

모바일 증강현실 서비스 동향과 지속 가능한 콘텐츠 생태계 전망

광주과학기술원 | 신춘성 · 오유수 · 서영정 · 윤희석 · 우운택*

1. 서론

모바일 컴퓨팅 환경의 변화와 함께 모바일 증강현실 서비스와 이를 위한 기술에 관한 관심이 증대되고 있다. 모바일 증강현실 서비스는 다양한 맥락을 활용하여 가상 콘텐츠를 현실공간에 정합(Registration)하고 상호작용을 가능하게 함으로써 다양한 목적으로 활용되고 있다. 가트너에서는 증강현실을 미래 유망 기술로 분류하였으며[1], 구글 트렌드에서도 증강현실에 대한 검색이 전세계적으로 꾸준한 증가세를 보이고 있다[2]. 모바일 증강현실 서비스는 구현 방법에 따라 센서 기반의 유사 증강현실 서비스, 마커 기반의 증강현실 서비스 그리고 비전 기반의 증강현실 서비스의 형태로 개발되고 있으며, 이를 실현하기 위해 객체 인식/추적, 맥락 인식, 렌더링 및 상호작용 등 다양한 핵심기술이 개발되고 있다[5]. 기존의 증강현실 관련 동향 조사에서도 이러한 모바일 증강현실에 꾸준한 관심을 갖고 기술 및 응용의 발전모습을 살펴보고 있다[6-8]. 이와 같이 모바일 증강현실 서비스는 사용자들이 현실공간에서 이동하면서 콘텐츠 생산과 소비를 가능하게 하고 있어 다양한 분야에서 필요성과 가능성이 대두되고 있다.

특히 휴대 가능한 스마트 폰 보급이 확산되면서 증강현실 서비스는 사용자가 바라보는 주변 환경과 대상물에 적절한 가상 콘텐츠를 증강함으로써 다양한 목적으로 활용되고 있다. 초창기의 모바일 증강현실 서비스는 다양하고 무거운 장치를 수반하고 있어 일반 사용자들이 이용하기에는 활용성이 떨어졌다[9,10]. 하지만 카메라와 여러 센서가 장착된 스마트 폰이 급속하게 보급되면서 사용자들이 언제 어디서나 증강현실 서

스를 자신의 업무와 일상생활에 활용할 수 있게 되었다. 증강 현실 기반의 투어 안내 서비스는 사용자의 위치와 방향을 인식하여 콘텐츠를 증강함으로써 지능적이면서도 직관적인 투어 안내를 제공한다. 증강현실 기반의 소셜 서비스는 메시지와 사진 및 태그 등의 콘텐츠를 현실 공간에 증강하고 관련된 사용자와 공유를 가능하게 하여 사회적 관계를 향상시킨다. 증강현실 기반의 게임 서비스는 현실공간에 증강된 가상의 콘텐츠와 상호작용을 가능하게 함으로써 직관적으로 게임을 즐길 수 있게 한다.

또한 기업 측면에서도 스마트 폰 기반의 증강현실 서비스의 활용가능성에 대해 많은 관심을 갖고 있으며 다양한 응용에 대해 발전 가능성 및 경제적 효과를 전망하고 있다[3,4]. 이와 같이 스마트 폰 기반의 증강현실 서비스는 사용자 가까운 곳에서 유용하고 편리하게 활용되면서 꾸준히 진화하고 있다.

하지만 대부분의 증강현실 서비스는 사용자들이 지속적으로 활용하기에는 여러 가지 문제가 있다. 먼저 대부분의 증강현실 응용에서는 서비스 제공자에 의해 콘텐츠가 일회성으로 제공되고 있어 사용자는 시간이 경과에 따라 서비스에 대한 관심과 흥미를 잃게 된다. 또한, 사용자가 현장에서 콘텐츠를 이용하면서 얻은 경험과 지식이 서비스에 반영되지 않고 있어 사용자들이 필요로 하는 서비스를 제공하는데 한계가 있다. 이를 해결하기 위해서는 현재의 모바일 증강현실 서비스 환경에 콘텐츠의 생산, 소비 및 갱신이 지속적으로 이루어지는 콘텐츠 생태계가 조성되어야 한다.

본 논문에서는 스마트 폰에서 제공되고 있는 모바일 증강현실 서비스를 소개하고 콘텐츠 생태계를 기반으로 한 지속 가능한 증강현실 서비스의 발전 방향을 전망한다. 이를 위해 모바일 증강현실 서비스를 구현기술에 따라 분류하고 장단점을 분석하여 기존의 증강현실 서비스의 콘텐츠 생산, 소비 및 갱신 등의 활동을

* 종신회원

† 본 연구는 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원으로 2010년도 문화콘텐츠산업기술지원사업과 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음 (NIPA-2010-C1090-1011-0008).

