ETRI Insight

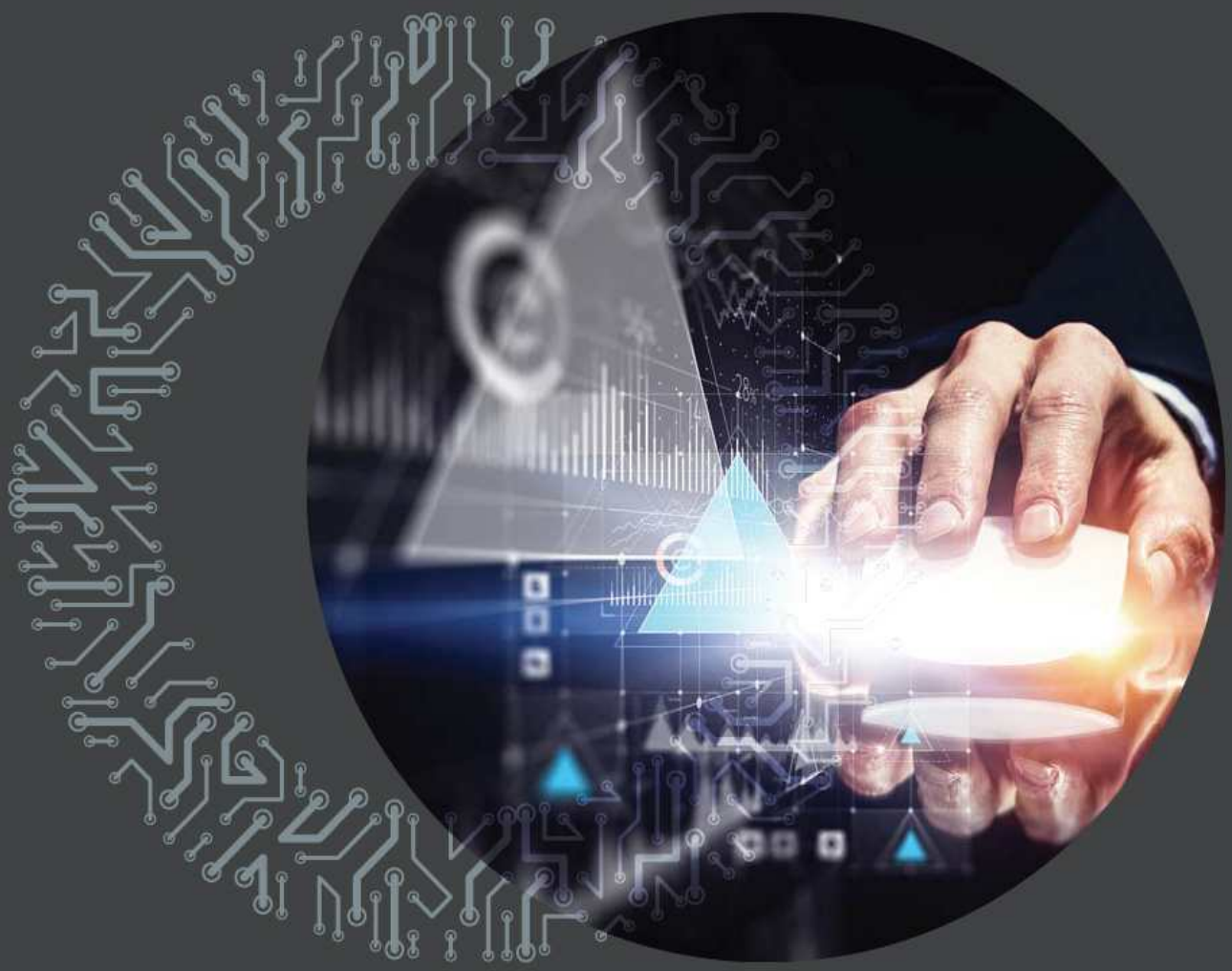
Insight Report 2017-30

기술경제연구본부 기술경제연구그룹
하영욱

Insight Report

실감/감성/인터렉션 미디어 및 콘텐츠 도메인 :

시장 동향과 핵심 가치



ETRI Electronics and Telecommunications Research Institute

※ **본 보고서의 내용은 필자의 개인적인 견해이며, 한국전자통신연구원의 공식 견해가 아님을 알려드립니다.**

본 문서에서 음영처리된 부분은 ( ) 정보공개법 제9조의 비공개대상정보와 저작권법 및 그 밖의 다른 법령에서 보호하고 있는 제3자의 권리가 포함된 저작물로 공개대상에서 제외되었습니다.

본 저작물은 공공누리 제4유형: 출처표시+상업적이용금지+변경금지 조건에 따라 이용할 수 있습니다.

CONTENTS

요 약 ····· 0

Ⅰ. 도메인 개요 ····· 1

Ⅱ. 시장 전망 ····· 4

Ⅲ. 주요 분야별 동향 ····· 6

1. AR ····· 6

2. VR ····· 12

3. 디지털홀로그램 ····· 19

4. 실감 솔루션 ····· 25

5. 감성 솔루션 ····· 28

6. 인터렉션 솔루션 ····· 32

Ⅳ. 결론 및 시사점 ····· 38

참고문헌 ····· 40

요 약

실감/감성/인터렉션 미디어 및 콘텐츠 도메인의 개요

- (도메인 개념) 이용자에게 실감/감성/인터렉션 디지털콘텐츠를 제공하기 위한 이머징 미디어 및 콘텐츠 솔루션
  - * 본 연구에서는 AR/VR/디지털홀로그램 등의 미디어/디바이스와 실감/감성/인터렉션 등의 솔루션을 주요 연구 대상으로 설정
- (미디어/디바이스의 발전 수준) HDTV, 3DTV는 상용화 안정시기 진입 및 다음 버전의 급속한 기술 진화 중이며, AR/VR은 각성의단계/재조명기에 있으며, 디지털홀로그램은 아직 기술태동 시기에 있음
- (콘텐츠솔루션의 발전 수준) 실감솔루션은 미디어/디바이스의 발전과 궤를 같이 하고 있으나, 감성솔루션 및 인터렉션솔루션은 그보다 늦은 단계의 수준
- (디지털콘텐츠와의 연관성) 디지털콘텐츠 유형과 enabler로서의 기술과의 연관성은 안정기가 임박할수록 높게 인식
  - * VR 및 실감솔루션의 경우 디지털콘텐츠에 어떻게 활용될 지 비교적 명확히 인식하는 반면, AR, 디지털홀로그램, 감성솔루션, 인터렉션솔루션과 같이 상용화 안정기가 많이 남은 기술은 디지털콘텐츠 소비와 연결고리가 낮은 것으로 인식

도메인의 시장 전망

- (디지털콘텐츠) 디지털콘텐츠 시장은 2015년 1조 940억 달러에서, 2020년 1조 6,920억 달러로 연평균 9.1% 성장 전망
  - * 광고 분야가 가장 큰 시장인 4,490억 달러('20년 기준)의 규모로 전망되며, 이러닝 분야가 연평균 성장률이 24.4%로 가장 고성장 전망
- (솔루션) 솔루션 시장은 '15년 590억 달러에서, '20년 1,040억 달러로 연평균 11.8% 성장 전망
  - * 저작툴 분야가 가장 큰 시장인 570억 달러('20년 기준)의 규모로 전망되며, CDN 분야가 연평균 성장률이 29.0%로 가장 고성장 전망
- (이머징 미디어) 단기적으로는 VR 분야가 큰 시장을 형성하고, 중장기적으로는 AR 분야로 시장의 중심이 이전
  - * AR 분야: 11억 달러('16) → 3,025억 달러('21)
    VR 분야: 38억 달러('16) → 800억 달러('21)
    디지털홀로그램 분야(하드웨어): 14억 달러('16) → 75억 달러('21)

세부 분야별 핵심 가치

- (AR) 실용적 가격의 디바이스 개발, 몰입형 경험 제공 위한 UI 개선, 소프트웨어 성숙 및 양질의 콘텐츠 제공, 이용 사례 확산 등의 개선
- (VR) 전력 소모 등 하드웨어 성능 및 이용성(UI)의 개선, 대중화가 가능한 가격의 디바이스 개발, 이용 최적화 사례 확산, 프라이버시 및 건강 문제 해결 등 개선
- (디지털홀로그램) 광학소자 기술, 처리 성능 개선 등의 기술적 한계 극복과, 현재 기술을 기반으로 한 다양한 응용 기술 개발
- (실감 솔루션) 대용량 데이터의 고속 처리와 데이터 압축/전송 문제 해결, 고품질 3차원 복원 기술 확보 및 자동 3차원 영상 생성 기술을 개발하고, 실감 엔진은 유효한 커뮤니티가 형성될 수 있도록, 쉬운 인터페이스/개발프로세서 제공과 유용한 응용 프로그램 개발 배포
- (감성 솔루션) 기존 자연어 UI 등과 감성 솔루션을 접목한 자연스러운 사용자 경험 제공 및 저렴한 비용의 장비 보급
- (인터렉션 솔루션) 향후 Natural user interface가 키보드와 마우스를 대체하여 주요 상호작용의 수단으로 자리할 전망이며, 직관적이고 단순하며, 문맥 및 개별 사용자와의 관련성을 고려한 인터페이스의 개발

Ⅰ 도메인 개요

도메인의 개념

(실감/감성/인터렉션 미디어 및 콘텐츠 도메인)
이용자에게 실감/감성/인터렉션 디지털콘텐츠를 제공하기 위한 이머징 미디어 및 콘텐츠 솔루션

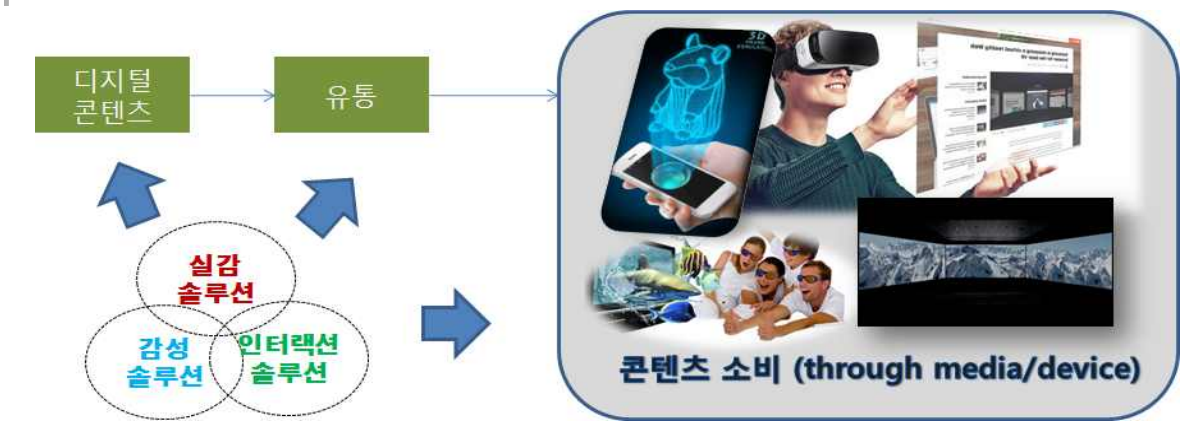
① 디지털콘텐츠: 부호·문자·도형·색채·음성·음향·이미지 및 영상 등의 자료 또는 정보가 그 보존 및 이용의 효용을 높일 수 있도록 디지털 형태로 제작하거나 처리된 것 (문화산업진흥 기본법, 2016.3.29. 개정)

