

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Saad Dahlab Blida



Faculté des sciences

Département d'informatique

Mémoire Présenté par :

BELBACHIR Salima KOUSSA Narimene

En vue d'obtenir le diplôme de master

Domaine : Mathématique et informatique

Filière : Informatique

Spécialité : Informatique

Option : Génie de système d'informatique

Thème

Conception et réalisation d'un système de détection, suivi et comptage de personnes dans une vidéo numérique

Soutenu le : Juin 2016

Promoteur :M.KEMECH Hichem

Encadreur :DR.MEZIANE Abed-lakrim

**Promotion
2015 / 2016**

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail

À ceux qui me sont les plus chers au monde, qui n'ont jamais cessé de m'encourager, de prier pour moi, et qui m'ont toujours entouré de toute leur affection et leur amour, Que Dieu vous protège :

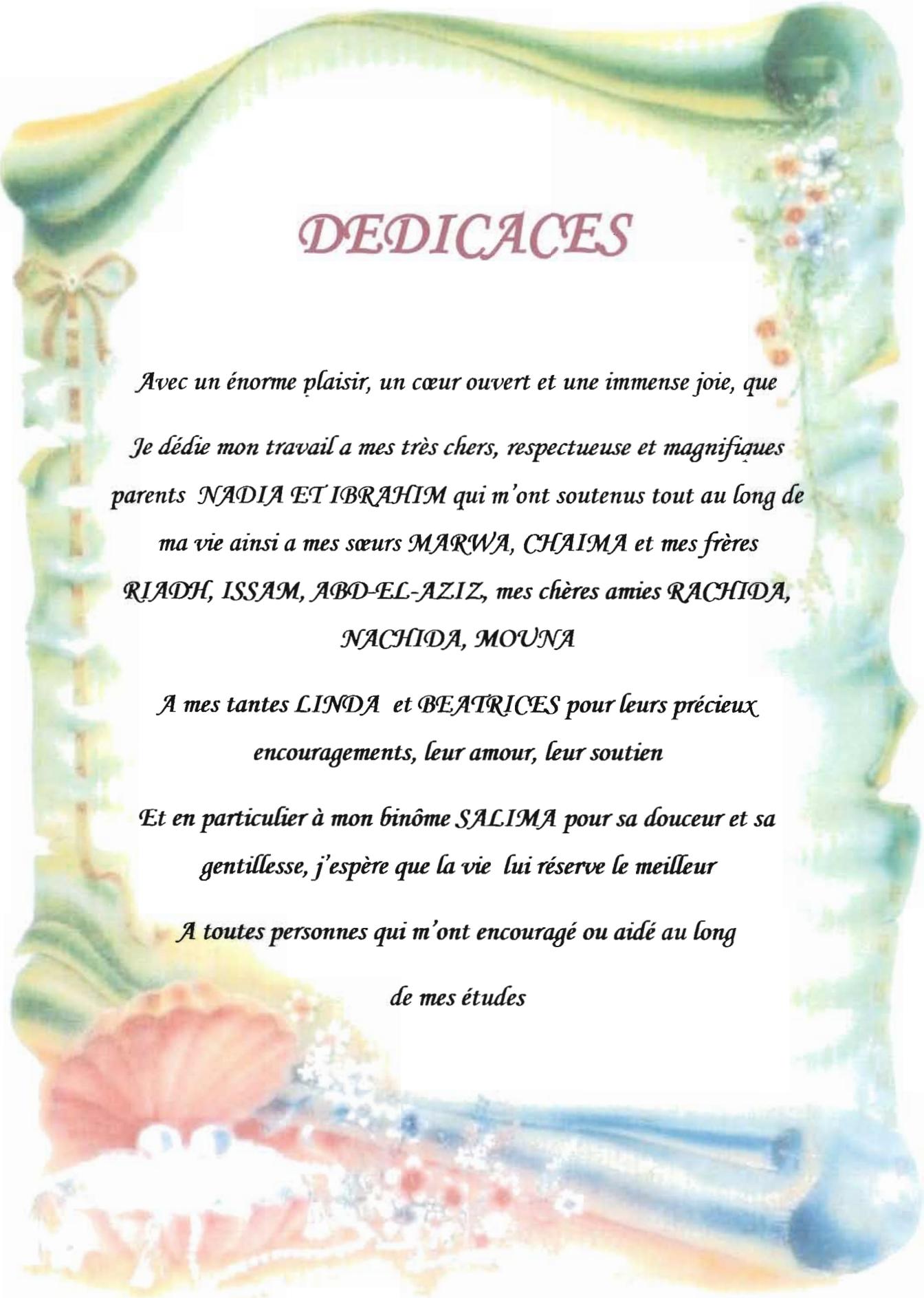
Mon cher et tendre mari Imad, mes chers parents FAYZA et CHAKIB, mon adorable sœur AMINA et mon petit frère RYAD ;

À ma chère belle famille : Baya, Hocine, Kahina, Anissa, Nacera, Mohamed et à mes anges : Maya, Imène et Adem ;

À toute la famille BELBACHIR et MAHMOUDI.

