

## 실세계와 가상세계의 연결 : 사용자 상호작용 기술 조사 (1)

[글] 이주행  
ETRI 융합기술연구부문  
joohaeng@gmail.com

### 1. 들어가는 글

정보통신기술(ICT)은 2014년에도 꾸준한 발전을 이루었고, 타분야 기술과의 융합에서도 놀라운 성과를 거두었다. 특히, 실세계와 가상세계를 좀더 부드럽게 연결하기 위한 다양한 시도들을 주목할 만하다. 가상세계에 축적된 정보는 웹 문서와 미디어를 넘어 실세계를 그대로 복사하려는 기세로 확장되고 있다. 이를 통해 물리세계의 다양한 객체들, 예를 들어 인체, 세포, 도시, 사회관계, 과학 실험이 가상화되고 있다. 또한, 정보의 세계와는 전혀 관계가 없어 보이던 일상의 평범한 사물들도 가상세계와 직접 연결되거나 정보/인터페이스/콘텐츠와의 결합을 통해 고유의 물리적 기능에 새로운 기능이 증강되고 있다. 가상세계의 정보를 몰입감 있게 실세계에 표현하는 기술이 어느 때보다 주목 받고 있다. 본고에서는 이러한 맥락에서 사용자 상호작용 기술을 중심으로 실세계와 가상세계를 연결하는 주목할 만한 연구 및 최근 기술 동향을 소개한다.

### 2. 주목할 기술들

#### 2.1 Oculus Rift

2012년 크라우드 펀딩 사이트인 KickStarter에 헤드셋 방식의 착용형 가상현실 디스플레이 장치인 Oculus Rift를 제안하며, 프로젝트 제안자인 20세의

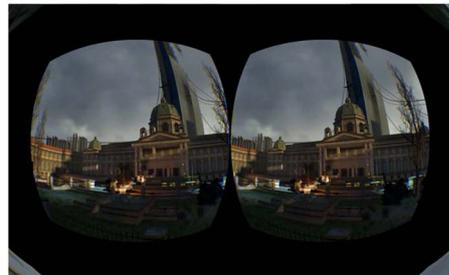


그림 1. Oculus VR의 Oculus Rift [1, 2]

Palmer Luckey는 25만불의 펀딩을 목표로 삼았다. 놀랍게도 최종 펀딩규모는 10배에 달하는 240만불 규모였다. 폭발적인 인기에 부응하고자 그는 Oculus VR 사를 설립하고 본격적으로 Oculus Rift의 상품화를 시작한다 [1, 2].

그리고, 작년 3월에 페이스북은 이 신생 스타트업을 인수하기로 하고 현금 4억불과 페이스북의 주식 16억불을 지불하였다. 순식간에 돈 방석에 앉은 Palmer Luckey는 이제 22살이 되었다.

Oculus Rift는 1960년대부터 시작된 가상현실 헤드셋을 대중화시키는데 결정적인 역할을 하였다. 고

가의 하이엔드 장비를 통해 국방, 우주, 의료 등에서나 활용되던 가상현실이 게임과 마케팅의 대중적 분야로 진출할 길을 터준 것이다. 그것도 전혀 예상외의 기업인 페이스북을 통해서. 어떻게 보면 전세계 인구가 가상세계의 정보를 가장 오랜 시간을 통해 접하는 채널이 페이스북인 것을 상기한다면 새로운 상호장치에 대한 갈망은 페이스북에게 매우 간절한 것일 수도 있다.

Oculus Rift가 가상현실기술의 돌파구가 될 수 있었던 구체적인 기술적 이야기는 다음 기회에 전하기로 하자. 2015년에는 그간의 개발자 버전을 접고 정식 제품이 출시된다고 하니 기대가 크다. 궁극한 분들은 삼성이 Oculus VR과 함께 출시한 갤럭시 노트 4용 헤드셋인 Gear VR을 사용해 봐도 좋을 듯하다.

## 2.2 삼성의 Project Beyond

2014년에는 글로벌 모바일 리더인 삼성에게는 아찔한 한 해였을 것이다. 그리고 올해도 상황은 비슷하지 않을까? 하지만, 삼성의 새로운 행보는 신선하다. 특히, 작년 11월에 소개된 Project Beyond는 삼성이 세계 최고의 2등이 아니라 1등을 원하고 있다는 모습을 보여준다 [3, 4].

