

이미지코드와 증강현실을 이용한 U-카탈로그 서비스 설계

김의재^o 정철호 한탁돈

연세대학교 컴퓨터과학과

fguitar^o@cs.yonsei.ac.kr {bright, hantack}@kurene.yonsei.ac.kr

The U-Catalog Service Model using Image Code & Augmented Reality

EuiJae Kim^o Cheolho Cheong Tack-Don Han

Dept. of Computer Science, Yonsei Univ.

요 약

유비쿼터스 컴퓨팅 시대의 도래로 방대한 센서와 네트워크를 통한 보다 편리한 응용 서비스들이 개발되고 있다. 이미지 센서 등은 센서 자체의 패턴을 이용하여 보다 다양한 서비스 제공이 가능하다는 장점을 이용하여 본 논문에서는 이미지 센서와 이의 패턴을 이용한 증강현실 서비스를 제공하는 어플리케이션을 제안한다. U-카탈로그 서비스는 이미지센서를 통하여 상품에 대한 동영상 정보를 받아들 수 있고, 이미지 센서 위에 바로 해당 상품의 3D 객체를 올려서 사용자는 원하는 각도와 방향에서 실제로 상품을 눈앞에 놓고 보는 것과 같은 실감 있는 서비스를 받을 수 있다.

1. 서 론

지금까지의 정보통신과 컴퓨터 기술에 의한 정보화가 인류 문명의 기반인 물리공간으로부터 가상공간을 창출하는 움직임이라고 한다면, 유비쿼터스 컴퓨팅에 의한 정보화는 물리공간으로 회귀(back to the physical space)하려는 패러다임이다. 이는 물리공간과 가상공간의 경계가 더 이상 무의미해지는 것을 의미하며 가상공간이 네트워크화 되어 자연스럽게 환경 속으로 편입되는 것이다. 따라서 가상공간과 물리공간의 결합은 이제까지 존재하지 않던 새로운 세상을 창출하며, 이러한 패러다임의 중추에는 센서가 있다. 물리공간과 가상공간의 연결은 현재 센서 기술에 의지하고 있다.

이러한 경향과 함께 또 하나의 정보화의 흐름은 실감화된 인터페이스의 제공이며 햅틱 기술이나 혼합현실(Mixed reality) 기술 등을 통해 구현하고 있다. 증강현실은 혼합 현실의 한 부분으로서 사용자가 보는 실세계를 기반으로 그래픽, 소리, 촉각각 등의 컴퓨터가 생성한 가상 객체들을 함께 표현해 줌으로써 사용자에게 실세계에 대한 이해 및 현실감을 높여주는 기능을 한다[1]. 미국 워싱턴 대학의 ARToolKit 어플리케이션이나 준 레키토모 등은 현실세계, 즉 물리공간의 보다 사실적인 표현을 위한 증강현실 기술을 연구하고 있다.

본 논문에서는 물리공간과 가상공간을 이어주는 센서와 현실을 보다 구체화시켜줄 수 있는 증강현실 기법을 통해 보다 사용자 중심의 정보를 제공할 수 있는 방법을 제시하고자 한다. 센서와 증강현실 기술의 장점만을 융합한다면 사용자에게 보다 친숙하면서도 풍부한 정보를 제공할 수 있기 때문이며, 그 예로 'U-카탈로그 서비스'에 대하여 제안을 하고자 한다. 이 서비스는 이미지 기반 센서인 컬러코드(ColorCode)를 사용하며, 이 컬러

코드 위에 상품의 가상 3D 객체를 정합하여 보다 실감 있는 상품 정보를 사용자에게 제공할 수 있다.

2. 관련연구

특정 패턴 위에 가상의 객체를 올려놓는 기술은 이미 많은 연구가 이루어 졌다. 증강현실툴킷(ARToolKit)[2]은 일본 오사카 대학의 카토 교수(Hirokazu Kato)가 미국 워싱턴 대학의 HIT Lab.과 뉴질랜드의 HIT Lab. NZ의 기술지원으로 개발되었다. ARToolKit은 특정 패턴 위에 3D 가상 객체를 올려놓는 기술을 지원한다.

일본 소니(Sony)사의 Jun Rekimoto 역시 흑백의 CyberCode[3] 위에 3D 가상 객체를 올려놓는 연구를 성공하였다. 이러한 기술의 성공은 다양한 어플리케이션의 개발 가능성을 활짝 열어 주었다.

