

적외선 카드 인식기 기반 아케이드 게임기기 개발사례

조재익*, 윤태수**, 이동훈**

*동서대학교 일반대학원 영상콘텐츠전공

**동서대학교 디지털콘텐츠 학부

e-mail:jjikr86@gmail.com

tsyun@dongseo.ac.kr

dhl@dongseo.ac.kr

Infrared card-based arcade game machine recognize the Example Development

Jae-Ik Jo*, Tae-Soo Yun**, Dong-Hoon Lee**

*Dept of Visual Contents, Gradute School Dongseo University

**Dept of Digital Contents, Dongseo University

요 약

본 연구는 새로운 마커형태인 2D Grid 마커와..적외선 카메라를 이용한 마커 트래킹 기술에 대하여 기술하고 있다. 제안하는 2D Grid 마커는 가변 비트의 표현이 가능하며 회전방향의 인식이 가능하다. 그리고 내부 비트 연산을 통하여 서로 다른 마커를 구분 할 수 있게도 해준다. 일반 웹카메라를 적외선 카메라로 변환하여 영상을 처리하였고, 적외선 파장의 영상을 사용하여 에러율을 감소시키고 인식률을 증가시켰으며 비가시화 영역인 적외선 잉크로 인쇄된 부분도 인식될 수 있도록 하였다.

1. 서론

최근 스마트폰(카메라가 내장된)의 활발한 보급에 의하여 HCCB나 QR코드 등을 이용한 어플리케이션이 많이 개발되고 있으며 이를 마케팅에 사용하는 사례가 많이 발견되고 있다.

MS사의 HCCB는 음료회사 광고에 쓰여 사람들에게 많이 알려지게 되었다. CF에서는 내용의 1/3 정도만 보여주고 HCCB를 인식시켜 들어가게 함으로써 폴스토리 동영상을 보여주는 방식을 사용하여서 사람들의 궁금증을 유발시킨 마케팅은 성공적이었다. QR코드는 일본에서 보다 더 많이 사용되어 지고 있는데 국내에서도 스마트폰의 수요가 증가함에 따라서 QR코드를 이용한 홍보도 늘어나고 있는 추세이다. 가까운 예로써 아반떼 홍보를 QR코드로 한 것이다. 4년만에 출시되는 새 모델을 QR코드를 통하여 공개를 한 것이다. 이러한 정보를 담고 있는 HCCB나 QR코드는 일종의 마커라고 볼 수 있다. 가장 이상적인 마커란 눈에 보이지 않는 것에 정보가 담겨있는 것이라고 생각한다. HCCB나 QR코드 물론 유용한 마커이지만, 눈에 보이기 때문에 그것이 인식의 주체가 된다는 걸 사람들이 쉽게 알 수 있다. 물론 범용적으로 사용되어 지기 위해선 그냥 보여 지는게 더 나을 것이다. 하지만 게임기에 사용되어지는 카드라면 이야기가 달라진다. 그곳에 인식을 위해서 저런 마커가 들어가 버린다면 다른 정보를 쓸 공간이 부족해지며 미관상으로도 좋지 못하다.



(그림 1) HCCB



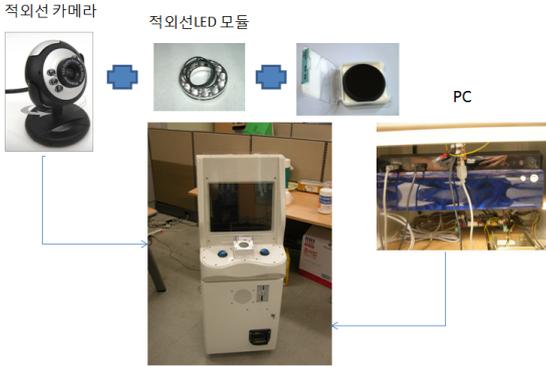
(그림 2) QR코드

본 논문에서는 새로운 형태의 마커 2D Grid마커와 이를 인식하기 위한 시스템을 소개하고자 한다. 본 논문에서는 일반 웹카메라를 대신하여 적외선 카메라를 사용하였고, 적외선 파장을 사용함으로써 비가시화 영역의 마커까지 인식할 수 있도록 개발하였다.

