

# 저해상도 카메라를 이용한 바코드 인식에 관한 연구

김치국(Kim, Chi Kook), 박경준(Park, Kyung Jun), 고희화(Ko, Hyung Hwa)  
 광운대학교 전자통신공학과  
 kimchilove@empal.com, red2000@kw.ac.kr, hhkoh@kw.ac.kr

## A Study on Barcode Recognition Using Low Resolution Camera

Chikook Kim, Kyungjun Park, Hyunghwa Ko

*Department of Electronics and Communications Engineering*

*Kwangwoon University*

### 요약

잡음 발생이 잦아 선명하지 못한 화질을 표현하지만, 저가이면서 저전력의 소비로 인해 저해상도 카메라는 핸드폰과 같은 소형 제품에 널리 이용되고 있다. 이러한 저해상도 카메라를 이용해 취득한 영상내에서 바와 스페이스와 같이 매우 세밀한 공간적 특징들을 가지는 바코드 영역을 검출하고 인식하기 위해 저해상도에 대해 강점을 가진 Shigeru ANDO가 제안한 Consistent Gradient Operator를 이용하여 기울기의 공분산을 구한다음 방향성의 변화에 따라 바코드 영역을 검출하였으며 검출한 바코드 영역 내에서 바와 스페이스들의 인식율을 높이기 위해 잡음이나 조명, 대비 등에 영향을 많이 받는 단 하나의 문턱값으로 전체 영상을 이진화하는 방법 대신 각 화소의 이웃화소에 의해 문턱값이 정해지는 적응 이진화 방법을 사용하여 바코드 인식율이 개선됨을 볼 수 있었다. 본 논문에서는 기존의 영역 기반 분석법에 의한 바코드 영역 검출뿐만 아니라, 적응 이진화 방법을 사용하여 바코드를 숫자로 인식하는데 있어서 해상도, 조명, 바코드 인쇄면, 거리, 각도 등에 대해 다양한 실험을 진행하여 그에 대한 실험 결과를 제시하였다.

### 1. 서론

현재 핸드폰, POS(Point-Of-Sale) 시스템, 자동 수화물 처리, 부품 조립 등과 같은 분야에서 바코드 영역 검출과 인식에 대한 요구가 날로 증가하고 있다[1],[2]. 바코드는 간단하고 정확하여 컴퓨터 시스템에서 데이터 입력속도가 빨라 업무의 효율성을 증대시키며, 종전의 사람이 직접 키를 펀치하는 등 수작업으로 인한 번거로움을 제거하여 인건비 및 관리비의 절감을 실현시키고, 코드의 일정한 높이 중 95%가량 훼손 되더라도 데이터 코드를 읽을 수 있다는 장점 때문에 널리 이용되고 있다.

일정한 크기를 가지는 영상에서의 바(Bar)와 공백(Space)이 일정한 영역 내부에 기하학적인 특징을 가지고 있는 바코드를 찾기 위한 방법에는 화소가 가지는 기울기의 크기를 이용하는 방법, 신경망(Neural Networks)을 이용하는 방법 등이 있다. 화소가 가지는 기울기의 크기를 이용하는 방법은 바코드 영역의 판단하는 화소의 기울기의

크기에 대한 문턱값을 정하기 어렵고, 기울기의 크기가 문턱값보다 큰 화소 중에서 바코드 영역의 화소만을 검출하기 위해 신경망이나 클러스터화(Clustering)를 이용하므로 복잡하고 알고리즘 수행 시간이 길다.

바코드 영상을 학습시킨 후 학습된 신경망을 이용하여 바코드가 포함된 영상에서 바코드를 검출하는 방법은 학습을 하는 과정이 필요하므로 실시간 구현에 어려움이 있다. 그리고 HT(Hough Transform)를 하는 과정 때문에 실시간 구현에 어려움이 있고 HT에서 찾은 에지 성분들 중에서 바코드에 의해 나타나는 에지와 다른 에지 사이에 구별이 힘들다[8].

이미지 분석에서, 바코드 검출은 바들이 평행이며 넓이와 간격이 단위 바 넓이의 배수이므로, 어떤점에서 보면 에지(Edge) 검색보다 더 간단하다[3]. 비록 이런 점으로 인해 라벨 크기, 방향, 거리 같은 기하학적인 영향에 대해 덜 민감하게 라벨을 읽을 수 있지만, 에지 특징들의 정확성과 효율성은 이미지에서 작고 세밀한 바코드 패턴 같은 경우에는 좋지 않은 결과를 나타낸다. 실제로 에지 상호작용의