살펴본다. 뿐만 아니라 증강현실 서비스가 유지 발전하도록 콘텐츠 생태계를 접목하여 향후 증강현실 서비스가 나아갈 방향을 예측한다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 2절에서는 모바일 증강현실 서비스의 특징을 정의하고 3절에서는 정의를 토대로 기존의 모바일 증강현실 서비스들을 살펴본다. 4절에서는 지속 가능한 증강현실 서비스의 가능성을 제시하고 5절에서는 요구되는 핵심 기술에 대한 언급과 함께 결론을 맺는다.

2. 모바일 증강현실 서비스와 콘텐츠

현재까지의 모바일 증강현실 서비스는 대상물을 추적하는 기술 방식에 따라 유사 증강현실 서비스, 마커 기반의 증강현실 서비스 및 비전 기반의 증강현실 서비스로 나눌 수 있다[6].

- 유사 증강현실 서비스: 유사 증강현실 서비스는 모바일 장치에서 활용가능한 센서를 활용하여 화면에 증강 위치를 파악하고 관련된 콘텐츠를 시각화한다. 일반적인 모바일 장치에 부착된 GPS와 디지털 나침반을 활용해 정보를 증강한다. 복잡한 기술 없이도 모바일 폰에서 쉽게 구현할 수 있지만 특정 위치에 정확하게 정보 증강을 기대할 수 없다는 단점을 안고 있다.
- 마커 기반 증강현실 서비스: 마커 기반의 증강현실 서비스는 대상물에 부착된 비주얼 마커를 활용해 대상물 ID와 위치를 파악하고 관련된 정보를 증강함으로써 증강현실 서비스를 제공한다. 나침반과 GPS센서 없이 카메라 영상만을 활용하여 대상물을 쉽게 인식할 수 있는 장점이 있다. 하지만 대상물에 부착되어야 하는 마커는 조명의 변화에 민감하고 눈에 거슬린다는 단점이 있다.
- 비전 기반 증강현실 서비스: 비전 기반의 증강현실 서비스는 카메라 영상에서 특징점을 감지하여 대상물을 인식 및 추적함으로써 관련된 콘텐츠를 증강한다. 실시간으로 영상을 처리하고 콘텐츠를 증강해야 하므로 리소스를 많이 소요한다는 단점이 있다.

위와 같이 증강현실 서비스는 적용 기술에 따라 구현 방식은 다르지만 콘텐츠 소비, 콘텐츠 생산 및 콘텐츠 갱신 활동은 공통적으로 관련된다. 증강현실 서비스에서 콘텐츠는 텍스트, 오디오, 비디오, 사진 등 현실공간에서 상호작용 가능한 시청촉각 형태의 멀티미디어 정보를 포함한다. 콘텐츠 소비는 관련 데이터베

이스에 접근하여 콘텐츠를 필터링하고 화면에 오버레이(Overlay)하면서 상호작용을 가능하게 한다. 콘텐츠 생산은 현실공간 및 특정 대상물에 콘텐츠와 반응을 연계함으로 이루어진다. 콘텐츠 갱신은 서비스 제공자가 대부분의 갱신을 담당하지만 일반 사용자도 부분적으로 참여가 가능하다. 하지만 현재까지 개발된 증강현실 서비스는 응용과 기술의 난이도에 따라 이러한 요소의 일부만을 수용하고 있다. 다음 절에서는 증강현실 구현 방식에 따라 증강현실 서비스를 소개하고 콘텐츠의 생산, 소비 및 갱신 측면을 살펴본다.

3. 모바일 증강현실 서비스 현황

3.1 유사 증강현실 서비스

MARS(Mobile Augmented Reality System)는 가장 초창기의 증강현실 시스템으로써 사용자가 휴대한 노트북 PC와 콘텐츠를 관리하는 원격의 서버를 연동하여 모바일 투어 가이드 서비스를 제공한다[9]. 뷰 관리(View management)를 체계적으로 하고 있어 사용자의 위치와 방향을 고려하여 다양한 정보를 사용자의 뷰에 따라 효과적으로 제공한다.

Signpost는 실내의 환경에서 증강현실을 가능하게 하는 프레임워크를 제공하며 이를 기반으로 다양한 형태의 증강현실 응용이 개발되었다[10]. 이 프레임워크에서는 실내의 경우 마커 인식을 통해 대상물 ID와 위치를 파악하고 관련된 정보와 3D 콘텐츠를 증강한다. 실외에서는 위치와 방향정보를 활용하여 3D 콘텐츠와 경로를 증강하여 안내한다. 또한 투어 참여자에게 관련된 콘텐츠를 효과적으로 제공하기 위해 씬(Scene)을 관리하는 서버와 맥락 정보를 기반으로 콘텐츠를 활용



그림 1 MARS



그림 2 Signpost

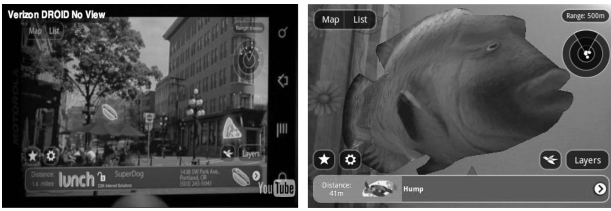


그림 3 Layer

하는 클라이언트가 협업하는 통합 프레임워크를 제공한다. 이를 기반으로 실내외 환경에서 사용자들이 원하는 목적지를 찾아갈 수 있도록 경로 안내를 제공하는 내비게이션 시스템이 개발되었다.

