2021. 09

유망시장 Issue Report

인지 컴퓨팅

INNOPOLIS
연구개발특구진흥재단

본보고서는 참고용으로서, 당 기관은 본 보고서를근거로 한 행위 결과에 대하여 어떠한 책임도 부담하지 아니합니다.

목 차

Ⅰ. 개요 ····· 01

Ⅱ. 정책동향 ····· 05

Ⅲ. 기술동향 ····· 17

Ⅳ. 시장동향 ····· 27

Ⅴ. 산업동향 ····· 29

I. 개요

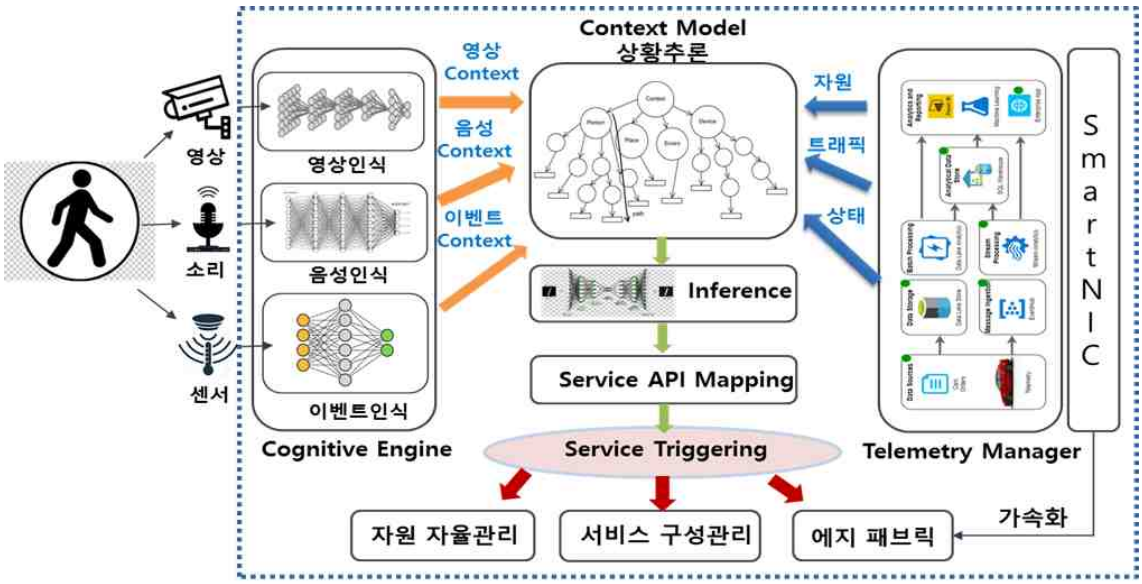
1. 아이템 개요

○ 인지 컴퓨팅(Cognitive computing, CC)은 광의적으로는 인공지능과 신호처리의 과학적 원리에 기반한 기술 플랫폼을 의미

- 이 플랫폼들은 기계 학습, 추론, 자연어 처리, 음성 인식, 비전 (물체 인식), 인간-컴퓨터 상호작용, 다이얼로그 및 내레이션 생성 등의 기술을 아우름

○ 행위를 인공지능 기반으로 분석하여 상황에 맞는 인프라(네트워킹, 컴퓨팅 등) 자원의 최적 구성 및 동적 서비스 환경을 제공할 수 있는 지능형 에지 네트워킹 기술

- 인지컴퓨팅은 4세대 R&D 패러다임의 도래를 견인하며, 실험 중심의 1세대 R&D, 이론 중심의 2세대 R&D, 계산 중심의 3세대 R&D에 이어 데이터 중심의 4세대 R&D가 부상
- 데이터 획득비용이 높은 과거에는 미리 가설을 세우고 그에 적합한 데이터를 생성해 가설을 검증했으나, 방대한 데이터가 생산되는 현재는 데이터로부터 직접 가설을 도출하고 검증하는 역량이 중요



[그림] 상황을 추론하는 컴퓨팅의 기술 개념도

※ 출처 : 인공지능 기반 지능형 에지 네트워킹 플랫폼, 2021, 한국전자통신연구원

○ 현재 인공지능 연구자들이 추구하는 핵심은 사람과 같이 ‘사랑, 감정, 마음을 지닌 지능 로봇’

- 이를 위해서는 인간 뇌의 ‘시냅스(synapse) 네트워크’처럼 학습하고 기억할 수 있는 전자회로가 반드시 필요
- 뇌는 뉴런이라고 불리는 약 1,000억 개의 신경세포로 이루어진 복잡한 회로로, 1개의 뉴런이 1만 개의 뉴런과 연결되어 신경신호를 주고 받는데, 뉴런과 뉴런이 연결된 부위를 ‘시냅스’라 하며 이렇게 복잡한 연결망 덕분에 뇌는 뛰어난 능력을 발휘

○ 인공지능 전문가들은 뇌의 복잡한 연결망을 파헤쳐 ‘뇌지도’를 그리고 이해할 수 없는 한 컴퓨터가 인간처럼 사고하는 일은 거의 불가능하다고 인지하며, 결국 인간의 뇌가 어떻게 작동하는지 이해해야 진정한 인공지능을 구현할 수 있음

- 이러한 이해를 바탕으로 정의된 인지컴퓨팅은 ‘인간의 뇌를 모델로 하는 컴퓨터 시스템의 개발을 목적으로 심리학, 생물학, 신호처리, 물리학, 정보이론, 수학, 통계 등의 학제를 아우르는 통섭적 연구 분야’로 정의됨

[그림] 실용적 관점의 Cognitive Computing 개념

※ 출처 : 뇌과학 기반 인지컴퓨팅 기술 동향 및 발전 전망, 2016, ETRI

○ 공급자부터 고객까지 이어지는 가치사슬에서 인지컴퓨팅은 비대면, 개인맞춤, 공유 서비스를 통해 비즈니스모델 혁신이 가능

- 우선 감성 대응이 가능한 휴머노이드 로봇 및 가상 아바타가 고객 응대를 대신하며 서비스의 비대면화가 가능
- 온라인 거래에 능숙한 디지털 네이티브 세대 뿐 아니라, 오프라인 거래에 익숙한 장년층 이상 소비자들도 인간 대신 휴머노이드 로봇과 상호작용하게 됨
- 소프트뱅크의 로봇 페퍼는 자연어로 고객을 응대하며 사람의 감정을 인식하고 적절히 대응하고 있음

○ 인지컴퓨팅은 프라이빗뱅킹, 건강상담 등 현재 전문가가 제공하는 고가의 개인맞춤 서비스를 저렴하게 제공

- 사용자에게 본인의 선호를 명확히 정의해 주기를 요구하지 않고도 사용자 행태를 지속적으로 관찰하면서 실제 선호를 파악
- 네스트(Nest)사의 지능형 온도조절 시스템은 가족 구성원들이 각각의 방에서 다양한 상황에 따라 어떻게 온도를 조절하는지를 학습하여 구성원 각각의 생활 패턴과 선호에 가장 부합하게 자동으로 온도를 조절해 줌

○ 차량, 숙박 등을 공유하는 주문대응(On₸Demand) 서비스의 성장을 가속화

- Uber, Zipcar, Airbnb 등의 공유경제 모델은 금융위기 이후 수요가 급증하였는데, 현재 스마트폰이 공유경제의 일등공신이라면 향후는 인지컴퓨팅이 2차 기폭제 역할을 할 것
- 공유되는 자동차 1대는 10~32대의 신차 구매 절감 효과가 있는 것으로 추정되며, 이용자 1인당 자본재 수요 감소율이 이용자 수 증가율보다 크면 결국 자본재 판매가 감소하게 될 것임

2. Value Chain

○ 인지 컴퓨팅 기술은 AI가 사람의 역할을 대신할 수 있는 디지털 트랜스포메이션, 비대면 영역에서 사용되며 미래형 ICT 서비스 플랫폼의 영역의 주요 기술

○ 서비스플랫폼의 후방산업으로는 ICT 디바이스, IoT, 5G와 같이 소비자에게 서비스를 제공하기 위한 기반산업이 배치되고, 응용SW, 운영체제, 빅데이터/인공지능 등의 서비스 제공을 위해 데이터를 활용할 수 있는 기술 위주의 산업군이 포함

- ICT 디바이스(모바일 디바이스, 모빌리티 디바이스 등)의 확산, 또는 IoT 네트워크 및 5G 통신망의 설치로 인하여 서비스플랫폼의 지원 가능한 영역의 확장 및 다양한 서비스 제공이 가능해짐
- 응용SW, 운영체제, 빅데이터/인공지능 등 기술 산업으로 인하여 서비스플랫폼이 제공할 수 있는 서비스의 다양성 및 품질 향상이 가능하므로 밀접한 연관성을 가짐

○ 서비스플랫폼은 소비자와 맞닿아있는 최전방산업으로 대상 소비자는 각 플랫폼의 일반/기업(기관) 사용자

- 금융, 제조, 유통, 보안, 환경 및 의료 등의 사용자(소비자)가 존재하는 거의 모든 분야의 산업이 서비스플랫폼의 전방산업에 포함되거나 잠재적으로 포함될 가능성이 존재

[표] 비대면 플랫폼 분야 산업구조

후방산업	비대면 플랫폼 분야	전방산업
ICT 기반 산업, 인프라 구축 산업, 콘텐츠 제작 산업, 개인정보 보안 산업, 교구용 디바이스 제조업	대면으로 제공할 수 있는 서비스의 SW패키지 산업 (교육 산업의 경우 비대면 출결체크 솔루션, 학업성취도 평가 솔루션, 실시간 질의응답 솔루션 등)	콘텐츠 제작용 디바이스/공간 대여 산업, 학업성취도 및 흥미 분석 산업 등의 파생 서비스 산업

※ 출처 : 중소기업 전략기술로드맵 2021-2023(서비스플랫폼), 2020, 중소벤처기업부

Ⅱ. 정책동향

1. 국내 정책동향

○ 코로나 팬데믹에 따른 비대면 혁신, 디지털 전환 등 변혁의 물결 속에서 서비스 산업 혁신 견인의 한계를 극복하기 위하여 '20년 10월 27일 관계부처가 합동하여 '서비스 R&D 활성화 전략'을 발표

- 지난 4차례의 서비스 R&D 활성화 방안을 통해 서비스 R&D가 양적으로 다소 확장되었으나, 일부 분문에 투자가 편중되고 현장에서의 체감도가 미흡했다고 평가