우선 Project Beyond는 TED의 SixthSense 스타인 MIT 미디어 랩 출신 Pranav Mistry가 주도하고 있다. 작년 연말 인사에서 최연소(33세)로 삼성 상무급(VP)으로 승진하는 그는 Samsung Research America의 Think Tank Team을 이끌고 있다.

Project Beyond는 앞에서 소개된 Oculus Rift와 밀접한 관계가 있는 기술이다. Oculus Rift 또는 Gear VR에서 사용자가 콘텐츠를 소비하는 장치라면 Project Beyond는 그 콘텐츠를 만들 수 있는 장치이다. 보도자료에 따르면, 이 장치는 세계 최초의 360도 전방위 입체 영상을 촬영하고, 전송하고, 3차원 복원을 해주는 장치이다.

사람이 입체를 인식하는 원리를 적용하여 장치의 크기는 사람의 머리 크기이며 입체를 촬영할 수 있는 16개의 카메라가 장착되어 있다. 또한, 한 개의 상향 카메라도 있다. 자세한 기술적 원리는 알 수 없



그림 2. 삼성 Project Beyond [3, 4]

지만 특허출원중인 stereoscopic interleaved capture 및 3D aware stitching을 언급하고 있다.

작년 11월 발표회의 시연을 본 의견에 따르면, 한 곳에 고정 설치되어 원격지의 현장감을 몰입감있게 전달하기 위한(특히 Gear VR을 위한) 콘텐츠 제작 용으로 활용될 것으로 예상되고 있다. 정확한 출시 일정은 나와 있지 않다.

## 2.3 미국 대통령에 대한 3차원 측정

조선의 역대 국왕들은 당대 최고의 화가들이 그 용안을 그림으로 그려 기록하게 하였다. 미국의 대통령은 당대 최고의 기술을 활용하여 3차원 측정 데이터와 3차원 프린터로 생전의 모습을 기록하게 되었다. 사후의 얼굴을 데드 마스크 뜨는 게 아니라 생전의 얼굴을 라이브 마스크 뜰 수 있는 시대가 되었다. 이 프로젝트는 미국 스미소니안 박물관과 USC의 ICT (Institute for Creative Technology)가

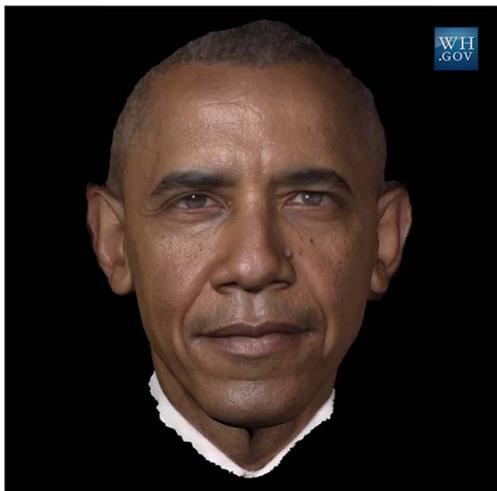


그림 3. 오바마 대통령에 대한 3D 스캐닝 [5, 6]

수행했으며 오바마 대통령에 대해서는 백악관에서 캡처를 수행하였다.

USC ICT는 Paul Debevec이 주도로 Light Stage를 개발한 곳이다. Light Stage는 복수개의 카메라와 조명 어레이로 구성되어 있고, 사람의 얼굴 형태와 피부질감을 정밀하게 측정할 수 있는 장치이며, 배우의 라이브 액션에도 적용할 수 있다. 획득된 정보에 후 처리를 거쳐 실사 렌더링을 거치면 가상의 캐릭터(digital double)를 만들 수 있어서, 할리우드 영화 이바타, 그래비티, 맬리피션트에서 실제 활용되었다.

이번 과제는 기존의 기술을 백악관 현지에서 적용해야 한다는 차이가 있었다. 이에 프로젝트팀은 새로운 Light Stage X를 제작하여 이동성과 속도를 개선하였다. 수 초안에 측정이 가능한데, 얼굴의 땀구멍과 잔주름의 형태도 측정이 될 정도로 정밀하다. 측정된 데이터는 ICT 그래픽스 팀에서 후 처리를 하여 3D 프린팅을 하고 실사 렌더링을 하였으면, 최종 결과물은 국가 초상화 갤러리에 소장품이 되었다.