Layer는 카메라 영상에 관련 데이터베이스를 연결하여 화면에 시각화하는 대표적인 증강현실 서비스이다[11]. 위치, 방향 정보 및 사용자의 정보를 활용하여 특정 데이터베이스를 하나의 레이어로 형성하고 위치와 방향의 변화에 따라 정보를 갱신하여 현실공간에 증강함으로써 사용자의 뷰를 향상시킨다. 안드로이드와 아이폰 3GS 기반의 Layer 서비스가 전세계적으로 배포되고 있다. 현실공간에 원하는 데이터베이스를 연동할 수 있어 다양한 목적으로 활용이 가능하며, 사용자들이 자신만의 목적으로 레이어를 생성하고 배포할 수 있도록 웹을 통해 데이터베이스를 연동할 수 있도록 하고 있다.

콘텐츠를 증강하는 서비스뿐만 아니라 사용자 간의 소셜 네트워크를 지원하는 증강현실 서비스도 개발되었다. Sekai camera는 증강현실 기반 소셜 태그 공유를 지원하는 증강현실 서비스로써 모바일 폰의 디지털 나침반과 GPS 센서를 활용하여 사용자가 위치해 있는 곳과 관련된 트윗, 태그, 사진 및 동영상 등을 증강한다[12]. 모바일 폰의 위치와 방향을 변경시키면 사용자들은 다른 태그와 사진을 볼 수 있다. 또한 사용자들은 특정 위치에서 태그와 사진 등을 업로드하여 다른 사용자와 공유할 수 있다.

또한, 현실공간과 가상공간을 연동하여 모바일 증강현실 서비스를 가능하게 하는 서비스도 개발되었다. CAMAR(Context-aware Mobile AR) 2.0은 가상공간과 현실공간을 맥락을 활용하여 융합하고 콘텐츠를 증강하여 투어 가이드를 제공한다[13]. 가상공간과 모바일



그림 4 Sekai Camera



그림 5 CAMAR 2.0

폰의 화면은 위치와 방향 정보를 기반으로 매핑되고 관련된 콘텐츠가 카메라 영상 위에 시각화된다. 사용자는 필요에 따라 환경에 있는 대상을 등록하고 관련 데이터베이스를 연동하여 매쉬업한다[14,15]. 이를 기반으로 한 응용으로는 박물관 내 전시물 안내와 미술관 내 작품에 대한 안내를 제공하는 시스템이 개발되고 있다.

그 외에도 센서를 기반으로 한 다양한 유사 증강현실 서비스가 개발되고 있다. Nearest Tube는 지하철 및 주변 안내를 제공하는 증강현실 서비스이다[16]. 스마트 폰의 위치와 방향 정보를 이용하여 주변의 방향에 대한 안내를 하고, 모바일 폰의 기울기를 활용하여 주변 대상물과 관련된 태그를 증강한다. 단순한 방법으로 구현되었지만 길 안내에 활용가능한 유용한 서비스이다. Wikitude AR Travel Guide는 실외 환경에서 위치 정보를 활용하여 주변 랜드마크에 관한 정보를 증강하는 증강현실 서비스이다[17]. 모바일 폰의 위치와 방향 정보를 활용하여 주변 랜드마크에 대한 정보를 화면에 증강한다. GPS 좌표와 GIS 정보를 활용하여 사용자의 Field of view를 설정하고 주변 지역에 대한 정보를 증강한다. 또한, 해당 위치에서 사진을 촬영하여 다른 사용자와 공유를 가능하게 한다. TwittAround는 위치와 방향 정보를 활용하여 사용자의 트윗 메시지를 화면에 오버레이하는 증강현실 서비스이다[18]. 사용자의 위치 정보를 활용하여 트윗 메시지를 검색하고, 작성된 트윗 메시지의 GPS 위치와 현재 사용자의 위치 간의 거리를 계산하여 해당 트윗 메시지의 상대적인 거리를 포함하여 시각화한다. 사용자는 스마트 폰의 위치와 방향에 따라 갱신된 트윗을 화면을 통해 알 수 있고 관심 트윗 메시지에 대답할 수 있다.

