Person Wide Web 기술을 활용한 증강형 멀티미디어 상거래

한상숙* · 김병호** · 은성배***

Augmented Multimedia E-commerce System using Person Wide Web

Sang Sook Han* · Byungho Kim** · Seongbae Eun***

이 논문은 2010년도 한남대학교 교비학술연구비의 지원을 받아 연구되었음

요 약

증강형 멀티미디어는 모바일 단말에 동영상이나 소리, 이미지와 같은 멀티미디어 정보를 출력할 때 그 콘텐츠와 관련된 증강형 정보를 부가적으로 제공하는 기술이다. Person Wide Web(PWW)은 실세계의 객체나 공간에 부착된 링크를 스마트폰으로 인식하고 링크에 연결된 지역 서버의 웹 문서를 모바일 단말 브라우저에 표시하는 기술이다. 본 논문에서는 지하철 등 공공장소에서 동영상 광고를 할 때 PWW 기술을 활용하여 증강된 광고 정보를 스마트폰에 제공하는 증강형 멀티미디어 상거래 응용 시스템을 설계하고 구현하였다. 광고 동영상 출력 중 PWW 링크를 방송하고 스마트폰에서 이를 수신하는 시스템을 Silverlight 플랫폼에서 구현하였고, 실험을 통해 PWW 기술이 증강형 멀티미디어 상거래를 효율적으로 지원할 수 있음을 보였다.

ABSTRACT

Augmented multimedia is a technology to provide additional informations to mobile devices when multimedia contents like video, audio and images are being played. Person Wide Web, PWW, is a scheme for acquiring a link and browsing a corresponding web pages on mobile devices, in which the link is attached any object and space in real world. In this paper we proposed an augmented multimedia E-commerce application system based on PWW scheme which can browse additional informations from video play on public spaces, and implemented on Microsoft Silverlight platform. We showed that the proposed system can support effectively the augmented multimedia E-commerce.

키워드

증강형 멀티미디어, Person Wide Web, 모바일 단말, 전자상거래

Key word

Augmented Multimedia, Person Wide Web, Mobile Device, E-commerce

---

* 정회원 : 한국폴리텍 IV대학 멀티미디어과
** 정회원 : 경성대학교 컴퓨터학부
*** 정회원 : 한남대학교 정보통신공학과 (교신저자, sbeun@hannam.ac.kr)

접수일자 : 2010. 10. 31
심사완료일자 : 2010. 11. 16

I. 서 론

증강형 멀티미디어는 모바일 단말에 동영상이나 소리, 이미지와 같은 멀티미디어 정보를 출력할 때 그 콘텐츠와 관련된 증강형 정보를 부가적으로 제공하는 기술이다. 증강형 멀티미디어 기술의 예로는 PC나 IPTV에서 동영상이나 음악이 출력될 때 특정 내용과 관련된 부가 정보를 지정된 위치와 시점에 맞추어 출력하는 것을 들 수 있다.

특히 단순 정보가 아닌 상거래 정보를 출력하는 응용도 많이 찾아볼 수 있는데 IPTV에서 사용자가 마우스나 키보드를 이용하여 대화형 상거래를 할 수 있게 하는 것도 한 예이다[1, 2]. 건물이나 지하철과 같은 공공장소에 설치된 대형 스크린을 활용한 동영상 광고에서도 이와 같은 증강형 멀티미디어 기술을 적용할 수 있는데 이 때 문제는 마우스나 키보드를 사용할 수 없어 대화형 상거래를 할 수 없다는 것이다.

기존의 PC에서의 상거래를 E-상거래라고 한다면 이동 중에 자신의 단말을 활용한 대화형 상거래를 U-상거래라고 한다[3]. U-상거래를 위한 증강형 멀티미디어 기술은 다양한 분야에서 꾸준히 연구되어 왔는데 기존 연구는 크게 3가지로 분류할 수 있다. 첫째는 2차원 바코드나 RFID 태그 등을 활용하여 현장의 객체에 부착된 정보를 모바일 단말로 획득하는 방식이다[4, 5, 6, 7].