○ 추진전략 및 투자계획('17.1월) 및 서비스 R&D 추진 전략('18.2월)

○ (서비스 R&D 혁신 인프라 확충) 서비스 연구개발의 정의 및 제크리스트를 제시하고 3가지 유형(새로운 서비스 새발, 서비스 전달체계 개선, 제품·서비스 융합)에 따라 사례를 소개하는 서비스 연구개발(R&D) 가이드라인 마련

○ (민간 서비스 R&D 생태계 조성) 민간 서비스 R&D 활성화를 통한 서비스 기업의 투자·사업화·해외진출 촉진을 위해 세제·금융 지원 확대

- 신성장·원천기술에 부합하는 서비스산업 관련 신규 기술 범부처 수요조사를 통해 신성장·원천기술 R&D 세액공제 대상 기술의 추가를 검토
- 연구개발 소프프웨어를 통한 통합투자세액공제의 공제대상 범위에 포함하는 방안 검토 등
- 콘텐츠·핀테크·공유경제 등 신산업 기업에 대해 정책금융 기관의 대출 지원 확대

○ (정부 서비스 R&D 투자 강화) 정부 서비스 R&D 투자를 지속적으로 확대하여 향후 5년간('21~'25) 약 7조원 투자

- '21년에는 관광, 보건, 콘텐츠 및 물류 서비스 중심으로 정부 서비스 R&D 투자 확대
- 코로나19로 인한 생활의 변화에 따라 서비스 산업의 트렌드를 반영한 3대 중점 투자 분야 선정

[표] 서비스 R&D 3대 중점 투자 분야 및 개요

중점 투자 분야	개요	주요 사업	주요 사례
비대면 서비스	언택트 수요 확대에 따라 비대면 특화 서비스 모델 및 관련기술 개발에 집중 투자	비대면 비즈니스 디지털혁신 기술개발, 국민건강 스마트관리 연구개발	가정 또는 소규모 관람장에서 실제 스포츠 경기장과 유사한 관람 환경 체험이 가능한 초실감 서비스 기술 개발
제조-서비스 융합	새로운 서비스 제공에 필요한 제품 또는 제품 관련 서비스 개발 및 제조 프로세스 혁신 기술 개발 지원	제조데이터 공동활용 플랫폼기술개발, 디자인산업 기술개발	제품 디자인 과정에서 사용자 작업 흐름을 고려한 인체공학적 설계를 적용한 유방암 진단 장비 개발 ⇒ 작업시간 및 오작동률 감소
新비즈니스 모델 개발	新서비스 시장 창출 및 기존 서비스 전달체계 개선을 위한 BM 개발 사업에 집중 투자	지식서비스 산업기술개발, ICT융합서비스 경쟁력강화	개인의 경제활동 데이터를 수집·분석하여 투자 상품 추천 등 맞춤형 금융 정보를 제공하는 자산 관리 서비스 App 개발

※ 출처 : 서비스 R&D 활성화 전략, 2020, 관계부처 합동

○ '19년 8월에는 관계부처가 합동하여 '혁신성장 확산·가속화 전략'을 발표하여 산업생태계 혁신을 가속화하기 위한 중점 과제 중 하나로 '플랫폼 경제 가속화'를 선정

○ (법령 개정) 기존에 중점을 두던 개인정보보호에서 데이터 본격적인 산업적 활용으로의 무게추를 옮기기 위한 '데이터 3법(개인정보보호법, 정보통신망법, 신용정보법)' 개정안이 '20년 8월부터 시행

- 개정안의 핵심은 가명처리를 통해 개인정보를 동의 없이 최초 제공된 목적과 관련되어 활용할 수 있도록 하여 민감 정보의 활용도를 높이는 데에 주안

- 개인정보보호위원회가 독립 출범하였고 데이터경제 시대를 맞아 '21년부터 '23년까지 3년 간 개인정보를 안전하게 활용하기 위한 방안을 담은 개인정보보호 기본계획을 국무회의에 보고

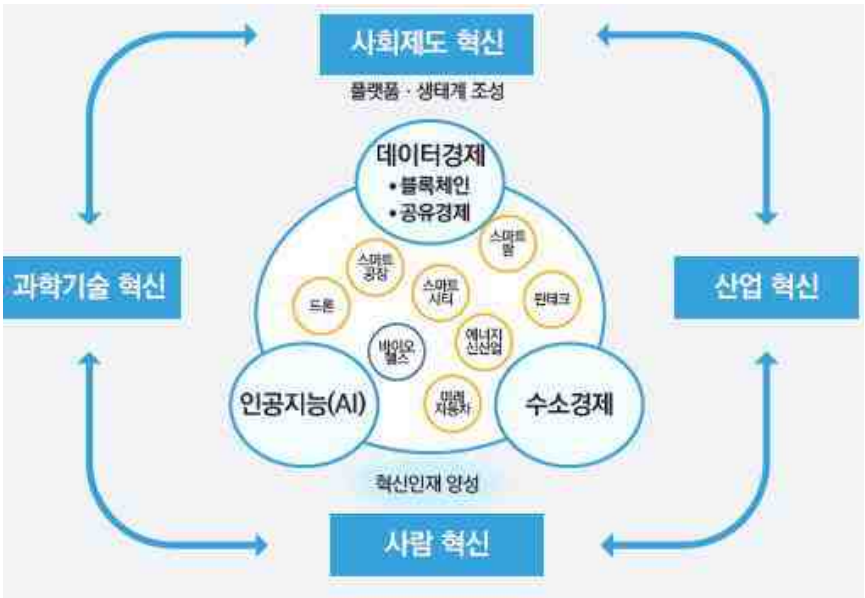
○ (인프라 고도화) 빅데이터 플랫폼·센터에 구축된 데이터의 체계적 활용을 위한 민·관 협력체계 마련 및 거래기반 정비

- 데이터의 안전하고 체계적인 구축·활용방안 등을 논의하는 민·관 협의체인 '빅데이터 얼라이언스' 구성·운영('19.하반기~)
- 플랫폼 간 데이터 연계, 표준화 및 품질확보, 안전한 데이터 활용을 위한 개선방안 마련 등 데이터 거래 촉진 기반 조성(' 20)

○ (활용기반 강화) 빅데이터 그릇인 클라우드 시장 활성화를 위한 클라우드 기반 창업·사업화 지원 및 공공분야 활용 확대(' 20~)

○ 정부는 2023년까지 10조 원의 예산을 투입해 데이터, 인공지능, 수소경제를 위한 플랫폼 분야를 적극적으로 지원 예정

- 2019년에만 전략투자와 혁신인재 양성에 1조 5,000억 원, 8대 선도사업에 3조 원 등 모두 5조 원을 투자하는 내용의 '혁신성장 전략투자 방향'을 발표



[그림] **플랫폼 경제와 혁신성장 추진 체계**

※ 출처 : 혁신성장 전략투자 방안, 2018, 기획재정부

○ 정부는 2018년 6월에 ‘데이터산업 활성화 전략’에서 데이터 거래 활성화를 위한 관련 정책들을 발표하였으며, 내용은 크게 데이터 거래 기반이 되는 데이터 유통 플랫폼과 거래 활성화를 위한 지원 기능으로 구분

○ (데이터 유통 플랫폼 운영 및 플랫폼 간 연계 지원) 2018년 4월 기존 데이터스토어를 오픈소스 데이터 플랫폼인 CKAN 기반으로 전환

- 공공·민간데이터의 중개 외에도 데이터 검색, 등록, 관리, 판매, 융·복합, 연계, 활용이 가능한 개방형 데이터 유통 플랫폼으로 고도화

○ (데이터 바우처 지원) 2016년부터 고가의 유료 데이터 활용이 어려운 중소기업, 스타트업 등의 데이터 구매·활용을 지원하기 위해 데이터 구매 바우처 사업을 추진

○ (데이터 안심구역 구축·운영) 2019년부터 비식별 처리된 데이터를 물리적 보안 환경이 구축된 안전한 공간에 저장하고, 이용자들이 이를 자유롭게 분석해 결과값만 반출하는 환경인 데이터 안심구역을 구축·운영할 예정

○ (데이터 공정거래 지원) 데이터 거래에 필수적인 데이터의 신뢰성을 확보하고 합리적인 데이터 거래가 이뤄질 수 있도록 데이터 거래 방법과 절차 정립 등을 지원하고, 데이터의 가치 제고에 따른 적정 가격 산정을 위한 가이드라인을 개발·보급

2. 해외 정책동향

가. 미국

○ 과거 트럼프 행정부의 급진적 보호무역 주의에서 바이든 행정부로의 변화를 맞아 플랫폼 기업들은 글로벌 교역 환경이 개선과 그에 따른 높은 성장 가능성을 기대

○ 미국의 대형 IT 기업들은 법인세나 규제 강화 등의 위험성에도 불구하고 트럼프보다 바이든을 선호하는 것으로 분석

- CNN이 2020년 당시 선거보고서를 분석한 결과에 따르면 선거운동에서 아마존, 구글, 페이스북, 애플의 직원들은 트럼프 대통령 진영보다 바이든 후보 진영에 약 3배 많은 돈을 기부한 것으로 파악
- 바이든 후보의 공약에는 없지만 민주당에서는 끊임없이 망중립성에 대한 회복을 강조해와 망중립성이 트럼프 행정부 이전으로 돌아갈 가능성이 높게 전망
- 이로 인하여, 망중립성이 보호되기 시작하면 대형 광대역통신사가 가격을 마음대로 인상하고 속도를 늦출 수 없게 되고 반대로 중소기업, 스타트업들에 운신의 폭을 넓혀주게 되며 기술 생태계 활성화에 유리한 환경이 조성될 것을 기대

○ 트럼프 정권은 출범 이후, 망 중립성 규제 완화 등 플랫폼 기업들이 성장할 수 있도록 유도 정책을 펼쳐왔으나 급진적인 보호주의로 인해 발생한 미국 IT 기업의 피해가 존재

- 트럼프 대통령 재임 기간 내 벌어진 중국과 무역전쟁으로 심화된 글로벌 공급망 단절
- 실리콘밸리의 엔지니어 인재풀을 확장하고 외국인 노동자 고용에 방해가 되는 비자 프로그램 제한
- 트럼프 행정부 출범 이후 아짓 파이 미연방통신위원회(FCC) 위원장이 취임하면서 인터넷 서비스 제공업체(ISP)가 인터넷 콘텐츠를 차단하거나 속도를 늦추는 걸 금지하는 망중립성을 폐기한 상태

