

자동화된 머신비전을 이용한 리모컨 외관 검사 시스템 개발

*강수민, 박세혁, 허경무
단국대학교 전자공학과

e-mail : *wybuns@naver.com, segur@dkutic.re.kr, huhkm@dku.edu*

Development of Remocon Appearance Inspection System Using Automated Machine Vision

*Su-Min Kang, Se-Hyuk Park, Kyung-Moo Huh
Electronic Engineering
Dankook University

Abstract

The goal of this paper is automation of a remocon inspection process using machine vision system. This system prevents error that is occurred by physical and spirit condition of human. Also this system has been developed to raise the reliability of remocon inspection.

This system has been developed only using PC, CCD Camera and Visual C++ for universal workplaces. The performance of this system is an accuracy improvement of 2~3[%] and a processing time reduction of about 100[ms] against existing pattern matching method.

I. 서론

현재 리모컨은 대다수의 가전제품에 많이 쓰이고 있다. 생산 공정에서 리모컨 버튼의 유무 및 글자, 색상 불량 검사는 사람의 시각에 의해 이루어지고 있다. 사람에 의한 검사는 육체적, 정신적 상태에 따라 일정하지 않은 검사결과를 초래하게 된다. 즉 규격화 되지 않은 검사로 인하여 제품의 신뢰성 및 정확성을 떨어

뜨리고 있다. 따라서 사람에 의한 검사 대신 자동화된 머신비전 시스템에 의해 리모컨의 이상 유무를 검사하면 이러한 단점을 보완할 수 있고, 일정한 검사의 성능을 유지할 수 있다.

또한 현재 비전 검사 장비들은 작업장의 조명에 아주 큰 영향을 받아왔고, 리모컨의 외관 품질을 일정하게 유지하기 위해서 많은 머신비전 관련 연구가 이루어지고 있다. 그래서 본 논문에서는 밝기변화에 의한 영향을 줄일 수 있는 리모컨의 외관검사 시스템과 처리속도 향상을 위한 리모컨의 외관검사 시스템을 제안한다.

II. 전체 리모컨 검사 시스템

2.1 리모컨의 검사 내용 및 시스템 구성

본 리모컨 검사 시스템에서 개발할 구체적 내용을 살펴보면 다음과 같다. 리모컨 버튼 및 글자 모양, 색깔의 이상 유무를 판별하고 검사 정확도와 신뢰성을 향상시킨다. 본 검사시스템의 구성은 컬러 불량 검출과 외관 불량 검출로 이루어져 있으며 각 불량 검출에 대한 구체적 설명은 다음과 같다.

2.2 리모컨의 컬러불량 검출

검사하려는 리모컨에는 컬러로 도색된 버튼과 컬러로 된 문자가 있다. 인간은 R, G, B의 삼원색 조합으

로 방사된 빛을 인식하고, 이들 컬러의 분광 요소들이 부가적으로 복합되어 결과적인 컬러를 만들어낸다. 따라서 본 시스템에서는 R, G, B 삼원색 컬러공간을 이용해서 컬러불량을 검출한다. 본 시스템에서는 에리 판별 기준을 $t=30$ 으로 정하여 R, G, B 값의 데이터가 그 이상일 때를 불량으로 판별해서, 컬러불량 판별기준을 객관화 하는데 중점을 두었다.

2.3 리모컨의 외관불량 검출

다음 단계는 리모컨의 외관불량 검사이다. 여기서 리모컨의 외관불량이라 함은 리모컨의 버튼 유무 및 버튼 모양 그리고 글자 불량을 이야기한다. 현재 머신 비전 시스템에서 물체의 세부적인 내용에 관한 깊은 지식 없이도, 불량을 신뢰성 있게 찾아내는 방법으로 패턴 매칭 검사 방법이 있지만, 본 논문에서는 처리속도와 조명의 영향을 줄이고자 리모컨의 외관을 버튼과 문자를 따로 모델링 한 후 이 모델들을 조합하여 검사에 사용되는 모델을 만드는 방법을 이용하여 외관을 검사하였다. 이와 같은 모델들은 에지에 기초하기 때문에 조명의 영향을 줄이면서 정확한 결과를 얻을 수 있었고, 이 방법으로 실제 리모컨을 검사하였을 경우 처리속도 면에서도 패턴 매칭보다 더 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

