IT & Future Strategy

디지털플랫폼 정부 서비스를 위한 인공지능(AI) 가상비서 발전방향

제5호 2022.9.6.

목 차

Ⅰ 인공지능(AI) 시대 디지털플랫폼 서비스 · 6
1. 추진배경 · 6
2. AI 가상비서 서비스 정의 및 특징 · 7
3. AI 가상비서 수준 및 발전단계 · 8

Ⅱ 인공지능 가상비서 서비스 국내·외 현황 · 10
1. 국외 현황 · 10
2. 국내 현황 · 19

Ⅲ 인공지능 가상비서 서비스 활성화 방안 · 26

NIA 한국지능정보사회진흥원

IT & Future Strategy(IF Strategy) 보고서는
21세기 한국사회의 주요 패러다임 변화를 분석하고 이를 토대로
미래 지능화 시대의 주요 이슈를 전망, IT를 통한 해결방안을
모색하기 위해 한국지능정보사회진흥원(NIA)에서
기획, 발간하는 보고서입니다.

IF Strategy는
미래의 '만약을 대비한 전략'을 담은 보고서를 의미합니다.
NIA의 승인 없이 본 보고서의 무단전재나 복제를 금하며,
인용하실 때는 반드시 NIA, 「IT & Future Strategy 보고서」라고
밝혀주시기 바랍니다.
보고서 내용에 대한 문의나 제안은 아래 연락처로 해 주시기 바랍니다.

발행인 한국지능정보사회진흥원(NIA)

작성 한국지능정보사회진흥원(NIA) 정책본부 AI·미래전략센터
작성 : 윤창희 수석연구원
문의 : 053-230-1292, yunch@nia.or.kr

◇ 인공지능 시대 디지털플랫폼 서비스

○ 정부는 디지털플랫폼 정부 아젠다를 핵심 국정과제로 적극 추진

○ AI·데이터 기반의 정부혁신 서비스 발굴과 추진 필요

○ 특히 국민에게 쉽고 빠르며, 친숙하게 서비스를 제공할 수 있는 AI 가상비서 서비스에 주목 필요

◇ AI 가상비서 수준 및 발전단계

○ 기술 구분에 따라 다양하나 처리기술, 대화방식 등 세부 항목을 기준으로 서비스 수준을 분석하여 3단계로 도출

< AI 가상비서 서비스 발전단계 >

구분	1단계 (챗봇 서비스)	2단계 (지능비서 서비스)	3단계 (감성인지 서비스)
언어능력	• 명령어 이해	• 대화	• 문맥파악 대화 (자유대화, 감성대화)
내용	• 특정 분야의 학습내용을 시나리오 기반의 질의응답	• 다양한 분야의 포괄적 맥락 이해로, 소통을 통한 선제적 서비스 제시	• 인간을 이해하고 감정, 신념, 니즈를 파악하여 감정교류 가능
지식기반	• 없음	• Task의 DB(정형화 지식) 예) 맛집정보	• 비정형화 텍스트, 이미지 예) 매뉴얼, 논문, 신문기사
수행범위	• 키워드·통계·룰 기반 질의응답 ※ 해당 명령 Application 실행	• 질문 외, 사용자 목적을 알고 대화로 처리 ※ 신고·신청·예약 등 간단한 민원 처리 가능	• 전문지식을 알려주고 마음까지 살피는 감정 공유 ※ 노약자, 장애인 등 정보소외계층도 디바이스 통해 서비스 가능
처리기술	• 음성인식, 언어이해(문장) ※ 키워드, 규칙기반, 패턴매칭	• 음성인식, 대화처리 ※ 자연어, 기계학습, 딥러닝	• 음성인식, 대화처리, 지식처리 (추론) ※ 감성처리, 상황인식
대화방식	• 쌍방향	• 맞춤형	• 전문가 대화
제공방식	• 텍스트	• 텍스트/음성/시각화	• 텍스트/음성/시각화/행동인지
AI 학습범위 (딥러닝)	• 소량의 학습데이터	• 딥러닝 결과+인간지식=활용범위 확장	• 추론을 통한 미학습 지식을 학습하는 자동진화
예시(민원)	• 민원서식 작성지원(작성내용 이상탐지, 입력값 확인)	• 민원서식 작성지원(작성·입력값 추천)	• 서식작성·작성지원 고도화 (제출서류 및 관련서류 내 원인관계 도출)