예를 들어 광고판에 내장된 블루투스 모듈을 통해 사용자의 휴대폰에 광고 동영상을 전송하는 것을 들 수 있다. 둘째는 WPAN을 통해 현장의 출력장치와 모바일 단말간에 정보를 주고받는 방식이다[8, 9, 10]. 예를 들어 카페의 스피커에서 나오는 음악에 관한 정보를 사용자의 스마트폰에 전송하여 이를 통해 그 음악을 온라인으로 구매하는 것을 들 수 있다. 셋째는 본 논문에서 사용하는 Person Wide Web(이하 PWW) 기반 방식으로 PWW는 실세계의 객체나 공간에 부착된 링크를 스마트폰으로 인식하고 링크에 연결된 지역 서버의 웹 문서를 스마트폰 브라우저에 표시하는 기술이다[11, 12, 13, 14].

본 논문에서는 외부 현장에서 출력되는 동영상이나 소리, 이미지 등의 멀티미디어 콘텐츠에 부가적인 정보 요소를 설치하고 이를 통해 사용자의 모바일 단말과 연

동하여 상거래를 도와주는 PWW 기술 기반 증강형 멀티미디어 상거래 시스템을 설계하고 구현한다. 시스템 구현은 지하철 플랫폼에 설치된 공공 디스플레이를 가정하여, 동영상이 출력될 때 지정된 시점에서 u-link가 방송되고 이를 획득한 스마트폰에 지역서버에서 검색한 웹문서를 브라우저를 통해 표시하는 방식으로 구현하였다.

동영상 출력 중 특정 시점에서 링크를 방송하기 위하여 Silverlight 기술을 사용하였다. 제안하는 시스템은 동영상이나 멀티미디어 콘텐츠에 부착된 정보요소를 통해 특정 정보를 사용자의 모바일 단말에 증강시켜준다는 의미에서 증강형 멀티미디어 기술이라고 할 수 있다. 특히 콘텐츠에 부착된 정보요소가 사용자 이동단말에 자동적으로 전달된다는 점에서 실세계의 영상이나 소리를 사용자가 의도적으로 감지한 후 여기에 정보를 더하는 증강 현실 기술과 구별된다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 멀티미디어 처리에 관한 관련 기술을 소개하고, 3장에서 PWW 기술과 관련 기술개발 현황을 소개하며, 4장에서 제안하는 증강형 멀티미디어 상거래 시스템을 설계하고 구현한다. 끝으로 5장의 결론으로 맺는다.

II. 멀티미디어 처리 관련 기술

2.1 E-상거래 기술

E-상거래 관련 기술로서 첫째는 SMIL 표준을 들 수 있다. SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language)[1]은 W3C에서 개발되었으며 공식 초안은 1997년 11월에 발표되었다.

SMIL을 이용하면 비디오, 사운드 및 정지 화상과 같은 멀티미디어 요소들의 표현 및 상호작용을 쉽게 정의하고 동기화할 수 있다. 두 번째는 클리어 스킨(Clear Skin)[2] 기술이다. 클리어 스킨은 IPTV, Cable TV 및 Mobile TV 서비스 공급자, 유선통신사업자의 양방향 광고 및 T-Commerce를 지원하기 위한 소프트웨어 플랫폼으로써 동영상내의 객체와 데이터 파일을 서로 연결시켜주는 하이퍼링크 기술이다. 동영상내의 객체, 즉 TV 화면에 나타나는 객체를 마우스 클릭 또는 리모콘으로 선택할 때 해당제품의 정보 및 광고를 보여주고 관

심있는 상품의 구매 서비스까지 제공할 수 있다. 제공되는 정보의 형태는 웹, 텍스트, 동영상, 이미지 등 다양하다.

2.2 U-커머스 기술

U-커머스는 사용자가 이동중에 자신의 모바일 단말을 통해 상거래를 할 수 있는 시스템이다. 관련 기술로는 RFID 태그 기술, QR 코드, 블루투스, ZigBee 기술이 있다.

2.2.1 태그 및 QR 코드 기술

상거래에 모바일 RFID를 응용한 대표적인 연구로는 TV와 같은 디스플레이 장치에 RFID 모듈을 부착하고, 사용자의 휴대단말로 RFID 모듈의 정보를 얻는 u-Display 비즈니스 모델 연구이다[3]. 또한 스피커에 RFID 모듈을 부착하여 사용자에게 음악 정보를 제공함으로써 상거래를 발생시키는 u-Speaker 비즈니스 모델에 관한 연구도 있다[4, 5].

