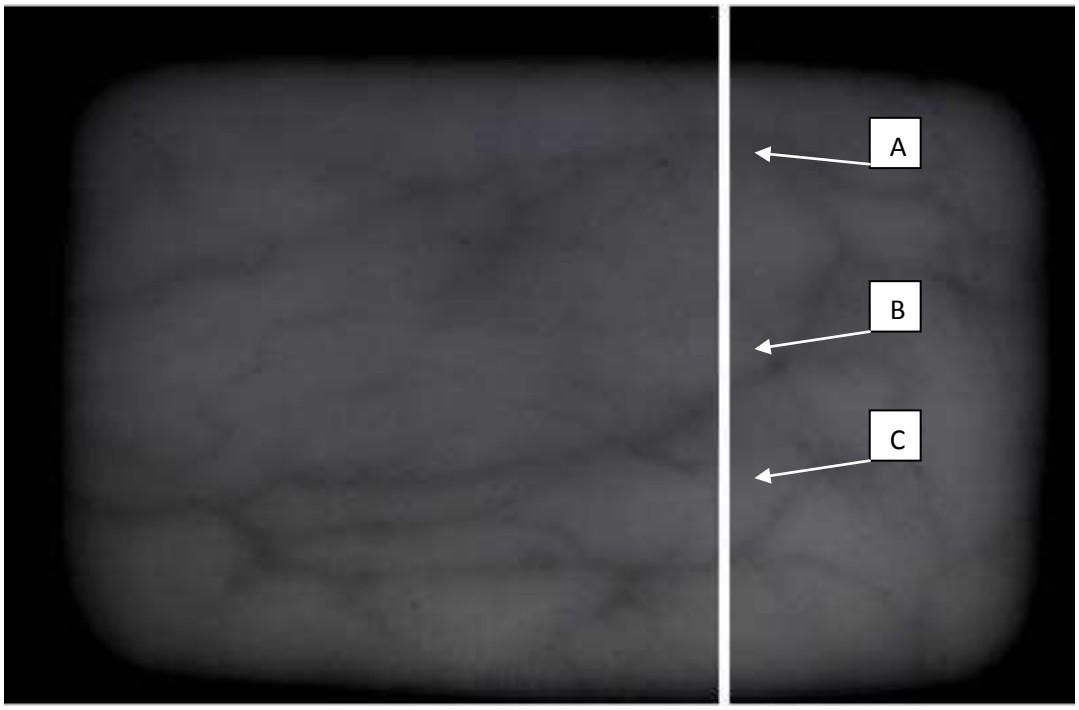


Figure III.8 : Profil transversal des veines

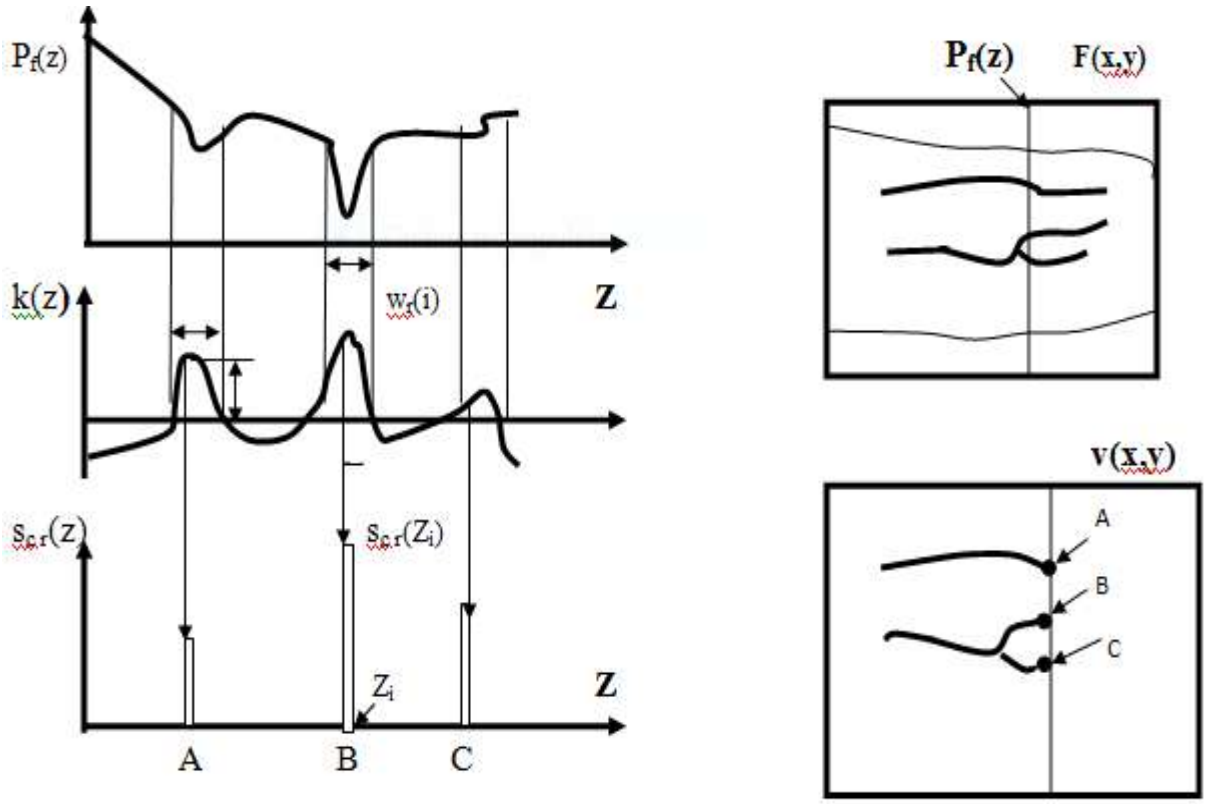


Figure III.9 Relation entre le profil, la courbure et le score de probabilité des veines

La procédure d'extraction des lignes centrales des veines est illustrée dans la Figure III.9 ,Pour rendre l'extraction des caractéristiques robustes contre la fluctuation de la largeur de la veine, seules les positions des lignes centrales des veines sont intensifiées. Un score est attribué à chaque position, et il est plus grand lorsque sa dent est plus profonde ou plus large. Les détails sont décrits ci-dessous.

- **Etape 1-1** : Calcul des courbures des profils:

F est une image de la main, et F(x, y) est l'intensité du pixel. Nous définissons Pf(z) Comme un profil en coupe transversale acquis de F(x, y) à n'importe quelle direction et position.où z est une position dans l'image profile.par exemple Pf(z) est acquis à partir de F(x, y) à la direction vertical comme montré dans la figure III.9. Pour relier une position de Pf(z) à

F(x, y) une fonction de transformation Trs est définit : F(x, y)= Trs (Pf(z)).

La courbure k(z) est définitée par :

$$k(z) = \frac{\frac{d^2 p_f(z)}{dz^2}}{\left\{1+\left(\frac{d\ p_f(z)}{d\ z^2}\right)^2\right\}\frac{3}{2}} \quad \text{.....(III.1)}$$

- **Etape 1-2** : Détection des centres des veines:

Un profil est classé comme concave ou convexe selon que k(z) est positif ou négatif (figure III.9). Si k(z) est positive, le profile $P_f(z)$ est une dent (concave).

Dans cette étape, les maximums locaux de k (z) dans chaque zone concave sont calculés. Ces points indiquent les positions centrales des veines.

Les positions de ces points sont définies comme étant z_i' , où i=0,1…., N-1 ,et N est le nombre de points maximum locaux dans le profil.