3.2 마커 기반 증강현실 서비스

AR Phone은 지능형 환경에서 모바일 폰을 활용한 증강현실 기반의 사용자 인터페이스를 제공한다[19]. 증강현실 인터페이스를 담당하는 모바일 폰과 영상처리를 담당하는 서버가 연동되어 지능형 환경내 대상물과 관련된 증강현실 인터페이스를 제공한다. 모바일 폰의 카메라를 통해 영상을 수집하여 서버에 전달하면

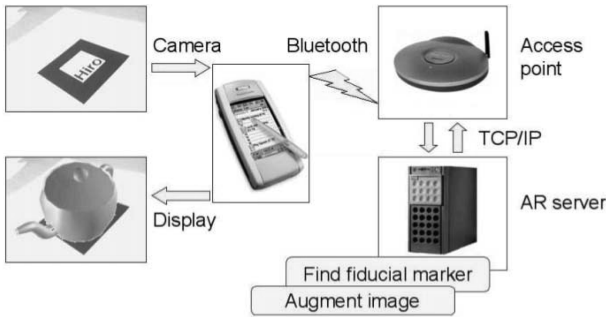


그림 6 AR Phone

서버는 영상내 마커를 인식하고 대상물과 카메라 파라미터를 획득하여 콘텐츠를 증강한다. 서버는 영상 위에 가상 콘텐츠 증강이 완료되면 모바일 폰에 다시 합성된 영상을 전달하여 사용자의 화면에 나타날 수 있게 한다.

Studierstube ES는 실내환경에서 대상물에 부착된 마커를 활용하여 증강현실을 가능하게 하는 프레임워크를 제공하며 이를 기반으로 다양한 형태의 증강현실 응용이 개발되었다[20]. 이 프레임워크에서는 마커 인식을 통해 대상물을 인식하고 카메라 파라미터를 획득하여 관련된 정보와 3D 콘텐츠를 증강한다. 또한 다수 사용자들의 협업과 위치 기반의 다수 사용자 게임을 지원하기 위한 목적으로 콘텐츠를 관리하는 서버와 이와 연동된 다수의 클라이언트를 지원하는 프레임워크를 제공한다. 미술관 내의 전시물 안내와 다수 사용자들이 협업하는 형태의 게임 등이 개발되었다. 미술관 안내에서는 대상물을 인식하고 관련 어노테이션(Annotation)과 3D 콘텐츠를 증강하여 보다 효과적으로 전시장을 관람할 수 있도록 도와준다. 모바일 협업형 게임인 Invisible Train에서는 다수 사용자들이 현실공간의 철길 모형에 증강된 3D 기차를 제어하면서 게임을 즐기도록 한다.

3.3 비전 기반 증강현실 서비스

PhoneGuide는 실내 박물관에서 전시된 대상물을 인식하고 관련된 정보를 제공하는 스마트폰 기반의 증강현실 안내 시스템이다[21]. 이 시스템은 모바일 폰에서 대상물 인식을 가능하게 하기위해 사용자가 위치한 전시 공간을 중심으로 비교 대상물을 필터링하고, 필



그림 7 Studistube ES 기반의 AR 응용



그림 8 PhoneGuide

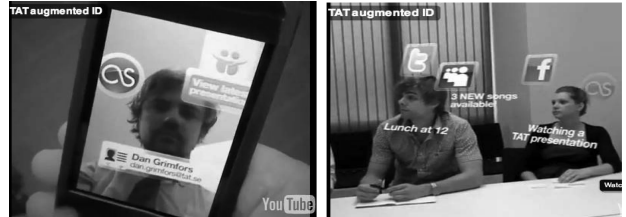


그림 9 TAT Augmented ID

터링된 이미지와 카메라 영상을 비교하여 대상물을 인식한다. 그리고 대상물이 인식되면 관련된 정보를 제공함으로써 박물관 방문자를 효과적으로 안내 한다.

TAT Augmented ID는 사용자의 얼굴을 인식하고 해당 사용자의 프로필과 관련 정보를 시각화하는 증강현실 서비스이다[22]. 스마트폰 카메라를 통해 사용자의 얼굴을 인식하고, 온라인에 등록된 정보를 획득하여 영상에 오버레이한다. 사용자는 증강된 정보를 통해 상세한 내용을 보거나 실시간으로 피드백을 보낼 수 있다.

SR(Scene Recognition) Engine은 카메라 영상내 대상물을 인식하고 관련된 정보를 대상물 주변에 제공하는 증강현실 서비스이다[23]. 대상물 인식 엔진은 카메라 영상 내 대상물과 등록된 주변 영상과 건물 정보를 매핑하여 인식하고 서버로부터 관련된 정보를 검색하여 오버레이 한다. 다양한 건물, 포스터, 거리, 사무실 등 실내외의 대상물을 안내하는데 활용이 가능한 응용이다. SR Engine SDK가 공개되어 있어 일반 개발자들이 이를 활용하여 다른 형태의 응용 개발이 가능하다.