2차원 바코드의 한 종류인 QR(Quick Response) 코드[6]는 1994년 일본의 Denso Wave에 의해 처음 소개된 기술로써 기존의 바코드에 비해 대용량의 정보를 담을 수 있고, 생성의 용이성과 오류 정정 기능이 있어 그 활용성이 급격히 증가하고 있는 추세이다. 국내의 경우 2009년 하반기부터 스마트폰 사용이 활성화됨에 따라 QR 코드를 인식하는 다양한 애플리케이션이 출시되고 있다. 또한 URL, 전화번호, 텍스트, vCard를 지정하여 2차원 바코드를 생성할 수 있는 Microsoft Tag 모델 또한 QR 코드를 비롯한 2차원 바코드의 유용성을 보여주는 사례이다.

2.2.1 WPAN 통신 방식

그림 1과 같이 BlueCasting[7]은 블루투스 기술을 이용하여 광고 콘텐츠를 사용자의 휴대단말에 전송한다. 펄시 광고 사례를 보면 블루투스 영역 내 이용자가 실제 접속한 비율이 25%에 이르며 이는 WPAN을 이용한 마케팅이 매우 성공적임을 시사한다.

그림 1. BlueCasting 사례
Figure 1. BlueCasting

SK텔레콤의 Outernet[8]은 지그비 기반의 저전력, 저간섭 WPAN 플랫폼이다. 지그비 기반 WPAN이 장착된 Micro SD 또는 USIM 카드를 스마트폰에 탑재하여 다양한 어플리케이션에서 WPAN 응용 기술을 활용할 수 있다. 그림 2는 Outernet의 구조를 나타낸다. Outernet은 기본적으로 증강형 멀티미디어 응용을 목표로 하고 있으나 최근에는 ZigBee++라는 기술을 통해 다양한 형태의 서비스 공간을 구축할 수 있도록 확장하고 있다.

그림 2. Outernet 구조
Figure 2. Outernet Architecture

노키아 Sensor[9]는 블루투스를 통해 근거리 커뮤니케이션을 구현한 프로젝트이다. 자신의 아바타를 통해 주변에 센서 서비스 사용자를 검색할 수 있다. 현재는 노키아의 단말로만 사용할 수 있다.

Bluetooth Photo Share[10]는 아이폰에서 블루투스를 이용하여 사진을 전송하는 무료 프로그램이다.

2.3. 공통 플랫폼의 필요성

2.2절에서 살펴본 바와 같이 자동 인식 태그나 WPAN 기술을 활용한 다양한 증강형 멀티미디어 처리 기술들이 있지만 아직 E-상거래를 위한 표준화된 방식은 없다. 응용 개발에서 RFID 태그, QR 코드, 블루투스, ZigBee, WLAN 등의 다양한 기술들을 쉽게 활용할 수 있는 표준 플랫폼이 존재한다면 증강형 멀티미디어 처리 응용을 좀 더 쉽게 개발할 수 있을 것이다. 따라서 특정한 서비스가 아닌 범용의 서비스 플랫폼과 프로토콜이 필요하다.

III. Person Wide Web

3.1 Person Wide Web 개념

Person Wide Web(이하, PWW)는 실세계의 객체나 공간에 부착된 링크를 스마트폰으로 인식하고 링크에 연결된 지역 서버의 웹 문서를 스마트폰 브라우저에 표시하는 기술이다. 이때의 링크를 WWW의 링크와 구별하기 위해 u-link(ubiquitous link)라 한다. u-link는 WPAN을 통해 모바일 단말에 전달되며, u-link를 얻은 모바일 단말은 인터넷에 연결된 서버나 WPAN에 연결된 지역터미널에 접근하여 정보를 획득한다.

그림 3은 PWW의 구성도이다. 그림과 같이 테이블, 사무실 공간 등 실세계 객체에 u-link 들을 부착한다. u-link는 RFID 태그나 QR 코드 형태로 부착되고, 사무실에 설치된 지역터미널은 WPAN을 통해 u-link를 방송한다. 사용자의 모바일 단말은 RFID 리더나 카메라, WPAN 통신을 통해 u-link를 수신하고 u-link에 연결된 웹문서를 단말의 웹브라우저로 표시한다.