같은 기술을 전쟁 영웅이나 주요 인물에 적용하고, 자연어 대화 기술을 적용하여 박물관에서 관람자와 자연스러운 대화를 할 수 있도록 적용 범위를 확장하고 있다고 한다.

## 2.4 구글의 자동 이미지 캡션

작년 한해는 딥러닝(deep learning)을 비롯해서 기계학습에 관련된 놀라운 기술들이 소개되었다. 기계학습 분야의 선두주자인 구글은 최근 처음 보는 이미지에 자동으로 캡션을 생성하는 기술을 선보였다 [7, 8].

그림을 몇 마디로 요약하는 것은 사람에게 어려운 일이 아니지만, 기계학습 분야에서는 매우 어려운 문제 중 하나이다. 영상에서 객체의 검출, 분류, 라벨링은 큰 발전을 하였지만, 복잡한 장면을 자연스럽게 정확하게 요약 기술하는 것은 매우 어려운 문제이다.

구글은 이 문제의 해결을 위해 컴퓨터 비전과 자연어 처리 기술의 결합 대신, 두 모델에 대한 통합 학습 기술을 개발하였다. RNN(recurrent neural network)은 특징을 벡터 표현하는 신경망 기술로 언



그림 4. 구글 이미지 자동 캡션 [7, 8]

어 통역에 사용되는 방식이다. CNN(convolutional neural network)은 이미지에서 물체 분류에 사용되며, CNN 말단에는 각 객체가 영상에 존재할 확률이 표현된다. 구글인 CNN의 결과를 RNN의 입력으로 하여 이 문제를 해결하였다.

이 문제가 해결된다면 상호작용 측면에서도 여러 가지 이점이 있다. 예를 들어, 시각 장애인을 위해 이미지의 장면 설명을 자동 생성할 수 있고 수 있고, 인터넷이 느린 곳에 그림대신 캡션을 전송할 수 있고, 이미지 검색의 효율을 높일 수 있다. 영상에서 3차원을 복원할 때도 장면의 구조와 형태를 초별 기술할 수 있다면 유용할 것이라는 생각이 든다.

### 2.5 마이크로소프트의 실시간 통역

두 사람이 서로 다른 언어로 대화를 하는데 그 내용이 실시간 자동 통역이 된다. 정말 꿈같은 이야기로 들리지만, 어느 정도 실현이 되고 있다. 마이크로소프트사는 작년 5월 스카이프 통역 앱을 통해, 영어-독일어 실시간 통역을 시연하였다. 최근 정보기술

분야에서 구글, 애플, 페이스북에 밀려 주춤한 마이크로소프트사의 주목받는 기술의 하나이다 [9, 10].

지난해 11월에는 윈도우 8.1에 프리뷰 버전을 탑재하였고, 12월에 영어-스페인어 통역을 위한 스카이프 통역기의 프리뷰 버전 공개하였다.

학습을 위한 데이터 양과 질에서 통역 결과의 품질이 결정된다고 한다. 문맥 파악 및 자연스러운 통역을 위해서는 대화 모델도 중요한데, 이는 Microsoft Research Asia에서 개발하고 있고 실제 대화량은 좀 다르지만 소셜 미디어 데이터도 활용되고 있다고 한다.

통신과 단말의 발전은 대량의 학습 데이터를 취득할 수 있는 계기가 되어 기계학습과 인공지능의 최근 급속한 발전에 큰 원동력이 되고 있는 듯 하다. 인간의 두뇌는 영상, 언어, 운동 등 분야에 상관없이 학습 메커니즘이 동일(homogeneous)할 것으로 예상되나, 현재의 기계학습은 응용 별로 최적화된 각기 다른 방식을 따르고 있는 것 같다. 기계학습과 인공



그림 5. 마이크로소프트 실시간 통역 [9, 10]

지능의 영원한 holy grail은 두뇌의 모사까지는 아직도 갈 길이 먼 것인지.

## 2.6 디즈니의 가시 광 통신

Zurich의 Disney Research와 ETH는 LED 기반의 가시 광 통신 기술을 연구하고 있다. LED(light emitting diodes)는 기존의 전구에 비해 밝기 변화를 매우 빠른 속도로 제어할 수 있다. 이 성질을 무선 통신에 활용한다는 것이 기본 아이디어이다. 또한 LED는 photodiode처럼 빛의 수신부로 사용 가능하다. 이를 활용한 LED의 양방향 통신을 가시광 통신이라고 한다 [11, 12].

