

Ministère de l'Éducation Nationale

Institut National de formation en Informatique
(INI, ex. CERI)

Projet de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme d'

INGENIEUR D'ETAT

Option : SYSTEMES INFORMATIQUES

CONCEPTION ET REALISATION
D'UNE BOITE A OUTILS
EN TRAITEMENT NUMERIQUE D'IMAGES

Présenté par:

CHENOUP Toufik

MEHARGA Med Tahar

Réalisé au:

CERIST

Dirigé par:

Mr. A. ABDELLAOUI

Promotion: 1992

107,65

**CONCEPTION ET REALISATION
D'UNE BOITE A OUTILS
EN TRAITEMENT NUMERIQUE D'IMAGES**

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier vivement Monsieur M. BENHAMADI, directeur du CERIST, pour nous avoir bien accueilli au niveau du centre.

Nous remercions Monsieur A. ABDELLAOUI de nous avoir confié ce projet et d'avoir suivi avec intérêt nos travaux.

Nous exprimons notre sincère gratitude à Mme A. SERIR-MERABET du laboratoire de traitement numérique d'images de l'USTHB, et le docteur Monsieur H. BENTEFTIFA, pour les précieux conseils qu'ils nous ont prodigués.

Nous sommes très reconnaissant à tous les membres du laboratoire de recherche et développement en informatique (LRDI) du CERIST, tout particulièrement à Melle S. BERRAMI et à Monsieur N. MERIANE.

Que Monsieur B.AMBAR de l'office national de la météorologie (ONM) et Monsieur le Capitaine TEFAHI de l'institut national de cartographie (INC), trouvent, ici, l'expression de nos sentiments cordiaux et amicaux.

Enfin, nous tenons à exprimer notre gratitude à tous ceux qui, de près ou de loin, nous ont encouragés et soutenus durant la réalisation de ce projet.

PREFACE

Une boîte à outil à usage général pour le traitement numérique d'images, PC scope, est développée. PC Scope est accessible à travers une interface graphique et contient, en substance, des :

- filtres numériques et des opérateurs morphologiques,
- procédés de coloriage,
- fonctions de rehaussement de contraste,
- opérateurs de segmentation d'images par processus de détection de contours (détection + fermeture + génération de chaînes),
- fonctions de visualisation,
- fonctions à usage général.

Une description détaillée des divers outils de traitement avec illustration sur des images de diverses natures sont données.

TABLE DES MATIERES

PREFACE	i
TABLE DES MATIERES	ii
TABLE DES FIGURES	v
AVANT-PROPOS	1
Chapitre I: PRELIMINAIRES	3
1.1 CHAMPS D'APPLICATION DU TRAITEMENT NUMERIQUE D'IMAGES	4
1.2 SYSTEME DE TRAITEMENT NUMERIQUE D'IMAGES	4
I.2.1 Système d'acquisition	5
I.2.2 Processeur d'images	6
I.2.3 Ordinateur	6
I.2.4 Mémoire de masse	6
I.2.5 Périphériques d'affichage et d'enregistrement	6
1.3 NOTIONS ELEMENTAIRES	7
I.3.1 Qu'est ce qu'une image ?	7
I.3.2 Caracteristiques d'une image	8
I.3.3 Connexité	9
I.3.4 Opération de convolution	10
Chapitre II: FILTRAGE NUMERIQUE	11
II.1 INTRODUCTION	12
11.2 FILTRES NUMERIQUES	12
II.2.1 Filtre "moyenne"	12
II.2.2 Filtre median	13
II.2.2.1 Description	13
II.2.2.2 Algorithme rapide du filtre médian	14
II.2.3 Filtre de Nagao	16
II.2.4 Filtre passe-haut	17
11.3 OPERATEURS MORPHOLOGIQUES	17
II.3.1 Transformation des images binaires	18
II.3.2 Transformation des images en niveaux de gris	19
II.3.3 Note d'implémentation	20
II.3.4 Conclusion	21
Chapitre 111: REHAUSSEMENT D'IMAGES	22
III.1 INTRODUCTION	23
III.2 ACCENTUATION DU CONTRASTE	23
111.2.1 Rehaussement de contraste linéaire	23
III.2.2 Rehaussement de contraste par morceaux	25
III.2.3 Saturation d'images en noir et blanc	25
III.2.4 Egalisation d'histogramme	26
III.2.4.1 Approche globale	26
III.2.4.2 Approche locale	27

III.3	TECHNIQUES DE COLORIAGE	28
III.3.1	Coloriage par tranches.	28
III.3.2	Faux-coloriage.	30
Chapitre IV: SEGMENTATION D'IMAGES PAR DETECTION DE CONTOURS.		32
IV.1	INTRODUCTION	33
IV.2	EXTRACTION DE REGIONS.	33
IV.3	DETECTION DE CONTOURS.	34
IV.3.1	Définitions	35
IV.3.2	Opérateurs différentiels.	36
IV.3.2.1	Approche du gradient	36
IV.3.2.1.1	Description de l'opérateur gradient	37
IV.3.2.1.2	Analyse de la sensibilité des opérateurs gradient	37
IV.3.2.1.3	Stratégies de seuillage	38
IV.3.2.1.4	Extraction des maxima locaux.	41
IV.3.2.2	Approche du laplacien.	43
IV.3.2.2.1	Description de l'opérateur laplacien.	43
IV.3.2.2.2	Localisation des passages par zéro.	44
IV.3.2.3	Approche mixte (laplacien-gradient).	45
IV.3.3	Correspondance de gabarits	48
IV.3.3.1	Description de l'approche.	48
IV.3.3.2	Propriétés	51
IV.3.3.3	Procédure de détection de contours	53
IV.3.3.4	Note d'implémentation.	57
IV.4	CORRECTION DE CONTOURS	57
IV.4.1	Motivations	57
IV.4.2	Amincissement de contours	57
IV.4.2.1	Point supprimable.	58
IV.4.2.2	Proposition d'un algorithme d'amincissement.	58
IV.4.3	Fermeture de contours par la méthode "point-selle"	58
IV.5	GENERATION DE CHAINES DE CONTOURS EN UNE SEULE PASSE	64
IV.5.1	Formulation du problème	65
IV.5.2	Codage de liens	66
IV.5.3	Génération de chaînes	68
IV.5.4	Codage de jonctions	68
IV.5.5	Mise en oeuvre de la méthode	71
IV.5.6	Precisions sur l'amélioration de la méthode	72
IV.6	CONCLUSION	73

Chapitre V: PRESENTATION DE PC SCOPE	75
V.1 ASPECTS FONDAMENTAUX	76
V.2 STRUCTURE DE PC SCOPE	77
V.3 CYCLE DE VIE D'UNE IMAGE	78
V.4 STRUCTURES DE DONNEES IMPORTANTES	79
V.4 DESCRIPTION DES OUTILS DE PC SCOPE	80
V.5 FORMATS D'IMAGES	86
V.6 CONCLUSION	88
CONCLUSION	89
ANNEXES	90
Annexe A : Codification d'images	91
ANNEXE B : Systeme vidéo	93
GLOSSAIRE	96
BIBLIOGRAPHIE	99