

증강현실의 새로운 시대



박 제 호

단국대학교 컴퓨터과학과 교수
dk_jhpark@dankook.ac.kr

단국대학교 컴퓨터과학과 교수
JPEG AR AdHoc Group Chair
관심분야: 증강현실 시스템,
멀티미디어 데이터베이스

증강현실의 새로운 환경

우리가 살고 있는 물리적 세상에 존재하는 사물을 컴퓨터 그래픽 기술을 이용하여 표현하고 재구성하여, 인간이 해당 사물과 같은 시공간에 존재를 할 때만 경험할 수 있는 상황을 기자재가 활용될 수 있는 곳에서는 언제나 재경험을 가능하게 하는 것을 가상현실 기술이라고 한다. 반면에, 증강현실(Augmented Reality) 환경은 가상현실 환경과는 달리 인간이 기기의 도움 없이 경험할 수 있는 실제적인 대상과 컴퓨터 등 필요한 기기를 이용하여 제작되는 가상적 대상을 융합하여 두 가지 경험 세계를 하나의 인식 채널로 제공한다. 이를 위해 세상에 존재하는 환경을 컴퓨팅 기기가 인식할 수 있어야 하며, 증강현실 기술은 사용자에게 전달할 정보 또는 가상 객체를 미리 마련된 기획 의도에 적합하게 구성할 수 있는 프레임워크를 제공한다 [1].

우리가 사용하는 기존 방법으로는 스마트폰 또는 컴퓨터와 같이 우리가 정보 습득을 위해 사용하는 환경에서 인간의 인지 범위가 기기에 국한되어 실제 세계로부터 분리되어야 한다. 또한, 실제 세상을 경험하기 위해서는 정보가 제공되는 환경으로부터 인지 범위를 변경하여 두 가지 인지 채널을 번갈아 가면서 사용하는 불편을 감수하여야 한다. 증강현실은 이러한 두 가지 인지 채널을 하나

로 통합하여 인간으로 하여금 본래 기기의 도움 없이 경험할 수 있는 공간과 기기를 통해서만 가능한 정보 또는 인공적 객체를 동일 공간에서 경험하는 것을 가능하게 해준다.

가상현실이라는 용어는 1990년대 초반에 생겨났다 [2]. 새로운 용어의 출현과 함께 증강현실이라는 개념 정의 단계에서 시작하여, 폭발적인 기대와 관심을 받는 신기술의 단계에서 이제는 실질적인 활용기술의 단계가 성숙하여 곧 많은 정보 산업에 사용될 수 있는 보편화된 기술이 될 날이 멀지 않았다. 이러한 사실은 그림 1에서 보이는 가트너 하이프 사이클에서도 확인할 수 있다. 최근 들어 IT 기업들은 새로이 가상현실과 증강현실을 위한 기술 및 가용성이 확장된 기기를 발표하고 있다. 예를 들어, 그림 2와 같은 기기의 출시를 기존의 스마트폰이나 컴퓨터 환경에서 주로 구현되어 오던 증강현실을 응용한 제품이나 서비스들이 새로운 아이디어를 실현 가능하게 할 것으로 예상된다. 또한, 기존에 쉽게 멀티미디어를 사용할 수 있도록 운영체제 계층에서 지원하던 것과 같이 증강현실도 운영체제에서 지원이 가능해짐에 따라 앞으로 증강현실의 응용성과 새로운 서비스의 창출은 보다 용이해질 것으로 보인다. 어떤 기술에도 해당하는 것처럼 대중적 기술이 되기까지 여러 가지 측면에서의 개발을

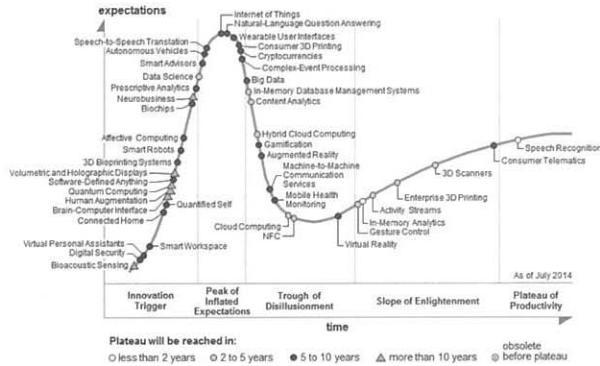


그림 1. 가트너 하이프 사이클 2014 - [3]