2. 시스템 구성

시스템 구성은 (그림 3)과 같으며 일반 웹캠에서 적외선 차단 필터를 제거하여 적외선 파장을 감지 할 수 있게 하고 적외선 파장만을 통과시키게 하기 위하여 적외선 필터를 부착한다. 본 논문에서 사용한 웹캠은 렌즈 주위에 일반 LED가 달려있었는데 적외선 카메라로 사용하기 위하여 적외선 LED모듈로 교체 하였다. 이를 아케이드 게임기기 케이스 안에 내장시켰고 시스템을 구동할 PC도

함께 내장하였다. 시스템의 중앙에 구멍이 뚫린 부분이 있는데 그곳에 마커를 얹어서 인식하는 방식으로 구현하였다.



(그림 3) 시스템 구성도

3. 2D Grid 마커

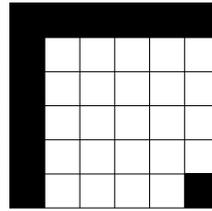
3.1 마커의 구성

2D Grid 마커는 총 3 부분으로 나누어져있다. 먼저 방향과 마커의 범위를 인식하기 위한 고정된 외곽무늬가 있고, 행과 열의 개수를 알려주는 외곽비트와 내부의 내용을 담고 있는 내용 비트로 나누어져있다.

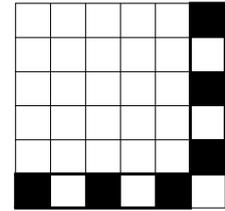
첫째로, 고정된 외곽무늬는 역 기역자 형태와 가장 마지막 행 마지막 열에 비트가 담겨있는 것으로 구성되어 있다. 이 부분이 하는 역할은 마커 인식할 때 마커의 방향과 마커의 범위를 인식하기 위해 사용 되고 있다. 둘째로, 외곽비트가 존재 하는데 가장 마지막 행과 가장 마지막 열에 각각 위치하며 1과 0이 반복적으로 나열되어있다. 셋째로, 내용비트로써 왼쪽 위에서부터 순차적으로 나열되어 있으며 이를 통하여 마커들을 구분하기 위한 아이디를 부여한다. 이 세가지 요소가 합쳐져서 최종마커가 된다.

3.2 마커의 특징

최종마커인 2D Grid마커는 세가지의 특징을 갖는데 이는 앞에서 말한 세가지 요소와 관련이 있다. 외곽비트를 통하여 가변비트 표현(가로 3개열 이상, 세로 3개행 이상)이 가능하며, 이를 통하여 가로 세로의 크기 비율이 달라도 왜곡을 통해서 복원 한 후 인식이 가능하다. 그리고 고정된 외곽무늬의 특성에 의하여 마커의 회전방향도 인식이 가능하다.



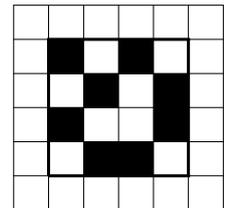
(그림 4)
고정된 외곽 무늬



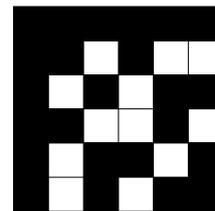
(그림 5)
비트수 검출용
외곽 비트

	1	0	1	0	
	0	1	0	1	
	1	0	0	1	
	0	1	1	0	

(그림 6)
내부의
내용비트(비트)