- 실감 디지털콘텐츠: 실감 있게 시각화 되어 있는 디지털콘텐츠
- 감성 디지털콘텐츠: 인간의 감각정보(시각, 청각, 촉각, 미각, 후각) 및 상황정보(감정, 의도, 생체, 행동)를 인지 및 분석하여, 이에 맞게 표현한 디지털콘텐츠
- 인터렉션 디지털콘텐츠: 사용자와 시스템간의 상호작용이 가능한 디지털콘텐츠
  * 디지털 출판, 디지털 만화, 디지털 음악, 디지털 방송, 디지털 영화, 디지털 광고, 디지털 게임, 디지털 정보콘텐츠, 이러닝 콘텐츠, 디지털 커뮤니케이션 콘텐츠 등의 디지털콘텐츠가 실감/감성/인터렉션 형으로 제공 가능

② 미디어: 실감/감성/인터렉션 디지털콘텐츠를 전송하는 매체 혹은 디바이스
  * AR, VR, 홀로그램, 영화(3D-4D), TV(3DTV, UHDTV) 등이 해당되며, 테마파크, 디지털 사이니지, 디지털 커뮤니케이션 등도 이러한 미디어를 응용

③ 콘텐츠솔루션: 실감/감성/인터렉션 디지털콘텐츠 제공에 필요한 HW 및 SW
  * 실감 솔루션, 감성 솔루션, 인터렉션 솔루션 등이 해당

실감/감성/인터렉션 미디어 및 콘텐츠 개념도



주요 기술의 Hype cycle

- (미디어/디바이스) HDTV, 3DTV는 상용화 안정시기 진입 및 다음 버전의 급속한 기술 진화 중이며, AR/VR은 각성의단계/재조명기에 있으며, 디지털 홀로그램은 아직 기술태동 시기에 있음
  - (3D, UHD) HDTV, 3D flat-panel TV 등은 상용화 안정 시기에 있으며, 이들의 진화 버전인 UHDTV(각성의단계), 3D TV(재조명기)는 안정기 까지 5년 전후 남음
  - (AR, VR) VR은 재조명기에 있으며, 상용화 안정 시기까지 2~5년 필요한 것으로 예상되며, AR은 각성의 단계에 있으며, 상용화 안정 시기까지 5년 이상 필요
  - (디지털홀로그램) 디지털홀로그램(real)은 여전히 기술태동 시기에 있으며, 상용화 안정 시기까지도 10년 이상의 시간 필요

- (콘텐츠솔루션) 실감 솔루션은 미디어/디바이스의 발전과 궤를 같이 하고 있으나, 감성 솔루션 및 인터렉션 솔루션은 그보다 늦은 단계의 수준
  - (실감 솔루션) 컴퓨터그래픽스, 컴퓨터비전, 다면영상 등 실감 솔루션의 기술 및 시장 위치는 AR, VR, 3D, UHD 등의 미디어/디바이스의 발전과 궤를 같이함
  - (감성 솔루션) 기술 관심의 거품시기에 있으며, 상용화 안정 시기까지 5~10년 소요
  - (인터렉션 솔루션) 자연어 질의 응답이 상용화 안정기에 가장 가까이 와 있으며, 제스처 제어는 5~10년, 뇌-컴퓨터 인터페이스는 상용화 안정기까지 많은 시간 필요

디지털콘텐츠 유형별 실감/감성/인터렉션 미디어* 및 솔루션의 연관성

* 3D 및 UHD 관련 미디어/디바이스의 경우, 초기 버전의 기술 제품이 상용화 안정 단계에 있어 분석에서 제외

- (미디어) 상용화 안전 기간에 가장 가까이 있는 VR이 디지털콘텐츠에 가장 높은 연관이 있으며, 홀로그램은 전시/공연 등의 콘텐츠에만 연관되는 것으로 인식

- (솔루션) 미디어의 발전과 궤를 같이 한 CG가 대다수 디지털콘텐츠와 높은 연관이 있으며, 기술 및 시장의 초창기에 있는 오감인터렉션은 아직까지 디지털콘텐츠와 연관성이 다소 떨어지는 것으로 인식

→ 이머징 미디어/디바이스 및 솔루션을 다양한 디지털콘텐츠 유형에 어떻게 활용할 것인지를 개발 방향에 고려할 필요

표 1 디지털콘텐츠 유형별 이머징 미디어 및 솔루션의 연관성

디지털콘텐츠	미디어			솔루션	
	VR	AR	홀로그램	CG	오감인터렉션
전체	☆☆	☆		☆☆☆	☆
디지털 출판				☆	
디지털 만화					
디지털 음악				☆☆	
디지털 방송	☆☆☆☆	☆☆		☆☆☆☆	☆☆
디지털 영화	☆☆☆			☆☆☆☆	
디지털 광고	☆	☆	☆	☆☆☆	☆
디지털 게임	☆☆☆☆	☆☆☆		☆☆☆	
디지털 애니메이션		☆	☆	☆☆☆☆	
디지털 정보콘텐츠	☆			☆	
디지털 이러닝					
디지털 커뮤니케이션				☆☆☆	☆☆
기타(전시/공연 등)	☆☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆

출처: 미래창조과학부(2016.12. b) 참고 재작성
* CG는 실감콘텐츠, 오감인터렉션은 감성/인터렉션콘텐츠의 대표적인 솔루션
** ☆: 2~5% 미만 응답, ☆☆: 5~10% 미만 응답, ☆☆☆: 10~20% 미만 응답, ☆☆☆☆: 20% 이상 응답

Ⅱ 시장 전망

디지털 콘텐츠

- 디지털콘텐츠 시장은 2015년 1조 940억 달러에서, 2020년 1조 6,920억 달러로 연평균 9.1% 성장 전망
  - 광고 분야가 가장 큰 시장인 4,490억 달러(2020년 기준)의 규모로 전망
  - 이러닝 분야가 연평균 성장률이 24.4%로 가장 고성장 전망

- 솔루션 시장은 2015년 590억 달러에서, 2020년 1,040억 달러로 연평균 11.8% 성장 전망
  - 저작툴 분야가 가장 큰 시장인 570억 달러(2020년 기준)의 규모로 전망
  - CDN 분야가 연평균 성장률이 29.0%로 가장 고성장 전망

이머징 미디어: AR/VR/디지털홀로그램

- AR 분야는 2016년 11억 달러에서, 2021년 3,025억 달러로 연평균 205.7%의 고성장 전망
  - 세부적으로 콘텐츠 분야의 성장이 가장 높은 249.9%로 전망되며, 시장 규모 또한 2,097억 달러(2021년)에 이를 것으로 전망
- VR 분야는 2016년 38억 달러에서, 2021년 800억 달러로 연평균 84.4%의 성장 전망
  - 세부적으로 콘텐츠 분야의 성장이 가장 높은 136.5%로 전망되며, 시장 규모 또한 444억 달러(2021년)에 이를 것으로 전망
- 디지털홀로그램 분야(하드웨어)는 2016년 14억 달러에서, 2021년 75억 달러로 연평균 38.6%의 성장 전망

→ 단기적으로는 VR 분야가 큰 시장을 형성하고, 중장기적으로는 AR 분야로 시장의 중심이 이전

III 주요 분야별 동향

1. AR

주요 결과

◈ 단기적으로는 산업용 중심의 시장 형성되며, 5~10년 이후 상용화 안정 시기에 접어들 것으로 예상

◈ 실용적 가격의 디바이스 개발, 몰입형 경험 제공 위한 UI 개선, 소프트웨어 성숙 및 양질의 콘텐츠 제공, 이용 사례 확산 등의 개선 필요

(개념) AR(Augmented reality)은 텍스트, 이미지 및 인터랙티브 그래픽과 같은 정보를 실제 환경에 오버레이하여 물리적 세계와 디지털 세계를 연결하는 기술

- 독자적으로 동작하는 standalone HMD AR, PC 및 게임기 등과 연동되어 작동하는 tethered HMD AR, 스마트폰 기반의 mobile AR 등의 유형

- AR은 소매, 마케팅, 광업, 엔지니어링, 건설, 에너지 및 유틸리티, 자동차, 물류, 제조, 건강관리, 교육, 고객 지원 및 현장 서비스를 비롯한 다양한 시장에 광범위하게 적용 가능

시장 현황 및 전망

- (Brief History) 오랜 역사에도 불구, Google Glass('12년), Pokémon GO('16) 등 최근에서야 주목을 받고 있으며, 본격적 시장 형성은 5년 이상 소요 예상
  - AR은 오랜 역사를 가진 기술*인데, 스마트폰의 급속한 보급이 이루어지는 최근에서야 소비자, 앱 개발자, 비즈니스로 적용 시작
    - * 전투기 조종사 용 HUD(Head up display)를 통해 최초 실용화('88) 된 이후 고급형 자동차 등에 확대
  - 2012년 Google의 Google Glass 도입 이후 미디어로서 AR이 주목되고, 장치, 앱 및 솔루션에 대한 막대한 투자가 진행
  - AR은 스마트폰 기반 Pokémon GO의 성공으로 대중의 인식이 높아졌으나, HMD의 상대적 부족으로 기술의 본격적인 시장 형성은 향후 5년 후로 전망 (IDC, 2016.12.)
    - * Gartner(2016.6.)는 하드웨어와 소프트웨어가 완전히 수렴되고 원활하게 상호 교환할 수 있는 경험을 제공하기까지 5 ~ 10 년이 걸릴 것으로 전망

- (분야별 전망) 고가의 독립형 AR 디바이스가 시장의 주류를 형성할 것으로 예상
  - 2021년 총 출하량은 2,730만 대, 평균 판매 가격은 1,783달러의 고가로 대중화보다는 산업용 중심의 시장이 형성되는 것으로 예상