- **Etape 1-3** : Affectation des scores aux positions centrales:

Les scores indiquent la probabilité que les positions centrales soient sur les veines sont affectés à chaque position centrale. Un score, $S_{cr}(z)$, est définit comme suit:

$$S_{cr}(z_i') = k(z_i') \times Wr(i) \text{.....(III.2)}$$

Où Wr(i) est la largeur de la région où la courbure est positive, et un des z_i' est localisé (figure III.9). Si Wr(i), qui représente la largeur d'une veine, est grand, la probabilité qu'il s'agisse d'une veine est aussi importante. En outre, la courbure au centre d'une veine est grande lorsqu'elle apparaît clairement.

Les scores sont attribués à un plan V, ce qui est le résultat de l'accent des veines.

$$V(x_i', y_i') = V(x_i', y_i') + S_{cr}(z_i') \quad \text{.....(III.3)}$$

Où (x_i', y_i') représente le point définit par :

$$F(x_i', y_i') = T_{rs}(p_f(z_i')) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(\text{III.4})$$

- **Etape 1-4 : Calcul de tous les profils:**

Pour obtenir l'extension de la veine dans une image entière, tous les profils d'une direction sont traités. Pour obtenir l'étalement de la veine dans toutes les directions, tous les profils dans les quatre directions sont également analysés. Les directions utilisées sont horizontales, verticales et les deux directions obliques coupant l'horizontale et la verticale à 45°. Ainsi, toutes les positions centrales des veines sont détectées en calculant les courbures maximales locales.

Etape 2 : Jonction des positions centrales

Pour connecter les centres des veines et éliminer le bruit, l'opération de filtrage suivante est effectuée. Tout d'abord, deux pixels voisins sur le côté droit et deux pixels voisins dans le côté gauche du pixel p(x, y) sont vérifiés.

Si p(x, y) et les pixels des deux côtés ont de grandes valeurs, une ligne est dessinée horizontalement. Lorsque p(x, y) a une petite valeur et que les pixels des deux côtés ont de grandes valeurs, une ligne est dessinée avec un écart à p(x, y). Par la suite, la valeur de p devrait être augmentée pour connecter la ligne. Si les deux côtés ont de petits valeurs, on considère que p(x, y) est un bruit. Par la suite, cette valeur de devrait être réduite pour éliminer le bruit. Cette opération peut être représentée comme suit :

$$C_{d1}(x,y) = \min\{\max(V(x+1,y), V(x+2,y)) + \max(V(x-1,y), V(x-2,y))\} \quad \ldots(\text{III.5})$$

Cette opération est appliquée à tous les pixels. Deuxièmement, ce calcul est effectué pour chacune des quatre directions de la même manière, on trouve donc C_{d2}, $C_{d3,}$ C_{d4} .

Enfin, une image finale, G, est obtenue en sélectionnant le maximum des C_{d1} C_{d2}, $C_{d3,}$ C_{d4} . Pour chaque pixel .

$$G = \max(C_{d1,} C_{d2,} C_{d3,} C_{d4}) \ldots\ldots\ldots\ldots(\text{III.6})$$

Etape 3 : Étiquetage de l'image

Le motif veineux, G (x, y) est binarisé en utilisant un seuil. Les pixels avec des valeurs inférieures au seuil sont rangés comme des parties de l'arrière-plan, et ceux avec des valeurs supérieures ou égales au seuil sont classifiés comme parties de la région de la veine.

III. 4 Résultat

Nous présentons ici quelques images IR traité par notre algorithme :