○ 국내 공공 AI 가상비서는 대부분 1단계~2단계 수준이지만, AI기술이 발달할수록 점차 만족도 높은 서비스 구현이 가능할 것으로 전망

- 더욱 정확한 답변을 위해 다른 플랫폼의 AI 가상비서 및 각종 스마트홈, 웨어러블 디바이스와의 결합 필요

◇ 인공지능 가상비서 서비스 활성화 방안

○ 현황분석

- (수준진단) 해외 AI 가상비서 수준은 대체로 2단계로 진입했으나, 국내 공공은 1단계 수준이고 일부 민간기업은 2단계 영역에 진입 중
  - (국외 민간) 일부는 감성비서 수준(3단계)까지 도달하는 등 딥러닝 기반의 자연어 처리 맞춤형 서비스 단계에 진입
  - (국외 공공) ML 기반 NLP 수준으로 복합정보 제공도 가능한 서비스(2단계)가 일부 있으나 대부분 규칙기반의 질의응답 수준
  - (국내 민간) 금융기관 중심으로 ML 기반의 선제적 정보를 제공하는 단계에 진입(2단계)하였으나 다분야의 포괄적 소통에는 한계
  - (국내 공공) 대부분 특정 분야 시나리오 기반의 질의응답 수준(1단계)이나, 일부 ML 기반의 대화처리 서비스 가능

< 국내외 서비스별 AI 가상비서 수준 >

- (진단기준) 앞서 정리한 표1의 기능별 기준에 따라 국내외 공공·민간 서비스별 수준을 진단하여 3단계로 구분
- (전망) 최근 해외 시장조사에서 AI 가상비서 서비스는 지속적으로 발전하고 있어 국내 대국민 서비스도 점차 확대될 것으로 보임

○ 정책적 고려사항

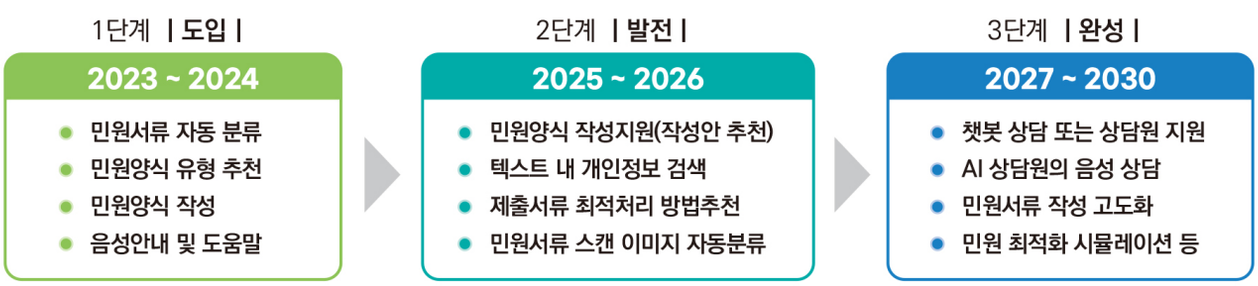
- 일원화된 서비스 창구를 통해 제공하는 서비스인 만큼, 사전에 서비스 관련 다부처 데이터, 플랫폼 연계 등의 복잡다단한 과정이 필요하고
- (민·관 협력) 국내 민간기업의 데이터·상용기술 및 정부 데이터·플랫폼 연계를 통한 성능 제고 필요
- (보안) 디지털플랫폼 서비스는 「One Portal for All Services」를 지향하는 만큼 개인정보 유출 등 보안 이슈 해결 정책 필요
- (기반) 데이터 기반의 지속 가능한 디지털플랫폼 정부 서비스 생태계 구축