발전 방향

- (연동형 디바이스) 컴퓨터 또는 스마트폰의 컴퓨팅 성능을 사용하여 경험을 주도할 수 있으므로, 단기간에 가장 강력한 AR 경험을 제공 가능
- 향후 더 많은 개발자 키트와 몇 가지 상업용 제품이 빛을 보게 될 것이며, 소비자에게 기본 AR기능을 훨씬 저렴한 가격으로 제공하는 스마트글래스 출시 예상
- (독립형 디바이스) 독립형 HMD는 AR의 궁극적인 최종 목표로, 다양한 수직 사용 사례의 핵심이 될 수 있는 수준의 이동성을 제공
- 그러나 프로세싱 파워, 낮은 무게, 배터리 수명 및 높은 수준의 시각 출력을 갖춘 HMD를 만드는 것은 시간이 필요
- (애플리케이션) AR 애플리케이션은 스마트폰, HMD, 태블릿을 중심으로 배포될 전망
- (통합 및 전문화) 벤더들은 점점 더 기술, 세그먼트 또는 수직적인 오퍼링을 제공하는데 집중: 전문 지식을 적용하여 AR 솔루션에 특정 구성 요소를 제공함으로써 가치를 제공
  * 예를 들어, 기술 분야에서 시스템 통합 업체와 백엔드 솔루션 제공 업체는 통합 솔루션과 백엔드 솔루션의 확장으로 AR 솔루션을 제공

성장 동인과 도전 요인

성장 동인

- 디스플레이 및 그래픽 기술이 품질 및 가격면에서 신속한 개선이 이루어지고 있어, 경제적인 가격으로 고품질의 장비를 제작 및 판매할 수 있을 것으로 예상

- Intel, Google, Facebook, Amazon 및 Microsoft와 같은 주요 IT 공급 업체의 개발 및 상용 제품의 출시

  * 헤드 마운트 디스플레이 하드웨어의 발전으로 AR에 대한 더욱 경쟁력 있는 핸즈프리 사용 사례들이 생겨날 것으로 예상

- 메이저 기업의 관련 업체의 인수는 이 분야의 지속적인 관심과 발전을 나타내고 있음

  * Apple의 Metaio 인수, PTC의 Vuforia 인수, Daqri의 ARToolworks 인수 등

도전 요인

- (하드웨어 미성숙) 투명 디스플레이의 느린 개발, 배터리 수명 제약, HMD의 프로세서 제약과 같은 기술의 미성숙은 소비자와 기업 모두에게 AR 솔루션의 광범위한 사용을 제한

  * 아직까지는 HMD가 실용적이지 않거나, 가격이 높으며, 사용 사례가 제한적이고, 디자인이 매력적이지 않은 것으로 인식

- (소프트웨어 미성숙 및 양질의 콘텐츠 부족) 게임, 영화, 음악 및 소프트웨어는 처음부터 AR을 위해 구상되고 구축되어야 함 (IDC, 2017.5.)

- (UI/UX) 몰입형 경험을 개발하기 위한 UI 우수 사례가 여전히 기업과 소비자 모두를 위해 개발되고 있는 중

  * 스마트폰 및 태블릿과 같은 기존 모바일 폼팩터를 사용하는 소비자 AR은 사용자 경험이 좋지 않음. 예를 들어, 주머니나 지갑에서 모바일 기기를 꺼내 장시간 동안 장면/물체에 여러번 올려 놓아야 하므로 불편한 AR 사용자 경험 형성

- (이용 사례) 기업은 점점 더 많은 이용 사례를 정의하고 있으나, 몇 가지만 입증되었으며, 최적화 된 제품은 더 부족

- (프라이버시) 소비자들은 항상 켜져 있는 카메라로 추적하고 감시하는 것에 민감

- (AR의 소비자에 대한 물리적 영향) AR의 이용 중 멀미를 경험하거나 혹은 사고가 발생하는 등 사람들 중 일부는 AR에 대한 경험이 좋지 않으며, 또한 향후 알려지지 않은 AR의 소비자에 대한 새로운 물리적 영향 발생 가능

시장 경쟁 현황 및 주요 사업자

- 시장 경쟁 현황: AR 시장은 highly fragmented

  - 대중 시장은 엄청나게 많은 다양한 경험들을 창출할 것이며, 나아가 소비자들이 증강 경험을 창출할 수 있음

  - 강력한 솔루션이 없는 오래된 역사를 가지고 있으며, 사업과 사업모델이 지속적으로 탐색되고 있으며, HW 기술이 여전히 개발 중이며, 사용 사례가 여전히 테스트 중

- 분야별 주요 사업자

  - (AR 하드웨어 manufacturer) 다수의 기업들이 자동차, 국방/항공, 의료, 게임 등 다양한 용도의 AR 하드웨어 제품을 출시

    * 자동차와 국방/항공 분야 제품이 출시가 가장 활발:
      (자동차) Continental Corporation, MicroVision, DENSO Corporation, Delphi Automotive PLC, Johnson Controls Inc, Panasonic Corporation, Pioneer Corporation , Robert Bosch GmbH 등,
      (의료) Mimic Sim AR Surgeon 등,
      (국방/항공 분야) BAE Systems, Rockwell Collins, Thales Group, Elbit Systems Ltd., SAAB AB, Selex ES S.p.A 등,
      (게임 또는 다용도) Microsoft, Google 등

  - (Technology enablers) 비주얼 인식 (2D 또는 3D) 기반의 업체들이 해당되며, 비전 기반의 상호작용의 강한 경험을 AR에 제공

  - AR의 전체 기능을 향상시키기 위해 기본 CV 알고리즘 개발 및 개선에 중점

    * Catchoom, Kudan, Wkkitude 등

  - (IT service and solution providers) 기업용 솔루션 사업자, 시스템 통합자, 재판매업자 및 컨설턴트 업체 등이 해당. CV 기술을 들여와 그들 자신의 솔루션과 응용으로 통합

  - AR을 전체 서비스 포트폴리오의 한 부분으로 고려

    * SAP, Deloitte, Accenture 등

  - (Workflow platform and application providers) AR 워크플로우를 가능하게 하는 플랫폼 또는 응용 프로그램 제공

  - 응용프로그램 공급자는 특정 비즈니스 작업에 적합한 포인트 솔루션을 제공

    * Upskill, Scope AR 등

- (Vertical/subject experts) 오일이나 가스와 같은 영역에서의 전문성과 경험을 가지고 AR 솔루션으로 영역을 확장하는 사업자를 의미

  * INOVX, FuelFX, WadeFX, Optech4D 등 3D 모델링과 디자인에 특화된 Dassault Systemes, PTC. Slemens PLM Software, Autodesk는 자신의 AR 솔루션을 제공하거나 앞의 사업자와 파트너 관계를 유지

2. VR

주요 결과

◈ IT 대기업들의 경쟁적 진입으로 '16년 이후 시장의 급성장 하고 있으며, 2~5년 이후 상용화 안정 시기에 접어들 것으로 예상

◈ 전력 소모 등 하드웨어 성능 및 이용성(UI)의 개선, 대중화가 가능한 가격의 디바이스 개발, 이용 최적화 사례 확산, 프라이버시 및 건강 문제 해결 등의 개선 필요

(개념) VR(Virtual reality)은 어떤 특정 환경이나 상황을 컴퓨터로 만들어서 사람의 실세계를 대체하려는 기술

- 독자적으로 동작하는 standalone HMD VR, PC 및 게임기 등과 연동되어 작동하는 tethered HMD VR, 스마트폰 기반의 screenless VR 등의 유형
  * 필연적으로 사용자는 실제 환경을 볼 수 없으므로 이 기술은 이동 중에 사용하기에는 이상적이지 않음
- VR은 사용자로 하여금 원격현장감(telepresence)을 경험하도록 하며, 디자인/설계, 관광, 게임 등 다양한 분야에서 응용

VR 유형

시장 현황 및 발전 전망

- (Brief History) '80년대 군사용에서 출발한 VR은 '10년 이후 IT 대기업들의 적극적인 진입에 대한 기대감이 확산되고 있으나, 여전히 관련 생태계가 부진

  - VR은 1980년대 비행 시뮬레이션 등 군사용 활용에서 출발해 대중으로 확산을 시도했으나, 멀미와 전체적인 품질 부족 등 기술 한계로 대중화에는 실패

  - 보급형 기기로 2010년대 들어 다시 대중화를 시도하고 있으며, 2014년의 Oculus Rift를 이어 2016년 초반 주요기업*들의 다양한 제품 출시로 기대감 확산

    * Sony의 PlayStation VR, Valve/HTC Vive, Samsung Gear VR 및 Google Cardboard 등

  - 그러나 핵심 하드웨어 출시 지연 및 콘텐츠 생태계의 부진 등으로 시장 활성화는 예상보다 느리게 진행

    * 삼성의 스마트폰 리콜, 게임을 제외한 소프트웨어의 가용성 제한 등 핵심 제품 지연으로 주요 시장으로의 진입이 순탄하지 않았음

- (분야별 전망) 초기 시장은 스마트폰을 스크린으로 활용하는 저가의 제품들이 주류를 이루고 있으나, 점점 연동형 및 독립형으로 시장이 확산

  - VR Screenless viewers: 대다수의 소비자는 휴대폰과 screenless viewer를 사용하여 처음으로 VR을 경험하게 되며, 이러한 제품은 일반적으로 100달러 미만으로 판매되는데 보통 특정 브랜드 또는 스마트폰 모델을 사용해야함

    * 구글의 Cardboard, 삼성의 Gear VR, Alcatel의 Idol 4S 및 Google의 Daydream 뷰어 등이 주목할 만한 제품

  - VR Tethered HMDs: Screenless viewer의 개선과 독립형 HMD의 등장에도 불구, 예측 기간 내내 가장 큰 규모를 차지할 것으로 예상

    * HTC, Oculus, Sony 등에서 2016년 주요 제품들을 출시한 이후, Microsoft와 파트너가 2017년에 최저 가격이 300 달러인 저가 제품을 발표

  - VR Standalone HMDs: 현재 실제 제품 선적은 거의 없으며, 상업 부문에 대한 기대가 높은 편

    * Qualcomm의 ARM 기반 레퍼런스 디자인을 기반으로 한 제품이 등장하기 시작했지만 2017년 초까지 의미 있는 양산을 기대하기는 어려울 전망

    ** Intel은 여전히 x86 기반 레퍼런스 디자인을 개발 중이고 후반기 2017년에는 파트너 제품이 연말 또는 2018년 초에 출시될 예정

발전 방향

- VR은 다양한 비즈니스 시나리오*에서 사용 가능

  * 복잡한 시뮬레이션 및 교육 응용 프로그램, 비행 시뮬레이터와 같은 군사 시뮬레이션 및 교육, 원격 의료와 같은 시나리오의 텔레프레즌스, 장비 운전자 교육, 비디오 게임 또는 360° 서라운드 비디오 또는 대화형 영화와 같은 엔터테인먼트, 상호 작용 등 제품 마케팅, 유전체 매핑과 같은 건축 연습 및 과학적 시각화, 석유 산업에서의 지형 모델링과 같은 모델링 등