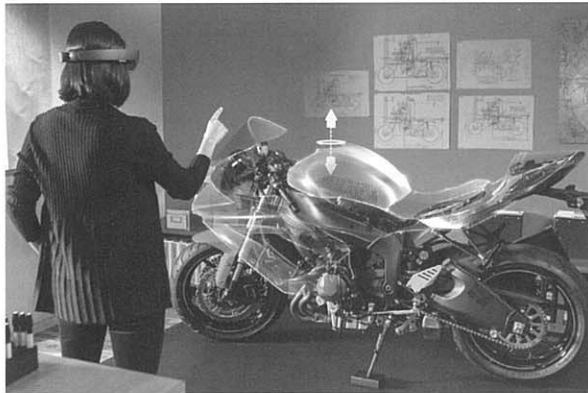


그림 2. 가상현실 및 증강현실을 위한 기기 - [4]

통해 완성도 높은 분야로 발전한다는 점에서 증강현실을 지원하는 새로운 기기의 개발은 환영할 만한 성과라고 보인다.

증강현실 시스템의 분류 및 구성

증강현실은 표 1에서 보이는 것과 같이 기술의 성숙도를 4단계로 보는 견해가 있다 [5]. 표에서 보는 바와 같이 증강현실 프레임워크를 통해 제공할 수 있는 기술은 바코드 기술 및 이미지 인식이라는 단계에서 시작하여 마

표 1. 증강현실의 발전 단계

단계	단계별 기술	단계별 기술 특성
1 단계	Physical World Hyper Linking	1/2 D 바코드, 2D 이미지 인식
2 단계	Marker based AR	실시간 수행, 2D 마커 기술(PC, 모바일)
3 단계	Markerless AR	GPS, 센서, 위치기반 앱
4 단계	Augmented Vision	증강비전

커를 사용하는 단계를 거쳐, 지정된 마커가 없이 위치정보를 활용하는 단계를 지나 인간이 실제 세계와 정보를 함께 경험할 수 있는 단계에 이르고 있다.

위에서 보는 바와 같이 증강현실 서비스는 특정 기술만으로 이루어지기 보다는 여러 기술의 융합적 성격을 가지고 있다. 이러한 증강현실의 특성은 그림 3에서 보는 바와 같다. 증강현실 공간을 인간에게 디스플레이해주는 사용자 기기는 스마트폰이나 컴퓨터, 또는 특수 헤드셋 형태를 가지고 있다. 이러한 사용자 기기는 AR 브라우저를 이용하여 동일 브라우저 환경을 이용하여 증강현실 콘텐츠를 디스플레이할 수도 있으며, 앱 개발자가 별도로 제공하는 특정 앱을 사용하기도 한다. 증강현실은 크게 사용자 단말기에 장착되어 있는 카메라 모듈을 통해서나, 독립적인 카메라 모듈을 통해 인간이 시각적으로 경험하는 공간을 정보 형태로 획득하게 된다. 실제 존재하는 사물 간의 관계를 좀 더 정확하게 영상으로 표현하기 위한 카메라 작동에 필요한 패러미터를 구하는 카메라 보정 기술도 증강현실 기술에 포함이 된다.

획득된 영상 공간에 가상 객체를 위치시키기 위해서는 트래킹 모듈을 통해 특정 표시를 사용하거나 또는 미리 지정된 위치에 특정 정보를 디스플레이할 수 있다. 또한 트래킹 모듈은 인간이 인지하는 공간의 이동에 따라 객체의 위치를 상응하여 변경시키기 위해 해당 공간에 존재하는 객체의 위치를 동적으로 판단할 수 있는 기능이 포함되어야 한다. 이러한 트래킹 기술은 위에서 본 것과 같이 특정 형태의 마커를 사용하거나 경험 공간 안에 실제로 존재하는 사물을 이용하는 방법이 있다. 최근 방송 기술 분야에서는 마커나 실제 사물을 사용하는 기술과는 달리 미리 정해진 동작을 인식하여 증강현실 객체와 획득된 영상을 정합하는 기술을 사용하기도 한다.