○ 기술적 고려사항

- 국내외 AI 가상비서 서비스 기술을 분석 결과를 바탕으로 디지털플랫폼 정부 서비스 구현에 필요한 주요 기능 제시

○ 디지털플랫폼 정부를 위한 AI 가상비서 로드맵

- 디지털플랫폼 정부 서비스 적용에 제시된 단계별 추진계획을 바탕으로 AI 가상비서 도입 로드맵 제시



단계	1단계(단기)	2단계(중기)	3단계(장기)
목표	• 시범적용	• 중점적용	• 기능확장
기간	• 1~2년	• 3~4년	• 5년차
서비스	• 음성안내 및 음성 도움말 (키워드, 규칙, 패턴매칭 단순 매칭) • 민원서류 자동 분류 • 민원양식 유형 추천 • 민원양식 작성 지원	• 자연어 처리기반 대화를 통한 민원신청·접수(민원양식 작성 내용 추천 및 선제적 정보 제공) • 제출서류 기반 민원 최적 처리 방법 추천 • 개인정보 및 민감정보 추출 • 음성인식 녹취파일 STT • 이미지 자동분류·문자 추출	• AI 음성 민원상담 or 상담원 지원 (AI추천 근거 설명, 감성처리) • 미션을 스스로 생성, 상황 및 생활 이해 맞춤 정보 • 민원작성·서류 지원 고도화(제출 서류·관련 서류 간 원인-관계 도출) • 강화학습을 통한 민원 최적화 해결 시뮬레이션

Ⅰ 인공지능(AI) 시대 디지털플랫폼 서비스

1 추진배경

□ 정부는 디지털플랫폼 정부 아젠다를 핵심 국정과제로 적극 추진

○ 새 정부는 국민 누구나 손쉽게, 이용할 수 있는 선제적 대국민 서비스 제공에 방점을 둔 디지털플랫폼 정부 구현을 기본방향으로 설정

※ 디지털플랫폼 정부 기본원칙 : 통합·선제·맞춤형 서비스 제공, 정책 결정의 과학화, 민·관 혁신 생태계 조성, 데이터 전면 개방, 디지털플랫폼으로 하나의 정부 구현

□ AI·데이터 기반의 정부혁신 서비스 발굴과 추진 필요

○ 새로운 시대를 주도할 디지털플랫폼 정부의 필수조건은 데이터, AI 활용이며, 이를 전 분야에 확산시키는 것이 국가 명운을 결정하는 핵심 정책으로 부상

- 공공부문에서도 AI·데이터 기반의 과학적 행정 구현을 통해 보다 신뢰할 수 있고 편리한 대국민 서비스 다변화 추진[1]

□ 특히 국민에게 쉽고 빠르며, 친숙하게 서비스를 제공할 수 있는 AI 가상비서 서비스*에 주목 필요

○ 그러나 아직 국내 공공부문의 AI 가상비서는 서비스 범위, 응답수준 등이 제한적이며 대국민 활용도, 만족도도 높지 않은 실정

- 이에 국내외 현황을 분석하여 원스톱 서비스를 지향하는 디지털플랫폼 정부 서비스 구현에 필요한 AI 가상비서 서비스 발전방안 도출

* AI 가상비서 서비스는 이용이 간편하여 접근성이 좋고 시간과 장소에 제약을 받지 않아 민간·공공 분야에 관계 없이 주목을 받는 인공지능 기반 서비스

2 AI 가상비서 서비스 정의 및 특징

□ AI 가상비서 서비스 정의

○ 기계가 사람처럼 처리해 주는 모든 기능과 서비스를 총괄하는 의미로 사람처럼 언어로 소통하는 것을 가장 큰 특징으로 하며[2]

- 특히 정보역량에 관계없이 일상적인 대화방식으로 쉽게 접근하여 사용자가 원하는 결과를 얻을 수 있는 응용 프로그램[3]

○ AI 플랫폼*을 기반으로 인간이 생산 · 소비에 필요한 노무를 AI 스피커, 챗봇, AI 비서 등을 통해 제공하는 것

* AI 플랫폼 : 인공지능 서비스를 가능하게 하는 여러 기술 요소를 한 곳에 통합한 뒤 이를 다양하게 조합하여 각 산업 영역에 적용할 수 있도록 구성한 것

□ AI 가상비서 서비스 특징

○ (초지능성 기반의 무인화 서비스) 주변환경, 소비자 특성, 고객상황을 지능적으로 판단하여 적합한 행동을 하는 서비스로서, 무인시스템 기반 사용자 중심 서비스