4. 증강현실 콘텐츠 생태계

4.1 콘텐츠 측면의 증강현실 서비스 비교 분석



그림 10 SR Engine

표 1 모바일 증강현실 서비스의 콘텐츠 측면

증강현실 서비스	콘텐츠 표현	콘텐츠 저작 (데스크탑)	콘텐츠 소비(모바일)	콘텐츠 갱신/저작(모바일)
TwittAround	Twitter	트윗 작성	- 위치/방향 기반 트윗 메시지 증강	- 위치/방향 기반 트윗 메시지 작성
Layar	서비스 의존	각종 콘텐츠	- 위치/방향 기반 콘텐츠 증강	-
Wiktude AR Travel Guide	자체 표현	어노테이션	- 위치/방향 기반 어노테이션 증강	- 위치/방향 기반 사진 올리기
Sekai Camera	자체 표현	사진, 태그 및 어노테이션	- 위치/방향 기반 콘텐츠 증강	- 위치/방향 기반 사진 및 태그 생성
Studiostube ES	BAUML	어노테이션, 3D 캐릭터	- 위치/방향 기반 콘텐츠 증강	-
CAMAR 2.0	자체표현	어노테이션	- 위치/방향/대상물 기반 콘텐츠 증강	- 위치/방향/대상물 기반 사진 및 태그 생성
Signpost	BAUML	어노테이션, 3D 캐릭터	- 위치/방향/대상물 기반 콘텐츠 증강	-

증강현실 서비스가 지속적으로 활용되기 위해서는 사용자들이 현실공간에 증강된 콘텐츠와 상호작용하고 체험함에 따라 제공되는 증강현실 콘텐츠도 갱신되어야 한다. 이를 위해서는 현장에 있는 사용자의 참여를 통해 콘텐츠의 생산, 소비 및 갱신이 이루어져야 한다. 콘텐츠 생산에 있어 개발자가 많은 역할을 차지하지만 일반 사용자도 콘텐츠의 일부를 현장에서 생산해 낼 수 있다. 콘텐츠 소비는 주로 모바일 폰에서 이루어지며, 사용자의 맥락을 활용하여 뷰에 알맞게 콘텐츠를 증강되고 상호작용을 가능하게 하면서 이루어진다. 콘텐츠 갱신은 이미 제작된 콘텐츠의 속성을 변경하거나 새로운 콘텐츠를 추가하여 확장하면서 이루어진다. 또한 수많은 사용자들이 다른 모바일 단말기를 활용하여 콘텐츠를 이용하고 공유하기 위해서는 다양한 플랫폼에서 호환되는 정형화 및 표준화된 콘텐츠 표현이 있어야 한다.

이러한 콘텐츠 측면의 요소를 중심으로 기존의 연구를 분석하면 표 1과 같다. 대부분의 기존 연구는 콘텐츠가 서버에 저장되어 있고 모바일 장치에서는 사용자의 신원, 위치 및 방향 정보 등의 맥락을 이용하여 콘텐츠를 획득하고 증강하는 형태로 서비스가 제공되고 있다. 일부 서비스에서는 사용자들이 콘텐츠를 생성할 수 있도록 하고 있다. TwittAround는 웹으로 제공되고 있는 Twitter 서비스를 모바일 증강현실과 접목하고 있어 기존 생태계의 장점을 그대로 활용하고 있다. Sekai Camera도 사용자들이 특정한 위치에서 대상물과 관련된 사진과 태그를 작성하고 다른 사용자들과 공유하게 하여 콘텐츠가 지속적으로 갱신될 수 있도록 하고 있다.

하지만 기존의 증강현실 서비스는 이미 제작된 콘텐

츠를 이용하는데 국한되어 있어 현장에서의 콘텐츠 갱신에 대한 필요성을 언급하고 있지 않다. 제공된 콘텐츠가 지속적으로 갱신되어야 하지만, 새로운 서비스를 갱신하는 것은 많은 시간과 비용을 필요로 하며 사용자가 원하는 서비스를 제공하는데 한계가 있다. 또한 사용자들이 가지고 있는 경험과 지식 등이 충분히 활용되지 않고 있어 내부의 정보와 지식의 발전 및 공유가 한계가 있다. 일부 응용에서 사용자의 참여를 가능하게 하고 있지만 다양한 맥락 활용과 대상물을 고려한 정확한 증강은 이루어지지 않고 있어 환경과 잘 매핑된 콘텐츠 생산, 소비 및 갱신에 제한점을 가지고 있다.