ColorCode 역시 이미지 코드 자체로서의 충실한 역할을 하고 있고, 사이버 코드에 비해 훨씬 많은 정보를 포함할 수 있다. 물론 ColorCode를 패턴으로 인식하여 코드 위에 3D 가상 객체를 올려줄 수 있다.

3. 컬러코드와 AR의 접목

유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 센서의 역할은 매우 중요한 부분이다. 물리적 객체(Physical Object)와 연결해주는 센서는 사용자의 큰 노력과 혼란 없이도 자신이 원하는 정보를 찾고 서비스를 받을 수 있는 중요한 매개체 역할을 수행한다.

컬러코드는 온라인(On-line)과 오프라인(Off-line)을 연결하여 정보를 사용할 수 있는 탄지블(Tangible)한 매체이며 컬러코드의 정보는 셀(Cell)들의 조합으로 나타낼 수 있다. 컬러 픽셀의 집합은 특정한 정보를 인코딩한

결과를 보여주게 되며 RGB 값에 따라 비트 정보로 바뀌어 응용된다. 컬러코드의 장점은 일반적인 범용 카메라나 스캐너 등으로 판독 가능하고 인터넷과 네트워크 환경에서 다양한 종류의 정보를 표현하기 위한 차세대 코드로써 유무선 인터넷 환경에서 다양한 정보를 연결할 수 있으며 정사각형이나 직사각형 형태의 2차원 코드로써 여러 개의 셀들의 집합으로 표현할 수 있으므로 두 가지 영암으로 구성된 흑백 코드에 비해 많은 양의 정보를 표현하는게 가능하다. 또한 다양한 컬러로 표현이 가능하므로 시각적으로도 쉽게 눈에 띄며 다른 코드에 비해 디자인 측면에서 우수하고 사용자들로 하여금 코드의 존재를 인식시키는데 명확한 인지를 가져올 수 있다[4].

증강현실(Augmented Reality)은 실제세계와 가상세계의 결합이다. 실제세계의 환경과 그래픽 형태의 가상환경을 실시간으로 합성해 사용자들에게 실제세계에 대한 이해를 '증강', '확장'시켜준다는 뜻에서 증강현실이라는 용어를 쓴다. 가상현실(Virtual Reality)과 증강현실은 '가상세계로의 몰입'이라는 점에서 차이가 있다. 가상현실에서는 가상의 세계에 몰입하는 반면 증강현실에서는 가상세계를 이용할 뿐 현실에 바탕을 두기 때문이다. 증강현실은 그때그때의 상황을 직접 보여주기 때문에 사용자의 인지도가 향상되고 행동에 직접적으로 도움이 되는 등 많은 이점이 있다.

이처럼 컬러코드와 증강현실 기법은 그 자체로서도 다양한 서비스를 제공해 줄 수 있다. 이 두 가지의 장점만을 결합하게 되면 다양한 어플리케이션의 개발과 함께 각종 정보를 보다 친숙하게 제공해 줄 수 있어 사용자는 보다 정확하고 다양한 정보를 제공 받을 수 있는 장점이 있다.

컬러코드는 독립적으로 센서의 역할을 하면서 동시에 증강현실의 적용을 위한 패턴으로 인식될 수 있다. 즉 컬러코드 위에 3차원 가상 객체를 올려 보다 다양하고 리얼한 정보를 사용자에게 제공해 줄 수 있다. 본 논문에서 다루는 U-카탈로그에서도 컬러코드는 카탈로그에 인쇄되어 CCD, CMOS 카메라 등으로 인식을 하여 상품에 대한 동영상 정보와 웹 서비스를 받을 수 있고 코드의 패턴을 이용하여 코드 위에 상품의 가상 3D 객체를 올려 사용자의 관점에 따라 상품을 돌려 볼 수 있다.

4. U-카탈로그 제공 서비스

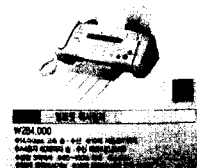
인쇄물 기반의 기존 상품 카탈로그는 보통 해당 상품의 이미지와 상품에 대한 정보를 텍스트 형식으로 보여주는 것이 전부이다. 사실상 매장에 직접 방문하여 진열된 상품을 보지 않는 한 상품 카탈로그만을 가지고는 상품에 대한 정확한 정보를 얻기가 쉽지 않다. 따라서 좀더 구체적이고 사실적인 정보를 제공하기 위해 인터넷 홈쇼핑 등에서는 상품에 대한 동영상 서비스와 Web 3D를 통해 3D 서비스도 제공하고 있다. 그러나 이러한 서비스는 카탈로그와는 별도로 제공 되는 서비스이며 웹을 통해서만 제공받을 수 있다. U-카탈로그 서비스는 이러한 단점을 보완할 수 있다. 휴대전화, PDA 등 무선통신이 가능한 단말기에는 보통 카메라가 장착되고 있는 추세이고 단말기의 컴퓨팅 파워도 나날이 발전하고 있기

