

N° d'ordre :

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
CENTRE DE RECHERCHE SUR L'INFORMATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE



Mémoire de Post-graduation spécialisée

En sécurité Informatique

Thème

**Extraction et représentation d'empreinte digitale
dans un système d'authentification à carte à puce.**

Présenté par : M. RAHIM Aissa

M. CHERIF Mohammed

devant le jury composé de :

Mme	Souad BENMEZIANE	Chargée de recherche CERIST	Présidente
Mr	Fateh BOUCENNA	Attaché de recherche CERIST	Examineur
Mr	Abdelghani KRINAH	Attaché de recherche CERIST	Examineur
M.	Omar NOUALI	Directeur de recherche, CERIST	Directeur de mémoire
Mme.	Lila GUEMRAOUI	Attachée de recherche, CERIST	Co-directrice de mémoire

2014/2015

Je remercie le CTP Lazrag Alghali, directeur d'enseignement et des Ecoles,
Le sous-directeur des moyens informatiques CDP Malek Lounes, pour m'avoir
fourni les moyens nécessaires au bon déroulement de cette thèse de PGS.

Je tiens à remercier particulièrement Dr Omar Nouali pour le suivi de ma thèse
ainsi que Mme Guemraoui lila pour toute l'aide qu'elle a su m'apporter au cours
de la partie expérimentale.

Je remercie mon binôme Rahim AISSA pour tout le travail qui nous a causé tant
de soucis

Je remercie les membres de mon jury, pour avoir consacré une partie de leur
temps afin de juger mon travail, Mme Souad BENMEZIANE pour avoir accepté
de présider ma thèse, et les invités pour m'avoir fait l'honneur d'y participer.

Je remercie chaleureusement toutes les personnes qui m'ont soutenu et
encouragés mes parents, mon frère, ma sœur, mes amis Mohamed, Karim, Ali,
Issam, Hmida, Mohsene, Moncef.

Enfin je remercie tous les enseignants et mes collègues de la promotion PGS
sécurité informatique 2014/2015 et le personnel du département de formation et
télé-enseignement du CERIST.

Chérif Mohammed

En premier lieu, je remercie notre hiérarchie qui donne une haute importance à la formation à fin de promouvoir le niveau de compétence des fonctionnaires de la sûreté national.

Je tiens à remercier particulièrement Mr le colonel secrétaire Général de la DGSN pour les orientations et le soutien durant toute la période de cette formation.

Je tiens à remercier également Dr Omar NOUALI pour le suivi de ma thèse ainsi que Mme GUEMRAOUI Lila pour toute l'aide qu'elle a su m'apporter et les énormes efforts qu'elle a prodiguée malgré l'état de santé.

Je remercie mon binôme CHERIF Mohammed pour tout le travail qui nous a causé tant de soucis

Je remercie les membres de notre jury, pour avoir consacré une partie de leur temps afin de juger notre travail, Abdelghani KRINAH, Fateh BOUCENNA Attachés de recherche du CERIST. Et Mme Souad BENMEZIANE Chargée de recherche du CERIST pour avoir accepté de présider ce jury.

Je remercie chaleureusement toutes les personnes qui m'ont soutenu et encouragés, ma petite famille, mes frères et sœurs, mes amis d'étude et mes collègues de travail.

Enfin je remercie tous les enseignants et mes collègues de la promotion PGS sécurité informatique 2014/2015 et le personnel du département de formation et télé-enseignements du CERIST.

RAHIM Aissa

Résumé

La reconnaissance d'empreintes digitales est une technique biométrique mature pour toute application d'identification ou de vérification d'individus. Dans ce mémoire, nous décrivons l'extraction et la représentation d'empreintes digitales [4] dans un système automatique d'authentification à carte puce. Le modèle de l'empreinte digitale est stocké dans la carte à puce et le protocole de comparaison s'effectue sur cette dernière ce qui assure une authentification rapide et sécurisée et respecte la vie privée des individus.

Mots clés : Biométrie, authentification, empreintes digitales, extraction de minuties, carte à puce, Sécurité des systèmes biométriques.