(그림 7)
내부의 내용비트

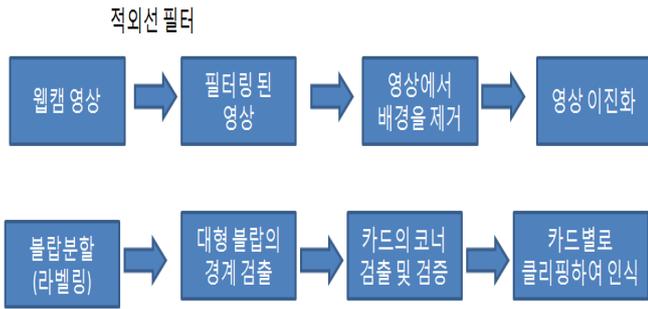


(그림 8)
완전한 마커

4. 적외선 카메라를 이용한 카드(마커) 인식

4.1 프로세싱

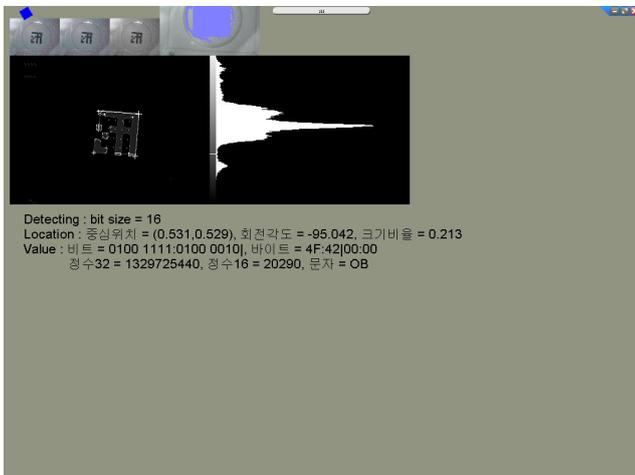
다음 (그림 9)는 적외선 필터를 거쳐 필터링 된 영상을 기반으로 한 마커 인식에 대한 알고리즘이다. 가장먼저 영상의 히스토그램을 통하여 밝기값의 평균을 구한다. 이 값보다 높으면 배경으로 이를 처리하여 에러율을 줄이도록 한다. 각종 환경에 따라 잡음이 발생 할 수 있으므로 구해진 밝기값을 임계값으로 지정하여 영상을 이진화 한다. 이 이진화 된 영상에서 마커들을 각각의 단위로 구분해줘야 하는데 이 과정이 블랍 단위로 분할하여 라벨링을 하는 것이다. 이 라벨링된 블랍 하나 하나의 경계를 소벨 마스크를 통하여 검출을 하게되는데, 검출한 경계의 정보를 통하여 카드의 코너 검출 및 검증을 한다. 카드의 코너 검출이 완료되면 이를 각각 클릭핑하여 비트계산을 통하여 아이디를 부여한다.



(그림 9) 마커 인식 알고리즘

4.2 마커 인식

(그림10)은 위의 프로세싱을 통하여 산출된 마커 인식 결과 화면이다. 앞서 말한 각각의 요소를 통하여 얻어진 결과이다. 회전각도는 고정된 외곽무늬를 통하여서 모서리 4개의 좌표를 찾고 그 값을 토대로 회전각을 얻어냈으며, 가로와 세로를 외곽비트로 통하여 구한 뒤 이 값을 이용하여 크기 비율도 산출하였다. 두 번째 내부의 내용비트를 통하여서 2진수, 8진수, 16진수, 문자로 나타내 보았으며, 이를 응용하여 이 값을 마커들을 분별하기 위한 아이디어로 사용할 수 있다.



(그림 10) 마커 인식 결과

5. 결론 및 향후과제

본 연구에선 새로운 형태인 2D Grid마커를 제안 하였고, 적외선 카메라를 이용한 마커 트래킹에 대하여 기술하였다.

기존의 웹카메라에서 적외선 필터를 제거하여 적외선 카메라를 제작하였고 여기에 적외선LED 모듈과 적외선

필터를 부착하여 2D Grid마커를 인식하도록 하였다. 2D Grid 마커의 특성에 따라 회전값과 비트계산에 따른 아이디 값등 각종 트래킹 정보를 얻었다. 본 논문에선 마커 인식을 하고 그에 따른 정보를 볼 수 있었으며 향후 이를 활용하여 컨텐츠와 통신을 시킬 수 있도록 할 예정이다.

본 연구는 교육과학기술부와 한국산업기술진흥원의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구결과임

참고문헌

- [1] Microsoft HCCB
<http://research.microsoft.com/en-us/projects/hccb/>
- [2] QRCode
<http://www.denso-wave.com/qrcode/index-e.html/>