À mon chère binôme Narimène, ainsi qu'à toute sa famille.

Et tant d'autres qui, je l'espère, ne m'en voudront pas de ne pas cités leurs noms.



DEDICACES

*Avec un énorme plaisir, un cœur ouvert et une immense joie, que
Je dédie mon travail a mes très chers, respectueuse et magnifiques
parents NADIA ET IBRAHIM qui m'ont soutenus tout au long de
ma vie ainsi a mes sœurs MARWA, CHAIMA et mes frères
RIADH, ISSAM, ABD-EL-AZIZ, mes chères amies RACHIDA,
NACHIDA, MOUNA*

*A mes tantes LINDA et BEATRICES pour leurs précieux
encouragements, leur amour, leur soutien*

*Et en particulier à mon binôme SALIMA pour sa douceur et sa
gentillesse, j'espère que la vie lui réserve le meilleur*

*A toutes personnes qui m'ont encouragé ou aidé au long
de mes études*

Remerciements

Louange à notre Seigneur "ALLAH" qui nous a doté de la merveilleuse faculté de raisonnement. Louange à notre Créateur qui nous a incité à acquérir le savoir. C'est à lui que nous adressons toute notre gratitude en premier lieu.

En second lieu, nous tenons à exprimer nos vifs gratitude et reconnaissances envers notre promoteur Monsieur KAMECH pour ses conseils et sa rigueur.

Nous remercions également tous les membres de notre jury qui nous ont honorés de leur présence et de leur jugement constructif.

Nous remercions aussi l'ensemble des enseignants du département d'informatique, pour la qualité de la formation qu'ils nous ont prodigué depuis notre arrivée à l'université.

Enfin, que tous ceux que nous avons involontairement oubliés et qui ont participé de près ou de loin à la réussite de ce travail, trouvent ici l'expression de notre profonde gratitude.

ملخص:

نقدم في هذه البحث طريقة لكشف ورصد وحساب عدد الناس داخل فيديو رقمي، مع الافتراض بأن الكاميرا المستعملة ثابتة وأن البيئة تعتبر داخلية. استخدمنا اولا طريقة طرح الخلفية من أجل الكشف عن الناس المتحركة. و من ثم نتبعهم ونحدد اتجاههم، ومن هناك نستطيع أن نحسب عددهم مع تحديد عدد القادمين والمغادرين. أظهرت نتائج التجارب أن الطريقة المقترحة قوية وتوفر معدل دقة جيد.

المفتاح: الكشف عن وجود اشخاص، تتبع الاشخاص، طرح الخلفية، المعالجة المورفولوجية الرياضية، OpenCv، CvTracks، CvBlobs، MOG2 .

RESUME

Nous présentons dans ce mémoire une méthode de détection, suivi et comptage de personnes dans une vidéo numérique, entrants ou sortants d'une région d'intérêt, en posant l'hypothèse que notre caméra est fixe et que l'environnement est en intérieur. Nous utilisons tout d'abord la soustraction d'arrière-plan pour détecter les personnes en mouvement, ensuite nous les suivons et déterminons leur direction, et de là nous pouvons compter leurs nombre en spécifiant celui des entrants et des sortants. Les résultats tirés des expériences réalisées ont montré que la méthode proposée est robuste et fournit un bon taux de précision.

Mots-clés: Détection d'objets, suivi d'objets, soustraction d'arrière-plan, traitement morphologiques mathématiques, OpenCv, CvBlobs, CvTracks, MOG2.

ABSTRACT

In this paper, we present a human detection, tracking and counting system in a digital video, entering or exiting in a region of interest. By assuming that our camera is fixed and that the environment is indoors. We first use the background subtraction to detect people moving, then we track them and determine their direction, and from there we can count their number specifying the number of incoming and outgoing. Results from the experiments showed that the proposed method is robust and provides good accuracy rate.

Key-words: Objects detection, objects tracks, Background Subtraction, Mathematical Morphological Processes, OpenCv, CvBlobs, CvTracks, MOG2.