III. 실험 결과 및 고찰

본 시스템에서 컴퓨터는 개인용 컴퓨터, 프레임 그레버는 Matrox, 카메라는 CIS사 Color VCC-8850CL를 사용하였고, Visual C++를 사용하여 Windows 응용프로그램을 작성하였다. 또한 시스템의 개발 시간 단축을 위하여 MIL(Matrox Image Library)을 사용하였다.

마지막으로 기존의 패턴 매칭을 이용한 검사 시스템과 본 논문에서 제안한 검사 시스템의 검사 결과를 비교함으로써 제안한 리모컨 검사 시스템을 검증했다.

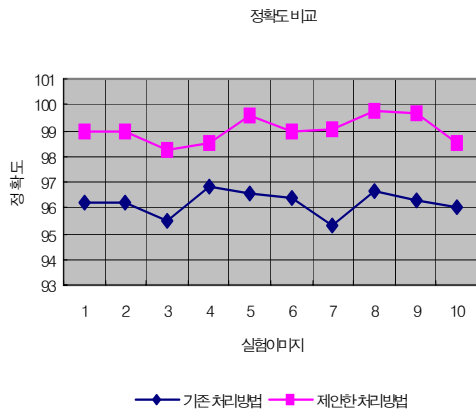


그림 1. 정확도 비교

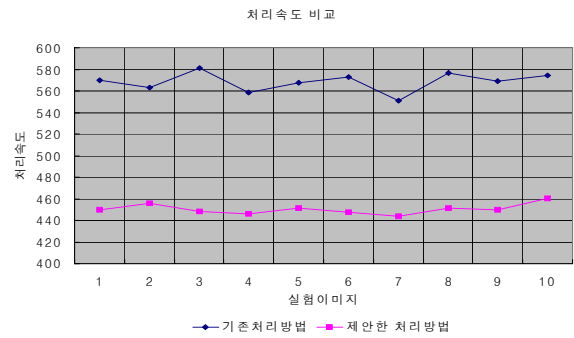


그림 2. 처리시간 비교

그림 1.과 그림 2.에서 볼 수 있듯이 제안한 불량 검사 시스템으로 실제 리모컨을 검사하였을 경우 기존의 패턴매칭을 이용한 검사 시스템보다 처리 속도는 약 14.3[%] 향상된 것을 볼 수 있었고, 또한 정확도면에서도 2.9[%] 향상된 것을 볼 수 있다.

IV. 결론 및 향후 연구 방향

제안한 불량 검사 시스템을 검사에 이용할 경우 정확도는 2.9[%], 검사 처리 속도는 14.3[%] 향상된 것을 볼 수 있었다. 또한 모델을 여러 개 등록시켜 놓으면, 검사과정에서 등록되어있는 모델이 올라올 경우 별도의 조작 없이 바로 검사가 가능하게 제안 하였다. 이를 통해 리모컨의 불량 검사 기준을 객관화, 간소화 및 정량화함으로써 제품의 품질향상과 신뢰성, 그리고 자동화 고속화 효과를 기대할 수 있을 것이다.

이 연구는 단국대 기술혁신센터(TIC)의 산학공동연구과제로 수행되었음.

참고문헌

- [1] 엄주진, “머신 비전을 이용한 ALC 블록 생산 공정의 자동 검사 시스템 개발”, 단국대학교 석사학위 논문, 2003.
- [2] "Matrox Inspector User Guide", version4, Matrox electronic System Ltd. 2002.
- [3] Randy Crane "A Simplified Approach To Image Processing", Prentice Hall, Page 85-184, 1996
- [4] Maria Petrou and Panagiota Bosdogianni "Image Processing", John Wiley & Sons Inc, Page 265-282, 1999
- [5] 김철기, 강이철, 차의영, “정밀계측을 위한 효율적 에지 추출기법 연구” 1999년 한국멀티미디어학회 추계 학술