- 높은 수준의 시각적 성능 및 개인화 기능 제공으로 새로운 스토리텔링 경험, 라이브 이벤트 및 비즈니스 중심 시나리오를 제공

  * VR은 정교하고 유익한 경험을 제공할 수 있지만 커스터마이즈 수준은 높은 비용 발생. 그러나 HMD 기술의 최근 발전은 이러한 장애를 완화
  ** 개인 정보 및 소셜네트워킹 기술의 사용 증가로 인해 인공 지능 스크립팅, 개체 메타 데이터 및 사회적 정체성 데이터에 대한 표준이 점점 더 대중화되어, VR은 보다 개인화되고 지능적으로 개발
  *** 클라우드 그래픽 처리 및 모바일 비디오 게임과 같은 기술은 물론 광대역 액세스의 확산으로 인해 응용 프로그램 개발자는 VR을 보다 쉽게 제품에 통합할 수 있음

- (AR과 VR의 장치 기능 병합) 투명 디스플레이 기술 및 카메라 및 기타 센서의 발전은 미래의 HMD 장치에 통합될 전망

  * 마이크로소프트의 홀로렌즈는 홀로그램을 통한 VR과 AR을 경험 가능

- 결과 데이터는 개발자가 모든 유형의 장치에서 투명하고 불투명한 응용 프로그램을 만들 수 있는 충분한 데이터를 제공

성장 동인과 도전 요인

성장 동인

- (실감 비전 기술 향상) 실감 관련 기술*의 개선이 VR 디바이스 성장의 주요 동인으로, VR 디바이스, 부품 및 응용 분야에 대한 큰 시장이 창출 예상

  * 시야각(Filed of view), 픽셀별 초점 심도(depth of focus by pixel), 고해상도 이미지(high resolution of image), 안락한 시야(view with comfort), 사용자의 공간적 및 합리적인 위치 및 바디 움직임 추적(tracking user' spatial and rational position & body movement), 지터(jitter), 대상의 안정성(stability of objects), 고품질 오디오 및 3D 오디오 추적 (high quality audio 3D audio tracking) 등

- (이용성 개선) 프로세싱 파워 증대와 사용자의 손, 몸, 눈, 음성, 위치 및 환경에 기반한 편리한 입력 장치의 발달로, 특히, 엔터테인먼트와 게임 분야 VR 장비 채택율 향상 전망

  * VR 플랫폼을 통한 가상 객체의 명확한 표현이 필수

- (합리적 가격) HMD과 소비자 콘텐츠의 가격 하락으로 이용자들이 VR 경험을 보다 확대 예상

  * VR 단말 가격(지난 10년간 50% 이상 하락): Avegant Glyph ($599), FOVE ($350), Gear VR($199), Google Cardboard($10), Google glass($1,500), Hololens($3,000), HTC Vive($300), Immerse VR($45), Oculus Rift($599), OSVR($299), PlayStation VR($300), VR ONE($120), Alcatel Vision($560~$670)

  ** 장르에 상관없이 소비자 콘텐츠의 50% 이상이 $24를 넘지 않음

- (산업용으로의 인기) 엔터테인먼트 및 게임 이외에, VR은 군용 훈련 및 시뮬레이션, 기업체의 직원과 산업체의 근로자에게 많은 인기를 얻고 있어, 향후 5년 안에 상업용 VR 시장의 큰 성장 예상

도전 요인

- (하드웨어가 여전히 미성숙) VR 경험 과정에서 디스플레이의 대기 시간과 높은 에너지 소비는 사용자에게 추가 비용을 발생시키고 VR 시스템의 성능 저하

- (VR 콘텐츠 및 앱 개발 비용) 현실적인 VR 콘텐츠를 개발하려면 360도 카메라, 컴퓨터 그래픽 및 고급 포토 리얼리 스틱 카메라가 필요하며, 브라우저에서 간단한 360° 비디오를 재생하려면 응용 프로그램이 사용되는데 고가의 비용 수반

  * 기본 VR 앱의 가격은 1만~3만 달러, 맞춤형 VR 앱의 가격은 3만 5천 달러 ~ 6만 달러 사이이며, Oculus, VIVE, HoloLens를 지원하는 개별 시스템을 구축하는 데는 백만 달러 이상 소요 (Technavio, 2017)

- (이용성의 개선 필요) HMD가 실용적이지 않거나 가격이 높으며, 디자인이 매력적이지 않아 소비자 채택은 더욱 제한적
  * 지난 10년간 VR 단말의 가격이 극적으로 떨어지긴 했으나, 완전 실감형 VR 시스템을 체험하는 것은 여전히 비쌈. 예를 들어, VR 기술의 최첨단이 HoloLens의 경우 대량 소비자의 가격 범위를 크게 벋어남

- (기업에서의 제한된 이용 사례) 기업들은 점차적으로 이용 사례들을 정의하고 있으며 몇 가지가 입증되었으나, 최적화 된 수는 더 적음
  * 아직까지는 VR 환경에서 훈련을 받거나 일하는 것이 현실 세계에서와 같은 효과 혹은 느낌과는 다름

- (프라이버시와 건강 문제) 소비자 측면에서는, 항상 켜져 있는 카메라로 추적 및 감시받는 것을 두려워하며, VR이 사용자의 물리적인 이동 없이 저해상도의 심감을 경험하게 하므로 건강 문제가 남게 됨

시장 경쟁 현황 및 주요 사업자

VR 디바이스 제조업체

- 100개 이상의 많은 공급 업체가 HMD 제품을 발표했거나 출하

- 구글, 애플, 삼성 등 글로벌 ICT 기업들이 새로운 미래성장동력으로 VR을 주목하고 기기 및 플랫폼 선점을 통한 시장의 초기 생태계 선점에 주력

  * VR 기기는 PC기반에서 페이스북과 HTC가, 콘솔기반에서 소니 등이, 모바일 기반에서는 삼성전자, LG전자 등이 경쟁 중

VR 부품 제조업체

- VR 부품 제조업체는 센서, 디스플레이, 반도체 구성 요소 및 오디오 하드웨어와 같은 다양한 범주의 구성 요소로 디바이스 및 플랫폼 제공 업체를 지원

  * 센서 유형: 사용자 동작, 이동, 환경 및 위치를 추적하기 위한, 가속도계, 자이로스코프, 자력계, GPS 및 근접 센서 등이 포함
  ** 디스플레이 유형: 3D 출력을 표시하는 고글 및 화면
  *** 전통 반도체 관련 유형: 햅틱 컨트롤러 IC, GPU 및 CPU, 메모리 칩, 프로세스 가속 카드, 추적 시스템, 입력 장치 및 USB 커넥터

- 일부 구성 요소는 VR 디바이스와 통합되어 제공될 것이며, USB 커넥터 및 입력 장치 등의 일부 부품은 독립적으로 제공

VR 서비스/솔루션 제공업체

- 통신사업자, 인터넷 회사, 소셜미디어 플랫폼을 포함한 모든 유형의 네트워크 제공 업체 등은 클라우드 기반 호스팅 및 데이터 분석 솔루션, 네트워크 연결 솔루션 및 소셜 통합 서비스 등을 제공

- 솔루션 제공업체는 리얼리티 엔진, 3D 모델링, 2D 그래픽, 디지털 사운드 편집 등 다양한 분야의 솔루션을 제공

  * 주요 VR 소프트웨어 업체(분야): igloovision (sound and vision), EON Reality (software), Immersion (haptic sdk), Leap Motion (interaction engine), Autodesk (game engine), Blue Marble 3D (modeling, rendering), RT SOFTWARE LTD (graphics), Unity (software platform), Digital Lighthouse (audio production), Sounds & Motion (3D sound), World Travel VR (2D & 3D production) 등

VR 콘텐츠 제공업체

- 컨텐츠 제공 업체는 게임, 영화, 음악, 학습 비디오, 시뮬레이션 컨텐츠, 교육 및 훈련 컨텐츠, 테마파크 컨텐츠 등과 같은 다양한 유형의 VR 컨텐츠를 개발

- 소비자 및 기업 부문 모두에 적용 가능한 응용 분야를 탐색

3. 디지털홀로그램

주요 결과

◈ 응용 분야의 확산이 진행되고 있으나, 상용화 안정 시기까지는 10년 이상 소요 예상

◈ 광학소자 기술, 처리 성능 개선 등의 기술적 한계 극복과, 현재 기술을 기반으로 한 다양한 응용 기술 개발 필요

(개념) 디지털 홀로그램은 일반적으로 CCD 카메라 또는 이와 유사한 장치인 디지털 센서 어레이를 사용하여 홀로그램을 수집하고 처리하는 것을 의미

- 3차원 영상 정보를 추출한 후에 CGH(computer-generated hologram) 기술을 통해서 홀로그램을 획득하고, 여기에 신호처리 기술을 거친 후, SLM(Spatial Light Modulator)을 통해서 공간에 3D 객체로 재생하여 구현

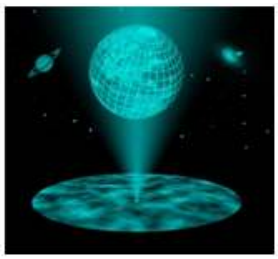
- 홀로그램은 크게 아날로그와 디지털 방식으로 구분되며, 초다시점 입체영상 등 홀로그램 영상 효과를 모방하는 유사 방식이 있음

  * 디지털 홀로그램은 다른 홀로그램에 비해 편집 및 압축/전송이 용이해지며, 동영상의 구현이 가능하다는 장점

홀로그램 유형

아날로그 홀로그램

유사 홀로그램



디지털 홀로그램

시장 현황 및 발전 전망

- (Brief History) '80년대 이후 위조방지 등에 홀로그램이 널리 활용되고 있으며, 디지털홀로그램은 '90년대에 처음 등장한 이후 지속적인 실용화 연구가 진행 중

  - 홀로그램의 기본 원리는 1947년에 이미 설계되었지만, 1983년 MasterCard에서 위조 방지를 위해 도입한 이후 지폐 또는 서류의 위조방지에 널리 사용

  - 1990년대 도트 매트릭스 형태의 디지털홀로그램이 등장한 이후, 국내외 주요 기관에서 디지털홀로그램의 실용화 연구 진행 중

- (시장 동향) 전시 및 공연 분야에서만 주로 활용되던 디지털홀로그램의 이용 분야가 다양화되고, R&D 투자가 증가되고 있음

  - (이용 분야 확산) 지난 몇 년 동안 디지털홀로그램을 사용하는 분야가 증가되고 있으며, 이 기술은 현재 의료, 광고, 금융 및 교육 분야에서 사용되고 있으며, 자동차, 게임, 소매 및 항공 우주 및 방위 산업과 같은 여러 분야로 확산 예상