○ 바이든 정부는 출범 후('21.1.20), 많은 행정 명령을 발표하며 미국에 새로운 비전을 제시

- 정책의 초점은 COVID-19 대응, 재난 지원금 제공, 기후 변화와 국제 외교, 이민에 맞추어져 있음
- 군사적인 목적과 중국과 경쟁하기 위해 AI 기술을 지정학적 도구로 보았던 트럼프와는 달리 과학이 이룬 발전 중 하나로 인식할 것임을 시사
- 비국방 AI 기술 연구에 더 많은 예산 투자를 제공할 것이며, AI 기술 발전 정도를 측정하고 표준을 정하는 정부 간 조율 활동을 촉진할 전망
- AI 이해를 돕고 연구 커뮤니티에 목표를 설정해주기 위해 국립표준기술연구소(NIST) 등 정부 기관이 AI 시스템 성능을 시험하는 역할을 적극적으로 수행

○ 플랫폼 사업자를 전달자(Carrier)로 보고 이용자 불법행위에 면책하는 정책을 유지

- Uber는 기사가 받는 수수료율 등 대부분의 노동 조건을 통제하면서도 기사와 고용 관계를 맺지 않는 정책을 통해 탄력적인 요금을 기반으로 폭발적으로 성장
- 결과적으로 사업 전개와 확장을 통해 여러 분야 시장을 장악

○ 소프트웨어 수출 강국인 미국은 불법복제로 인한 손해가 천문학적인 수준이나, 정부가 직접적으로 정책 개입은 하지 않음

- 미국 정부는 소프트웨어 불법복제 및 사용의 문제를 외교적으로 중개하지는 않으며, 직접적인 부분은 BSA(소프트웨어 연합)에서 해당 국가의 정부기관이나 SW 저작권 관련 협회와의 공조를 통해 미국 소프트웨어 불법 복제 방지를 위한 요청을 직접적으로 전달하고 감시활동을 수행
- 주요 업체인 마이크로소프트, 오라클, 어도비, 오토데스크사와 같은 범용적으로 많이 사용하는 소프트웨어 회원사들과 공조를 통해 타 기업들에게 다양한 소프트웨어 프로모션 정책을 통해 정식 구매를 유도하는 형태로 SW저작권 감시와 진흥을 수행

나. 유럽

○ 플랫폼의 독과점을 경계하며 플랫폼 근로자를 기존의 사회보장 제도에 포함하는 방식으로 안정적인 플랫폼 산업의 정착을 유도

○ 유럽 대부분의 국가들은 디지털 플랫폼 경제와 관련한 별도의 법체계를 구축하는 것이 아닌 기존의 규제 시스템을 통해 해결. 주로 노동조건 · 노사관계보다 조세 및 사회보장 제도에 중점을 둔 개혁을 추구하는 경향

- (벨기에) 투명한 재정 및 사회 시스템 구축, 감세 수단 마련 등 새로운 비즈니스 모델에 원동력을 공급하고, 그와 동시에 전통 경제에도 안정화 제공
- (프랑스) 세금 인하 등의 혜택과 사회보장 정보 제출을 의무화하는 등의 규제를 병행해 디지털 플랫폼 경제 쟁점에 대응
- (독일) 디지털 플랫폼 산업에서의 공정한 시장 형성을 주요한 목표로 설정하고, ‘경쟁 제한 방지법 9차 개정법’을 발효

○ 유럽연합집행위(EU)는 ‘20년 6월 코로나19(COVID-19) 팬더믹이 ‘Horizon 2020’에 미친 영향을 정리하고, R&D 시스템 및 산업의 가치사슬에 부정적 영향을 미치지 않으면서도, 장기적 이익을 창출할 수 있는 핵심 권고사항을 제시

- 핵심 권고사항은 4가지로 ① 연구개발 사업 집행의 유연성 확보, ② 산업계의 유연한 참여 유도, ③ 연구자 이동성 확보를 위한 다양한 옵션 활용 및 ④ 디지털 인프라 강화로 구성
- 디지털 인프라 강화를 위한 내용으로 디지털 인프라, 데이터 네트워크, 5G 등 첨단 통신 기술에 대한 투자 강화와 이를 활용한 가상협력 촉진, 유럽 사이언스 클라우드 강화를 통해 학제 간 연결성 증대, 데이터 가상 생태계 마련으로 호환성이 높은 연구 진행 및 커뮤니티 간 협력 구도 형성이 포함

○ EU는 2018년 4월에 온라인 플랫폼 관련 규제를 도입하여 온라인 플랫폼의 독과점으로 인한 반 경제행위 문제를 해결하려 하고 있음

○ EU는 2015년 5월부터 온라인 플랫폼에 대한 논의를 시작해왔으며, 2018년 4월에 온라인 플랫폼의 정보의 투명성과 공정성에 중점을 둔 새로운 규제를 도입

- 일부 유럽 국가에서는 공정한 시장경쟁을 제한하는 MFN(Most Favored Nation treatment) 조항 적용을 금지하고 있으며, 최근까지도 플랫폼 기업들의 MFN 조항 관련 반 경제행위를 면밀하게 조사 진행 중

○ 숙박 및 운송수단 등의 오프라인 공유경제 플랫폼을 중심으로 성장

- (프랑스) 대도시 중심으로 마이크로 모빌리티 기기 폭발적 인기, 교통부 장관 전동 킥보드 교통규제법 초안 발표('19.5월)
- (체코) 숙박 서비스 시장의 절반을 숙박 공유 업체(에어비앤비, 플랩키, 홈어웨이 등)가 장악했고 차량 공유 업체(Uber, 리프타고, 블라블라카, 카포웨이 등)가 활발히 운영 중

○ 빅데이터 가치협회(BDVA), 부스트 4.0(Boost 4.0) 등이 산업 데이터 플랫폼과 관련된 활동을 일부 수행 중

- 비영리기관인 빅데이터가치협회(BDVA)는 영리 및 비영리 부문의 데이터 주도 혁신을 유도하기 위해 데이터 인큐베이터인 'I-스페이스'를 설립
- I-스페이스는 인더스트리 4.0, 물류, 전자상거래, 미디어, 항공, 자동차, 에너지, 농업과 같은 영리 부문과 전자 정부, 환경, 공공의료 등과 같은 비영리 부문의 데이터 주도 혁신을 유도하는 데이터 인큐베이터
- 민간·공공 부문의 데이터 공유 확산을 위해 공개 또는 비공개 데이터를 호스팅 하고, 데이터 공유의 모범사례를 구축하기 위한 디지털 혁신의 허브 기능을 수행
- 모범사례로서 I-스페이스에서 제시하는 기술 및 조직 관련 정의 요건을 만족시켰을 경우 BDVA I-스페이스 라벨을 부여

다. 일본

○ 뒤쳐진 디지털 전환(DX)를 신속히 추진함과 동시에 각국의 정책을 반영하여 혁신을 질적·양적 측면에서 강화를 노력

○ 일본의 경제동우회는 2020년 6월 포스트 코로나 시대를 맞이하여 ‘코로나 위기를 계기로 디지털 변혁 가속화 추진’을 공표하며 포스트 코로나의 디지털 변혁(Digital Transformation) 가속화 추진

○ (신성장 원동력으로의 기업 디지털 변혁(DX)) 경제의 핵심인 기업은 적극적인 디지털 투자를 통해 파괴적 신사업 창출, 데이터 활용 등 가치 창출에 도전하고 디지털 변혁을 새로운 성장 동력으로 활용하도록 지원

- ‘20년 5월에 가결된 「개정 국가전략특구법(슈퍼시티법)」에서 ‘슈퍼시티’는 데이터 연계기반을 중심으로 AI, 빅데이터를 활용하여 세계 최첨단 도시를 건설하는 과감한 개혁으로 그 의의가 큼

○ (사용자 관점 및 신뢰에 기초한 데이터 연계 추진) 개방화된 정부 보유 데이터 및 교통, 통신, 전력 공급 등 기업 보유 데이터도 공공재로 활용하도록 추진

- 신뢰도가 높은 자유로운 데이터 유통(DFFT: Data Free Flow with Trust)을 제창하고 있으며, 개인정보보호법 개정 등 데이터 유통·활용 관련 법 정비로 데이터 제공시 인센티브 설계, 디지털 거버넌스 코드 활용, 데이터 주권 명확화

○ 코로나19 대책의 일환으로 플랫폼 사업자 및 이동통신 사업자가 위치 정보나 검색 이력 등에 관한 통계 데이터를 제공함

- 기업간 다양한 데이터 연계가 진행될 경우, 기존에 없었던 새로운 서비스 창출이 가능하게 되어, 생활의 편의성이 비약적으로 높아질 것으로 기대

○ (행정 절차의 디지털 변혁 가속화로 위기에 강한 디지털 정부 조기 실현) 디지털 정부 구축 지연으로 인하여 코로나 위기에 대한 대응에서 여러 차례 문제가 야기된 점을 보완

- 한국의 주민번호에 해당하는 마이넘버 제도의 문제점 해결과 경제사회와 디지털 정부의 인프라로 마이넘버 제도의 활용 확대를 위한 근본적 개혁 필요성
- 긴급경제대책의 일환으로 '특별전액급부금(1인당 10만엔)'을 온라인에서 신청할 수 있는 마이나포털과 지자체의 정보시스템이 연계되어 있지 않아 수작업으로 조회하여 상당한 시간이 소요
- 포스트 코로나 사회에서 위기에 강한 디지털 정부를 구축하기 위해 제반 행정 절차의 디지털 변혁 가속화 급선무이며, 관련 전략 등을 담당하는 인재 확충이 필요

○ (디지털 변혁, 데이터 연계 추진 관련 구체적 과제를 해결하는 민관 검토 강화) 일본의 디지털 변혁 추진을 위해 정부의 IT 종합전략본부를 중심으로 다양한 협의체에서 전략과 시책을 검토

- 정책 구축 프로세스에서 구체적인 과제에 대해서 현실적으로 빠르게 해결해 나갈 수 있도록 민관이 함께 검토할 수 있는 기회 확대

○ AI를 활용한 데이터 연계 기반 정비, 글로벌 데이터 유통시장 창출을 목표로 제도 정비

- '통합 이노베이션 전략'에서 데이터 연계 추진계획 제시('18.7월)
- 자유롭고 안전한 사이버공간 창출을 통해 경제사회 활동 기반 구축을 위한 '사이버 보안 전략을 제시('18.7월)
- 총무성 정보통신심의회 정보통신정책부회 IoT 정책위원회 산하 데이터거래시장 SWG는 산업데이터플랫폼에 필수적인 데이터 거래시장, 유통환경, 산업데이터 활용 관련 제도 정비
- 총무성, 경제산업성 및 IoT 추진 컨소시엄은 '데이터유통 플랫폼 간 연계 실현 기본사항'을 발표('17년 4월)