○ (빅데이터를 기반으로 한 맞춤형 플랫폼) 빅데이터를 기반으로 사용자 의도 이해, 목적에 적합한 작업 수행 후 관련 데이터·정보를 축적하여 개인 최적화 서비스 제공

○ (시간과 공간의 제약이 없는 초연결성 서비스 제공) 언제, 어디서나 실시간으로 고객요구에 대응하여 모든 사물을 네트워크로 연결한 스마트 라이프를 구현하는 서비스[4]

3 AI 가상비서 수준 및 발전단계

□ **AI 가상비서 발전단계는 기술 구분에 따라 다양하나 처리기술, 대화방식 등 세부 항목을 기준으로 서비스 수준을 분석하여 3단계로 도출**

○ (1단계) '특정 분야에 국한한 음성인식 및 문자대화를 통한 질의응답이나 관련 정보를 제공

※ 한정된 학습데이터 범위 내에서 키워드·시나리오 기반 서비스 제공

○ (2단계) AI 기술이 본격적으로 도입되는 단계로 음성인식 대화 및 이용패턴 등 다양한 수집 데이터 분석을 통한 서비스 가능

※ 적정한 입력값을 추천하는 등의 민원서류 처리 가능하며 스스로 검색·답변 및 간단한 업무(신고, 예약 등) 처리 가능

○ (3단계) 각종 공공·민간의 실시간 데이터를 분석하여 개인 맞춤형 서비스 및 감정교류를 통해 마음까지 읽는 서비스 제공

※ 서비스 전달방식도 텍스트, 음성, 시각자료에 한정되지 않고 다양하게 서비스 가능

<표1. AI 가상비서 서비스 발전단계>

구분	1단계 (챗봇 서비스)	2단계 (지능비서 서비스)	3단계 (감성인지 서비스)
언어능력	• 명령어 이해	• 대화	• 문맥파악 대화 (자유대화, 감성대화)
내용	• 특정 분야의 학습내용을 시나리오 기반의 질의응답	• 다양한 분야의 포괄적 맥락 이해로, 소통을 통한 선제적 서비스 제시	• 인간을 이해하고 감정, 신념, 니즈를 파악하여 감정교류 가능
지식기반	• 없음	• Task의 DB(정형화 지식) 예) 맛집정보	• 비정형화 텍스트, 이미지 예) 매뉴얼, 논문, 신문기사
수행범위	• 키워드·통계·룰 기반 질의응답 ※ 해당 명령 Application 실행	• 질문 외, 사용자 목적을 알고 대화로 처리 ※ 신고·신청·예약 등 간단한 민원 처리 가능	• 전문지식을 알려주고 마음까지 살피는 감정 공유 ※ 노약자, 장애인 등 정보소외계층도 디바이스 통해 서비스 가능
처리기술	• 음성인식, 언어이해(문장) ※ 키워드, 규칙기반, 패턴매칭	• 음성인식, 대화처리 ※ 자연어, 기계학습, 딥러닝	• 음성인식, 대화처리, 지식처리(추론) ※ 감성처리, 상황인식
대화방식	• 쌍방향	• 맞춤형	• 전문가 대화
제공방식	• 텍스트	• 텍스트/음성/시각화	• 텍스트/음성/시각화/행동인지
AI 학습범위(딥러닝)	• 소량의 학습데이터	• 딥러닝 결과+인간지식=활용범위 확장	• 추론을 통한 미학습 지식을 학습하는 자동진화
예시(민원)	• 민원서식 작성지원(작성내용 이상탐지, 입력값 확인)	• 민원서식 작성지원(작성·입력값 추천)	• 서식작성·작성지원 고도화(제출서류 및 관련서류 내 원인관계 도출)