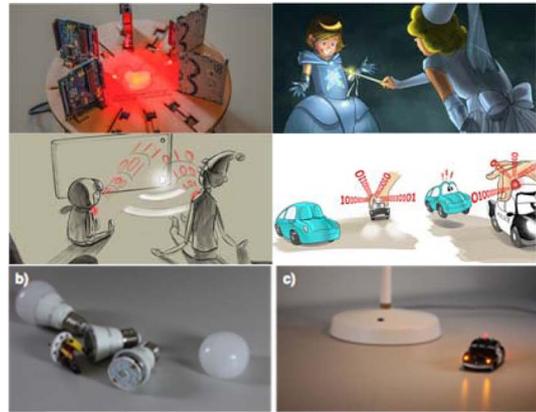


그림 6. 디즈니 가시광 통신 [11,12]

디즈니 연구소는 장난감과 전기기반 네트워크에 초점을 맞추고 있는데, 이를 위해 LED간 통신을 위한 소프트웨어 프로토콜을 개발하였다. 별도의 장치 없이 LED간에 통신이 가능하고 이를 통해 장난감들끼리 상호작용이 가능하다. 복수의 장난감들 이면 소프트웨어 프로토콜 사용하게 된다.

다음의 응용을 제시하고 있다. (1) 마법 공주 드레스 응용: 드레스에 여러 개의 LED가 장식되어 있고, 마술 지팡이 끝에도 LED 장착. 지팡이로 가리키는 곳에 LED 점등. (2) 장난감과 스마트폰 연동: 장난감 LED에 전화기의 플래시로 메시지를 보내고, 장난감의 메시지는 폰의 카메라로 받게 됨. (3) 장난감 간의 통신: 장난감에 부착된 LED(예를 들어, 경찰차의 헤드램프와 경광등)의 밝기를 제어 소프트웨어를 통해 변조할 수 있는데, 이 때 사람은 빛의 변화를 감지하지 못한다.

디즈니 연구소는 디즈니의 무궁무진한 콘텐츠의 활용성을 높이는 흥미로운 상호작용 기술을 개발하고 있다. 가시광 통신은 장난감을 IoT 관점에서 접근한 흥미로운 시도이다.

## 2.7 Moleskin

종이에 펜으로 그린 스케치의 손맛을 따라갈 수 있는 디지털 기기는 아직 없는 듯 하다. 그래서 디



그림 7. Moleskine [13, 14]

자이너와 아티스트들은 아직도 최고의 아날로그 도구를 포기하지 못하고 있다. 몰스킨은 기존의 종이-연필에 최소한의 변화를 주는 Moleskine Smart Notebook을 만들었고 이를 위한 앱을 개발하여 Adobe Creative Cloud를 연계하였다. 이를 통해 손으로 그린 스케치를 벡터로 변환하여 Adobe의 도구에서 추가적인 작업을 할 수 있다 [13, 14].

몰스킨 공책의 각 페이지에는 작은 마커가 인쇄되어 있고, 그림을 그린 후 몰스킨 앱으로 촬영하면 Adobe Creative SDK를 통해 최적화된 JPG 영상을 생성한 후 SVG 벡터를 생성한다. Adobe Creative Cloud에 파일을 저장할 수 있고, 이를 Adobe Photoshop이나 Illustrator에서 추가 작업 가능하다.

제품 홍보 영상에서 보듯이, 좋아하는 카페에 앉아 떠오르는 아이디어를 자신이 아끼는 펜으로 공책에 스케치하고, 사무실에서 컴퓨터로 추가작업을 통해 수정을 한다는 것은 아날로그 감성을 실제 크리에이티브 작업 과정에서 그대로 수용할 수 있다는 점



그림 8. 어도비 Pen and Slide [15, 16]

에서 멋진 시도라고 보여진다. 제일 좋은 아이디어는 역시 카페의 냅킨에 그려지는 법이니까.

## 2.8 어도비의 Pen and Slide

크리에이티브 소프트웨어의 강자인 어도비가 물리적 제품을 출시하기 시작했다. 첫번째 제품은 스타일러스 펜과 디지털 자(ruler)이다. 건축가나 그래픽 디자이너들이 최초의 창의적 발상을 스케치할 때는 컴퓨터 앞을 떠나 종지와 연필을 선택한다는 사실에 어도비는 주목했다. 이렇게 해서 탄생한 것이 Pen and Slide라는 물리적 도구와 이들과 연동되는 iPad 앱이다 [15, 16].