○ ‘AI 도입을 통해 포용성과 지속가능성이 실현되는 사회로의 변화’를 목표로 설정하고, 4대 전략목표와 7대 분야에서의 전략을 제시

- 4대 전략목표: ① AI 시대의 인재 육성 및 유입 유도, ② AI 응용분야에서 세계 최고 수준의 기술력 확보를 통한 산업경쟁력 강화, ③ 다양성, 포용성, 지속가능성을 갖춘 사회를 실현하기 위한 AI 기술 체계 확립, ④ 글로벌 AI 연구・교육・사회 기반 네트워크 구축 등으로 제시
- 다양성, 포용성을 위한 AI 기술에는 장애인 등 사회적 약자를 위한 기술 개발 내용을 포함
- 7대 전략분야: 교육, 연구개발, 사회 변화, 데이터 기반 구축, 디지털 정부, 중소・벤처기업, 기업 교육개혁을 통한 AI 인재 육성과 확보
- 기본적으로 모든 고등학교 졸업생들이 과학, 수학, 데이터 과학, AI에 대한 기초적인 지식의 습득 가능
- 사회 문제와 제품, 서비스 설계 등 다양한 분야에 AI을 활용하여 해결해 보는 체험형 학습을 통한 창조성 함양

라. 중국

○ 각 부처 중심으로 플랫폼 경제 육성을 위한 정책과 관련 업무 추진에 주력

○ 중국 빅데이터 전략 중점실험실은 ‘20년 6월 빅데이터 청서를 발표

- 시진핑 주석은 ‘19년 중국 국제 빅데이터산업 박람회에서 빅데이터 발전을 위한 법률 및 보안 분야의 집중을 피력
- 이를 계기로 디지털엑스포지수3)로 6개를 선정하여, 각 국가 및 주요 도시의 빅데이터 발전 현황 및 특징을 조사하였고, 그 결과 중국이 G20 국가의 2위, 한국은 3위로 나타남

○ 국무원 판공청은 “플랫폼 경제 규범화 건강 발전 촉진에 관한 지도의견”을 발표(‘19년 8월)

- 국무원은 플랫폼 경제와 공유경제를 대표로 하는 디지털 경제 육성을 매우 중시하고 있다고 밝힘
- 사회자본이 인터넷을 기반으로 한 신흥 서비스 분야(의료건강, 교육, 스포츠 등)에 진출하도록 지원하고 산업인터넷 및 인터넷 창업 혁신에 전방위적 시스템을 완비할 것을 제시

○ 플랫폼 경제 발전에 관한 법적 보장 강화를 강조하면서 플랫폼 경제의 질적 발전을 촉진하고, 이를 통해 중국의 경제/사회 전반의 질적 성장과 구조 전환을 견인할 것으로 예상

- 중국 당국은 전통 산업 개조와 고도화를 위한 산업인터넷 플랫폼 구축을 언급하고 공업정보화부는 정책 시스템 보완 및 5G 네트워크 기반을 다지는 방식으로 속도를 높일 것이라고 밝힘
- 인터넷 기반의 서비스를 제공하는 플랫폼 기업 상위 70개 중 중국이 22%를 차지해 68%의 미국을 뒤따르고 있는 것으로 조사

○ 중국 산업정보화부가 2017년 인공지능 분야에서 독보적인 상품을 만들어 글로벌 경쟁력을 강화한다는 것을 골자로 하는 ‘3년 계획’을 발표하였음

- 중점 영역으로 7개 영역을 설정하였으며, 그 중 서비스 로봇 영역에서는 청결, 노인 보호, 재활, 장애인 도우미, 아동 교육 등 서비스 로봇 분야에서 쌍방향 교류 및 스마트 제어와 멀티 기기 협력 등 핵심 기술을 개발하도록 함

Ⅲ. 기술동향

1. 기술범위 및 특징

○ 인지컴퓨팅 기술에는 인공지능 알고리즘과 이를 학습시키고 고도화할 수 있는 빅데이터 기술이 필수적

- (인공지능) 현재 AI 기술이 가진 성능 및 활용성 측면의 한계를 극복하기 위해, 효율적이면서 광범위하고 지속적으로 학습 가능한 성장하는 AI 알고리즘과 신뢰할 수 있고, 인간과 원활하게 소통・공감하기 위한 사회 친화적 AI 기술을 포함
- (빅데이터) 빅데이터 플랫폼의 기반이 되는 데이터 수집/저장/처리 등 빅데이터 처리・유통 기술과, 빅데이터 예측/시각화 기술 등 데이터를 바탕으로 새로운 통찰력과 비즈니스 가치를 창출하는 빅데이터 분석・활용 기술을 포함

[표] 실시간 인터렉션 콘텐츠 분야 산업구조

대분류	중분류	소분류	요소기술
인공지능	성장하는 AI	깊이 성장 AI	자기지도 학습, 소수샷 학습, 메타 학습, 강화 학습
		범위 성장 AI	지식기반 추론, 상식기반 추론, 실세계 변화 적응
		지속 성장 AI	학습역량 진단 및 개선, 평생 학습, 뇌인지발달 모사
	사회 친화적 AI	신뢰성 있는 AI	설명가능한 AI, 견고한 AI, 공정한 AI
		소통하는 AI	단일 감각 지능 고도화, 복합 대화, 에이전트 간 협업
		공감하는 AI	다중 감각 인지, 교감형 AI, 행동 지능
빅데이터	빅데이터 처리, 유통	빅데이터 수집 유통기술	고품질 데이터, 자가 증식, 데이터 공유, 데이터탐색
		빅데이터 저장/처리/관리 기술	데이터 프로파일링, 실시간 데이터 처리, 프라이버시 보호
	빅데이터 분석, 활용	빅데이터 분석/예측 기술	지능 분석, 분석 대중화, 협업 분석, 경량 분석 모델
		빅데이터 활용 시각화	빅데이터 응용 서비스, 데이터 시각화

※ 출처 : ICT R&D 기술로드맵 2025, 2021, IITP

○ 비대면 교육 플랫폼은 크게 교육 콘텐츠를 제공하기 위한 교육 콘텐츠 제공 시스템과 교육자가 교육에 집중할 수 있도록 행정적인 도움을 줄 수 있는 보조 도구로 구분이 가능

[표] 비대면 교육 플랫폼의 구성별 분류

구분	구성	구성의 개요 및 관련 기술
교육 콘텐츠 제공 시스템	교육 콘텐츠 공유 자료실	▪ 교육 콘텐츠의 공유, 학습자의 과제 제출 등의 자료의 업/다운로드가 원활하게 이뤄질 수 있는 데이터 저장소 ▪ 교육자/학습자 별 접근 권한 관리 기술, 클라우드 저장소 관리 기술
	콘텐츠 제작 도구	▪ 교육자가 쉽게 양질의 콘텐츠를 제작할 수 있도록 도와주는 도구 ▪ 학습자 흥미 분석 기술, 영상 편집 기술, 영상 녹화기기 관련 기술
	화상 연결 도구	▪ 교육 콘텐츠 및 참여 인원의 영상이 원활하게 상호 전달되도록 하는 도구 ▪ 인터넷 환경 최적화 기술, 지능형 화질 조정 기술
	전자칠판	▪ 실시간 필기가 가능하고, 교육자가 원하는 콘텐츠를 실시간으로 업로드하여 화면 공유와 같이 진행할 수 있는 강의 진행 도구 ▪ 터치식 필기 입력 기술, 화면 공유 기술
보조 도구	출결 및 학습관리 도구	▪ 출결 관리 시스템 및 수업중 집중도 관리 시스템 ▪ 안면 인식 기술, 시선 인식 기반 콘텐츠 집중도 분석 기술
	학사행정 도구	▪ 교육 외의 교육자의 행정업무를 지원해줄 수 있는 도구 ▪ 학사행정 챗봇 기술,

※ 출처 : 중소기업 전략기술로드맵 2021-2023(실감형콘텐츠), 2020, 중소벤처기업부

○ 비대면 교육은 교육 방식에 따라, 실시간 원격 교육, 비-실시간 원격 교육, 그리고 둘을 혼합한 혼합 원격 교육으로 구분이 가능

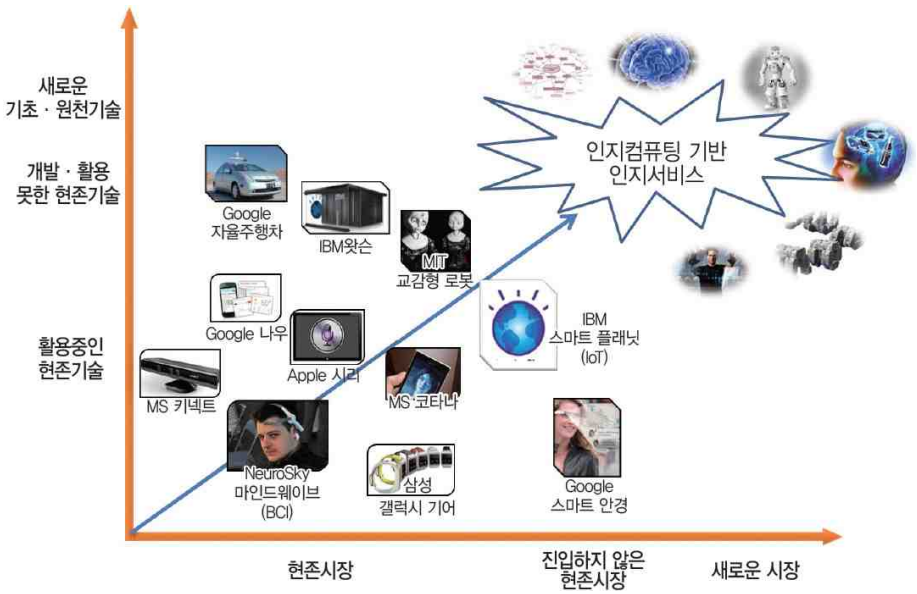
[표] 교육 방식별 비대면 교육 분류

교육 방식	개념	예시
실시간 원격 교육	사전에 협의된 시간에 교육자와 학습자가 비대면 상태에서 교육 콘텐츠를 제공하는 방식	▪ 사전에 협의된 시간에 줌(ZOOM) 등의 화상 송출을 통해 수업을 진행
비-실시간 원격 교육	교육자가 생성한 교육 콘텐츠를 시간과 관계없이 학습자가 제공 받는 방식	▪ 업로드된 인터넷강의를 학습자가 소비 ▪ 교수가 MOOC(Massive Open Online Courses)를 만들어 유튜브나 구글 드라이브에 업로드하고 공유, 별도 평가 진행
혼합 원격 교육	실시간 교육과 비-실시간 교육을 혼용하여 개인 학습과 교육자 - 학습자의 상호작용(피드백)을 분리하는 방식	▪ 실시간 원격 교육을 통해 주제를 학습하고 학습자가 비-실시간으로 과제를 제출 ▪ 플립 러닝(Flipped learning) : 교육 콘텐츠를 정해진 기간 내에 선행/후행 학습 후, 교육자와 학습자가 정해진 수업 내에 피드백