    * 2015년 럭셔리 스포츠카 브랜드인 람보르기니(Lamborghini)는 3D 홀로그램의 형태로 Centenario를 전시

  - (소매 부문에 대한 영향 증가) 소매업은 디지털홀로그램 시장에서 가장 높은 잠재력을 지닌 분야. 디지털홀로그램은 광고 등 소비자의 주의를 끌기 위한 목적으로 사용 가능

    * 상점에서 마네킹을 광고에 사용하는 것은 쓸모없게 되고 있으며, 소매 업체는 소비자를 끌어 들이고 유지하기 위해 디지털홀로그램 기술을 채택

    ** 다른 사람들과 의사소통 할 수 있는 사람의 홀로그램 이미지인 HumaGrams가 도입됨에 따라 디지털사이니지, 광고, 프리젠테이션 및 프로모션에서 디지털 홀로그램 기술의 잠재력 형성. ex) 캐나다의 토론토에 위치한 ARHT Media는 2014년 캐나다 소매 체인 Harry Rosen과 파트너 관계를 맺고 연말 쇼핑 시즌에 Vincent라는 인간 홀로그램 전시

  - (R&D 투자 증가) 많은 디지털홀로그램 기술 공급 업체가 이 기술을 주류에 도입하여 더 나은 기능을 제공하고 최종 사용자 요구 사항을 충족시키기 위해 R&D에 상당한 시간과 비용을 투자

    * 디지털홀로그램 기술은 아직 초기 단계에 있으며 아직 완전히 상업화되지 않았으며, 주요 공급 업체는 상용화 전에 이 기술의 기술적 측면을 향상시키는 데 중점. ex) 예를 들어, 벤더들은 디지털 홀로그래피에서 단면 영상 재구성 및 해상도 향상을 위한 계산 알고리즘을 개발. 또한 벤더들은 twin image terms, 픽셀 해상도 제어, 광학 위상 언래핑 및 수차 보정을 포함하는 디지털 홀로그래피 기술 기능의 활용과 관련된 R&D 투자

- (분야별 전망) 하드웨어 시장은 디스플레이 중심으로 시장이 형성되어 있으며, 마이크로스코피 등 타 분야의 높은 성장 예상

  - 전세계 디지털홀로그램 시장은 2015년 11억 달러 규모에서 2020년 54억 달러 규모로 연평균 38.7%의 성장 예상

  - 해당 기술이 여전히 새로운 기술이며 무한한 잠재력을 가지고 있어 점진적으로 성장할 전망이며, 헬스케어, 자동차, 교육, 유통과 같은 분야에서의 활용 가능성이 높음

발전 전망

- (사용자 친화형 콘텐츠 저작툴 개발) 사용자 친화적인 방법으로 콘텐츠를 저작할 수 있는 디지털 홀로그래피 콘텐츠 저작툴 개발

- (현재 기술 기반 다양한 응용 분야 형성) 리얼 디지털 홀로그래피 기술의 도래 이전, 현재의 플로팅 방식 홀로그램의 적절한 활용방법에 대한 다양한 시도 및 응용 분야 형성

- (실감 영상의 궁극의 기술로 발전) 광학 소자 기술이 예측을 벗어난 급속도의 발전, 실제와 동일한 3D 영상 데이터를 담은 CGH를 실시간으로 생성, 방대한 계산량 처리 및 고속화 그래픽 프로세싱 알고리즘 개발 등으로 리얼 홀로그래피*의 실현

  * 리얼 홀로그래피는 360도에서 영상을 감상할 수 있는 것으로, 현재 우리가 공연, 전시에서 볼 수 있는 플로팅 방식 등의 홀로그래피와는 다름

- (디스플레이에 맞게 콘텐츠가 자동 보정) 디지털 홀로그래피의 3차원 영상 복원은 디스플레이 특성에 매우 복잡한 의존성을 띄는데, 임의의 다양한 디스플레이에 맞게 콘텐츠가 자동 보정되는 트랜스코딩 기술 개발

성장 동인과 도전 요인

성장 동인

- (광고 활용 증가) 디지털 홀로그래피를 광고에 활용하면 ① 종이를 사용하지 않아 소비자들의 친환경 의식과 부합, ② 소비자들에게 디스플레이와의 상호작용을 제공하여 인게이지먼트를 보다 효과적으로 제공, ③ 제한된 공간에서도 지속적으로 광고나 메시지를 변경할 수 있는 등 다양한 이점이 있음
  * Nike는 2013년 암스테르담에서 운동화 광고에 3D holographic을 이용하여, 구부러지고 젖혀지고 휘는 특성을 선보임으로서 운동화의 유연성을 광고에서 보여줌
- (헬스케어 분야에서의 채택 증가) 헬스케어 분야는 급속한 기술 발전이 이루어져 오고 있으며, Medical imaging은 디지털 홀로그래피 시장의 주요 응용 분야임. 3D 기술(3D-CT, 3D 회전 혈관 촬영, 3D 초음파)이 신체를 절단하지 않고도 환자의 해부 구조를 관찰할 수 있도록 지원
  * 영국의 Holoxica는 의료 스캐너로부터 컬러 3D 홀로그래픽 이미지를 추출하는 기술을 개발 중이며, 의사들의 진단 및 수술용 그리고 의과 학생을 위한 교육용으로 활용. 2015년에 Holoxica는 간, 폐, 심장, 두뇌를 포함한 인체 장기에 대한 디지털 홀로그램을 개발
- (데이터 보안 니즈 증가) 디지털 홀로그래피는 3D 데이터를 기록하고 처리, 데이터 보안성을 확보, 암호 데이터 전송용 멀티미디어 센서 네트워크 이용을 위한 매력적인 해법이 될 수 있음. 디지털 홀로그램 형태로 암호 이미지 및 암호 해독키를 저장하는 방법으로 정보 보안 응용에 사용

도전 요인

- (낮은 시장 침투율) 미국, 일본, 독일과 같은 선진국을 제외하고는 디지털 홀로그래피에 대한 인식이 부족
  * 벤더들에게는 홀로그래피 기술 기반의 3D 디스플레이가 주요 도전 요인이 되는데, 주로 빛의 굴절과 같은 기술적 측면이 해결 되지 않고 있음
- (고비용) 홀로그래픽 디스플레이 기기를 제조하는데 높은 비용이 수반
  * 아직 홀로그래픽 디스플레이는 완전히 상용화되지는 않았으며 여전히 개발 단계로, 벤더들은 엄청난 규모의 R&D 비용을 지출하고 있는 중
- (기술적 한계) 밝은 햇빛 아래에서는 투영 영상이 잘 보이지 않으며, 시야각과 관련된 기술적 한계 및 장시간 화면을 보고 있을 때는 시각 피로로 연결 가능
  * 밝은 환경에서의 한계를 극복하기 위해 구형 및 원통형 홀로그램 디스플레이의 실용성과 실현 가능성이 검토 중
- 또한 대형 홀로그래피 디스플레이의 실현을 위한 광학소자 기술이 부재하며, 충분한 가시영역을 가진 실시간 홀로그램 구현을 위해 처리 성능의 혁신 필요
  * 50인치급 홀로그래픽 디스플레이를 위해서는 시분할 또는 공간분할 방식의 SLM 사용 필요하며, 충분한 가시영역을 구현하기 위해서는 HDTV의 25만배 해상도와 수백 Peta FLOPS의 처리 성능 필요 (손욱호, 2011)
- 디지털 홀로그램 콘텐츠의 고품질화가 진행 중이나, 360도에서 볼 수 있는 리얼 홀로그램의 상용화까지는 최소 10년 이상 소요 예상
  * 홀로그램 구현을 위해서는 360도에서 240개 이상의 레이저 빔으로 영상을 송출해야 하지만, 광학기술의 한계와 빛의 간섭 현상, 데이터 전송 용량의 한계 등으로 인해 실제 구현에는 어려움을 겪고 있는 상황

시장 경쟁 현황 및 주요 사업자

- 시장 경쟁 현황: 글로벌 디지털 홀로그래피 시장은 크고 작은 여러 벤더가 존재하며 세분화

- 주목할 만한 업체

  - (EON Reality) 가상현실/증강현실 서비스 제공. 몰입형, 제스처, 핸드 헬드 모바일, 증강 현실, 홀로그램 및 오토스테레오스코픽(autostereoscopy) 통합 하드웨어 솔루션 제공

  - (Lyncee Tec) 홀로그램 현미경 및 관련 소프트웨어 제공하는 업체로, 스위스 로잔에 있는 스위스 연방 공과 대학교(EPFL) 등과의 협력을 통한 기술력 향상

  - (RealView Imaging) 의료 영상 응용 분야에 3D 홀로그램 디스플레이 및 인터페이스 시스템을 제공. 제품들은 심장 전기 생리학 절차, 구조적 심장 질환 중재, 중재적 방사선 절차 및 복잡한 수술 절차를 비롯한 다양한 임상 분야에서 응용 프로그램을 탐색

  - (Holoxica) 과학 및 의료 용도로 홀로그램 이미지를 개발하고, 또한 디지털 홀로그램 및 홀로그램 디스플레이를 제공. 이 회사의 디지털 홀로그램을 사용하면 어떤 각도에서나 3D 데이터를 시각화 할 수 있고, 안경을 요구하지 않고 채널링과 애니메이션을 통해 어느 정도 상호 작용을 제공. 또한 공중에서 움직이는 이미지를 만들 수 있는 홀로그램 비디오 디스플레이도 개발

  - (Zebra Imaging) 3D 시각화 제품을 생산 및 공급. 3D 홀로그램 인쇄, 분광복사계, 모션 디스플레이, 채널링 또는 멀티뷰 오버레이, 휴대용 조명 키트 및 벽 장착형 솔루션 제공

  - (Ovizio Imaging Systems) 디지털 홀로그램 간섭계 현미경 제품을 개발하며, 4D 현미경 이미지 장치 및 디지털 홀로그램 현미경을 기반으로 한 소프트웨어를 제공. 이 회사의 제품은 제약 및 생명 공학 연구 개발에 사용

4. 실감 솔루션

주요 결과

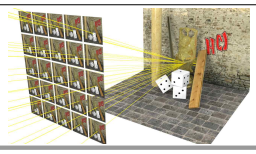
◈ 대용량 데이터의 고속 처리와 데이터 압축/전송 문제 해결 필요

◈ 고품질 3차원 복원 기술 확보 및 자동 3차원 영상 생성 기술 개발 필요

◈ 실감 엔진은 유효한 커뮤니티가 형성될 수 있도록, 쉬운 인터

(개념) 디지털 콘텐츠를 사실감과 현장감 있게 시각화 하는 기술로, 실시간 렌더링, 컴퓨터 비전, 360°/다면영상, 플렌옵틱 영상 등이 해당

표 8 실감 솔루션 주요 기술 및 개념

기술명		개념
실시간 렌더링		CG*를 사용하여 2D 또는 3D 모델에서 사실적 혹은 비사실적 이미지를 자동 생성하는 프로세스 * 실세계의 사람, 배경, 물체 등의 외형, 움직임, 색상 등을 디지털화 및 3D로 재구성하여, 미디어를 통해 재현하는 기술
컴퓨터 비전		입력된 영상으로부터 다양한 고차원 정보를 인식/분석하거나, 3D로 재구성하는 기술
360°/다면 영상		360° 전용 특수카메라, 혹은 다수의 카메라를 이용하여 전방위 영상을 취득하고 정합하여, 사용자가 원하는 시점에서 다양한 디스플레이를 통해 콘텐츠를 시청 가능케 하는 기술
플렌옵틱		Light field를 기반으로 실제 물리계와 동일한 시각경험을 제공하기 위해 필요한 영상 취득, 편집/가공, 활용 기술

출처 : 미래창조과학부·IITP (2016.10.)

