

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche  
scientifique

Institut National de Formation en Informatique

*Mémoire de Fin d'Etudes*

*En Vu de l'Obtention du Diplôme  
d'Ingénieur d'Etat en Informatique*

**Option :**

Systemes Informatiques

*Thème*

**Etude de la Méthode d'Histogramme  
d'Egalisation Régionale adaptée pour  
l'Amélioration des Images Thoraciques**

**ORGANISME D'ACCUEIL : INI**

**Promotrice :**

**M<sup>lle</sup> B. OUSSENA**

**Réalisé par :**

**BOUGUERRA Abdelbaki**

**Promotion 1996-1997**

## Résumé

Le développement rapide dans le domaine de l'imagerie du thorax a permis l'acquisition des images du thorax humain de haute qualité. Avec ces développements croît le besoin d'algorithmes de traitement spécifique au thorax dans le but d'exploiter au maximum cette technologie numérique. Dans ce présent rapport on présente une étude théorique et expérimentale de la méthode d'égalisation régionale de l'histogramme et son adaptation au traitement des images thoraciques et cela en prenant en compte les contraintes qu'imposent un tel traitement.

**Mots Clés :** histogramme, image numérique, image thoracique, égalisation de l'histogramme, traitement sélectif.

## Abstract

advances in the area of digital chest radiography have resulted in the acquisition of high-quality images of the human chest. With these advances, there arises a genuine need for image processing algorithms specific to the chest, in order to fully exploit this digital technology. In this paper we present a theoretical and experimental study of the regionally histogram equalization method and its adaptation to chest image processing with the constraints imposed by such processing.

**Key Words :** histogram, digital image, chest image, histogram equalization, selectif processing.

# SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Généralités.....</b>	<b>4</b>
2.1.	Image digitale.....	5
2.2.	Voisins d'un pixel.....	5
2.3.	Opération ponctuelle.....	5
2.4.	Bruit.....	5
2.5.	Syndrome.....	5
2.6.	Nodule.....	6
2.7.	Histogramme.....	6
<b>3.</b>	<b>L'Imagerie du Thorax et l'Informatique.....</b>	<b>7</b>
3.1.	Thorax et appareil respiratoire.....	8
3.1.1.	Introduction.....	8
3.1.2.	Les différentes composantes de l'appareil respiratoire.....	8
3.2.	L'Imagerie Thoracique.....	10
3.2.1.	Les Tomographies.....	10
3.2.2.	Radioscopie.....	10
3.2.3.	La Tomodensitométrie.....	11
3.2.4.	l'Imagerie par résonance magnétique.....	11
3.2.5.	Radiographie.....	11
3.3.	Constitution des images élémentaires.....	11
3.4.	Description d'un cliché thoracique normal de face.....	12
3.5.	Plan d'analyse du cliché thoracique.....	12
3.6.	Application de l'informatique dans l'imagerie médicale.....	13
3.7.	Les systèmes de numérisation d'images.....	15
3.7.1.	La numérisation dans la radiologie conventionnelle.....	16
<b>4.</b>	<b>Rehaussement d'images.....</b>	<b>19</b>
4.1.	Introduction.....	20
4.2.	Les méthodes du domaine spatial.....	20
4.3.	Rehaussement d'images par les techniques de modification d'histogramme.....	24
4.3.1.	Histogramme et histogramme cumulé d'une image.....	24
4.3.2.	Transformation de l'histogramme.....	29
4.3.3.	Histogramme de forme donnée.....	36
4.3.4.	Rehaussement local.....	37
4.4.	Lissage d'images.....	37
4.4.1.	Introduction.....	37
4.4.2.	La moyenne du voisinage.....	37
4.4.3.	Filtrage médian.....	38

4.5.	Amincissement d'images.....	39
4.5.1.	Amincissement par différentiation.....	39
<b>5.</b>	<b>Conception et mise en oeuvre.....</b>	<b>43</b>
5.1.	Introduction.....	44
5.2.	Techniques de rehaussement d'images.....	45
5.3.	Techniques de traitement local.....	45
5.3.1.	Egalisation adaptative de l'histogramme.....	45
5.3.1.1.	Introduction.....	45
5.3.1.2.	Présentation de la méthode.....	45
5.3.1.3.	Amélioration de la méthode.....	45
5.3.1.4.	Algorithmes.....	49
5.3.1.5.	Amélioration de la qualité.....	54
5.3.1.6.	Application au traitement des images thoraciques.....	59
5.3.1.7.	Analyse de l'histogramme.....	63
5.3.1.8.	Détection des seuils de l'histogramme.....	64
5.3.2.	Rehaussement sélectif du contraste.....	71
<b>6.</b>	<b>Tests et Discussion.....</b>	<b>73</b>
6.1.	Matériel et méthodes.....	74
6.2.	Paramètres.....	74
6.3.	Tests.....	74
<b>7.</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>79</b>
<b>8.</b>	<b>Annexe.....</b>	<b>82</b>