※ 출처 : 중소기업 전략기술로드맵 2021-2023(실감형콘텐츠), 2020, 중소벤처기업부

2. 국내/외 기술 Trend

○ 인지컴퓨팅 기술은 생물학적 기능을 모방하고, 지능형 에이전트를 구현, Human Augmentation 기술, Brain Imaging 기술 분야에서 미래형 산업으로 인식되고 있음



[그림] 인지컴퓨팅 시장 발전 예상도

※ 출처 : 뇌과학 기반 인지컴퓨팅 기술 동향 및 발전 전망, 2016, ETRI

가. 생물학적 기능 모방 기술 분야

○ 인공지능은 대표적인 지능 모방 기술이며 수학적인 모델링을 기반으로 하여 지능을 모사하며 대표적으로 신경망, 컴퓨터 비전 모델 등이 있음

- 하지만 수학적인 모델로는 인간의 지능을 비슷하게 흉내 낼 수는 있어도 인간과 똑같은 지식 체계 및 정보처리 절차를 가지게 할 수는 없음
- 이러한 문제점을 극복하기 위해서는 인간의 정보처리 메커니즘에 대한 정확한 인식을 바탕으로 이의 모사를 통한 지능 처리 방향으로 인지컴퓨팅의 방향성을 정해야 함

- 이에는 단순 생물의 인지처리 메커니즘 파악을 시작으로 뉴런 및 시냅스의 연결 방식에 대한 정확한 파악 및 모사 기술에 대한 연구가 필요

○ 인지처리 메커니즘 중 비교적 많은 연구가 되어 있는 부분은 시각처리 부분임

- 눈을 통해 들어온 시각 정보는 시각 신경을 통해 정보가 뇌로 전달되는데, 시각처리를 담당하는 뉴런들의 구조를 보면 서로 다른 형태의 뉴런들이 모여 일곱 개의 계층으로 이루어지며 각 계층에서 독립적인 기능을 수행한다는 것이 알려져 있음
- 이러한 모델을 컴퓨터 비전 알고리즘을 통해 풀고자 하는 많은 시도가 있었으나, 기존 수학적인 컴퓨터 비전의 문제점은 생물학적 시각의 수많은 기능을 일일이 수학 모델로 만드는 데 한계
- 또한, 새로운 시각 인지 방법에 대해 생물학적 시각은 정보에 적응하며 새로운 방법을 학습하여 나가는 반면 수학적인 모델은 이러한 진화가 불가능하다는 문제점

○ 생물학적 시각처리 기술은 인간의 시각처리 방법을 모방하여 기존의 수학적인 컴퓨터 비전 기술로 달성하지 못한 유연하고 즉각적인 시각 인지기능 구현을 목적으로 함

- 시신경의 단계적인 연결 방식을 통한 생물학적인 시각처리 방식에 대한 연구와 모방이 시각처리 분야에서 필수적
- 이와 같은 생물학적 시각처리 기술이 탑재된 지능로봇, 지능형 컴퓨터로 하여금 인간과 같이 영상정보를 이용하여 대상물체의 존재 유무, 개별 물체의 식별, 물체범주 구분 및 위치 파악 등을 자동으로 수행하게 할 수 있음

나. 환경지능 및 지능형 에이전트 기술 분야

○ 환경지능이란 사람의 존재에 반응하고 응답하는 전자적인 환경을 말하며, 우리 주위에 있는 모든 것들이 지능을 가지게 하는 것이 핵심

- 수많은 디바이스가 편재하여 인간을 돕는 개념의 IoT 및 유비쿼터스는 디바이스의 지능화가 제공되지 못하면 또 다른 환경 공해로 다가올 것
- 지능적인 디바이스로서 인간의 행동에 적응하는 디바이스가 되지 못하면, 디바이스의 행동 방식을 결국 사람이 배우고 적응해야 하는 문제점이 제기되기 때문

○ 환경지능을 구성하는 핵심요소인 지능형 에이전트는 스스로 환경의 변화를 인지하고 그에 대응하는 행동을 취하며, 경험을 바탕으로 학습하는 기능을 가짐

- 지능형 에이전트는 수동적으로 주어진 작업만을 수행하는 것이 아니고, 자신의 목적을 가지고 그 목적 달성을 추구하는 능동적 자세를 지님

○ 네이버랩스는 '공간과 이동에 관한 생활환경지능'을 구현하기 위해 '공간에 대한 이해'와 '이동을 편리하게' 만들어 '일상에서 누릴 수 있는 서비스'를 제공할 수 있는 로보틱스 연구를 수행 중

[그림] 네이버랩스의 생활환경지능 적용 UIUC 점핑로봇

※ 출처 : 네이버랩스 홈페이지

다. Human Augmentation 기술 분야

○ 인간 신체 기능 보조장치는 단순히 외형만 흉내 내는 것이 아닌 기능까지도 대체하는 신체 보조장비로서 신체에 덧붙여서 근육의 힘과 기능을 증폭시키는 역할을 함

- 기계로 만든 신체가 팔다리의 물리적 기능만을 흉내 내는 것은 아니고, 이미 전세계의 많은 연구자들은 잃어 버린 인간의 감각을 대신할 수 있는 다양한 방법을 찾아내고 있음
- 손상된 망막을 대체하기 위해 망막에 직접 삽입하는 인공망막뿐 아니라, 디지털 카메라와 동작인식 감지기가 달린 선글라스와 정보 변환기, 대뇌 시각 피질 자극장치로 구성되어 감지된 시각 정보를 디지털 스팟들로 바꾸어 직접 후두부에 위치한 대뇌 시각 피질에 전달하는 바이오닉아이 등의 시각 대체 기계들이 개발

○ 또한, 듣지 못하는 이들에게 청신경에 직접 전기자극장치를 연결하여 소리를 듣게 하는 인공와우장치는 1988년 국내에 처음 도입된 이래 2013년 기준으로 우리나라에서만 7,500명이 넘는 사람들에게 소리를 전달하는 보조장치로 기능

○ 이 밖에도 아직은 생체 내부에 삽입할 만큼 작아지지는 않았지만, 심장과 폐, 신장의 기능을 대신하는 인공심폐기, 혈액투석기 등은 이미 수많은 병원에서 사용되는 중

○ 이러한 인공보조장치 또한 인공지능 기술을 접목하여 인간의 요구를 지능적으로 파악하고 능동적이며 지능적으로 반응하는 방향으로 기술개발 추이가 변화하는 중

라. Brain Imaging 기술 분야

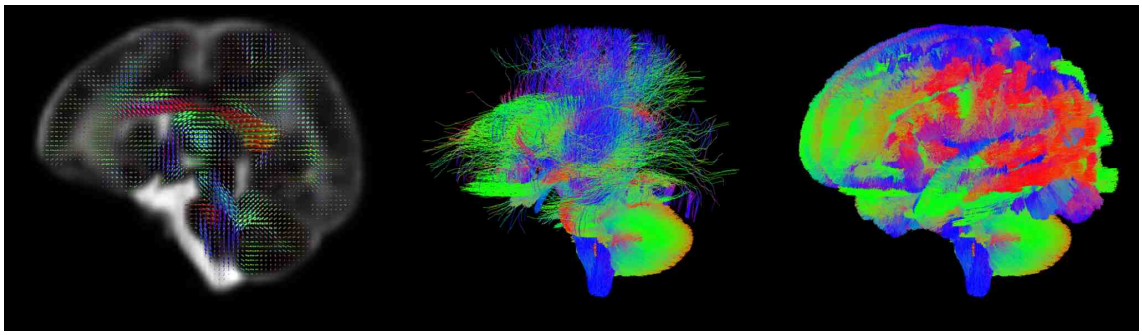
○ 뇌영상(Brain imaging, Neuroimaging)은 다양한 기법을 사용해서 직접 또는 간접적으로 뇌의 구조, 기능, 약리학 구조를 영상화하는 기술

○ 뇌영상은 크게 두 가지로 나눌 수 있는데, 구조 영상으로 뇌의 구조를 다루며 두개골 내의 종양 등의 질병을 진단하는 데에 이용되며, 기능 영상으로 신진대사 및 뇌의 기능과 관련된 질병을 진단하는데 사용

- 신경학, 인지심리학 등의 분야에서는 뇌-컴퓨터 인터페이스를 만들기 위한 연구 목적으로 사용되기도 함
- 예컨대, 뇌에서 정보처리가 일어나는 중추 영역들을 직접적으로 시각화 하는 것이 가능하며, 뇌에서 정보처리가 이루어질 때 관련된 영역에서 신진대사가 증가하게 됨

○ 인간 뇌의 연결 기전을 파악하여 전체 뇌지도를 만들어 인공지능 연구에 활용하려는 커넥톰이라는 과제가 미국의 Brain Initiative 내에서 진행되고 있음

- 이러한 뇌 연결지도 파악을 위해서는 신경 단위로 이미지를 얻고 활동 전위에 대한 정보를 얻을 수 있는 brain imaging 기술이 필수적



[그림] 커넥톰 프로젝트

※ 출처 : The Science of Psychotherapy

마. 인공지능 / 플랫폼 보안

○ IoT, 클라우드, 빅데이터 기술 등은 편리성과 효율성을 제공하고 있는 반면, 정보보호 위협 요인 대두

- 다양한 사이버 공격이 증가하고 공격 기법이 고도화되면서 실시간성으로 능동적 대응이 가능한 AI 기반의 인지 시스템 기술이 결합된 정보보호 연구가 활발
- 인지 시스템은 고부가가치의 대용량 정보와 자동화 기능을 갖추고 있어 높은 잠재력과 함께 다양한 분야에 활용되고 있음
- 인지 시스템을 통해 데이터를 보호하고 나아가 사이버 공격에 효과적으로 대응하기 위해서는 해커들이 활용하는 고도의 침투 기법을 탐지하는 것이 중요

