

비전 센서를 사용하는 실시간 물류 파악 시스템 구현

김동휘 · 박민혁 · 박성재 · 박정규*

창신대학교 컴퓨터공학과

Implementation of Real-time Logistics Identification System using Vision Sensors

Dong-Hwi Kim · Min-Hyurk Park · Sung-Jae Park · Jung Kyu Park*

¹Department of Computer Engineering, Changshin University

e-mail : tjwnd451@naver.com / minyurk@naver.com / qkrtjdwo238@naver.com / jkpark@cs.ac.kr

요 약

국내에서 물류를 처리하는 회사에서는 다양한 형태의 제품을 입출고 처리하고 있다. 다양한 형태의 제품을 처리하기 위해서 수작업으로 분류 업무를 수행하고 있다. 본 논문에서는 적은 인력으로 고효율을 내기 위해 비전 센서를 사용하는 실시간 QR코드 탐지 방법을 제안한다. 제안하는 시스템은 비전 센서를 사용하여 물류의 QR코드 인식을 실시간으로 처리가 가능하다. 제안하는 시스템은 물류의 단일 QR 코드 인식이 아닌 다중 인식을 통해서 다량의 QR 코드를 빠르게 파악할 수 있다. 연구에서는 시스템을 실제 구현하여 검증을 진행하여 비전 센터를 통해서 이미지에서 다중 QR 인식을 확인하였다.

ABSTRACT

Logistics processing companies in Korea are mostly handling various types of products in and out. In order to process various types of products, the sorting business is performed by hand. In this paper, we propose a real-time QR code detection method using a vision sensor to achieve high efficiency with a small amount of manpower. The limiting system uses a vision sensor to process QR code recognition of logistics in real time. The proposed system can quickly identify a large number of QR codes through multiple recognition rather than QR code recognition, which is a single part of logistics. In the study, the system was actually implemented and verified, and multiple QR recognition was confirmed in the image through the vision center.

키워드

Image processing, Logistics, Vision sensor, OpenCV, QR Code

1. 서론

국내 물류 회사에서는 국내 물류 뿐만 아니라 해외 물류를 처리하고 있다. 이와 같은 물류는 매년 약 10% 증차 추세를 보이고 있다. 물류 회사에서는 다양한 종류의 제품을 입/출고 하기 위해서 바코드 또는 QR 코드를 활용하고 있다 [1-3]. 물류를 처리하는 현장에서는 물류의 추적을 위해서 작업자가 수작업으로 바코드 또는 QR 코드 인식을 하고 있다. 작업 과정에서 작업자에 따라서 제품

확인 누락이나 중복 등의 문제가 많이 발생하고 있다.

본 연구에서는 앞의 문제를 해결하기 위해서 여러 개의 QR 코드를 한 번에 인식할 수 있는 알고리즘을 제시한다. 이를 위해서 비전 센서를 사용하여 이미지를 취득하고 이미지를 분석하여 다중 QR 코드를 한번에 인식할 수 있는 알고리즘을 구현하였다.

* corresponding author

2. 시스템 구현

본 논문에서는 실시간 물류 파악 시스템 구현을 목적으로 하고 있다. 제안하는 시스템을 구현하기 위해서 크게 2 단계로 구분하였다. 첫 번째 단계는 물류 환경에서 비전 센서를 사용하여 물류가 적재되어있는 이미지를 취득하는 것이다. 두 번째 단계에서는 취득한 이미지를 분석하여 여러 개의 QR 코드를 한번에 인식하는 것이다.

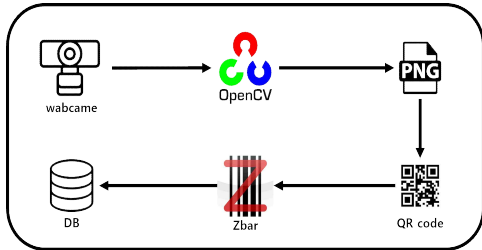


그림 1. 실시간 물류 파악 시스템 구조

시스템을 구현을 위해서 다양한 비전 센서를 사용하여 실험하였다. 최종 실험을 위해서 4K 웹캠을 활용하였다. 그림 1과 같이 웹캠을 통해서 물류를 실시간으로 이미지 전송받는다. 물류에 붙어 있는 라벨 및 바코드의 영역을 인식하기 위해 OpenCV를 통해 원본 이미지에서 원하는 영역을 추출한다 [4]. 라벨의 경우 바코드에 비해 이미지 패턴이 복잡하므로 이진화 보정을 통해 라벨이나 QR코드가 있는 영역을 따로 지정해서 원하는 영역을 추출한다. 그 후 Zbar 오픈소스를 이용하여 QR코드와 바코드를 인식한다 [5]. 인식 결과 여부에 따라 웹캠 화면에 색깔을 각각 다르게 표시한다. 그 후 빨간색 영역으로 표시될 때 인식된 QR 코드의 데이터를 데이터베이스에 있는 QR 코드의 데이터와 비교하여 중복확인 후 중복이 아닐 때 QR코드 데이터를 저장한다.

3. 실험 결과

제안하는 시스템의 동작 여부를 확인하기 위해 간이로 물류 모형을 제작하여 실험을 진행하였다. 웹캠으로 실시간 이미지를 취득하고, 논문에서 제안하는 다중 QR 코드 인식 알고리즘을 사용하여 QR 코드를 인식하였다. 그림 2는 QR 코드 위치 파악을 위한 이진화 보정을 보여주고 있다. 그림 3은 이미지 내의 다중 QR 코드를 파악하고 인식한 결과를 보여주고 있다. 또한, QR 코드 인식의 속도 검증 실험을 수행하였다. 실험에서는 4개의 QR 코드를 개별로 인식하는 것과 4개를 동시에 인식하는 것을 진행하였다. 실험 결과 4개를 동시에 인식할 때 개별로 인식하는 것보다 10배 빠르게 인식하였다.

4. 결론

본 논문에서는 물류 환경의 효율성을 위해서 결하기 위해 비전 센서를 이용하는 실시간 물류 파악 시스템을 제안하였다. 제안하는 시스템을 사용하면 수작업 검사의 오류와 인력 사용의 비용을 줄일 수 있다. 또한, 제안하는 실시간 물류 분류 시스템은 물류 환경뿐만 아니라 재고관리 등 다양한 분야에 응용할 수 있을 것이다.



그림 2. 이진화 보정



그림 3. 다중 QR 코드 인식 결과

Acknowledgement

이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2021R1F1A1052129)

References

- [1] T. Yuan, Y. Wang, K. Xu, R. R. Martin and S. M. Hu, "Two-Layer QR Codes," *IEEE Transactions on Image Processing*, Vol. 28, No. 9, pp. 4413-4428, Sept. 2019.
- [2] P. C. Huang, C. C. Chang, Y. H. Li, and Y. Liu, "Efficient QR Code Secret Embedding Mechanism Based on Hamming Code," *IEEE Access*, Vol. 8, pp. 86706-86714, May 2020.
- [3] S. Choi, and H. Seo, "The Blockchain Delivery

System for Secure Privacy with QR Code and Smart Glasses,” *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, Vol. 24, No. 5, pp. 630-637, Dec. 2016.

- [4] Open Source Vision Foundation, OpenCV, [Internet]. Available : <https://opencv.org/>.
- [5] ZBar, ZBar bar code reader, [Internet]. Available : <http://zbar.sourceforge.net/>.