그림 3. PWW 구성도
Figure 3. Basic concept of PWW

3.2 u-link 구조

WWW에서 사용하는 하이퍼텍스트는 앵커와 링크를 통해 문서들을 서로 연결한다. 그림 4의 하이퍼텍스트 예와 같이 좌측 문서의 파란색으로 표시된 '지도'라는 글자는 앵커를 의미하고, 앵커가 부착된 글자를 클릭하면 그 앵커에 연결된 링크가 지정하는 문서로 연결된다.

그림 4. 하이퍼텍스트의 앵커와 링크
Figure 4. Anchor and link in hypertext

그림 5는 PWW의 u-link 구조이다. 그림과 같이 노트북에 부착된 RFID 태그가 하이퍼텍스트에서의 앵커 역할을 하며 이 태그에는 관련된 정보로 연결되는 u-link가 내재된다. 사용자의 모바일 단말을 RFID 태그에 접촉하면 태그에 내재된 u-link 정보가 단말로 전달되고 단말은 u-link 주소의 문서를 브라우저에 표시한다.

RFID 태그 대신에 QR 코드를 사용해도 동일한 방식으로 동작된다.

그림 5. PWW의 앵커와 링크
Figure 5. Anchor and link in PWW

그림 6은 PWW의 u-link가 특정 지역 내 공간에 내재되는 경우를 보여준다. u-link는 WPAN 통신으로 방송되어 해당 공간에 있는 모바일 단말에 전달된다.

그림 6. WPAN 공간의 u-link
Figure 6. u-link in WPAN space

그림 6의 경우, u-link는 “빠리바게트 삼성점”이라는 텍스트를 포함하고 있는데 이것이 앵커의 역할을 한다. u-link를 수신한 모바일 사용자가 이 앵커를 선택하면 앵커에 지정된 u-link에 표시된 주소로 연결된다. 그림 6의 경우, u-link는 ptp://82.42.627.8886/login이며, 이 때 ptp는 PWW http를 의미하고 해당 주소가 인터넷의 서버가 아닌 WPAN에 연결되어 있는 PWW 지역 서버를 나타낸다.

3.3 PWW 아키텍처

PWW는 링크를 통해 서버의 웹 문서에 접근한다는 점에서 기존의 WWW과 동일하지만 WWW과 다른

PWW의 특성을 정리하면 아래와 같다.

- 1) 앵커: WWW의 앵커는 하이퍼텍스트 문서 내에 존재하지만 PWW의 앵커는 실세계 객체에 내재되고 WPAN 통신망 내의 모든 모바일 단말에 방송된다.
- 2) 링크: PWW에서 링크는 인터넷의 서버 또는 WPAN의 지역 서버로 연결된다. WPAN 지역 서버로 연결하는 링크는 http 프로토콜이 아닌 ptp 프로토콜을 사용한다.
- 3) IntrrPAN: WPAN 내에서 WPAN 프로토콜을 통해 모바일 단말들과 WPAN에 있는 지역 서버간의 통신이 이루어지는데 이러한 망을 InterPAN이라 부른다.
- 4) PWW 브라우저: PWW의 u-link를 처리할 수 있는 모바일 단말 브라우저이다. WWW 웹 브라우저와 기능상 동일하나 실세계에 내장된 u-link를 획득할 수 있는 기능과 WPAN 통신을 통해 지역 서버로 접속하고 브라우징하는 기능이 추가되었다. 물론 PWW 브라우저에서도 인터넷의 웹문서에 접속할 수 있다. PWW 브라우저는 아이폰과 안드로이드에서 구현되어 있으며[14] 이를 활용한 다양한 응용들이 개발되고 있다.

IV. 시스템 설계 및 구현

4.1 시스템 설계

그림 7은 증강형 멀티미디어 상거래 시스템의 구조를 나타낸다. 그림에서 세 개의 디스플레이 장치는 지하철역사와 같은 공공장소에 설치된다. 시스템의 구조 및 동작 방식은 다음과 같다.