Abstract

Fingerprint recognition is a mature biometrical technique for all application of authentication and identity verification. In this memory we describe the extraction and representation of fingerprint characteristics in automatized authentication system based on a series of algorithms in domain of image processing. The program is genuinely designed for the comparison inside a smart card to assure a quick and secured authentication and preserve private biometric information of the person.

Keywords: biometrics, authentication, fingerprint, extraction of minutia, smart card, biometric system security

Table des matières

Résumé	
INTRODUCTION GENERALE	3
1- Contexte	3
2- Problématique posée	3
3- Solution proposée	4
4- Plan de travail.....	4
CHAPITRE I INTRODUCTION AUX SYSTÈMES BIOMÉTRIQUES	4
1-INTRODUCTION	4
2- Systèmes biométriques	5
2.1- Qu'est-ce que la biométrie	5
2.2- Historique	6
2.4- Les modalités Biométriques	6
2.5- Architecture d'un système biométrique	14
2.6- Les modèles biométriques	15
3- Evaluation de la biométrie	16
4- Les Différentes Applications.....	17
4.1- Le contrôle d'accès physique à un lieu	17
4.2- La surveillance	18
4.3- Le contrôle d'un accès virtuel	18
4.4- Le paiement en ligne	18
5- Conclusion	18
CHAPITREII LES EMPREINTES DIGITALES.....	20
1- Introduction	20
2-Pourquoi les empreintes digitales.....	20
2.1- Historique	20
2.2 Classification des empreintes	211
2.3 Caractéristiques des empreintes.....	211
3. Les capteurs des empreintes digitales :	243
3.1. Capteur optique :	244
3.2. Capteur sans contact :	244
3.3. Capteur électrique thermique :	255
3.4. Capteurs de champ-électrique :	255
3.5. Capteurs capacitifs :	255

3.6. Capteur de sensation de pression :	266
4-Traitement des empreintes digitales	276
4-1 L'acquisition de l'empreinte.....	277
4-2 Le traitement de l'image	287
4-3 L'extraction de la signature	288
4.4 Synthèse	299
5-Conclusion	30
CHAPITRE III LES CARTES A PUCES.....	332
1-Introduction	332
2- Technologie des cartes à puce	33
2.1- Définition.....	36
2.2- Typologie des cartes à puce	37
2.3- Standardisation dans le domaine des cartes à puce	38
2.4- Systèmes d'exploitation pour cartes à puce	39
2.5- La sécurité dans les cartes à puce	39
2.6 - avantages des cartes à puce.....	39
3- cartes à puce et la biométrie.....	40
3.1- L'intégration d'empreintes digitales dans la carte à puce	41
3.2- Approches d'intégration d'empreintes digitales sur une carte à puce	42
4- conclusion	441
CHAPITRE IV CONCEPTION DU SYSTÈME XtraCard	42
1-Introduction	44
2-Aperçu de la solution proposée	44
3 - Conception et modelisation du système.....	44
3.1 Analyse des besoins.....	45
3.2- Fonctionnalités attendues de l'application.....	50
3.3- Etapes de conception	51
4-Conclusion	51
CHAPITRE V IMPLEMENTATION DE LA SOLUTION.....	51
1-Introduction	51
2- Langage et outil de développement	51
2.1- Langage orienté objet	551
2.2- Logiciel mathématique (mat works).	551
2.3- Outil de cryptage openssl.....	52

2.4- Api pour la gestion de la carte à puce	53
3-Interface globale de XtraCard.	53
4- Module d'enrôlement	53
4.1- Présentation de l'interface de la phase d'enrôlement	54
4.2-Binarisation	56
4.3 -Squeletisation.....	57
4.4-Extraction des minuties.....	59
4.5-Traitement des terminaisons	60
4.6- Traitement des bifurcations.....	61
4.7 Prétraitement des minuties.....	65
4.8- Enregistrement des caracteristiques des minuties	66
5- Module cryptage des minuties.....	66
6- Module enregistrement sur carte a puce	68
7- Module d'authentification (matching on card).....	69
7.1- Connexion et déconnexion de la carte à puce	69
7.2- Comparaison (matching).....	69
7.3- Décision	71
8- Conclusion	71
CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES	772
Bibliographie	772