○ 인지 시스템을 통한 네트워크 및 시스템 공격에 대응하는 데 있어 우선적인 절차는 초기 네트워크와 시스템 침투가 인적 실수인지, 불합리한 네트워크 설계 요인 때문인지 등을 디지털 포렌식(Digital Forensics)을 기반으로 밝혀내는 것이 필요

- 디지털 포렌식에 사용되는 데이터의 효과적인 분석은 증거 수집 및 보관-증거 복구-증거 분석으로 이어지는 supply chain 전 과정을 통해 저장장치, 파일 시스템, 네트워킹 방식(프로토콜, 토폴로지, 액세스 기법 등) 등에 대한 연구에서부터 시작

○ 악성코드 등을 이용한 지능적인 사이버 범죄에 대응하기 위해서는 신속한 복구와 아울러 사고 원인을 규명하여 예방책을 마련할 수 있는 가이드라인이 필요

- 기타 디지털 증거의 법적 요건을 충족할 수 있는 논리적이고 체계화된 수집 절차, 신뢰성을 갖춘 디지털 포렌식 도구, 합리적인 표준 절차 등이 필요
- 또한 각 절차에 사용되는 도구의 기능적 요구 사항을 수용하고 적합성 테스트를 거쳐 신뢰성을 검증할 필요

바. AI 기반 장애인 서비스 기술

○ 방송통신위원회와 과학기술정보통신부는 'AI기술을 활용한 자막·수어방송 자동변환 기술'을 발표

- 두 부처가 장애인 인권개선과 미디어 접근성 강화를 위해 협업해온 분야로 한국정보통신기술협회(TTA)가 개발한 '음성-자막 자동변환 기술'과 한국전자통신연구원(ETRI)이 개발한 '장애인방송 시청 지원 감성표현 서비스' 기술을 시연
- 음성-자막 자동변환 기술은 AI의 음성인식 기술을 활용해 스마트폰이나 태블릿PC 같은 모바일기기 음성을 자막으로 자동 변환해 화면에 표시해 주는 것으로, 청각장애인이나 귀가 어두운 고령층이 인터넷 동영상을 감상할 때 자막을 지원하는 기술
- 장애인방송 시청 지원 감성표현 서비스는 청각장애인에게 시·공간 제약 없이 음성·자막을 아바타 수어로 변환하여 제공하는 기술과 다양한 감정을 음성으로 변환하여 시각장애인에게 제공할 수 있는 화면해설방송기술로 구성
- 방통위와 과기정통부는 오는 2023년까지 음성-자막-수어 자동변환 시스템을 개발하고, 이를 연계해 감성표현이 가능한 아바타 수어를 방송에 활용하는 것을 목표로 세움

[그림] 자막·수어방송 자동변환 기술 시연 장면

※ 출처 : 매일경제

○ 호주 모나쉬 대학(Monash University) 연구진이 개발한 ‘생체공학 눈(Bionic eye)’은 망막 임플란트 기술로서 안경의 내장 센서를 통해 수집한 시각 정보 데이터를 시신경과 뇌에 전달

- 카메라와 무선 송신기가 포함된 맞춤형 헤드기어로 구성되며, 프로세서 유닛은 데이터크런칭을 처리하고 뇌 내부에 이식된 타일 세트가 신호를 전달
- 개인이 실내 및 실외 환경을 탐색하고 주변 사람과 물체의 존재를 인식하는 데 필요한 정보를 제공하는 최대 172개의 빛(포스 펜)의 조합으로 시각적 패턴을 생성
- 이로써 시각장애인의 시력을 부분적으로 회복할 수 있음
- 인공지능 기술 중 컴퓨터 비전을 응용한 해당 기술은 의료 AI 산업에 대한 호주의 잠재력을 드러낸 예

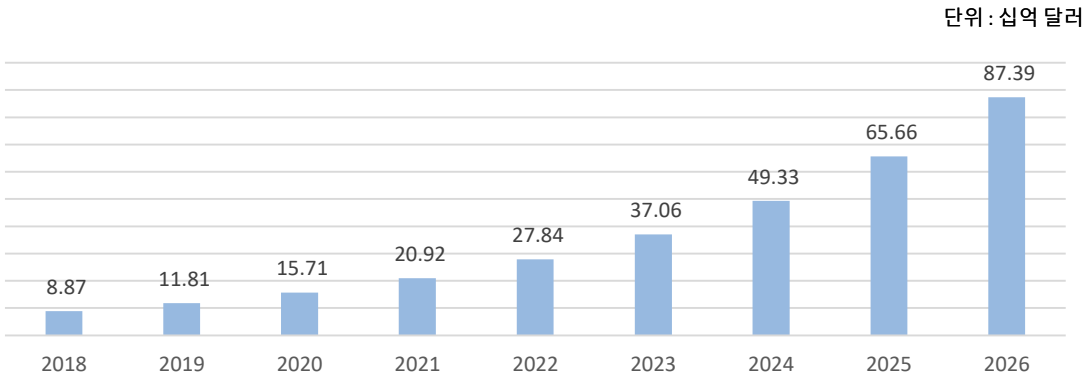
[그림] 자막·수어방송 자동변환 기술 시연 장면

※ 출처 : 매일경제

Ⅳ. 시장동향

1. 글로벌 시장

○ 글로벌 인지 컴퓨팅 시장은 2020년 88.7억 달러에서 연평균 33.1% 성장하여 2026년에 873.9억 달러로 성장 전망



[그림] Global Cognitive Computing Market

※ 출처 : Cognitive Computing Market, 2021, alliedmarketresearch

○ 대규모 조직에서 인지 컴퓨팅 시스템에 대한 수요가 증가하고 있으며 클라우드 기반 서비스로 인해 중소기업 수요가 증가할 것으로 예상

- 클라우드 기반 배포로 조직에 인지 컴퓨팅 배포 비용이 감소함에 따라 클라우드 기반 서비스에 대한 전반적인 수요가 증가
- 인지 컴퓨팅 시장에서 선도적인 기업인 IBM Watson은 향후 몇 년 동안 Watson Analytics 클라우드 기반 서비스를 도입하여 클라우드를 통한 인지 컴퓨팅 채택을 강화할 계획

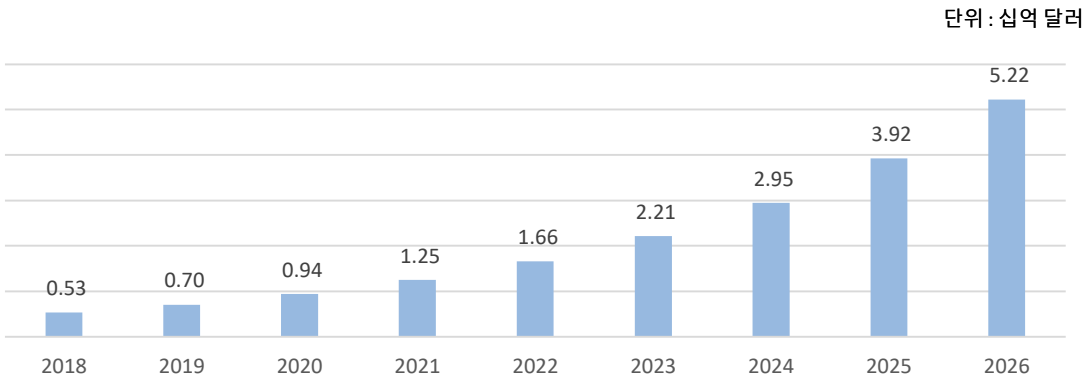
○ 자연어 처리(NLP) 기술 부문의 성장을 이끄는 주요 요인으로는 빅데이터 분석 증가, 머신러닝 기술 개발, 더 나은 고객 경험에 대한 수요 증가 등이 있음

- BFSI, 헬스케어, 소셜 웹 사이트 및 전자상거래와 같은 비대면 산업은 거래 정보와 고객 데이터의 급격한 증가를 초래
- NLP 기술은 고객 요구, 기대 및 고객 경험을 개선하기 위해 비정형 데이터를 분석하는 데 도움이 되므로, 조직은 비즈니스 프로세스 최적화, 운영 비용 절감 및 고객 인식에 대한 도움을 얻게 됨

2. 국내 시장

○ 소프트웨어 정책 연구소에 의하면[1] 2022년 추정치 기준 국내 AI 시장은 글로벌 AI 시장의 약 5.97%를 차지함

○ 이를 바탕으로 글로벌 인지 컴퓨팅 시장 대비 국내 시장 규모를 추정하면 2018년 5.3억 달러에서 2026년 52.2억 달러로 성장 전망



[그림] 국내 Image Recognition Market

※ 출처 : Image Recognition Market by Technology, 2021, marketsandmarkets 기반 추정치

1) 인공지능(Artificial Intelligence) 이슈와 국제 표준화 동향, 2021, SprI

V. 산업동향

1. 글로벌 산업동향

○ 과거의 인지 컴퓨팅 기술은 기술의 노하우에 대한 폐쇄성이 강하여 모방으로 솔루션을 확보하기 어려운 영역이나, 이를 AI 기술의 관점에서 다시 해석하면 데이터 확보의 어려움이 가장 큰 문제로 파악, 따라서 관련된 직접적인 데이터 확보로 기술 개발 가능

- 얼굴 인식이나 상황인식 기술은 AI 플랫폼의 기본 기능을 활용하면 어느 정도 인식률이 확보될 수 있으나, 문화적이나 인종적인 차이로 인해 인식률 향상에는 한계를 보일 여지가 있음
- 기반 기술을 AI 플랫폼으로부터 사용할 경우, 빠른 기술 및 기능의 변화로 솔루션 개발팀의 역량 확보가 어려운 점이 대표적 주의사항으로 지적

○ 영상데이터 기반 AI 서비스는 과거의 영상처리 시스템 산업에 AI 기술을 접목하여 발전하는 분야로서 실제적인 사회나 산업의 문제를 해결하여 시장을 창출하는 형태로 새롭게 발전

- 전 세계적으로 딥러닝 기술을 접목하여 영상처리 기술이 급격하게 성능과 효율이 높아지는 상황으로, 레퍼런스가 될 기업이나 솔루션은 부재 중이지만, 문제 정의에 따라 경우에 따라서는 손쉽게 솔루션을 확보할 수도 있는 상황