- 1) 디스플레이 장치는 무선 AP 및 LAN을 통해 영상 저장 및 u-link 방송 서버와 연결된다.
- 2) 디스플레이 장치는 방송 서버로부터 동영상을 전송받아 출력한다.
- 3) u-link 방송 서버는 디스플레이 장치가 동영상을 출력할 때, 지정된 시점에서 해당 u-link를 무선 AP를 통해 방송한다.
- 4) 스마트폰의 PWW 브라우저는 수신한 u-link를 표시하고 사용자가 이를 클릭하면 u-link에 연결된 방송 서버에 접속하여 해당 문서를 브라우저에 출력한다. 만약 u-link 주소가 인터넷에 연결되어 있다면 해당 웹 서버로 접속한다.

그림 7. PWW 기반 증강형 상거래 시스템 구성도
Figure 7. Augmented e-commerce architecture on PWW

그림 8은 아이폰에서 구현한 PWW 웹 브라우저의 동작 예이다. 아이폰 아래쪽 회전창은 수신된 u-link를 나타내며, 그림에서는 2개의 u-link, 즉 영화 'Avatar 3F M theater'라는 u-link와 나이키의 'Sale On 30% Nike'라는 u-link가 수신되었음을 보여준다.

그림 8. 아이폰에서 구현한 PWW 브라우저
Figure 8. PWW browser implementation in iPhone

4.2 동영상 처리

본 시스템의 핵심 기술 중 하나는 동영상이 출력되는 도중 특정 시점에서 지정된 u-link를 방송하는 방법이다. 예를 들어 특정 회사의 광고 영상이 출력될 때 그 시점에서 u-link가 방송되어야 하는데 이는 기존의 E-커머스에서도 주요 이슈이다[2, 3]. 본 논문에서는 마이크로소프트사의 Silverlight 플랫폼[15]을 사용하여 구현하였다.

Silverlight는 HTML로 구현하는 방식보다 더 풍부한 UI를 제공할 수 있다. Silverlight에서는 동영상에 메타 태그와 같은 특정 데이터를 저장하고 동영상이 출력될 때 이를 감지하여 이벤트를 발생시켜 응용프로그램에서 사용할 수 있도록 한다. 본 논문에서는 윈도우미디어 파일 편집기를 사용하여 동영상에 u-link를 저장하고 해당 동영상이 재생될 때 이벤트를 발생시켜 응용프로그램이 소켓통신으로 u-link를 전송하도록 하였다.

표 1은 Silverlight로 만든 동영상에서 동영상이 출력될 때 특정 시점에서 u-link를 찾아 방송하는 절차이다. 프로그램에서 media_MarkerReached() 함수는 u-link를 저장하는 시점에서 호출되며 저장된 u-link를 스마트폰에 전송하는 기능을 수행한다.

표 1. 아이폰에서 구현한 PWW 브라우저
Table 1. PWW browser implementation in iPhone

U-display 동영상 플레이어
프로그램 코드
<pre>private void media_MarkerReached(object sender, TimelineMarkerRoutedEventArgs e) {   byte[] data = Encoding.UTF8.GetBytes(e.Marker.Text.ToString());   socketEventArgs.SetBuffer(data, 0, data.Length);   sock.SendAsync(socketEventArgs); }</pre>

4.3 아이폰에서의 브라우저 구현

표 3은 재생되는 동영상과 아이폰에서 실행된 PWW 브라우저가 획득한 u-link들을 보여준다. 브라우저 하단에 나이키 신발 광고 동영상으로부터 수신된 'Nike 30% 세일'이라는 u-link를 볼 수 있다. PWW 브라우저는 해당 u-link에 지정된 웹서버로부터 가져온 웹 문서가 출력된

다. 만약 u-link가 지역서버를 지정하고 있다면 지역서버에서 가져오며 인터넷 서버를 지정하고 있으면 인터넷에서 웹문서를 가져온다.