□ **국내 공공 AI 가상비서는 대부분 1단계~2단계 수준이지만, AI기술이 발달할수록 점차 만족도 높은 서비스 구현이 가능할 것으로 전망**

○ 다만, 가상비서의 발전속도가 더딘 이유는 사람의 요구 이해, 감정을 식별하여 답변해야 하는 대화처리* 기술이 고난도[5]이기 때문에

* 대화처리는 컴퓨터가 사람과 소통하는 방법에 따라 3단계(목적지향 대화처리, 오픈도메인 대화처리, 질의응답 기술)로 분류 가능 [붙임1] 참조

○ 더욱 정확한 답변을 위해 다른 플랫폼의 AI 가상비서 및 각종 스마트홈, 웨어러블 디바이스와의 결합 필요

참고1 **포브스에서 정의한 AI 지능수준 및 발전단계[6]**

구분	주요 내용
개요	• 포브스는 인공지능의 지능 수준을 좁은 AI, 일반 AI, 슈퍼 AI로 구분하여 발전단계를 전망 - 좁은 AI(ANI: Artificial Narrow Intelligence) : 인간과 유사한 능력 수준 - 일반 AI(AGI: Artificial General Intelligence) : 인간과 같은 학습·인지·이해 가능한 수준 - 슈퍼 AI(ASI: Artificial Super Intelligence) : 인간의 다양한 지능 복제, 더 빠른 분석·의사결정 가능한 능력

지능 수준	주요 내용	발전단계
ANI (좁은 인공지능)	• 지금까지 개발된 것 중 가장 복잡·유능한 내용을 포함한 AI • 인간과 유사한 능력을 사용하여 특정 작업만 자율적 수행 가능	• 학습능력 없으며 이전에 얻은 경험 사용 불가 ※ 제한된 메모리 • 과거 데이터에서 학습하여 결정, 현재의 모든 AI
AGI (일반 인공지능)	• 인간처럼 배우고, 인지, 이해 가능 • 여러 역량의 독립적 구축, 도메인 전반에 걸쳐 연결 및 일반화 가능 ※ 다기능 능력 복제로 AI를 인간처럼 유능하게 만듦	• AI가 인간의 요구사항을 이해하여 인간의 필요·감정·신념·사고 과정을 식별하여 상호작용 ※ 인공감성지능 등
ASI (슈퍼 인공지능)	• 지구상에서 가장 유능한 형태의 지능으로 AI 연구의 정점 • 인간의 다면적 지능 복제, 더 크고 빠른 메모리, 데이터 처리·분석·의사결정 가능 ※ 특이점(Singularity)에 도달할 것이며 우리의 삶의 방식에 위협 가능	• 자기인식(Self-aware) • 사람 감정 이해, 자신의 고유한 감정·필요·신념·욕구 소유 가능 • 인간의 문명의 비약적 발전 가능하지만, 잠재적인 재앙 우려 공존

※ 출처: https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/06/19/7-types-of-artificial-intelligence

Ⅱ 인공지능 가상비서 서비스 국내 · 외 현황

1 국외 현황

[민간 서비스]

가상비서	개발사	내용	URL
① 구글 나우	구글	• 음성 인터페이스를 이용함 • 사용자의 검색습관을 분석하여 원하는 정보를 카드 형태로 알림	https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Now
② 구글 어시스턴트		• AI에 기반하여 양방향 의사소통을 수행 • 최초에는 메시징 앱과 음성인식 스피커의 일부 기능 • 90개 이상 국가에서 30개 이상 언어로 제공되며, 매월 5억 명 이상 사용자가 사용함	https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Assistant
③ 구글 듀플렉스		• 사람의 목소리와 흡사하여 구분하기 어렵고, 전화를 걸어 식당을 예약하는 수준의 기능을 구현함 • 사람 여부를 밝혀야 하는지 윤리적 문제 발생	https://play.google.com/store/games?hl=ko&gl=US
④ 알렉사	아마존	• 수집된 데이터를 이용하여 고객이 관심을 가질 만한 아이템을 추천하고 필요 항목을 사전 예측 • 아마존이 무인매장 아마존 고와 글로서리 운영 - 이미지 센서 기술, 가상 쇼핑카트, 전자 영수증, 등에서 AI와 빅데이터 기술을 적용	https://developer.amazon.com/en-US/alexa
⑤ Siri	애플	• 2010년 애플의 개인 단말 응용 소프트웨어로 자연어로 질문에 대한 답변 및 권고를 수행 • 세계 1위 음성인식 회사인 뉘앙스 커뮤니케이션의 음성인식엔진을 탑재함	https://ko.wikipedia.org/w/index.php?title=Siri&tableofcontents=1
⑥ 니나	뉘앙스	• 고객들은 은행 홈페이지에서 자유로운 형식의 글로 질문을 던질 수 있고, 니나는 구어체로 대답함 • 뉘앙스 커뮤니케이션즈에 의하면 니나는 스웨덴뱅크에서 월 3만건의 문의를 처리함	https://www.nuance.com/index.html
⑦ 두어	바이두	• 2015년에 소개된 대화형 인공지능 시스템으로 사용자의 자연스러운 말로 대화 가능 - DuerOS라는 이름처럼 개방형 운영체제이며, 인간의 언어를 자동적으로 학습하는 기능을 가지고 있음 ※ 지능형 장남감, 블루투스 스피커와 소형가전 등 모든 스마트 제품과 고도의 통합이 가능	https://dueros.baidu.com/en/index.html

