

Harris 코너 검출 알고리즘을 이용한 LCD 패널 마크 인식

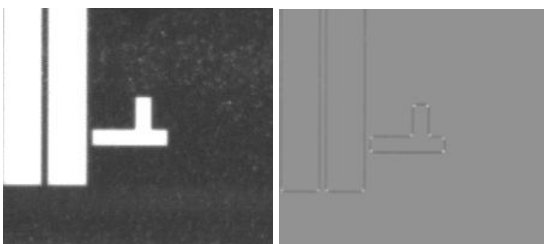
LCD panel mark recognition using Harris corner detection algorithm

김진수*, 이준호**

* 성균관대학교 전자전기컴퓨터공학과, 삼성전자, ** 성균관대학교 정보통신공학부

Email: * js555.kim@samsung.com, ** jhyi@skku.edu

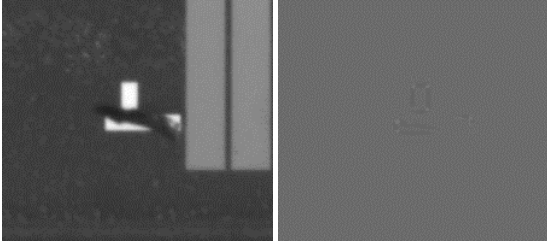
LCD 패널 구동을 위한 Drive IC를 패널에 부착하는 모듈 공정은 수 um 이내의 압착을 요구하는 작업이다. 이 작업은 CCD 카메라를 이용하여 LCD 패널 마크와 Drive IC 마크의 위치를 인식한 후 Calibration을 통해 마크에 대한 실제 위치를 계산하고 이 두 마크를 1:1로 정확히 겹치도록 Panel과 IC를 조작하여 압착함으로써 패널에 구동 전원 및 신호를 인가할 수 있도록 한다. 그러므로 LCD 마크 인식은 모듈 공정의 핵심적인 동작으로 외부 잡음으로 인해 인식에 실패했을 경우 모듈 설비의 성능 저하, 생산량 감소, 압착 정도 불량 등의 문제점을 발생시킨다. LCD 마크 인식에는 여러 가지 알고리즘이 적용될 수 있다. 현재 일반적으로 사용되는 알고리즘은 입력 받은 영상에서 등록된 마크와 가장 유사한 위치를 찾는 Template-Matching 방식을 사용한다. 이 방식은 정확하고 속도가 빠른 장점이 있으나 이 물에 의해서 마크 모양이 가려질 경우 인식에 실패하는 경우가 발생할 수 있고, 설비의 조명이 변화될 경우 영상의 밝기 정보가 변화되어 마크를 인식할 수 없게 된다. 본 연구는 이러한 문제를 해결하고 모듈공정에서의 머신비전 시스템 성능 향상을 위해서 형상 정보를 이용한 마크 인식 방식을 적용하였다.



[그림 1] 정상적인 LCD 마크

FAB 공정상에서 만들어진 LCD 마크는 일정한 크기와 위치를 갖는다. [그림 1]에서 LCD 마크는 직각의 모서리로 구성되어 있음을 알 수 있다. 이 특징을 감지하기 위하여 Harris Corner Detection⁽¹⁾ 방식을 사용하였다. [그림

1]의 오른쪽 이미지는 OpenCV 라이브러리 함수를 이용하여 LCD 마크의 코너를 검출하고 그 결과를 256단계의 Histogram Modification으로 나타낸 결과이다. 검출한 코너가 실제 마크인지 판단하기 위해서 LCD 마크가 크기가 일정하고 코너가 수직인 성질을 이용한다. 판정 방식은 곡률(Curvature) 방식을 통하여 세 점이 직각에 근사한 값을 갖는지 검사하여 후보들을 근사화한다. 그 후 점들간의 길이와 넓이



가 실제 LCD 마크와 같은지 확인하여 실제 마크의 코너를 찾게 된다. [그림 2]는 현장 내에서 발생한 Particle에 의해서 마크가 가려진 경우이다. 이처럼 모든 코너를 인식할 수 없는 경우는 검출된 직각 점의 개수와 점들간의 길

[그림 2] 이물에 의한 영향

이만을 이용해서 판단할 수 있다. 이처럼 Corner

Detection 알고리즘은 조명 변화에 의해서 밝기 값이 변형된 영상과 이물에 의해 마크의 일부가 가려진 경우에 좋은 방법이 될 수 있다.

최종적인 LCD 마크 위치 결정은 전체 코너 중 기준의 되는 1개의 코너를 정하고, 나머지 코너를 기준 코너로 이동하여, 모아진 점들의 중앙 위치를 계산하는 방식을 사용한다. 기준 위치까지의 픽셀 이동 값은 Camera Calibration의 단위 거리당 픽셀 값과 마크 설계 데이터를 이용한다. 이 두 값을 곱하면 코너간 픽셀거리를 계산할 수 있다. 마크 인식 위치 정밀도를 높이기 위한 서브 픽셀 처리는 선택된 픽셀과 주위 픽셀들의 Quadratic Approximation 방식을⁽²⁾ 통하여 구한다. 입력 영상의 모든 영역에 대해서 코너를 찾을 경우 연산 횟수가 증가하게 되므로 검출 영역을 제한하여 검출 시간을 단축 시도록 하였다.

REFERENCE

1. Chris Harris and Mike Stephens “A Combined Corner and Edge Detector” Proceedings of The Fourth Alvey Vision Conference, Manchester, pp 147-151. 1988
2. Alexandar Alexandrov “Corner Detection Overview and Comparison” Computer Vision 558