메디안 필터를 이용한 영상의 경계 검출

이 상 훈* 김 승 환* 김 경 식** 강 준 길*

* 광운 대학 전자공학과 ** 제주대학교 전자공학과

Edge Detetetion of the Image using Median Filter

S. H. Lee S. H. Kim K. S. Kim J. G. Kang

* Kang Woon Univ. ** Je Ju Univ.

ABSTRACT

Median filter techniques were applied to the chest radiographs for the digital image processing. Histogram distributions were transformed to convert the gray level for detections of the small gray deviations of the image boundaries.

1. 서 론

1895년 독일의 물리학자 빌헤름 콘라드 뢴트겐에 의해 X-선이 처음발견된 이래 X-선 촬영술은 인체 내부의 이상 부위를 진단함에 있어 가장 효과적인 진단수단으로서 이용되어 졌다.

디지탈 X-선촬영 시스템(Digital Radio Graphy System)은 필름대신 디지탈화된 전기신호로 정보를 받아, 이를 컴퓨터에 의한 영상처리 및 재구성의 과정을 거쳐 컴퓨터에 연결된 화면에 표시하는 새로운 형태의 방법이다.

X-선 촬영을 디지탈화 했을 경우에는 촬영된 영상에 여러가지 영상처리 기법을 가함으로서 진단의 편리와 정확성을 기할수 있다는 점이다.

뿐만 아니라 대부분의 의료용 장비들이 컴퓨터가 내장 또는 부착되어 있어, 이런경우 상호간에 컴퓨터 통신망을 통하여 디지탈화된 영상 전송이 가능함으로 진단의 신속성과 편의를 얻을 수 있게 된다.

본 연구에서는 X-선 필름에서의 영상 특성을 보이고, 다음에 이 영상을 디지탈화 했을때에 왜곡을 줄이고 영상 특성을 추출하기 위한 Filter에 대해 논한 다음 디지탈 X-선 영상에서 특징추출을 하고 윤곽선을 추출하여 디지탈 영상처리를 통해 복구 및 개선 될수 있는것을 보인다.

2. X-선 Film의 영상특성

방사선 사진의 진단 정확성 여부는 필름상에 진단적 가치가 있는 정보의 존재 여부에 따른다.

필름에 주어지는 정보와 정보에 대한 필름의 재현성을 이해하기 위해서는 알맞는 노출 조건과 최대정보를 제공할 수 있는 필름 형태로 특징 지워진다.

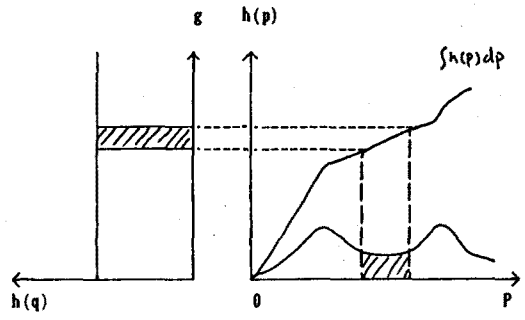
X선 영상의 화질은 일반적으로 다음에 의해 영향을 받는다.

1) 선명도 : 세밀한 부위까지 구분하여 무렷이 나타나는 정도

2) 다이나믹 레인지 : 화면에서 구분되어 나타내는 명암값의 최소값과 최대값과의 비

3) 콘트라스트 : 관심 부위의 영상 출력강도의 변화분과 배경의 영상 출력 강도의 비

같은 대상체 일지라도 촬영 시스템의 특성에 따라 화질의 좋고 나쁨이 결정되므로 많은 정보를 포함한 영상과 진단의 정확성을 얻기 위해서는 위와 같은 화질을 결정짓는 시스템의 요인들을 분석함이 필요하다.



그 림 1 . Gray Level 의 변환

3. Gray Level 변환

빛의 밝기나 색의 갑작스런 변화를 나타내는 윤곽선은 영상을 분석하고 분류하는데 필요한 기본적인 특성이다. 그런데, X-RAY Film에서는 미소한 Gray Level의 변화로 인한 윤곽선 추출을 위해서 Gray Level 변환을 한다.

Gray Level 변환이란, 히스토그램상에서 최대값 근처는 확장하고 최소값 근처는 압축하여 Gray Level 의 변화량이 크도록하는 것이다.