발전 방향

- CG / 실시간 렌더링 / 컴퓨터 비전

  - (CG) 실물과 구분하기 힘든 수준의 극사실적 영상 콘텐츠의 가상 모델 제작 및 서비스가 5년 이내 출현하고, 건축, 기계 설비 등 다양한 산업 분야에서 활용

    * CG 기술은 초고해상도화(4K 이상) 처리 대상 데이터의 대용량화로 진화

  - (실시간 렌더링) 실사와 자연스럽게 결합하는 수준의 고품질 실시간 렌더링 기술 또한 범용화

    * 모바일까지 활용 범위 확대 중

  - (컴퓨터 비전) 센서 기술, 신호처리 기술, 깊이 추출 기술 등 3차원 획득 기술의 비약적 발전으로, 야외 환경에서도 깊이를 획득할 수 있으며, 사람이나 사물의 실제 움직임 또는 상세 표정을 보다 정확히 캡쳐 가능 (중기청, 2016.)

    * 최근 2K의 깊이를 얻을 수 있는 기술이 개발되는 등, 현재의 해상도와 정밀도가 향상 중 (미래부·IITP, 2016.10.)

  - 10년 이내로, 촬영 영상으로부터 자동으로 3차원 영상을 생성 가능 (미래부·IITP, 2016.10.)

- 360°/다면영상 및 플렌옵틱

  - (360°/다면영상) VR, 자율주행자동차, 드론 등 다양한 분야에 응용

  - 일반 사용자들도 손쉽게 사용할 수 있는 360° 카메라는 이미 상용화되어 있으며, 방송 및 영화 수준의 고품질 촬영 시스템 개발과 이를 기반으로 한 서비스 출시 전망

  - (플렌옵틱) 실제 공간에서 물체들을 사실적으로 묘사하는데 적합한 플렌옵틱 영상이 향후 5~7년 이내 시제품으로 출시 전망 (미래부·IITP, 2016.10.)

도전 요인

- 대용량 데이터를 고속 처리하기 위한 렌더링 성능 향상 필요

- 야외 환경, 사람/사물의 움직임 또는 상세 표정 등의 고품질 3차원 복원

- 고해상도 360° 영상을 위한 시스템 개발 및 서비스를 위한 데이터 압축 및 전송 문제 해결 필요

시장 경쟁 구도 및 주요 사업자

- 현재 많은 회사들이 실감 솔루션을 제공

  - igloo vision (몰입형 360° 투영 돔, 투영 실린더 등), EON Reality(저작도구, 응용 프로그램), Unity (게임 엔진, 저작도구), AWE Company (위치 기반 VR), Marxent Labs (가구 산업에서의 AR/VR 솔루션) 등 다양한 분야에 기술력을 보유한 업체 포진

- 주목할 만한 업체

  - (EON Reality) VR/AR을 통해 지식을 전달하는 것을 비전으로 하고 있으며, AR/VR 업계에서의 Google이 되겠다는 목표

  - 기업, 학교, 정부 등의 고객사를 대상으로 가상현실 시뮬레에션 소프트웨어 제공

  - CAD, GIS, 의료 등 다양한 형태의 데이터를 AR/VR 형태로 가공하며, 거의 모든 AR/VR 디바이스에서 운용 가능한 소프트웨어를 개발하는 등 유니버설 플랫폼 전략에 집중

  - (Unity) 2003년 이후 게임 개발자들에게 게임 엔진을 제공하는 업체로, 현재 수백개 이상의 업체들이 게임 엔진을 개발 및 제공 중이나 독보적인 경쟁력을 확보

    * 게임 엔진은 게임 디자이너가 처음부터 다시 빌드하지 않고도 쉽고 빠르게 게임을 코딩하고 계획 할 수 있는 도구

  - 개발자 커뮤니티: Unity의 플랫폼 기능과 대규모 커뮤니티는 브랜드 파워를 이끌어 내며 중요한 경쟁 우위

  - 다양한 디바이스에 대한 개발 플랫폼 제공: mobile OS, 게임 콘솔, PC 등 27종 버전의 디바이스에 대한 게임 플랫폼 제공

  - 올인원 개발도구 세트: 게임 개발자를 위한 턴키 플랫폼으로 확장되며, Asset Store는 타사 개발자가 만든 추가 도구 및 게임 자산에 대한 액세스 권한을 개발자에게 제공

5. 감성 솔루션

주요 결과

◈ 특정 응용분야를 선도하는 기술 중소업체들이 등장하고 기대가 높으나, 상용화 안정 시기까지 5~10년 소요 예상

◈ 기존 자연어 UI 등과 감성 컴퓨팅을 접목한 자연스러운 사용자 경험 제공 및 저렴한 비용의 장비 보급 필요

(개념) 감성 컴퓨팅 기술은 인간의 감각정보(시각, 청각, 촉각, 미각, 후각) 및 상황정보(감정, 의도, 행동 등)를 인지, 분석, 표현하는 기술

발전 전망

- 감성 솔루션은 인간-기계 인터페이스에서 점차 중요한 역할을 수행
  - 많은 새로운 감성 솔루션 기술이 인간-기계 인터페이스에서 채택될 전망
  - 인간-기계 인터페이스(HMI)는 제로 터치 UI 또는 멀티 모달 입력 UI를 통해 다양성이 증가 할뿐만 아니라 더욱 지능화
- 감성 솔루션이 적용될 수 있는 주요 영역 및 미래 모습
  - (게임 등 엔터테인먼트) 감정 데이터를 기반으로 게임은 이용자의 감정과 표현에 실시간으로 적응
    * Affectiva는 Unity에서 개발 한 게임이 Affectiva Emotion AI를 통합 할 수 있도록 Unity 3D 용 소프트웨어 개발자 키트 (SDK)를 발표
  - (VPA: Virtual personal assistant) 자연언어 처리 기능 및 응답 생성이 향상되어 자연스러운 사용자 경험 제공
    * Siri, Cortana 및 Google Assistant와 같은 주류 VPAs는 사용자가 간단한 구문으로 상대적으로 로봇식으로 질문할 때 가장 잘 작동되나, 보다 자연스러운 사용자 경험을 얻으려면 이를 변경해야 함
  - (Personal assistant robots) 서로 다른 감정 상태가 구별되고 그에 대응할 수 있는 등 점점 더 “인간화”
    * Pepper는 신체 언어와 구두 반응을 통해 사용자가 상호 작용에 대해 실망했다고 느낄 때 사과

- (웨어러블 및 비즈니스 서비스) 보다 나은 고객 경험, 안전한 작업 환경 또는 새로운 비즈니스 모델 등 다양한 목적으로 감정 상태/상태 검색을 활용

  * 호주의 기술 제공 업체인 Smart Cap Technologies는 경보 트리거를 통해 사용자의 피로도를 모니터링하는 EEG를 측정
  ** Beyond Verbal Communication은 인간의 감정을 구별하고 9개의 주요 그룹으로 분류 할 수 있는 음성 분석을 기반으로 한 기술을 개발

성장 및 도전 요인

성장 요인

- 미래의 스마트기기와 상호작용하고 훈련하는데 감성 감지가 필수적

  * iOS 7 이후로 개발자는 사람의 깜박임과 웃음을 감지하는 Apple의 API를 사용할 수 있으며, Nokia 등은 수 년 전에 카메라 폰에 이러한 기능을 내장
  ** 최근에는 이러한 기능이 더욱 발전되고 있으며, 인간 반응을 처리, 분석 및 응답하기 위해 깊이 감지 (예 : Intel RealSense) 및 NLP 기술을 활용

- 기업에서 직원에 대한 건강과 안전 요구 증가로 감성 감지 웨어러블 수요 확산

  * 중장비 사업자, 광산 직원, 상업용 차량 운전사, 조종사 및 항공 교통 관제사 등에 대해 피로감, 스트레스 및 분노 수준을 적시에 알리고 적절한 조정 수행
  ** 감정 감지 웨어러블은 환자의 정신 건강 상태를 24 시간 연중 무휴 모니터링하고 임의의 이상 발생 시 즉시 의사나 간병인에게 통보

도전 요인

- 기존 자연어 UI는 사용자가 간단한 구문으로 상대적으로 로봇식으로 질문할 때 가장 잘 작동하는데, 감성 컴퓨팅을 접목하여 더욱 자연스러운 사용자 경험 제공

- 저렴한 비용의 장비 보급을 통한 대중화

  * 교육 분야에서 감성 컴퓨팅 기술은 다중 센서 입력과 함께 여전히 개념 증명 단계에 있으나, 온라인 학습이 확장되고 품질 향상 수단을 모색함에 따라 더 많은 관심을 받고 있음. 개인용 장치를 사용하여 학생들에게 저렴한 비용으로 제공 시 대중화에 대한 기대가 높음

시장 경쟁 구도 및 주요 사업자

- Narrow-scope 응용분야를 선도하는 중소형 업체들이 기술 대기업에 합류

  - (기술 대기업) Apple, Google, Microsoft, Facebook, Intel, Softbank 등 기술 대기업은 컴퓨터 비전/이미징/음성 등을 인식하는 기술을 자사 제품에 적용

  - (중소형 업체) 컴퓨터비전/이미징, 행동/바이오인식, 음성 등 분야에서 기술력을 확보한 다수의 중소형 업체들이 감성 컴퓨팅 시장에 진입

    * 컴퓨터비전/이미징 분야: Affectiva, Eyeris, Emoshape Inc., Hubble 등; 행동/바이오인식 분야: Emotiv, Galvanic, Sentio soloutions, Qwince 등, 음성 분야: Beyond verbal communication, EMOSpeech, audEERING, Vokaturi 등

- Affectiva(미국)