○ 스마트폰, CCTV, 블랙박스, 드론, 인공위성, 디지털 카메라 등에서 수집되는 영상 데이터의 양은 기하급수적으로 증가하고 있으며, 이에 따른 비정형 영상 데이터를 인식하고 내용을 분석하여 활용할 수 있는 기술 요구가 점차 증가하고 있는 추세

○ 대규모 영상 데이터와 영상 분석기술의 만남은 기존의 영상 자체에 대한 인식의 범위를 뛰어넘어 의미 있는 정보추출과 내용분석 등을 통하여 더욱 발전된 기능을 제공함으로써 새로운 가치를 창출

- 하드웨어 및 소프트웨어 기술의 급격한 발전으로 인해 대용량의 데이터를 수집하고 빠른 시간 내에 분석 및 처리할 수 있는 기반 환경이 구축되고 있으며, 다양한 빅데이터 관련 솔루션들이 점차 실생활에 접목

○ AI를 이용한 영상 분석은 상황의 이해와 행동을 분석하여 다음에 발생할 상황을 예측하는 기술까지 이어지고 있으며, 방위고등연구계획국(DARPA) 주도의 프로젝트로 VIRAT(Video and Image Retrieval and Analysis Tool) 과제가 대표적

○ (블루리버 테크놀로지) 머신러닝 기술을 활용해 토양 상태를 분석하여 제초제와 비료・물을 뿌리는 시기와 양을 조절

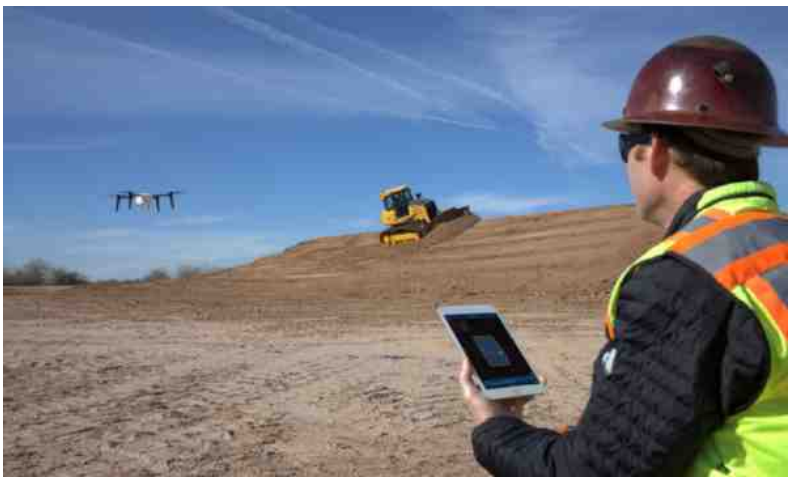
- 트랙터 하단에 설치한 카메라가 토지를 촬영하면 인공지능이 데이터를 분석해 잡초와 작물을 구분하여 잡초에만 정확하게 제초제를 분사하고 작물에는 비료를 떨어뜨려 농작물 수확량을 늘릴 수 있게 도와줌
- 미국에서는 제초제 사용에 따라 토양 오염이 심각해진 것뿐만 아니라 제초제에 내성을 가진 잡초들이 번식하게 되었고, 선택적으로 제초제를 사용함으로써 제초제 사용량을 90% 가량 줄여 토양오염을 방지할 수 있게 됨
- 특히 농업분야는 농작물 생산량 증가 속도가 인구 증가 추세를 따라가지 못하고 있는데 인공지능이나 빅데이터 기술이 적극적으로 활용됨으로써 농・축산업의 생산성과 효율성을 향상시켜 인구증가에 따른 식량 부족문제를 해결해 줄 수 있을 것으로 예상

[그림] 블루 리버 상추로봇의 '포착 후 살포' 기능(출처=블루리버 유튜브)

※ 출처 : 블루리버 유튜브 캡쳐

○ (케스프리) 광산 및 채굴 산업분야에서 시작하여 산업용 고객에게 가입 기반 드론 서비스를 제공

- 드론으로부터 포착한 이미지를 바탕으로 비축 양을 체적 측정할 수 있는 도구를 제공하고 있으며, 건설, 보험에 이어 에너지 분야로의 진출을 도모함
- 2019년 300개 이상의 고객사 중 200개 이상이 광산 채굴 사업 고객으로, 케스프리의 비즈니스 모델은 광산 채굴 산업뿐만 아니라 보험 산업에도 활용 가능
- 드론을 활용한 인공지능 플랫폼을 통해 폭풍 등으로 파손된 지붕의 손상 정도를 자동으로 계산하는 방식



[그림] 케스프리의 드론 영상 분석 활용

※ 출처 : 로봇신문

○ 미국 조지아 대학 연구팀은 안내견이나 지팡이 대신 주변 정보를 알려주는 AI 탑재 백팩으로 시각 장애인을 지원하는 시스템을 개발

- AI 전문가인 자가디쉬 마헨드란(Jagadish K. Mahendran) 박사가 이끄는 연구팀은 배낭에 AI 시스템을 탑재해 시각 장애인이 안전하게 이동할 수 있는 기술을 개발
- 이 시스템은 이용자 위치를 파악하는 GPS(위성항법시스템) 장치 등 컴퓨팅 처리를 위한 경량 노트북이 담긴 가방, AI 카메라 키트인 'OAK-D'와 8시간 연속 사용이 가능한 소형 배터리 팩이 설치된 조끼와 벨트 파우치 등으로 구성
- AI 카메라는 주변을 인식해 정보를 전달하며, GPS 장치가 탑재된 경량 컴퓨터는 이미지 분석 및 추론을 위해 인텔 '모비디우스 비전 프로세싱 유닛(VPU)'을 이용해 '오픈비노(OpenVINO) 툴킷'으로 개발한 프로그램을 실행
- 연구팀이 개발한 AI 시스템은 보행자 거리를 걸을 때 인식하는 길 및 연석, 자동차, 자전거, 다른 보행자, 표지판, 도로에 돌출 나뭇가지 등을 인식하도록 훈련되어 있으며, 사용자는 블루투스 이어폰을 통해 음성 지시를 들는 방식
- 백팩 착용자에게 횡단보도 전방의 정지 신호를 알리거나, 정원에서 뻗어 나온 넝쿨장미 가지 등 장애물을 발견하면 위치를 경고

[그림] 미국 조지아 대학 연구팀의 AI 백팩

※ 출처 : 데일리포스트

2. 국내 산업동향

○ AI 기술은 사물인터넷(IoT), 빅데이터 분석 기술 및 클라우드 컴퓨팅 기술 등과 함께 ICT 산업의 패러다임을 주도

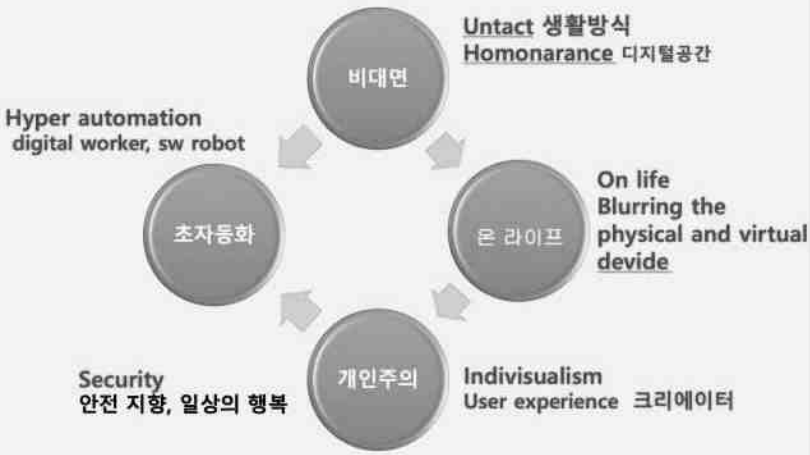
- 이에 AI 기술을 적용한 제품(솔루션, 플랫폼, SW 등) 주도권 경쟁에서 탈락한 국가(기업)들은 선도국의 기술 종속에서 벗어나기 어려울 것으로 예상
- 특히 AI 기술이 집약된 인지 시스템과 AI 반도체 기술 자립은 매우 중요하게 포지셔닝되고 있으므로, 따라서 국내에서는 세계 최고 수준의 ICT 인프라와 국내 기술력을 적극 활용해 인지 기술 기반의 AI 핵심기술을 상용화하는데 주력

○ AI 선도국(미국, 유럽, 일본 등)과의 기술 격차를 좁혀 성공적인 기술 사업화를 통해 산업 기반을 조성하는 것이 중요

- 컴퓨팅 프로그래밍 기술이 데이터와 프로그램으로 결과물을 도출했던 환경에서 머신러닝 및 딥러닝 등 AI를 활용해 데이터와 결과물을 기반으로 비즈니스 모델을 도출하는 단계로 발전
- 이러한 지식 추론 능력은 인간 행동에 대한 전체론적인 관점에서는 데이터 프라이버시 문제가 있음
- 데이터는 애플리케이션을 구동하는 기능을 갖고 있으며, 거의 모든 데이터는 기록, 수집, 분석할 수 있기 때문

○ 코로나-19의 확산과 사회적 거리두기가 일상화되면서 ‘새로운 일상(New normal)’이라는 트렌드를 핵심으로 한 IT산업의 다양한 변화가 촉발

- 코로나-19가 유지되는 동안 비대면 경제의 확대는 자연스러운 결과이며, 종식 이후에도 일부 영역에서는 비대면 경제가 새로운 기준으로 기반을 형성할 가능성이 있기 때문에 이에 대한 적극적인 대응이 필요

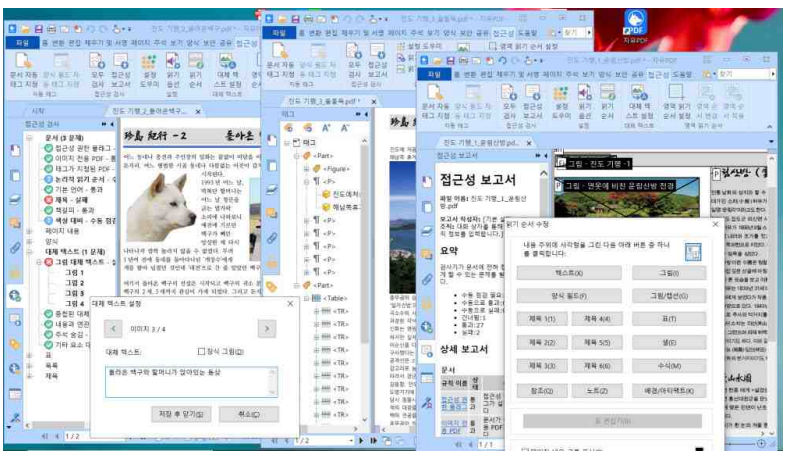


[그림] 코로나-19로 인한 뉴노멀 시대

※ 출처 : '뉴노멀 시대 현실로, 4차산업혁명 선도 기회가 온다', 2020, 지디넷코리아

○ (자유소프트) 국산 PDF 편집 소프트웨어(SW) '자유PDF'를 출시

- 기존 PDF 편집 기능 외에 국내 이용자를 위한 다양한 기능을 갖췄으며, 문서 접근성 검사와 설정 기능은 시각장애인이 디지털 문서를 불편 없이 들을 수 있도록 지원
- PDF 문서 접근성 검사를 거치면 문제가 있는 부분을 지적한 뒤 해결책을 제시하고 태그가 없는 문서에 자동으로 태그를 다는 기능도 제공
- 시각장애인에게 필요한 '읽기 순서'도 수정이 가능
- 스크린 판독기 지원은 해외 스크린 판독은 물론 국산 스크린 판독기인 '센스리더'와 연동해 구현