Ink라는 이름의 펜은 경량의 알루미늄 프리즘 몸통이며 후면에 충전 연결부와 상태등이 있고, 전면에는 2mm 정전 터치 팁이 있다. iPad의 어떤 앱과도 연동이 가능하다.

비슷한 소재로 만들어진 자는 세 개의 자석이 들어있다고 한다. 어도비 앱인 Line and Sketch와 연동되는데, 화면에 자를 배치하여 스크린에 가상의 자(또는 가이드라인)를 설정할 수 있고 그 위에 스타일러스로 라인을 그림을 그릴 수 있다. 그 외에 형상의 복제와 스탬핑 기능을 제공한다.

테블릿의 작은 화면 위에 자가 올라가니 뭔가 어색해 보이고 이용이 그다지 직관적이지 않다는 평이 있지만, 중요한 것은 실세계와 가상세계의 융합은 최

고의 디자인 소프트웨어를 만드는 어도비에게도 중요한 이슈라는 사실이다.

### 3. 맺음말

이상에서 주목할 만한 최근 사용자 상호작용 기술들을 살펴보았다. 각 기술들은 서로 다른 배경과 적용 분야를 갖지만 사용자의 경험과 실세계와 가상세계의 연결성을 풍부하게 하는 인터페이스라는 점에서 공통점을 갖는다. 인간은 정보를 생산하여 가상세계를 만들고 이를 실세계와 유사하게 발전시키고 있고, 실세계에는 전에 없는 창의적인 사물들이 등장하고 있다. 두 세계 사이의 입출력을 담당하는 넓은 의미의 인터페이스와 특히 사용자의 개입을 고려한 상호작용 기술은 앞으로도 꽤나 흥미로운 연구분야가 될 것으로 사료된다.

### 참고문헌

1. Oculus VR, <https://www.oculus.com>
2. Oculus Rift, [http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Oculus\\_Rift&oldid=641095158](http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Oculus_Rift&oldid=641095158)
3. Samsung Project Beyond, <http://thinktankteam.info/beyond/>
4. Samsung unveils Project Beyond, a 3D-capturing camera for Gear VR, <http://www.engadget.com/2014/11/12/samsung-project-beyond/>
5. 3D Scanning the President of the United States, <http://gl.ict.usc.edu/Research/PresidentialPortrait/> (last visited Jan. 6, 2015).
6. USC digital technology creates first 3-D portraits of Obama, <http://news.usc.edu/71893/>

[usc-digital-technology-creates-3-d-portraits-of-obama/](http://news.usc.edu/71893/usc-digital-technology-creates-3-d-portraits-of-obama/)

7. A picture is worth a thousand (coherent) words: building a natural description of images, <http://googleresearch.blogspot.kr/2014/11/a-picture-is-worth-thousand-coherent.html>
8. Show and Tell: A Neural Image Caption Generator, <http://arxiv.org/abs/1411.4555>
9. Enabling Cross-Lingual Conversations in Real Time, <http://research.microsoft.com/en-us/news/features/translator-052714.aspx>
10. Microsoft Brings Star Trek's Voice Translator to Life, <http://www.technologyreview.com/news/507181/microsoft-brings-star-treks-voice-translator-to-life/>
11. Visible Light Communication, <http://www.disneyresearch.com/project/visible-light-communication/>
12. (In)visible Light Communication: Combining Illumination and Communication, <http://s2014.siggraph.org/attendees/emerging-technologies/events/invisible-light-communication-combining-illumination-and>
13. Watch Paper Evolve With Moleskine and Adobe, <http://www.moleskine.com/en/news/adobe>
14. Moleskine + Creative Cloud: Create without Confinement, <http://blogs.adobe.com/creativecloud/moleskine-creative-cloud-create-without-confinement/>
15. Adobe Ink and Pen: Creative Cloud Pen and Digital Ruler, <http://www.adobe.com/kr/products/ink-and-slide.html>
16. Adobe's iPad Stylus and Ruler Bring Digital Design to the Physical World, <http://www.wired.com/2014/06/adobe-ink-slide-stylus-ruler/>