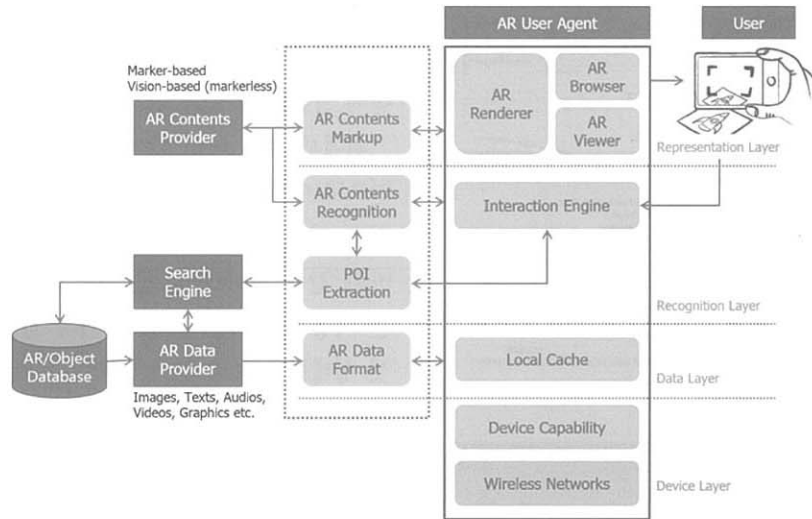


그림 3. 증강현실 시스템의 요소 컴포넌트

인간이 인지하는 세상의 정보 형태인 영상과 증강현실 공간에 제공되어야 하는 가상 객체를 매치하기 위해서는 데이터베이스 계층도 증강현실 시스템에서 주요 컴포넌트로 취급되어진다. 이러한 과정을 거쳐 인간이 경험하는 세상을 정보화한 시각적 공간과 인간에게 제공되는 객체의 관계가 파악되면 두 채널을 통해 전달되는 콘텐츠를 하나의 공간으로 통합이 되어야 한다. 이러한 기능은 렌더링 모듈을 통해 제공이 된다. 렌더링 모듈은 가상 객체를 공간 안에서 생성하거나 삭제하는 기능을 제공할 수 있어야 하며, 사용자의 위치에 따라 가상 객체의 위치를 변경하는 기능 또한 필수적이다. 아울러, 가상 환경이 3차원 환경을 지원하는 경우에는 가상객체의 3차원 객체로 변환하여 디스플레이 되는 가상객체의 필요 속성을 관리할 수 있어야 한다. 이러한 기술은 실제 공간에 속하는 사물과 가상 객체의 관계를 실제적인 느낌으로 인간에게 보여주기 위한 여러 가지 복잡한 기능을 포함하며 간섭과 거리 측정 등이 이에 속한다.

증강현실 국제표준 활동

현재 진행되고 있는 증강현실을 위한 국제표준으로는 MPEG에서 진행 중인 ARAF(Augmented

Reality Application Format)과 JPEG AR 를 들 수 있다. MPEG ARAF 는 여러 관련 국제표준의 집합체로 MPEG-4 part 11 인 Scene Description and Application Engine standard 와 관련 MPEG-V 기술 등이 포함하여 2D/3D 멀티미디어 콘텐츠를 지원한다. ISO/IEC 23000-13 는 클라이언트 또는 서버의 기능보다는 증강현실 표현 체제를 지원하는 데이터 포맷에 초점을 맞추어 표준화 작업이 진행되고 있다. ISO/IEC 23000은 MPEG 표준 범위에서의 멀티미디어 어플리케이션 포맷 관련 표준이다. MPEG ARAF의 특징은 증강현실 클라이언트에서 최종적으로 표현되는 증강현실 공간이 특정 브라우저를 통해 표현된다는 특징을 가진다. 이와 달리 JPEG AR은 특정 브라우저를 가정하지 않고 다양한 증강현실 환경에서 각 컴포넌트가 교환하는 정보를 인터페이스 모델을 이용하여 국제표준화 작업을 진행하고 있다. JPEG AR에서 고려하는 사항은 다음과 같다.

- 정지영상/센서값: 사용자 단말기를 통해 획득된 정지영상과 다양한 센서로부터 수집된 정보의 체계화를 고려한다.
- 정지영상 처리: 정지영상에 포함된 객체의 효과적 효율적 검색을 위해 단순화와 변환을 고려한다.