4.2 증강현실 콘텐츠 생태계 기반의 지속 발전가능한 서비스 환경

서비스 환경이 유지 발전될 수 있도록 하기 위해서는 서비스에 이용되는 콘텐츠가 지속적으로 생산, 소비 및 갱신되어야 한다. 이를 위해서는 일반적인 콘텐츠 표현을 중심으로 콘텐츠 생산, 소비 및 갱신이 지속적으로 이루어지는 생태계가 조성되어야 한다. 특히 증강현실에서의 콘텐츠 생태계는 현실공간의 대상물을 중심으로 콘텐츠의 생산, 소비 및 갱신이 이루어져야 한다. 증강현실 환경에서 지속 콘텐츠 생태계는 가상공간과 현실공간이 융합된 지능형 환경에서 사용자들의 지속적인 참여에 의해 콘텐츠 생산, 공유, 소비, 확대 및 재생산이 이루어짐으로 해서 형성, 유지 및 발전되는 멀티미디어 서비스 환경으로 정의하고 있다[24,25]. 증강현실 콘텐츠 생태계는 콘텐츠 저장소를 중심으로 콘텐츠 제공자, 콘텐츠 소비자 및 콘텐츠 프로슈머가 유기적으로 연결되어 있다. 콘텐츠 제공자는 현실공간의 사용자를 위해 다양한 콘텐츠를 생산하고, 콘텐츠

저장소는 이러한 콘텐츠를 관리하고 필요한 사용자에게 배포한다. 콘텐츠 소비자는 저장소에 있는 콘텐츠를 활용하여 현재 자신이 있는 곳에서 이를 활용한다. 그리고 콘텐츠 프로슈머는 저장소에 관리되고 있는 콘텐츠를 활용하고 필요에 따라 자신이 직접 콘텐츠를 추가하거나 기존의 콘텐츠를 변형한다. 더 나아가 사용자들이 콘텐츠 생산, 소비 및 갱신의 활동에 지속적으로 참여하여 제공되는 콘텐츠를 갱신 및 확장하고, 이러한 콘텐츠의 변화로 인해 서비스 환경이 유지 발전된다. 예를 들면 기존의 증강현실 서비스 환경에서 사용자들은 제작된 콘텐츠를 일방적으로 활용만 할 수 있도록 되어 있어 사용자들이 방문하는 동안 체험하고 경험한 지식과 정보가 다시 서비스에 반영되지 않는다. 반면 콘텐츠 생태계가 조성되면 사용자들이 방문할수록 새로운 정보와 콘텐츠가 추가되기 때문에 서비스의 내용이 변화하고 다양해진다.

앞에서 언급한 3가지 형태의 증강현실 구현 방법에 따라 콘텐츠 생태계의 특징은 달라진다. 유사 증강현실 서비스에서는 위치와 방향 정보에 국한되어 콘텐츠의 생산, 소비 및 갱신이 이루어진다. 마커 기반의 증강현실 서비스에서는 대상물에 부착된 마커를 중심으로 이러한 활동이 일어난다. 반면, 비전 기반의 증강현실 서비스에서는 콘텐츠가 객체(사람/대상물)에 정확하게 증강되기 때문에 콘텐츠 생태계가 보다 직관적이고 유용하게 구현될 수 있다. 이 중에서 비전 기반 증강현실을 활용하여 미술관 증강현실 안내 서비스에 콘텐츠 생태계를 구성하면 그림 11과 같다.

그림 11과 같이, 미술관 내의 모바일 증강현실 서비스는 다양한 그림 및 관련된 콘텐츠의 생산, 소비 및 모바일 현장 저작을 통해서 형성된 콘텐츠 생태계를 통해 유지 발전된다. 서비스 제공자는 데스크탑 저작을 통해 각 작품 및 전시 공간에 콘텐츠를 저작하여 증강현실 서비스를 생성한다. 미술관을 방문하는 사용자는 스마트 폰을 활용하여 관심 미술 작품을 찾아가고 해당 위치에서 미술 작품에 대한 직관적인 맞춤형 콘텐츠를 제공하는 증강현실 서비스를 이용한다. 또한 모바일 현장 저작에 참여하는 사용자들은 미술 작품과 제공되는 콘텐츠를 이용하면서 작품과 관련된 자신의 경험과 지식을 다양한 방법으로 표현하여 콘텐츠를 추가 및 확장한다. 이 결과 초기 제공되는 서비스는 모바일 저작에 참여하는 사용자의 콘텐츠 갱신 및 추가를 통해 지속적으로 갱신 및 확장되고, 방문하는 일반 사용자들은 항상 갱신된 내용을 통해 흥미있는 관람을 하게 된다.