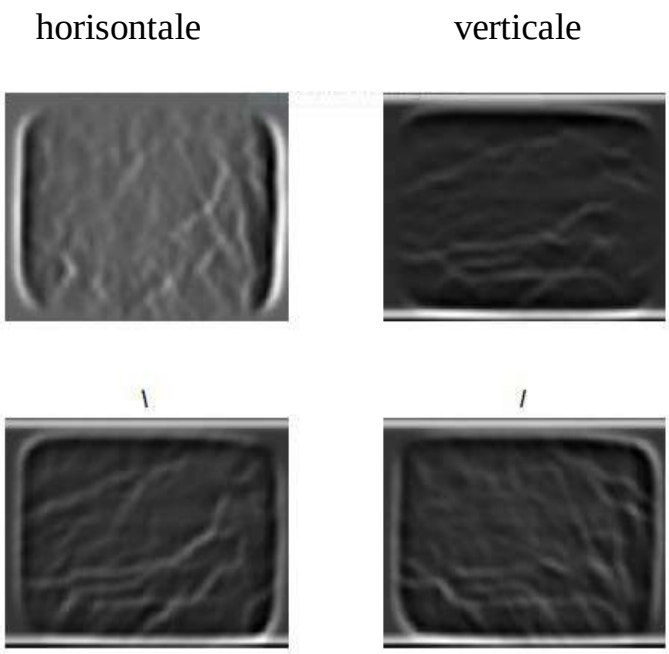


Figure III.10 : représentation des images C_{d1}, $C_{d2,}$ $C_{d3,}$ C_{d4}

Pour mieux illustrer les images de la figure III.10 nous appliquons la binarization des images C_{d1}, $C_{d2,}$ $C_{d3,}$ C_{d4} comme montré dans la figure III.11

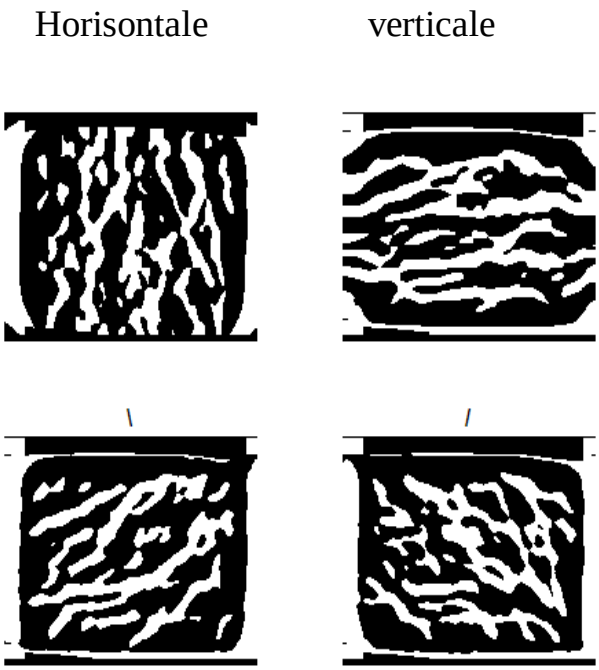
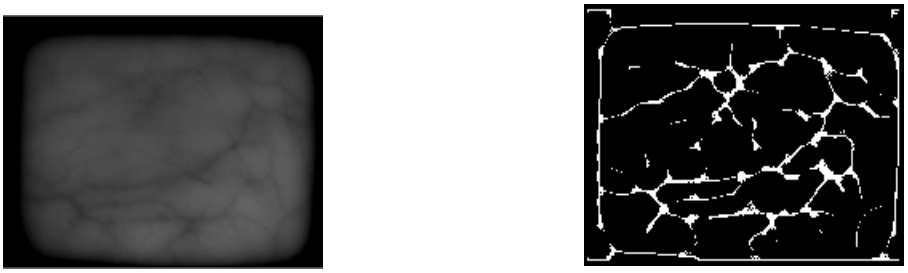


Figure III.11 : représentent la binarization des images C_{d1}, $C_{d2,}$ $C_{d3,}$ C_{d4}



(a) (b)

Figure III.12 : (a) représentent l'image origine ,(b) l'extraction des veins

III. 5 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons vu les étapes de détermination d'extraction des veines,

Pour cela nous avons utilisée la méthode MC pour bien extraire les veines de la main.