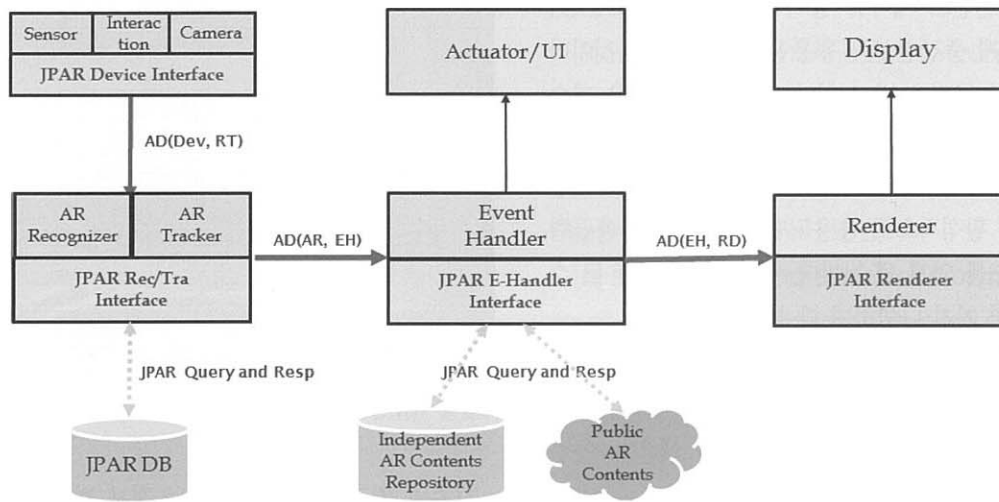


그림 4. JPEG AR 인터페이스 모델

- **증강현실 환경 구성:** 환경 구성을 위해서는 정지영상과 증강현실 객체의 정합과 사용자 인터페이스에 필요한 부가정보를 고려한다.
- **데이터베이스 관리:** 데이터베이스는 정지영상의 물리적 속성 정보, 증강현실 객체에 대한 정보와 상응하는 물리적 자원을 고려한다.
- **증강현실 환경 디스플레이:** 사용자 기기에서 디스플레이 되는 환경과 사용자 기기와 서버와의 상호작용을 고려한다.

기술한 사항을 고려하여 JPEG AR 에서는 그림 4에 보이는 것과 같이 증강현실 시스템의 컴포넌트를 구분하고 이를 중심으로 각 컴포넌트가 교환하는 정보 체계를 정의하는 것에 중점을 두고 있다. 이는 다음과 같은 시스템 구성을 고려하여 표준화 작업에 반영된 것이다.

- **사용자 기기:** 사용자 기기에 포함된 하드웨어, 카메라, 디스플레이, 트래킹, 인터랙팅, 정합, 렌더링을 포함하며 해당 하부체계를 포함한다.
- **사용자 계정 정보:** 사용자 서비스 계정에 대한 정보를 포함한다.
- **서비스 사업자 정보:** 지정된 서비스 사업자에 대한

정보를 관리한다.

- **서비스 요청:** 특정 서버로부터 서비스 요청 정보를 관리한다. 하부구조에는 서비스 요청, 지리정보, 방향 센서, 상호작용, 마커 정보, 타임스탬프 정보를 포함하게 된다.
- **서비스 대응:** 서버에서 서비스에 대한 대응을 위한 정보로 세부적으로 사용자 상호작용, 마커/비마커 대응, 증강현실 객체와 관련한 정보를 포함한다.

기존의 증강현실 서비스는 특정 회사가 제공하는 플랫폼 안에서 이루어지는 경우가 많았다. 따라서, 서비스의 다양성을 추구하기 위해서는 증강현실 시스템 컴포넌트의 이중성이 가능할 때 관련 산업의 확산을 통한 서비스의 다양성과 시장 확대가 기대된다. JPEG AR 은 이런 분산된 컴포넌트를 기본 개념으로 하고 있으며, 향후 증강현실 산업이 발전함에 따라 다른 국제표준과는 다른 역할을 할 것 이라고 기대를 한다.

증강현실 응용성

스마트폰의 하드웨어 성능의 발달, 랩톱 컴퓨터의 대중적 보급, 가상/증강현실을 지원하는 전문 단말기의 발



전, 증강현실 콘텐츠 제작을 용이하게 하는 소프트웨어의 보급 등 현재 증강현실의 응용은 날로 확대될 것이라는 의견은 강한 긍정을 받고 있다고 보인다. 새로운 기술이 보급되는 과정에서 실용적 응용보다는 가능성을 최소한 보여주는 앱이나 서비스를 제공하는 단계에서 다양한 실용 분야에서 활성적으로 응용되면 해당 기술의 파급력은 더욱 가속도를 얻게 될 것이다. 증강현실이 응용될 수 있는 분야를 몇 가지 나열하면 다음과 같다.