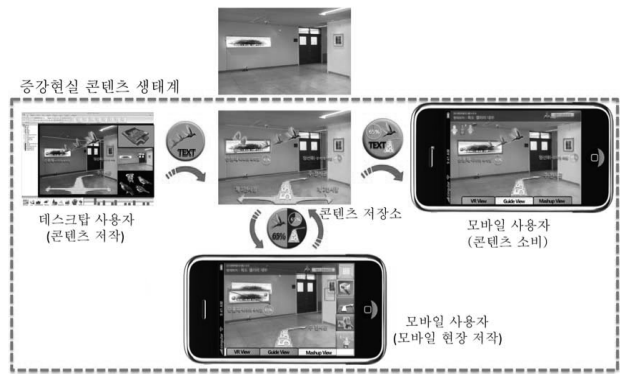


그림 11 증강현실 콘텐츠 생태계

증강현실 콘텐츠 생태계는 지능형 미술관 안내서비스 뿐만 아니라 목적에 따라 다양한 서비스로 응용될 수 있다. 콘텐츠 생태계가 뒷받침 된 모바일 증강현실 게임은 사용자들이 게임 스토리와 콘텐츠 제작에 참여하고 다른 사용자들과 공유하면서 지속적으로 이용될 수 있다. 모바일 소셜 광고 분야에서도 사용자들이 직접 자신들의 광고를 환경에 만들면서 지속적으로 활용되는 광고 콘텐츠를 제공할 수 있다. 그 외에도 실내외 다양한 공간에서 교육과 재미를 함께 제공하는 에듀테인먼트 서비스와 지역 공동체 사용자들 간의 정보 공유를 위한 증강현실 커뮤니티 서비스에서도 콘텐츠 생태계를 통해 사용자들이 지속적으로 정보를 생산하고 소비하는 기반 환경을 조성할 수 있다.

5. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 최근 주목을 받고 있는 모바일 증강현실 서비스를 살펴보고 지속발전 가능한 콘텐츠 생태계의 필요성 및 활용 가능성을 제시하였다. 기존의 증강현실 서비스는 구현 방법과 목적에 따라 다양한 응용이 제안되었으며, 스마트 폰이 활성화 되면서 휴대하면서 활용할 수 있는 증강현실 서비스들이 보다 풍부해졌다. 하지만 일방적이고 일회성인 콘텐츠 제공으로 형성된 수직적인 콘텐츠 이용 환경은 서비스가 지속적으로 발전되도록 하는데 걸림돌이 되고 있다. 이를 위해 기존의 증강현실 서비스를 구현 기술에 따라 비교 분석하고 지속 가능한 증강현실 서비스의 가능성을 살펴보고, 콘텐츠 생태계의 측면의 특징을 기반으로 향후 발전 가능성을 전망하였다. 증강현실 콘텐츠 생태계를 실현하기 위해서는 다양한 연구와 이를 기반으로 한 킬러 응용이 개발되어야 한다. 증강현실 콘텐츠 생태계를 위한 핵심기술로는 콘텐츠 표현, 콘텐츠 필터링, 콘텐츠 반응 기술과 함께, 저작된 콘텐츠의 소유권 보호와 보안을 위한 기술이 포함된다. 뿐만 아니라 핵

심기술을 효과적으로 융합하고 다양한 플랫폼에서 활용이 가능하도록 하는 통합형 프레임워크가 개발되어야 한다. 또한 콘텐츠 생태계의 가능성과 유용함을 검증하기 위해서는 사용자들이 자유롭게 콘텐츠를 생산, 소비 및 갱신에 참여가 가능한 개방형 증강현실 서비스가 개발되어야 한다.