INTRODUCTION GENERALE	1
------------------------------------	----------

CHAPITRE I : IMAGE ET VIDEO NUMERIQUE

I.1 INTRODUCTION	4
-------------------------------	----------

I.2 NOTIONS DE BASE SUR L'IMAGE NUMERIQUE	4
--	----------

I.2.1 L'image numérique	4
-------------------------------	---

I.2.2 Le pixel	4
----------------------	---

I.2.3 La couleur et la profondeur de couleur	5
--	---

I.2.4 L'image matricielle et l'image vectorielle	7
--	---

I.2.5 La définition d'une image numérique	7
---	---

I.2.6 La résolution d'une image numérique	8
---	---

I.2.7 Formats d'image numérique	9
---------------------------------------	---

I.3 NOTIONS DE BASE SUR LA VIDEO NUMERIQUE	10
---	-----------

I.3.1 Définition	10
------------------------	----

I.3.2 Vidéo analogique et vidéo numérique	10
---	----

I.3.3 Numérisation	12
--------------------------	----

I.3.4 Nombre d'images par seconde et résolution	12
---	----

I.3.5 Débit d'affichage d'une vidéo numérique	13
---	----

I.3.6 Compression	13
-------------------------	----

I.3.7 Les formats de vidéo numérique.....	15
---	----

I.4 CONCLUSION	17
-----------------------------	-----------

CHAPITRE II : GENERALITES SUR LE COMPTAGE DE PERSONNES

II.1 INTRODUCTION	18
--------------------------------	-----------

II.2 LES AVANTAGE D'UN SYSTEME DE COMPTAGE DE PERSONNES	18
--	-----------

II.3 ANALYSE COMPARATIVE DES METHODES DE COMPTAGE	20
--	-----------

II.3.1 Capteurs directionnels passifs thermiques	20
--	----

II.3.2 Capteurs directionnels à infrarouge actifs	21
---	----

II.3.3 Rayons lumineux	21
------------------------------	----

II.3.4 Les tapis compteur « Tread mats ».....	21
---	----

II.3.5 Les tourniquets (compteurs mécaniques)	22
---	----

II.3.6 Technologies basées sur les caméras	23
--	----

II.3.7 Résumé comparatif	24
--------------------------------	----

II.4 CONCLUSION.....	25
-----------------------------	-----------

CHAPITRE III: PRINCIPAUX COMPOSANTS D'UN SYSTEME DE

COMPTAGE DE PERSONNES

III.1 INTRODUCTION	26
III. 2 DETECTION DE PERSONNES	26
III.2.1 Introduction	26
III.2.2 Détection des éléments d'intérêt par soustraction de fond	27
III. 3 SUIVI DE PERSONNES	33
III.3.1 Introduction	33
III.3.2 Représentation de la forme d'une cible	34
III.3.3 Technique de suivi de cibles	35
III. 4 COMPTAGE DE PERSONNES	38
III.4.1 Comptage avec deux lignes virtuelles	38
III.4.2 Comptage avec une ligne virtuelle	39
III.5 CONCLUSION	40

CHAPITRE IV : MISE EN ŒUVRE DU SYSTEME DE COMPTAGE

IV.1 INTRODUCTION	41
IV.2 FONCTIONNEMENT DE NOTRE SYSTEME DE DETECTION, SUIVI ET ...	41
COMPTAGE DE PERSONNES	
IV.2.1 Processus de détection de personnes	42
IV. 2.1.1 Capture et traitement	43
IV. 2.1.2 Soustraction de fond BS	44
IV. 2.1.3 Génération de blobs	47
IV.2.2 Processus de suivi de personnes	53
IV.2.3 Processus de comptage de personnes	54
IV. 2.3.1 Comptage de personnes entrantes et sortantes de l'endroit...	54
surveillé	
IV. 2.3.2 Comptage de personnes présentes dans la scène	56
IV. 3 CONCLUSION	56

CHAPITRE V : REALISATION ET EXPERIMENTATION

V.1 INTRODUCTION	57
V.2 ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL	57
V.2.1 Matériels utilisés	57
V.2.2 Logiciels utilisés	58
V.3 DESCRIPTION DE L'APPLICATION	61
V.3.1 Système de détection de personnes	61
V.3.1.1 Capture et traitement	61
V.3.1.2 Soustraction de fond BS	62
V.3.1.3 Génération de blobs	65
V.3.2 Système de suivi de personnes	66
V.3.3 Système de comptage de personnes	68
V.4 ÉVALUATION DES PERFORMANCES	71
V.4.1 Notations et définitions standards	71
V.4.2 Test sur la résolution de la vidéo	72
V.4.3 Test sur la position des lignes de comptage	73
V.4.4 Test sur l'épaisseur des lignes de comptage	75
V.4.5 Comparaison entre des algorithmes de soustraction de fond	77
V.4.6 Comparaison entre CvTracks et CvBlobs	78
V.4.7 Test du programme sur un enregistrement en temps réel.....	79
V.5 Conclusion	80
CONCLUSION GENERALE	81
BIBLIOGRAPHIE	83
ANNEXE	