1 Google Now(구글)[7]

○ (개요) 사용자의 이용 습관을 분석해서 카드 형태로 미리 알려주는 서비스로서 음성인식 및 사용자 습관을 이용한 검색·추천

- 2016년 구글 어시스트(Google Assistant)로 대체되었고 음성 인터페이스를 이용하여 서비스

< 주요 기능 >

서비스	주요 내용[8]
알림	• 약속일정·이벤트·식당 예약, 활동 요약 • 위치·시간·공개·이벤트·귀가 시간 알림
안내	• 자동 길안내 : 사용자의 이동 패턴 분석으로 길안내(특정 지역은 출발 시 제공) • 뉴스 주제, 스포츠, 속보, 증권, 화폐, 볼거리, 제품 목록, 연구 주제, 번역 등 • Gmail 분석·정보 재가공으로 날씨, 교통, 영화 정보, 스포츠 정보 서비스 등
정보	• 탑승권, 호텔, 패키지, 주변 명소·이벤트·포토 스팟, 대중교통, 주차 위치, 장소 • 출근길 교통상황, 팔로우한 기사의 뉴스 업데이트 제공

※ 안드로이드용 및 iOS 상에서 구글 앱을 통해 이용 가능

2 Google Assistant(구글)[9]

○ (개요) 구글 홈 스피커로 출시한 서비스로서 현재는 Google Now와 달리 양방향 대화 가능한 서비스 제공

- 2016년 구글에 의해 개발된 가상비서 앱으로 모바일과 홈자동화 장비에서 사용 가능

※ AI비서 듀플렉스, 자율주행차 웨이모, 구글맵 등과 지속적인 AI 개발·연구 진행 중

< 주요 기능 >

개발단계	주요 내용
2016년 기능	• 사용자 음성·텍스트로 구글 어시스턴트와 양방향 상호작용 가능 • 질의응답, 이벤트·알림 예약, 사용자 기기 설정, 구글 계정 정보 표시 • NLP 기반의 쌍방향 대화, 검색 페이지를 열 수 있는 카드 형식 표시 • 카메라를 통해 물체 식별, 시각 정보 수집, 제품 구매 및 송금 지원
2017년 이후	• 2017년 구글 어시스턴트 실행 가능한 SDK(Software Development Kit) 출시 ※ 구글 어시스턴트 SDK는 Raspberry Pi, Audi, Volvo 자동차, 스마트 가전기기에 통합 • LG, GE, iRobot 냉장고, 세탁기, 오븐과 같은 스마트 가전 제품에 통합 • 타사 제품과 협업 가능, 텍스트 기반 상호작용, 다국어 지원, 상세 위치 지정 및 질의 가능 • 구글 어시스턴트와 대화 가능한 AI비서 듀플렉스, 자율주행차·배송로봇(웨이모, 북봇), 사용자 맞춤형 추천정보 구글 맵 등 지속적으로 AI 기술개발[10]