때문에 장소에 구애 받지 않고 컬러코드가 인쇄된 카탈로그만 있다면 인터넷이 연결된 PC앞에 앉아만 받아 볼 수 있는 정보를 이동 중에도 받을 수 있다. 물론 아직은 가상 3D 객체 서비스를 휴대전화나 PDA 등에서 제공하는 것은 기술적인 한계로 어려움이 적지 않지만 이제는 충분한 성능을 지원하는 장비들이 등장하고 있으므로 본 논문에서 제안하는 프로토타입은 추후 각종 단말기에서도 제공받을 수 있을 것이다.

U-카탈로그 서비스는 가장 중점이 되는 세 가지 서비스를 제공한다.

- ▶ 상품 소개 동영상 서비스
- ▶ 웹기반 상품 설명 및 결제 서비스
- ▶ 가상 3D 객체 제공 서비스

[그림 1]과 같이 책자로 간행된 상품 카탈로그의 각 상품의 이미지 옆에 컬러코드를 함께 인쇄한다. 웹캠으로 컬러코드를 인식하게 되면 네트워크를 통해 연결된 서버에서 해당 상품에 대한 동영상 정보 및 웹기반의 상품 설명과 결제 서비스를 제공 받을 수 있으며, 증강현실 기법을 이용하여 컬러코드 위에 바로 해당 상품의 3D 객체를 띄워서 볼 수 있다. 이 3D 객체는 사용자의 시점(카메라의 각도)에 따라 모든 면을 볼 수 있다. 따라서 사용자는 자신이 보고자하는 방향에서의 상품의 모습을 실시간으로 눈앞에서 바로 볼 수 있다.

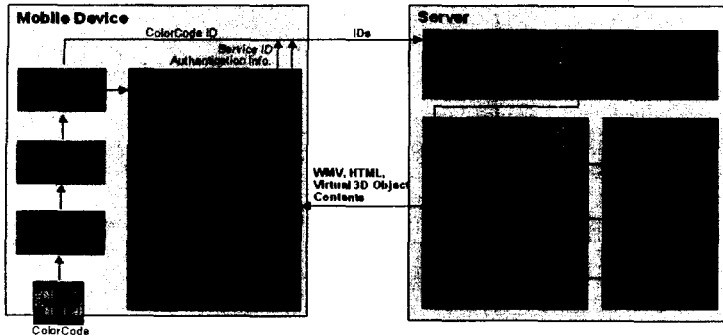


[그림 1] 컬러코드가 부착된 카탈로그 예

5. U-카탈로그 시스템 구성

U-카탈로그 서비스를 제공하기 위해서는 컬러코드를 디코딩하여 해당되는 코드값을 추출하고 U-카탈로그에서 제공하는 서비스를 선택할 수 있는 모듈이 포함된 모바일 장치와 해당 코드값(ColorCode ID/Service ID)에 대한 서비스를 제공하고 통제할 수 있는 모듈이 포함된 서버가 필요하다.

[그림 2]에서는 U-카탈로그 시스템 구조를 보여준다. 그림에서 보여주듯 시스템은 모바일 장치와 서버로 구성된다. 모바일 장치에서는 컬러코드를 스캔하여 그 코드값(ColorCode ID)을 추출하여 서버로 보내면 서버는 ColorCode ID를 분석하여 해당 상품의 상품 정보 콘텐츠를 기본적으로 보내준다. 또한 사용자는 동영상 서비스와 3D 객체 서비스 중 원하는 서비스를 선택하면 (Service ID 전송) 서버는 Service ID를 분석하여 해당 서비스를 사용자에게 제공해 준다. 인증 정보는 서버로 그인 정보 혹은 모바일 장치 번호와 패스워드 등으로 구성되어 제품 구매 시 자동으로 사용자의 정보를 입력할

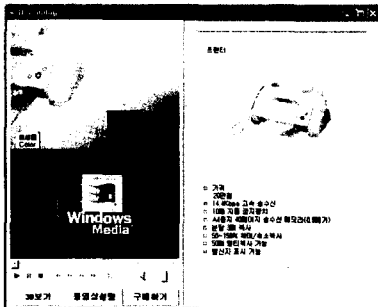


[그림 2] 제안된 모바일 환경의 U-카탈로그 시스템 구성

수 있도록 설계되었다. 이러한 인증 정보는 구매, 결제 등의 서비스를 지원하기 위함이며, CRM 서비스 등에 적용할 수 있다.