- **모바일 애플리케이션:** 스마트폰과 같은 모바일 기기는 증강현실과 위치정보를 이용하여 스마트폰의 휴대성과 내장된 카메라, 센서를 이용한 앱은 다양한 목적을 위해 사용될 수 있다.
- **제품 홍보 및 광고:** 제품 홍보에 필요한 정보를 기본적인 텍스트나 이미지 수준에서 확장하여 다양한 형태로 정보를 제공할 수 있는 증강현실의 정보 전달력은 이미 상용화 단계에 들어서 있다.
- **게임과 교육:** 특정 기기 공간에 게임 콘텐츠가 디스플레이 되는 기존의 게임이 가지는 한계를 증강현실을 이용할 때, 실제 공간을 게임 공간과 통합할 수 있다. 이러한 증강현실의 기능성은 교육 분야에서도 활발하게 이용될 수 있다.
- **수술 및 의료 교육 보조:** 가상현실 객체를 이용한 의료분야의 응용성은 기대치가 높은 분야 중 하나이다. 실제 환경에 정보를 전달하는 여러 가지 형태의 가상현실 객체는 기존의 방법으로는 정보 전달의 한계를 충분히 새로운 단계로 확장시킬 수 있으며, 지역성의 한계의 극복을 가능하게 해준다. 그림 5는 이러한 예시를 보여준다.
- **생산 공정 및 산업 기술 교육:** 복잡한 시스템을 포함한 환경에서 전달할 수 있는 정보의 한계가 낮다. 결과적으로 원거리 조절이나 교육은 효과성이 낮다고 할 수 있다. 증강현실은 거리에 상관없이 기존 정보 채널로는 이를 수 없는 난이도 있는 정보와 세밀한 조절 기능을 가능하게 해준다.

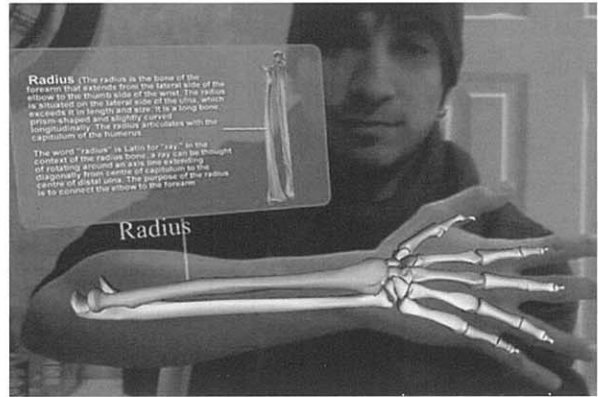


그림 5. 의료 분야에서의 증강현실 응용 - [7]

기존의 인간이 다룰 수 있는 정보 형태는 문자, 이미지, 동영상, 오디오 등 다양한 형태가 있지만 증강현실이 전달할 수 있는 정보 전달력보다는 많이 떨어진다. 이러한 증강현실의 정보 전달력이 효과적으로 이용될 경우 파급효과는 기존의 새로운 기술로 인해 이룩할 수 있었던 인간 사회의 발전을 다시 재현할 수 있을 것으로 보인다.

결론

인간이 경험할 수 있는 실제 세상과 인위적으로 제작되거나 기존에 사용하던 정보매체를 함께 통합할 수 있는 증강현실은 휴대용 기기의 발달, 하드웨어 기능의 발전, 전용 기기의 개발, 운영체제 지원 등 전반적인 토대가 활성화된 상태이다. 이를 통해 얻을 수 있는 정보 전달력은 인간이 현대 IT 기술을 통해 얻을 수 있는 또 하나의 혁신을 가능하게 할 것이다. 응용성 검증에 대한 시도는 충분히 시행되었으며, 이를 통한 새로운 산업의 육성과 적극적인 활용에 대한 기대는 이미 충분히 축적되었다. 스마트 기기의 확산과 더불어 증강현실은 새로운 정보 기술로서 많은 기대를 받고 있으며, 이미 충분히 상용화의 단계에 들어섰다고 할 수 있다. 이러한 환경을 지원하기 위해 국제표준화 또한 필요 표준에 대한 요구를 만족시키기 위해 수행되고 있다. 미래 주요 산업으로서 주목을 받고 있는 증강현실은 풍부한 표현력을 바탕으로

인간이 컴퓨터 관련 사업에서 이룩할 수 있는 또 하나의 이정표가 될 것을 믿어 의심하지 않는다.

참고문헌

[1] Greg Kipper and Joseph Ramplolia, Augmented Reality: An Emerging Technologies Guide to AR, Syngress, 2012.

[2] Kangdon Lee, "Augmented Reality in Education and Training". Techtrends: Linking Research & Practice To Improve Learning 56(2),

2012.

[3] <http://www.gartner.com/newsroom/>

[4] <http://www.microsoft.com/microsoft-hololens>

[5] Barbara L. Ciaramitaro Ed., Mobile Technology Consumption: Opportunities and Challenges, IGI Global, 2011.

[6] <http://mpeg.chiariglione.org/standards/mpeg-a/augmented-reality-application-format>

[7] <http://technocult.net/archives/2010/01/11/augmented-reality-medical-app/>