3 Google Duplex(구글)[11]

○ (개요) 로보콜(Robocalling)*과 유사한 방식으로 인간의 목소리를 흉내내어 자연스러운 대화를 수행하여 서비스

* 컴퓨터 자동 다이얼을 사용하여 마치 로봇에서 온 것처럼 미리 녹음된 메시지를 전달하는 전화 통화, 텔레마케팅, 공공서비스, 비상 알림에 사용

- 2018년 구글 어시스턴트의 확장판 AI 비서로서 간투사(어, 음), 일반 어구(그래, 알았어)를 사용하여 발화의 유창성 조정

< 주요 기능 >

개발단계	주요 내용[12]
2018년 이후	• 인근 식당 정보 제공 추가 및 전화 예약(사람과 대화하는 느낌의 수준) - 미용실, 식당에 전화 자동으로 예약 가능하며, 미완료 시 사람에게 알림 • 듀플렉스는 자연스러운 음성, 언어로 인간과 유사한 억양, 응답지연 지원 • 상대가 사람인지 인지하지 못해 윤리적, 사회적 문제 발생 가능 ※ 가상비서가 데이터 분석을 위해 듀플렉스와의 대화 내용이 녹음으로 사생활 침해 우려 제기

4 Alexa(아마존)[13]

○ (개요) 인공지능 플랫폼으로 스마트 스피커로 아마존 에코(echo)에서 처음 사용했으며 알렉사와 의사소통 가능

- 온라인 쇼핑몰 업체 아마존은 고객의 소비 행위에 대한 데이터를 수집하여 이를 AI로 분석하여 사업 전 영역에 활용

< 주요 기능 >

개발 단계	주요 내용
2014년	• 아마존 에코와 함께 인공지능 플랫폼으로 출시
2016년	• 알렉사 기술을 발전시키기 위해 알렉사 프라이즈 발표
2017년	• Alexa Skill Kit, Alexa Voice Service 활용한 음성제어 기술에 투자 발표 • 11월에 캐나다 시장에 영어로만 서비스를 제공함
2019년	• 10월 현재, 브라질을 포함하여 40여개국에 서비스
현재	• 날씨, 교통, ESPN 등 뉴스 제공 및 구글 캘린더 항목에 대한 질의응답 • 홈 오토메이션의 각종 가전과 상호작용 기능 제공 및 음식 주문 • 아마존 뮤직의 음악 재생, 할 일 목록관리, 위키백과 접속 가능

5 Siri(애플)[14]

○ (개요) 사용자가 말을 하면 애플 서버로 전송한 후, Nina[15] 기술을 이용해 음성을 텍스트(STT)로 변환·분석 후 동작 결정

- 미국 국방부 DARPA에서 진행된 AI 프로젝트 중 하나인 CALS 기능으로 iOS, iPAD, macOS 등 대부분 애플 기기에서 작동 가능

< 주요 기능 >

버전	주요 내용
공통	• 일정 관리·미리 알리기, 지도 검색, 날씨·주가 확인 • 친구 찾기, 메모 작성, 사진 검색 사용자의 iPhone 사진 찾기 • 상호 검색 가까운 은행이나 인출기, 문구점 검색 • HomeKit 지원, 번역(한→영어·중국·일본어 지원)
iOS 6	• 문답 기능, 식당 예약, 트윗하기, 응용 프로그램 실행하기
iOS 7	• Wi-Fi, 블루투스 등의 설정 변경(iOS 7)
iOS 8	• iTunes Store를 통해 음악, 영화 구입(iOS 8)
문제점	• 위치 서비스는 미국에서만 서비스 가능 • 한국어로 설정하면 영어를 인식 안되고, 일부 언어는 음성인식률 낮음 • 몇 년째 Siri에 큰 발전이 없고, 알렉사나 Google Assistant에 비해 지원되는 하드웨어나 애플리케이션이 제한적