Gray Level p 를 q 로 변환 하려면 다음 식과 같다.

$$g(q)\,dq = h(p)\,dp \quad \text{--------} \quad (3-1)$$

여기서, g(q)는 새로운 히스토그램

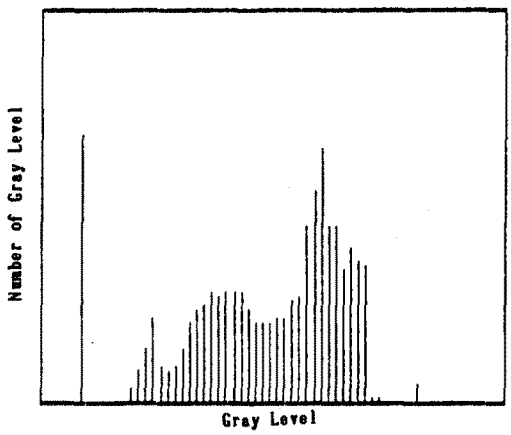
dq, dp는 Gray Level 간격.

$$g(q) = \frac{N^2}{M} \quad \text{----------} \quad (3-2)$$

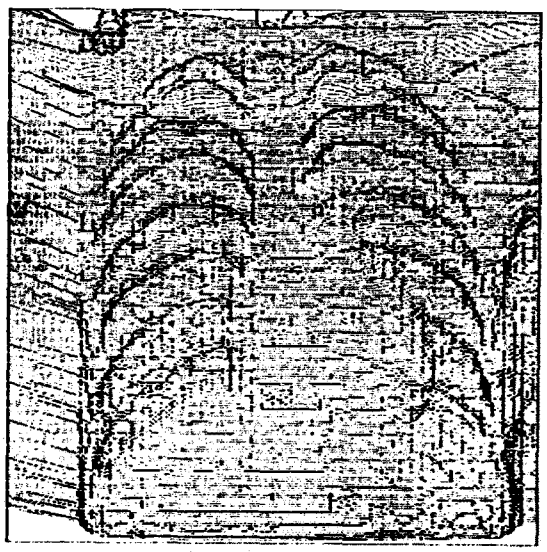
여기서, N 은 영상에서 화소의 수

M 은 Gray Level 의 수

$$g(q) = \frac{M}{N^2} \int_0^q h(p)\,dp \quad \text{-- (3-3)}$$



그 림 2 . Gray Level의 Histogram



그 림 3 . 각 Frame 에서 Gray Level의 Histogram

4. Median Filter

1970년초 Tukey에 의해 최초로 신호 Smoothing을 위해 소개된 메디안 필터는 정보와 관련된 Edge를 보존하는 상반된 목적을 만족하면서 신호의 임펄스 잡음등을 제거하는데 효과적이다.

1차원에서 메디안 필터는 홀수개의 화소로 둘러싸인 Window로 구성되어 이 window의 중앙치 값을 갖는다.

본 논문에서는 2차원에서 3가지 형태의 메디안 필터 (SQUARE, CROSS, X-SHAPE)를 사용한다.

4-1. Median Square Filter

i-1, j-1	i-1, j	i-1, j+1
i, j-1	i, j	i, j+1
i+1, j-1	i+1, j	i+1, j+1

SG(i, j) = Med { square f(i, j)}

4-2. Median Cross Filter

	i-1, j	
i-1, j-1	i, j	i-1, j+1
	i+1, j	

SG(i, j) = Med { cross f(i, j)}

4-3. Median X - shape Filter

i-1, j-1		i-1, j+1
	i, j	
i+1, j-1		i+1, j+1

SG(i, j) = Med { X - shape f(i, j)}

5. Laplacian 연산자

-1	-1	-1
-1	8	-1
-1	-1	-1

i-1, j-1	i-1, j	i-1, j+1
i, j-1	i, j	i, j+1
i+1, j-1	i+1, j	i+1, j+1

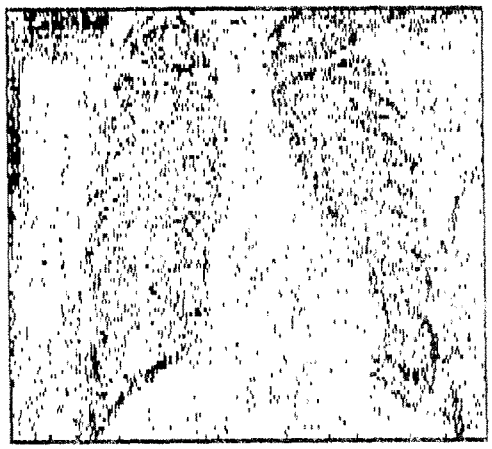
$G(i, j) = \nabla^2 f(i, j)$ ---------- (5 - 1)

이 방법은 널리 알려진 미분 연산자인 Laplacian 을 사용한다.