Conclusion générale

Les systèmes de sécurité doivent être faciles à utiliser et doivent répondre rapidement à la demande. L'authentification utilisant la reconnaissance des veines de la main est simple, rapide et sans danger pour l'utilisateur. Un tel système pourra être utilisé de différentes manières, pour sécuriser un accès, pour faire des achats ou même retirer de l'argent. Comme il n'y a pas de contact direct avec la peau, le système est hygiénique et il plaira aux personnes ayant une certaine sensibilité sur ce point.

Le travail réalisé dans le cadre de ce mémoire a pour objectif d'extraire les caractéristique d'une image de la main qui est une étape principale dans un systèmes d'identification de l'individu basé sur les veines, Cette technologie biométrique est considérée comme étant très puissante en termes de sécurité, à cause de ses caractéristiques biométriques qui sont uniques à l'individu, avec une possibilité presque nulle, que d'autres individus peuvent avoir les mêmes caractéristiques.

Afin de concevoir notre système de reconnaissance de palmaire. En premier lieu, nous avons donné un aperçu sur quelques systèmes biométriques qui existent dans la littérature, et leur utilisation en tant que systèmes de reconnaissance de l'individu d'une manière générale, en particulier la biométrie palmaire.

Après un prétraitement de l'image, nous avons appliquée une méthode « Maximum de Curvature » dans le but de déraciner les veines à partir d'une image IR. Le problème rencontrée lors de notre travail est nom disponibilité d'une base de donné permettant de d'évaluer cette méthode.

A la fin nous pouvons considérer que les résultats de cette technique donnent des résultats admissibles.

Bibliographie

[1] : HOUASSINE CHARIF , Segmentation d'images par une approche biomimétique hybride, Mémoire de Magister, Université M'Hamed Bougera-Boumer-dès, 2012.

[2] : J-J ROUSSELLE , Les contours actif, une méthode de segmentation, Thèse de doctorat, Université de Tours, 2003.

[3] : BENAMROUZ Saïd, KETTANE Siham, Segmentation d'image par les méthodes adaptives basées sur les matrices de cooccurrences, Université de UMMTO, 2008/2009.

[4] : BENSARI LAMIA, Segmentation multi-échelles des images cardiaques pour la détection des maladies cardiovasculaires, Mémoire de Magister, Université Yahia Farès , Médéa, 2013/2014.

[5] : AGNES Desolneux, Quelques méthodes de segmentation, Université de Paris 5,10 novembre, 2006.

[6] : http://www.biometricscatalog.org/NSTCSubcommittee

[7] : Manfred Bromba ,io identification: Fréquent Asked Questions , http://www.bromba.com/faq/fpfaqe.htm#Fingerprint-Sensoren

[8] : DANG Hoang Vu ,Hanoï Vietnam, Institut de la Francophonie pour l'Informatique , Biométrie pour l'Identification , 2003

[9] : http://recogsys.com/index.shtml

[10] : Amine Nait-Ali , Traitement du signal et de l'mage par la biométrie , Régis fournier La voisiner ,2012

[11] : Julien GOBERT, Nicolas RENOUS, Reconnaissance Palmaire
Réalisation de démonstrateurs sur PC et Mobile, Ecole nationale supérieure d'ingénieurs de CAEN & centre de recherche, 2010-2011

[12] : BENCHENNANE Ibtissam , Etude et mise au point d'un procédé biométrique Multimodale pour la reconnaissance des individus, Diplôme de Doctorat en Sciences, Université des Sciences de la Technologie d'Oran Mohamed Boudiaf, 2015 / 2016

[13] : Pierre Roduit , Biométrie basée sur la reconnaissance des veines de la main , Projet de diplôme, Igor Petrovic

[14] : Naoto Miura,Akio Nagasaka,Extraction of Finger-vein patterns using Maximum Curvature point in image profile,Article,Japan,2005

[15] : Fabien PARRAIN, Institut National Polytechnique de Grenoble,02 décembre 2002