표 2. PWW 브라우저 동작 예
Table 2. Operational Example of PWW browser

재생되는 동영상	
	나이키 관련 동영상 이 디스플레이로 출 력
아이폰에서의 PWW 브라우저 수행	
	아이폰에서 수신된 u-link를 선택하면 해당 u-link에 연결 된 지역서버로부터 해당 광고의 세부 정 보가 출력

V. 결 론

본 논문에서는 PWW 기술을 활용하여 지하철 등의 공공장소에서 동영상 광고를 할 때 증강된 광고 정보를 사용자의 스마트폰에 제공하는 증강형 멀티미디어 상거래 응용을 소개하였다. PWW 기술은 WWW의 유비쿼

터스 확장으로써 링크가 실세계의 객체나 공간에 내재되고 이를 스마트폰으로 획득, 링크가 지정하는 지역서버에서 가져온 웹문서를 브라우저에서 표시하는 방식이다. 이를 응용하여 증강형 멀티미디어 상거래 시스템의 구조를 제시하고 동작 시나리오를 제시하였다. 또한 동영상 출력 중 특정 시점에서 링크를 방송하기 위하여 Silverlight 기술을 활용하였다. 실제 구현을 통하여 PWW 체계가 향후 유비쿼터스 시대에 활성화될 다양한 증강형 멀티미디어 응용 개발을 위한 표준 개발 플랫폼으로서 폭넓게 활용될 수 있음을 보였다.

참고문헌

- [1] Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) 1.0 Specification, W3C, 1988.
- [2] 소프닉스, <http://www.sofnics.com>
- [3] 윤은정, 이경진, “모바일 단말과 연동하는 IPTV 시대의 U-디스플레이 Business Model 설계”, Telecommunications Review, 제19권, 제2호, pp. 257-274, 2009.
- [4] Yoon, E., Park, A., Lee, K., “Design of Ubiquitous Sound Service Business Model as a Commerce-Embedded Media”, 11th Int. Conf. on Electronic Commerce, pp. 296-301, 2009.
- [5] Lee, K. and Ju, J., “Ubiquitous Commerce Business Models based on Ubiquitous Media”, 10th International Conference on Business Information Systems, pp. 510-521, 2007.
- [6] Kato, H. and Tan, K., “Pervasive 2D Barcodes for Camera Phone Applications”, IEEE Pervasive Computing, Vol. 6, No. 4, pp. 76-85, 2007.
- [7] John Wiley & Sons, Mobile Advertising, 2008.
- [8] Outernet, <http://www.sktelecom.com>
- [9] P. Persson and Y. Jung, “Nokia sensor: from research to product,” Conference on Designing for User eXperience, 2005.
- [10] Bluetooth Photo Share, <http://iphonemart.net/>
- [11] 은성배, 최복동, 소선섭, 김병호, “차세대 모바일 웹을 위한 Person Wide Web 기술”, 2009 한국정보과학회 추계학술발표회, 2009.

- [12] Choi, B., Eun, S., So, S., Lee, K. and Kim, B., "Person Wide Web for Ubiquitous Computing: Ubiquitous version of WWW", ITNG2010 - 7th Int. Conf. on Information Technology, 2010, pp. 1251-1252.
- [13] 은성배, 최복동, 전정호, 소선섭, "유비쿼터스 상거래를 위한 증강형 멀티미디어 처리 기술," 정보과학회지, 제28권, 제8호, pp. 67-74, 2010.
- [14] Shin, S., Kim, P., Yoon. Y., Eun, S., and Yoon, H., "Person Wide Web: Active Location based Web Service Architecture using Wireless Infrastructure", to be appeared in IEEE Region 10 Conference 2010 (TENCON 2010), Nov. 21-24, 2010. Fukuoka, Japan.
- [15] 양승철, 전현상, RIA in Silverlight 3, Wellbook, 2009.

저자소개

한상숙(Sang Sook Han)

1987년: 한밭대학교 전산학과 학사
1990년: 청주대학교 전산학과 석사
2004년: 한남대학교
정보통신공학과 박사

1995년-현재: 한국폴리텍IV대학 멀티미디어과 교수
※관심분야: 센서 네트워크, 멀티미디어

은성배(Seongbae Eun)

1985년: 서울대학교 전산학과 학사
1995년: KAIST 전산학과 석박사
995년-현재: 한남대학교
정보통신공학과 교수

※관심분야: 실시간시스템, 유비쿼터스 센서네트워크

김병호(Byungho Kim)

1990년: 연세대학교 전산학과 학사
1997년: KAIST 전산학과 석박사
2007년-현재: 경성대학교
컴퓨터학부 조교수

※관심분야: 센서네트워크, 모바일 OS