(5-1) 식을 Digital 근사식으로 표현하면 다음과 같다.

$$G(i, j) = [\, f(i-1, j-1) + f(i-1, j) + f(i-1, j+1) + f(i, j-1) + f(i, j+1) + f(i+1, j-1) + f(i+1, j) + f(i+1, j+1) \,] - 8 * f(i, j)$$

---------- (5 - 2)



그 림 4 . Laplacian 연산자

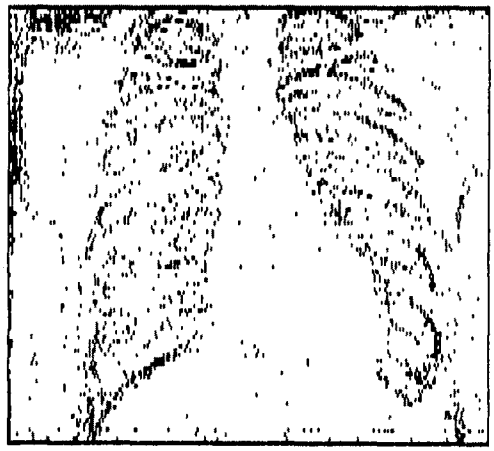
6. 실험 및 결과 고찰

본 실험은 NEC 9801 화상 처리 시스템에서 256x256 영상을 ASCII 코드로서 64 Gray Level 로 추출하여 Televideo AT 컴퓨터에 옮겨 C language 를 사용하여 실험하였다.

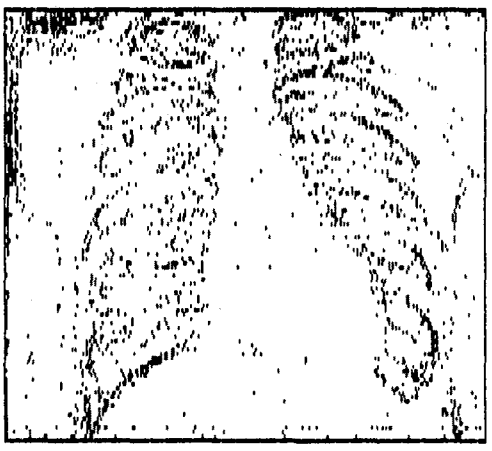
Gray level 변환을 하여 미소한 Gray level 차이를 크게한 결과에 Laplacian 연산자를 사용하여 윤곽선을 추출하고 Median Filter 를 사용하여 (MSF, MCF, MXF) 윤곽선을 보존하면서 잡음을 제거한 결과, 변환을 하지 않았을때 보다 윤곽선이 뚜렷하게 나타났다. 세선화된 윤곽선은 추출하지 못하였으나, Median Square Filter 를 사용하였을때 가장 좋은 결과를 보인다.

그리고, 그림 4, 5, 6, 7 의 좌상변은 X-Ray Film 의 구분 표시이며 좌변의 검은 부분은 데이타 추출시 창가에 놓여 있는 쪽 이었다.

그 림 5 . MSF 통과후 Laplacian 결과



그 림 6 . MCF 통과후 Laplacian 결과



그 림 7 . MXF 통과후 Laplacian 결과

7. 결 론

본 연구에서는 영상의 경계검출시 메디안 필터를 사용하여 경계검출을 개선했는데, 앞으로 더나은 방법의 경계검출 방법이 제안되어 져야겠다.

참고 문헌

1) Rafael C. Gonzalez & Paul Wintz, "Digital Image Processing", Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1977

2)

3) T.A. Nodes, N.C. Gallagher, Jr., "Median Filters: Some Modifications and Their Properties", IEEE, Trans. on Acoustic, Speech and Signal Processing, Vol., Assp-30 No. 5, October 1982

4) G.T. Yang, T.S. Huang, "The Effect of Median Filtering on Edge Detection Estimation", Computer Graphic and Image Processing-15, pp 224-245, 1981

5) Harry. C. Andrews, "Monochrome digital image enhancement.", Applied optics, Vol., 15, No.2, February 1976, pp 431-439

6) Dana H. Ballard & Christopher M. Brown, Computer Vision, Prentice-Hall, 1982

7) C.H. Chen, "Note on A Modified Gradient Method for Image Analysis", Pattern Recognition Vol. 10, pp 261-264, 1978

8) J. Sklansky, "Digital Analysis of X-Ray Radiographs", in Lecture Notes in Medical Informations pp 140-151, Springer-Verlay, 1982

9) Ellen C. Hildreth, "The Detction of Intensity changes by Computer and Biological Vision Systems", Computer Vision, Graphics and Image Processing 22, pp 1-27, 1983