[그림] 시각장애인의 디지털 문서 리딩을 지원하는 자유PDF

※ 출처 : 전자신문

○ (센시) 인공지능 기반 시각장애인용 점자 변환 소프트웨어 개발 회사로 서적에 있는 글자는 물론 이미지와 복잡한 수식도 점자로 전환해주는 알고리즘을 구현

- 제작에 6개월이 걸리는 300페이지 분량 점자책을 하루만에 만들 수 있도록 하여 제작 효율이 증가하며 점자서적 판매가격도 기존 150달러에서 10달러 내외로 획기적으로 감소

○ (오파테크) 점자학습기 '탭틸로' 개발사로 AI 스피커 '누구'에 기반한 '스마트 점자학습 시스템'을 전국의 맹학교와 복지관 등에 제공

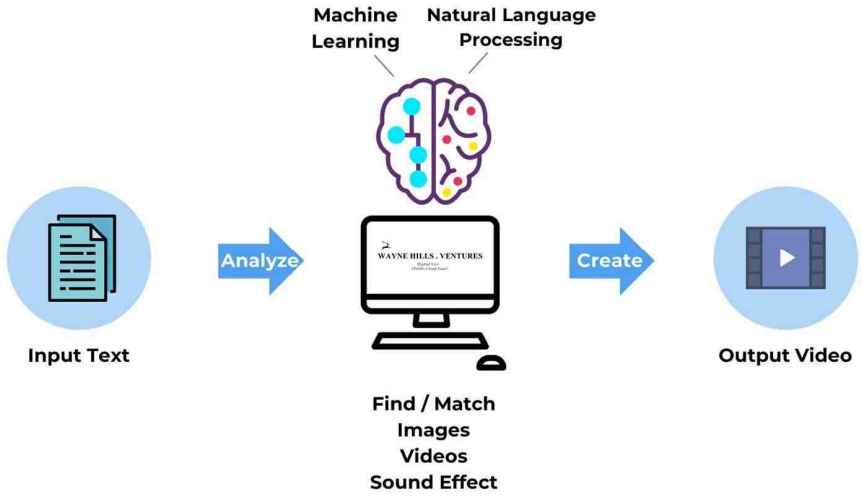
- 기존 전문 강사가 구두 설명과 촉각을 이용해 1:1로 점자를 교육하던 방식을 AI 스피커 기반의 일대다(一對多) 교육으로 혁신했고, 인공지능이 학습자 수준에 맞춘 반복 학습을 진행할 수 있도록 함
- 시각장애인이 '스마트 점자학습 시스템'을 활용하면 점자학습기(탭틸로) 블록위에 점자를 입력하고 전문 강사의 도움 없이도 AI스피커로부터 단어를 확인할 수 있음

○ (와들) 시각장애인용 AI기반 모바일 쇼핑 앱 '소리마켓'을 개발, 인공지능으로 누구나 장벽 없이 쇼핑 정보에 접근하고 편리하게 제품을 소비할 수 있는 서비스를 고도화

- '소리마켓'은 터치스크린 기반 전자기기 사용이 어려운 시각장애인들을 위해 소셜커머스 및 입점사와 제휴를 맺고 플랫폼을 통해 시각장애인에게 쇼핑 정보를 음성으로 전달
- 이때, 인공지능 엔진을 기반으로 검색부터 결제까지 모든 과정을 시각장애인 스스로 할 수 있도록 설계되어, 시각장애인의 자립적인 쇼핑 생활을 지원할 수 있음

○ (웨인힐스벤처스) 1페이지 분량의 한글 문서 내용을 3~4분 만에 영상 콘텐츠 변환하는 소프트웨어를 개발

- 음성이나 텍스트를 해당 소프트웨어에 업로드하면, 내용을 자동으로 요약해 주고 요약된 키워드를 분석하여 이야기와 어울리는 이미지, 애니메이션, 효과음, 음원, 영상 등을 자체 데이터베이스 안에서 자동 검색하여 영상 콘텐츠로 제작
- 보통 10~20분 분량의 영상을 업로드하려면 편집만 수 시간에서 수십 시간이 걸리는데, TTV(Text to Video) 기술을 적용하면 편집시간을 획기적으로 단축할 수 있음
- 필요한 정보를 포털사이트가 아닌 유튜브 안에서 검색할 만큼 영상 콘텐츠에 익숙해져 있는 이들 세대에게 텍스트 보다는 이미지와 영상을 우선시하는 제로 텍스트(탈 텍스트화) 라이프 스타일 구현이라는 기대치에 부합
- 사회 전반에서도 기업은 물론 개인들도 소비자나 고객의 설득 수단으로서 텍스트보다 '영상'을 선택하는 '영상 콘텐츠'에 대한 니즈가 폭발적으로 증가하는 추세
- 따라서 이와 같은 AI를 통한 영상 콘텐츠 제작솔루션은 콘텐츠 제작에 걸리는 시간 단축 뿐만 아니라 전문가 수준의 퀄리티를 얻을 수 있다는 점에서 다양한 고객군에게 각광을 받을 것으로 전망

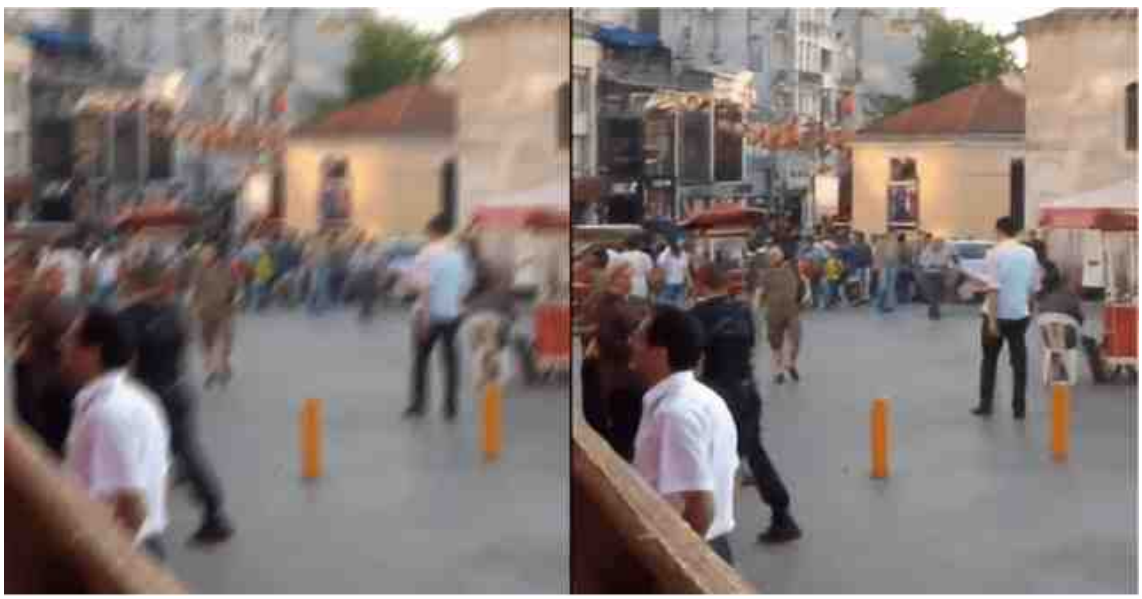


[그림] 웨인힐스벤처스의 AI 영상 자동 제작 소프트웨어

※ 출처 : 벤처스퀘어

○ (스누아이랩) 비전 AI 전문업체로 영상 디블러링 엔진 상용화에 성공

- 스누아이랩은 삼성 연구소 출신 핵심연구원과 서울대학교 AI 교수, 서울대학교 기술지주가 조인트벤처 형태로 2019년 설립한 서울대기술지주 자회사로 비전 AI 전문 업체
- 딥러닝 기반 영상 디블러링 알고리즘은 스마트 팩토리, 산업안전, 국방, CITS, 스마트 보안, 이동형 탑재장비, 차량, 핸드폰, 드론 등 다양한 솔루션과 접목해 딥러닝 성능을 향상시키는 데 활용됨
- 스누아이랩은 자사 AI 자동화 플렛폼 '오토케어 플랫폼'에 디블러링 엔진을 탑재해 입력 화질을 개선하는 데 활용할 계획
- 얼굴인식, 드론 영상, 이동형 차량, 원거리 영상, 자동차 번호판 인식 등 입력된 화질이 열악하면 딥러닝 성능이 저하될 수밖에 없는데, 디블러링 엔진을 적용해 영상 화질을 개선하고 딥러닝 성능도 향상시키는 것이 가능



[그림] 스누아이랩의 영상화질을 개선해 주는 디블러링 엔진

※ 출처 : 지디넷코리아

[참고문헌]

- 인공지능과 얼굴 정보 처리 기술, 2021, 한국전자기술연구원
- 인공지능 기반 지능형 에지 네트워킹 플랫폼, 2021, 한국전자통신연구원
- AI식별추적시스템구축 사업 의의와 성과, 2020, NIPA
- 인공지능 동향과 기술 서비스 사례, 2020, 윤태복
- ICT R&D 기술로드맵 2025, 2020, IITP
- 중소기업 전략기술로드맵 2021-2023(서비스플랫폼), 2020, 중소벤처기업부
- 감성컴퓨팅 연구동향, 2018, 융합연구정책센터
- 과학기술&ICT 정책·기술 동향, 2018, 과학기술정보통신부
- 뇌과학 기반 인지컴퓨팅 기술 동향 및 발전 전망, 2016, 윤장우