  - 시각적 이미지, 알고리즘 처리 및 최근에 추가된 음성(오디오 분석)을 사용하여 감정 추적 제품을 개발

    * Affectiva의 제품은 7가지 유형의 감정과 20가지 유형의 표현을 식별. 또한 나이, 성별, 민족, 가치, 참여, 그림 이모티콘, 조명 조건 및 헤드 포즈와 같은 여러 가지 측정 항목을 캡처. 이 제품은 기존 웹캠 또는 시각적 센서와 함께 작동하여 스틸 이미지 및 비디오를 분석하고 클라우드 기반 처리를 사용하여 실시간 감정 추적을 제공

  - iOS, Android, macOS, Linux, Windows, JavaScript, Unity 및 Raspberry Pi, 클라우드 기반 API 및 Affdex for Market Research라는 클라우드 기반 시장 조사 솔루션에서 지원되는 SDK를 비롯한 여러 상용 제품을 보유

  - 또한 스마트폰 카메라 기반의 감정 추적을 목표로 하는 솔루션(SDK를 통해)을 개발했으며 실시간으로 낮은 프로세싱 전력과 작은 메모리 사용 공간을 지원하여 스마트폰 카메라와 온-디바이스 프로세싱을 사용한 앱과 감정 인식기기 제조

- AudEERING(독일)

  - ML 알고리즘과 정교한 심리 모델을 기반으로 음성, 음악 및 사운드 분석을 위한 독점 솔루션을 개발

  - sensAI 감정 제품은 특정 비즈니스 프로세스를 개선하기 위해 다양한 감정적 상태를 식별하는 데 사용

  - 특허 출원중인 VocEmoApI 기술을 사용하면 언어 또는 국적에 관계없이 심리적으로 입증된 개념을 기반으로 50 가지 이상의 미묘한 기분 상태를 추론

  - 또한, audEERING의 기술은 지역 오디오 설정 및 건강 상태(예: 감기에 걸린 사

람)와 같은 감정적인 행동에 영향을 미치는 컨텍스트 상황을 감지 할 수 있으며, 이 기술은 기계 학습, 심화 학습 및 전송 학습 방법을 적용하여 짧은 양의 음성 데이터(1초)만 사용할 수 있더라도 실시간 분석에 적용 가능

6. 인터렉션 솔루션

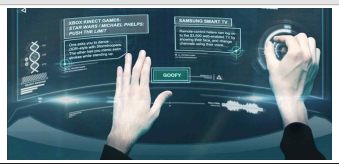
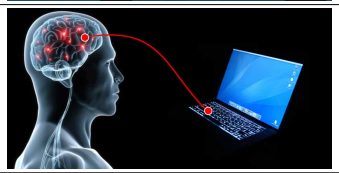
주요 결과

◈ 향후 Natural user interface가 키보드와 마우스를 대체하여 주요 상호작용의 수단으로 자리할 전망

◈ 직관적이고 단순하며, 문맥 및 개별 사용자와의 관련성을 고려한 인터페이스의 개발 필요

(개념) 마우스나 키보드와 같은 전형적인 직접 제어 장치 없이, 사람의 자연스런 감각/행동/인지 능력을 통해 디지털 기기를 제어하는 인터페이스 기술

표 9 인터렉션 솔루션(Natural user interface) 주요 유형

유형		개념
Gesture user interface		사람의 동작을 명령어로 인식
Brain computer interface		사람의 뇌파의 변화를 읽어 명령어로 인식
Natural language user interface		인간의 음성이나 언어를 명령어로 인식

Gesture user interface

- (개념) 키보드, 마우스, 또는 스크린에 손을 대지 않고, 몸의 움직임이나 몸짓 등을 이용해 인간의 표현을 인식하는 인터페이스
  - * 게임 및 VR/AR의 응용 프로그램 공급 업체는 제스처 제어 및 제스처 제어 디바이스를 활용하여 사용자 경험을 향상시키고 차별화 가능

- 발전 방향
  - 인간과 기계 간의 자연스럽고 직관적인 상호작용은 하드웨어, OS 및 소프트웨어 인터페이스의 혁신을 주도하고, 결과적으로 대부분의 상호작용은 생체인식*으로 키보드와 마우스를 대체 전망
    - * 제스처 제어, 자연어, 표정 및 감정 인식 및 터치
  - 반지와 팔찌같이 몸에 착용하여 동작이나 표현을 인식할 수 있는 초기 제품군은 2~5년 이내에 성숙 예상
    - * Logbar Ring은 문자 입력을 허용하는 의미 체계의 사용자 지정 어휘를 개발하여 문자 메시지 또는 SNS와 같은 응용 프로그램 사용 지원
    - ** Bird by MUV Interactive는 전문 프레젠테이션 슬라이드를 진행하기 위해 게임 및 대중 연설에서 사용되는 손가락으로 착용한 장치
  - AR/VR을 위한 HMD는 몸에 디바이스를 착용하지 않고도, 높은 정확도로 손이나 몸의 제스처를 렌더링되는 가상 세계로 복제

- 도전 요인
  - (직관성) 제스처 제어 장비가 새로움의 효과를 넘어 대중적 침투를 위해, 폼팩터 및 연결성에서 견고(robust)해야 하며, 직관적이고 단순한 의미 표현 어휘 제공
    - * 복잡하고 미리 정의된 제스처 세트는 특정 엔터프라이즈 사용 사례에서만 적용
  - (제스처 움직임에 대한 표준화 마련) 다양한 종류의 응용 프로그램에서 동작 인식의 정확성을 보장하고 잘못된 동작 감지의 가능성을 줄이기 위해서는 일정 수준의 표준화가 필요
  - (조명 조건) 주위 환경이 기술의 작동에 영향을 미치므로, 적절한 조명 조건의 제약 해결 필요
    - * 빛이 너무 많거나 적으면 센서는 전경과 배경 피쳐를 구별할 수 없으므로 손 등 신체 움직임을 제대로 감지하지 못하며, 피부색도 장애물로 작용

● 주요 업체

- 다수의 중소 기술 업체들이 VR용 Gloves 등을 제작 및 상용화하고 있으며, Leap Motion, Cyber Glove Systems, Sixense Entertainment, Inc. 등이 주목할 만한 업체

- (Leap motion, 미국) 센서, 손 및 손가락 움직임 추적 장치 및 비접촉식 마우스 제조업체로, Rift VR 해드셋 제품의 제스처 기반의 제어 장치를 제공

  * 장갑이나 기타 악세사리 없이, 손과 손가락의 입력을 포함하여 사용자의 움직임을 감지하고, 밀리미터 이하의 정확도로 3D 입력으로 변환

- (Cyber Glove Systems) 데이터 글로블 기술 분야의 세계적인 선두 기업으로, 손 중심의 3D 모션 캡쳐 솔루션 제공

  * 가상 현실에서 손가락, 손 및 팔 움직임을 자세하게 포착하여 사용자가 가상 환경에서 디지털 객체와 상호 작용

- (Sixense Entertainment, Inc.) VR 용 모션 추적 컨트롤러 제조업체이며 3D 모델링 및 엔터테인먼트 시스템을 제공

  * 휴대용 센서의 움직임을 기반으로 사용자의 머리, 손, 몸 전체를 가상 세계로 가져와서 몰입형 VR 응용 프로그램 제공

Brain-Computer Interface

● (개념) BCI(Brain-computer interface)는 이용자의 특징적인 뇌의 패턴들이 컴퓨터에 의해 해석되는 UI의 일종을 말함

- 데이터는 연구자에 의해 수동적으로 관찰되거나, 애플리케이션이나 디바이스를 제어하기 위한 명령어로 활용

- 세 가지 유형의 방법이 활용

  (1) Invasive : 인간의 뇌에 전극을 직접 연결

  (2) partially invasive : 두개골에는 연결되지만 뇌에는 직접 연결하지 않음

  (3) noninvasive : 모자 또는 머리띠를 착용한 상태에서 두개골 외부의 신호를 감지

● 발전 방향

- 현재의 BCI 제어는 매우 부드럽거나 연속적이지는 않지만, 여러 차원에서 가상 개체를 제어하고 대화형 게임을 하고 하드웨어를 제어 할 수 있음

* 플로리다대학교에서 2016년 세계 최초로 열린 mind-controlled 드론 경주는 소비자 로보틱스에서 BCI의 활용 가능성을 보여줌

- 향후 5년 내에, 비침습형 버전의 BCI가 VR 해드셋에 내장될 가능성 높으나, BCI가 IT 사업의 주류에서는 의미 있는 시장을 찾기가 어려울 전망

도전 요인

- 여러 명령들을 수행하기 위한 충분한 구분되는 다른 종류의 뇌 패턴을 많이 찾는 것
  * 비침습적인 방법은 두개골이 전자파를 차단하고 분산 시키므로 고주파 신호를 사용할 수 없음
  ** 현재, 최고의 신경 인터페이스는 인공 사지(limb prosthetics)에 사용되며, 100 채널을 사용하여 뇌의 신경 신호를 증류
- 대부분의 소비자나 사업과 관련하여 머리띠나 모자를 착용하여 신호를 식별하는 것은 심각한 한계 요인
  * 최근, 의약 분야 이외에는, 음성 인식, 시선 추적, 근육-컴퓨터 인터페이스는 BCI에 비해 빠르고 더욱 융통성 있는 상호작용을 제공
- VR 장비를 개발하는 HW 제조업체는 비침습적 방법으로 성능 향상과 실감을 경험할 수 있는 방법을 탐색

주요 업체

- (MindMaze) 가상 현실과 신경 과학의 교차점에서 10 년이 넘는 연구를 바탕으로 만들어진 신경과학 기술 스타트업 회사로, 가상/증강 현실, 신경 과학 및 인공 지능을 결합하여 직관적인 인간 기계 인터페이스를 구축
  * 인간과 기계의 상호 작용을 심화시키기 위해 두뇌의 힘을 활용하기 위해 건강 관리 및 엔터테인먼트 회사와 파트너 관계를 맺고 있으며, 신경학적 사고 이후 중증 장애로 고통 받는 환자를 위한 제품 출시
- (Emotiv) 모바일 수면뇌파(EEG) 기술에 선도적인 업체로, 두뇌 모니터링과 인지 평가 관련한 두뇌 웨어러블 제품을 제공
- (Neurowear) 도쿄에 본사를 둔 프로젝트 팀으로 "가까운 미래를 위한 커뮤니케이션"을 만드는 데 중점을 두고 있으며, 뇌파, 심장 박동 등의 생물학적 신호를 기반으로 새로운 제품 및 서비스의 프로토 타입을 디자인
  * Necomimi라는 제품을 출시했는데, 사람의 상태(감정)에 따라 귀 모양 머리띠가 자동으로 변화

Natural language user interface

- (개념) 사용자의 말이나 자연 언어가 소프트웨어 응용 프로그램에서 데이터를 생성, 선택 및 수정하기 위한 UI 컨트롤 역할을 하는 것을 말함

  - 이러한 상호작용은 단순한 발화(예를 들어, 정지, OK, 지금 시간은?)에서, 매우 복잡한 상호작용(예를 들어, 범죄 증인으로부터 구두 증언 수집) 및 복잡한 결과(예를 들어, 사용자를 위한 추상적인 이미지 만들기)에 이르기까지 다양