참고문헌

- [1] Gartner, <http://www.gartner.com/> (accessed May 20, 2010).
- [2] Google Trends, <http://google.com/trends/> (accessed May. 20, 2010).
- [3] 정동영, “증강현실이 가져올 미래 변화,” SERI 경영 노트, 제 46호, 2010년 3월.
- [4] KT경제경영연구소, “증강현실(Augmented Reality) 기술을 이용한 사업자 별 Mobile 응용 서비스 동향과 향후 전망,” DigiEco Issue Report, 2009년 4월.
- [5] F. Zhou, H. B. Duh and M. Billinghurst, “Trends in Augmented Reality Tracking, Interaction and Display: A Review of Ten Years of ISMAR,” IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality, pp. 193-202, 2008.
- [6] 장영균, 우운택, 김동철, 신춘성, “모바일 증강현실 기술동향,” 개방형컴퓨터통신연구회 Standards & Technology Review 모바일인터넷 특집, 38권, 1호, pp. 41-52, 2010.
- [7] 홍동표, 우운택, “모바일 증강현실 시스템에 대한 연구 동향, 한국정보과학회지,” 26권, 1호, pp. 5-14.
- [8] 이민경, 우운택, “증강현실 기술 연구 동향 및 전망,” 한국정보처리학회 학회지, 11권, 1호, pp. 29-40, 2004.
- [9] T. Höllerer, S. Feiner, T. Terauchi, G. Rashid and D. Hallaway, “Exploring MARS: Developing Indoor and Outdoor User Interfaces to a Mobile Augmented Reality System,” Computers and Graphics, 23(6), Elsevier Publishers, Dec. 1999, pp. 779-785.
- [10] S. Dieter, S. Gerhard, W. Daniel, B. István, G. Reitmayr, N. Joseph, F. Ledermann, “Managing Complex Augmented Reality Models,” IEEE Computer Graphics and Applications, Vol 272, Number 1716, pp.32-41, July/August 2007.
- [11] Layar, <http://layar.com/>
- [12] Sekai Camera, <http://sekaicamera.com/>
- [13] 신춘성, 이원우, 오유수, 서영정, 김혜진, 윤효석, 최아영, 이영호, 우운택, “CAMAR 2.0: 사용자 참여형 맥락인식 모바일 증강현실,” SK Telecommunications Review, 19권, 6호, pp. 860-876, 2009.
- [14] H. Yoon and W. Woo, “CAMAR Mashup: Empowering End-user Participation in U-VR Environment,” International Symposium on Ubiquitous Virtual Reality 2009, pp. 33-36, 2009.
- [15] H. Kim and W. Woo, “Real and Virtual Worlds Linkage through Cloud-Mobile Convergence,” Workshop on Cloud-Mobile Convergence for Virtual Reality (CMCVR'10), March 20, 2010.
- [16] Wikitude, <http://www.wikitude.org/>
- [17] NearestTube, http://www.acrossair.com/acrossair_app_augmented_reality_nearesttube_london_for_iphone_3GS.htm.
- [18] TwitterAround, <http://twitteraround.com/>
- [19] M. Assad, D. J. Carmichael, D. Cutting, and A. Hudson, “AR phone: Accessible Augmented Reality in the Intelligent Environment,” In OZCHI'03, pp. 232-235, 2003.
- [20] D. Schmalstieg and D. Wagner, “Experiences with Handheld Augmented Reality,” In Proc. of ISMAR 2007, pp. 3-15.
- [21] P. Föckler, T. Zeidler, B. Brombach, E. Bruns, and O. Bimber, “PhoneGuide: Museum Guidance Supported by On-Device Object Recognition on Mobile Phones,” In proceedings of International Conference on Mobile and Ubiquitous Computing (MUM'05), pp. 3-10, 2005.
- [22] TAT Augmented ID, <http://www.tat.se/>
- [23] SR engine, <http://blog.srengine.com/>
- [24] 신춘성, 하태진, 김기영, 이원우, 이영호, 우운택, “지속 가능한 콘텐츠 생태계 조성을 위한 유비쿼터스 가상현실 프레임워크 및 응용,” 대한전자공학회, 제47권, CI편, 1호, pp. 123-134, 2010.
- [25] C.Shin, T.Ha, K.Kim, H.Kim, Y.Lee and W.Woo, “Architectural support for a Sustainable Service Environment in Art Gallery,” A poster in Pervasive 2010.

약 력



신춘성

1997~2004 송실대학교 컴퓨터학부 학사
2004~2006 광주과학기술원 정보통신공학과 석사
2006~2010 광주과학기술원 정보통신공학과 박사
2010~현재 광주과학기술원 문화콘텐츠기술연
구소 박사후연구원

관심분야: 유비쿼터스 컴퓨팅, 맥락 인식 컴퓨팅,
인간-컴퓨터 상호작용, 모바일 증강현실

E-mail : cshin@gist.ac.kr



오유수

1997~2002 경북대학교 전자전기공학부 학사
2002~2003 광주과학기술원 정보통신공학과 석사
2003~현재 광주과학기술원 정보통신공학과 박
사과정

관심분야: 유비쿼터스 컴퓨팅, 맥락 인식 컴퓨팅,
인간-컴퓨터 상호작용, 맥락 통합 및 추론 등

E-mail : yoh@gist.ac.kr



서영정

1997~2001 전남대학교 컴퓨터공학과 학사
2001~2003 광주과학기술원 정보통신공학과 석사
2004~현재 광주과학기술원 정보통신공학과 박
사과정

관심분야: 인간-컴퓨터 상호작용, 유비쿼터스 컴
퓨팅, 맥락 인식 컴퓨팅, 모바일 컴퓨팅

E-mail : ysuh@gist.ac.kr



윤효석

2003~2005 송실대학교 컴퓨터학부 학사
2005~2007 광주과학기술원 정보통신공학과 석사
2007~현재 광주과학기술원 정보통신공학과 박
사과정

관심분야: 유비쿼터스 컴퓨팅, 인간-컴퓨터 상호
작용, 모바일 컴퓨팅, 매쉬업

E-mail : hyoon@gist.ac.kr



우운택

1985~1989 경북대학교 전자공학과 학사
1989~1991 포항공과대학교 전기전자공학과 석사
1991~1992 삼성종합기술원 연구원
1993~1998 Univ. of Southern California (USC)
Electrical Engineering-Systems 박사

1999~2001 ATR MIC Lab. 초빙 연구원

2001~현재 광주과학기술원 정보통신공학과 교수

2005~현재 광주과학기술원 문화콘텐츠기술연구소장

관심분야: 문화콘텐츠기술, 3D 컴퓨터 비전, 증강/혼합현실, 인간-컴퓨
터 상호작용, 감정인식, 맥락 인식 컴퓨팅, 유비쿼터스 컴퓨팅 등

E-mail : wwoo@gist.ac.kr