5. U-카탈로그 사용자 인터페이스

U-카탈로그는 [그림 3]과 같이 크게 이미지 센서 인터페이스 모듈, 동영상 서비스 모듈, 그리고 상품 콘텐츠 파트 등 세 가지 파트로 구성된다. 이미지 센서 인터페이스 영역은 웹캠으로 입력되는 실시간 화면을 사용자에게 제공하며 동시에 컬러코드를 인식하는 기능을 수행한다. 향후에는 가상 3D 객체 이미지를 코드와 연동하여 제공할 수 있도록 설계 중에 있다. 좌측 하단은 동영상 서비스를 받을 수 있는 부분으로 윈도우 미디어 플레이어로 동작한다. 우측 상품 콘텐츠 영역은 컬러코드가 인식되었을 때 해당 상품에 대한 기본 정보를 HTML 파일을 통해 보여주는 부분이며, 웹 브라우징이 가능하여 구매를 원할 경우 해당 구매 사이트로 이동하여 구매 서비스를 받을 수 있도록 설계되었다.



[그림 3] 사용자 인터페이스

6. 평가

현재의 프로토타입은 PC와 노트북 기반으로 이루어졌으며, 오프라인으로 몇 개의 샘플 데이터롤 이용하여 구성되었다. 이에 5명의 사용자를 대상으로 시스템 설명을 하고 프로토타입을 시연한 결과 사용자들은 몇 가지 의견을 제시하였다. 사용자들은 현재의 모바일 환경에서는

자원과 비용 문제로 동영상이나 3D 서비스는 비현실적이지만, 차후의 방향성으로는 적절하다는 의견을 표하였다. 그러나 클라이언트 프로그램을 장치에 설치해야 하는 비주얼베이지 인터페이스를 다소 번거롭게 생각하고 웹 기반 응용프로그램으로 설계되는 것을 제안하였다.

7. 결론 및 향후 연구계획

본 논문에서는 이미지 센서와 증강현실 기법을 이용한 U-카탈로그 서비스를 제안하였고 이중 이미지 센서를 이용한 인터페이스의 프로토타입을 구현하여 간단한 사용성 평가를 하였다. 이 시스템의 기대 효과는 다음과 같다. 첫째, 기존의 이미지 센서로 물리공간과 가상공간의 연결을 통해 얻을 수 있었던 서비스를 그대로 유지할 수 있다. 둘째, 증강현실 기법을 통해 서비스 공급자가 제공하는 정보를 수동적으로 받는 것에서 벗어나 사용자가 원하는 정보를 3차원 모델을 통해 자유롭게 이용할 수 있다. 셋째, 인쇄물로 제공되는 카탈로그와 상품 판매처의 웹 사이트를 유기적으로 연결할 수 있어 광고 및 홍보를 적극적으로 유도할 수 있고, 구매자는 온-오프라인을 넘나들며 상품에 대한 정확한 정보를 쉽게 얻을 수 있다.

향후에는 3D 객체를 코드와 연동하는 기술을 개발하고, 반복적인 프로토타입의 설계와 평가에 의해 사용성을 개선해나갈 것이다. 또한 3D 객체의 세부묘사와 질감이 살아날 수 있도록 하며, 이와 함께 연산량을 최소화할 수 있는 이미지 표현 기법을 모색할 것이다.

참고문헌

[1] R. Azuma, "A Survey for Augmented Reality," In Presence: Teleoperations and Virtual Environments, Vol. 6, No. 4, pp.355-385, August 1997.
 [2] Kato, H., Billinghurst, M., Poupyrev, I., Imamoto, K., Tachibana, K. "Virtual Object Manipulation on a Table-Top AR Environment". In proceedings of the International Symposium on Augmented Reality, pp.111-119, (ISAR 2000), Munich, Germany.
 [3] Jun Rekimoto and Yuji Ayatsuka, "CyberCode: Designing Augmented Reality Environments with Visual Tags," in Proceedings of Designing Augmented Reality Environments, 2000.
 [4] ColorCode <http://www.colorzip.com>