- 발전 방향

  - Open-source 활동이 증가하면서, 자연어 UI 개발이 용이해지고 있으며, 여기에 새로운 BM들이 혼합되어 앱과 API를 부분적으로 대체 및 보완 전망

    * 대부분의 CUI(computer user interface) 구현은 패턴 매칭과 단순 결정 트리를 통해 응답을 선택하는 등 여전히 원시적이지만, 자연어 이해와 대화 인식에서의 진화에 따라 성능이 지속적으로 향상

    ** IBM Watson, IBM Watson의 자연어 능력을 넘어서는 Alexa Skills Kits, Facebook의 Messenger Platform, 마이크로소프트의 Cortana Intelligence Services 등 관련 활동이 진행되고 있으며, 클라우드 기반의 자연어 처리 서비스와 프레임워크(구글의 SyntaxNet 등) 활동이 다양하게 진행 중

  - 인접한 다른 많은 소비자 제품에 자연어 UI 확산

    * Cortana는 Windows 10, Skype 및 Outlook뿐만 아니라 수많은 타사 응용 프로그램에 통합

    ** Amazon의 Alexa 서비스는 자체 브랜드 이상으로 확장되어, 홈 보안, 자동화 및 관리, 연결된 스피커 및 천장 선풍기와 같은 다양한 소비자 제품에 통합

- 도전 요인

  - 비 대화식 정보 중심 응답*은 이미 가능하나, 문맥 및 개별 사용자와의 관련성을 고려한 짧은 대화조차도 수행할 수 있는 능력은 초기 단계

    * 예 : Alexa, Cortana, Google Now 및 Siri 등

  - 관용적 의문문을 효과적으로 해석하고, 잠재적으로 무한한 지식 기반과 그것을 일치시키고 제한된 수의 답을 선택하는 것의 어려움은 여전히 심각한 난제

- 주목할 만한 기술 중소업체

  - (Cognitive code) AR/VR에서 사용될 수 있는 Silvia라는 대화식 플랫폼을 만들었는데, 서버 기반이 아닌 앱과 기기에서 기본적으로 실행할 수 있는 솔루션

    * 무선 통신이 어려운 지역에서의 현장 작업, 응급 구조, 군대에서 활용 가능하며, 개인 정보를 안전하게 저장할 수 있는 특성

- (Fido.ai) 인터넷에서 배우고 복잡한 질문에 답하는 챗봇을 개발하는 업체로, 사람의 개입 없이, 블로그, 기사 및 리뷰에서 정보를 추출하고, 소비하는 정보에서 사실과 사람의 의견을 학습

- (noHold) AI기반 대화형 에이전트의 선구자로, 프로그래머가 아니더라도 MS word나 Google Docs를 이용하여 채팅봇을 만들 수 있도록 지원

- (Semantic machines) 모바일 음성 협업에 초점을 맞춘 고도로 맞춤화 가능한 AI 플랫폼 기술을 제공

  * 여러 자연 언어 교환에서 의미 정보를 추출하고 이러한 교환을 통해 컨텍스트를 유지함으로써 상태 저장 대화 기술을 개발

Ⅳ 결론 및 시사점

기술 발전 위치 및 활용성

- 실감/감성/인터렉션 미디어 및 콘텐츠 도메인은 3D/UHD/AR/VR/디지털홀로그램 등의 미디어와 실감/감성/인터렉션 등의 솔루션으로 구성되어 있으며, 세부 구성 기술별 다양한 기술 발전 위치를 보이고 있음
  - (3D, UHD) HDTV, 3D flat-panel TV 등은 상용화 안정 시기에 있으며, 이들의 진화 버전인 UHDTV(각성의 단계), 3D TV(재조명기)은 안정기 까지 5년 전후 남음
  - (AR, VR) VR은 재조명기에 있으며, 상용화 안정 시기까지 2~5년 필요한 것으로 예상되며, AR은 각성의 단계에 있으며, 상용화 안정 시기까지 5년 이상 필요
  - (디지털홀로그램) 디지털홀로그램(real)은 여전히 기술태동 시기에 있으며, 상용화 안정 시기까지도 10년 이상의 시간 필요
  - (실감 솔루션) 컴퓨터그래픽스, 컴퓨터비전, 다면영상 등 실감 솔루션의 기술 및 시장 위치는 AR, VR, 3D, UHD 등의 미디어/디바이스의 발전과 궤를 같이함
  - (감성 솔루션) 기술 관심의 거품시기에 있으며, 상용화 안정 시기까지 5~10년 소요
  - (인터렉션 솔루션) 자연어 질의 응답이 상용화 안정기에 가장 가까이 와 있으며, 제스처 제어는 5~10년, 뇌-컴퓨터 인터페이스는 상용화 안정기까지 많은 시간 필요
- 디지털콘텐츠 유형과 enabler로서의 기술과의 연관성은 안정기가 임박할수록 높게 인식하고 있으며, VR 및 실감솔루션의 경우 디지털콘텐츠에 어떻게 활용될 지 비교적 명확히 인식
  - AR, 디지털홀로그램, 감성솔루션, 인터렉션솔루션과 같이 상용화 안정기가 많이 남은 기술을 디지털콘텐츠 소비에 어떻게 활용할 것인지가 고려되어야 함

시장 현황 및 전망

- 디지털콘텐츠 솔루션 시장은 2015년 590억 달러에서, 2020년 1,040억 달러로 연평균 11.8% 성장 전망되며, 이중 저작툴 분야는 가장 큰 시장인 570억 달러(2020년 기준)의 규모 전망
- 실감/감성/인터렉션 미디어 및 콘텐츠 관련 시장은 폭발적인 성장 전망되며, 단기적으로 VR 중심에서 중장기적으로 AR로 시장 중심 이전 전망
  - VR 분야는 2016년 11억 달러에서, 2021년 3,025억 달러로 연평균 205.7%의 고성장 전망

- VR 분야는 2016년 38억 달러에서, 2021년 800억 달러로 연평균 84.4%의 성장 전망
- 디지털홀로그램 분야(하드웨어)는 2016년 14억 달러에서, 2021년 75억 달러로 연평균 38.6%의 성장 전망

분야별 핵심 가치

- (AR) 실용적 가격의 디바이스 개발, 몰입형 경험 제공 위한 UI 개선, 소프트웨어 성숙 및 양질의 콘텐츠 제공, 이용 사례 확산 등의 개선
- (VR) 전력 소모 등 하드웨어 성능 및 이용성(UI)의 개선, 대중화가 가능한 가격의 디바이스 개발, 이용 최적화 사례 확산, 프라이버시 및 건강 문제 해결 등의 개선
- (디지털홀로그램) 광학소자 기술, 처리 성능 개선 등의 기술적 한계 극복과, 현재 기술을 기반으로 한 다양한 응용 기술 개발
- (실감 솔루션) 대용량 데이터의 고속 처리와 데이터 압축/전송 문제 해결, 고품질 3차원 복원 기술 확보 및 자동 3차원 영상 생성 기술 개발하고, 실감 엔진은 유효한 커뮤니티가 형성될 수 있도록, 쉬운 인터페이스/개발프로세서 제공과 유용한 응용 프로그램 개발 배포
- (감성 솔루션) 기존 자연어 UI 등과 감성 컴퓨팅을 접목한 자연스러운 사용자 경험 제공 및 저렴한 비용의 장비 보급
- (인터렉션 솔루션) 향후 Natural user interface가 키보드와 마우스를 대체하여 주요 상호작용의 수단으로 자리할 전망이며, 직관적이고 단순하며, 문맥 및 개별 사용자와의 관련성을 고려한 인터페이스의 개발

※ 참고문헌

미래창조과학부·IITP (2016.10.), ICT R&D 중장기 기술로드맵 2022.

미래창조과학부 (2016.12. a), 2016년도 국외디지털콘텐츠 시장조사.

미래창조과학부 (2016.12. b), 2016년도 디지털콘텐츠산업 실태조사.

소프트웨어정책연구소 (2017.1.26.), 가상현실/증강현실 기술발전 방향과 시사점, SPRi Issue Report.

손욱호 (2011.1.), 홀로그래피 : 완전 입체영상 기술의 전망, TTA Journal Vol.133.

손욱호 (2012.), 디지털 홀로그래픽 콘텐츠 처리 기술 동향 및 발전 전망, TTA Journal Vol.144.

중기청 (2016.), 중소·중견기업 기술로드맵 2017-2019.

Digi-Capital (2017.), Augmented/virtual reality report 2017.

Frost & Sullivan (2016.7.), Technology trends in immersive computing.

IDC (2016.12.), Worldwide Augmented and virtual reality hardware forecast update, 2016-2020.

IDC (2017.5.), Worldwide augmented and virtual reality hardware forecast, 2017-2021.

Gartner (2012.7.), Hype cycle for broadcasting and entertainment, 2012.

Gartner (2016.6. a), Hype cycle for consumer devices, 2016.

Gartner (2016.6. b), Hype cycle for emerging technologies, 2016.

Gartner (2016.10.), Competitive landscape: HMDs for augmented reality and virtual reality.

Gartner (2017.3.), Market guide for augmented reality.

Gartner (2017.5. a), Cool vendors in AI for conversational platforms, 2017.

Gartner (2017.5. b), Market guide for augmented reality.

Gartner (2017.5. c), Market trends: How AI and affective computing deliver more personalized interactions with devices.

Gartner (2017.6.), SWOT: Unity, worldwide.

Gartner (2017.7.), Hype cycle for emerging technologies, 2017.

Grand view research (2017.), Virtual reality market

Mind commerce (2016.), Virtual reality market outlook: technology, solutions, content, and applications 2016-2021.

Technavio (2016.), Global gesture recognition market for emerging applications.

Technavio (2017.), Global virtual reality market, 2017-2021.

저자소개

하 영 욱 ETRI 미래전략연구소 기술경제연구본부 기술경제연구그룹 책임연구원
e-mail: hahaa@etri.re.kr Tel. 042-860-6173

실감/감성/인터렉션 미디어 및 콘텐츠 도메인

: 시장 동향과 핵심 가치

발 행 인 : 한 성 수

발 행 처 : 한국전자통신연구원 미래전략연구소 기술경제연구본부

발 행 일 : 2017년 12월

ETRI 한국전자통신연구원
미 래 전 략 연 구 소

34129 대전광역시 유성구 가정로 218
전화 : (042) 860-3874, 팩스 : (042) 860-6504

* 주의 : 본서의 일부 또는 전부를 무단으로 전제하거나 복사하는 것은
저작권 및 출판권을 침해하게 되오니 유의하시기 바랍니다.

ETRI 미래전략연구소 www.etri.re.kr