※ iOS 15부터 음성 데이터를 기기 내부(Neural Engine)에서 처리, 서버와 통신 없이 작동 가능

6 Nina(뉘앙스 커뮤니케이션)[16]

○ (개요) 미국 음성인식 엔진 개발회사로서 가상지원 서비스를 위해 개발된 음성인식 솔루션이며 인터넷과 모바일에서 작동

- 스웨덴뱅크는 고객들이 은행 업무와 관련해 던지는 질문에 답변을 잘 얻을 수 있도록 함

※ 한번의 답변으로 문제가 해결되는 비율이 78퍼센트에 이름

< 주요 기능 >

서비스	주요 내용
음성	• 고객의 텍스트와 음성에 대해 답변하며 적절한 행동을 취함 ※ 니나를 도입하면 NIQS, NES 툴셋을 활용하여 NLP 처리, 지속적인 관리업무 수행 가능
고객	• 니나웹은 약 35개 고객 사이트에 공급됨 • 니나모바일은 약 15개 고객기업에서 모바일 기반으로 가상지원 서비스 중
언어	• 니나는 금융, 정부, B2C, 여행사 등에서 약 43개 언어로 가상 서비스를 지원 • 뉘앙스는 UI 개발 SDK 제공, 고객의 요구에 맞는 프로그래밍 로직 구체화 가능

참고2 **뉘앙스 활용기술**

기술	내용
Automated Speech Recognition(ASR)	• ASR + NLU : 내용매칭과 엔터티 인식 기술로 컨텍스트 이해 • Nuance Recognizer : 문법과 통계언어 모델에 기반
Text-to-Speech(TTS)	• 55가지 언어, 방언 및 165가지 음성으로 TTS를 지원
Natural Language Processing(NLP)	• NLP 기술분야의 선두주자(2,020개의 특허, 250개 지식재산권 보유) • 정확도에 있어서 세계최고 수준
Context Design/Dialig Management	• 다양한 채널(IVR, Web, 메시지, TV 등)을 지원 • 특정 채널을 위한 투자에 재활용 가능
Service Creation Tools	• 챗봇, IVR, VA 응용시스템 개발시 NoCode서비스 환경에서 뉘앙스 믹스(Nuance Mix)를 통해 독창적인 접근법을 제공 • 코딩은 백엔드 시스템에서 통합시에만 필요
Enterprixe Search and Discovery	• 뉘앙스는 CRM과 통합이 가능하며, 기존의 기업이 가지고 있는 지식시스템이나 각종 검색엔진과 통합을 지원

7 Duer(바이두)[17]

○ (개요) 두어의 개방형 플랫폼은 파트너의 특정 상황에 적용할 수 있는 200개 이상의 다양한 기술을 지속적으로 개발

- 사용자는 자신의 음성으로 기기 제어·명령하여 정보를 조회, 질문, 주의사항 작성 등의 작업 가능

< 주요 기능 >

서비스	주요 내용
글로벌	• 중국어·영어 번역, 전 세계 국가 휴일 시간 확인 가능한 시계 • 100개 이상 국가·지역의 통화 환율, 변환 정보, 단위 변환
알람	• 개인비서로서 일정 관리, 음성 알람 시계 설정 및 알람 기능 • 알림 및 언제든지 음성으로 작성 가능한 메모장 지원 • 명령 제어를 통해 전화 통화나 문자 메시지 전송, 주소록 조회
음성	• 사용자와 대화 후 피드백 제공, 분위기 개선용 농담, 작곡, 관용구를 사용한 재밌는 대화 가능한 숙어 및 다양한 온라인 게임 • 스마트 홈 기능을 통한 음성 명령 제어, 상태 조회, 서비스 매뉴얼 및 고객 서비스 전화번호 제공
교육	• 삼각함수, 로그 등 복잡한 수학 공식 처리 가능한 계산기 • 백과사전, 다양한 동화·우화, 클래식 동요, 기타 유익 지식 제공 • 임신 준비 영양, 간호 등 육아 관련 조언을 제공하는 서비스 • 온라인 도서, 문서를 볼 수 있는 도서관 등 교육에 관한 기능

[공공 서비스]

가상비서	국가	내용	URL
① Ask Karen	미국 농림부	• 24시간 식품저장, 관리정보, 가금류, 계란 등의 이력정보, 유통기한 정보 등 챗봇 서비스 제공	https://www.usda.gov/
② Ask Jamin	싱가폴	• 70개 이상 정부 웹사이트에 자주 하는 질문에 대한 질의응답 챗봇 서비스 도입 • 기존 챗봇(VA)에서 서비스 품질이 향상된 지능형 챗봇(VICA)으로의 대체	https://www.tech.gov.sg/products-and-services/ask-jamie/
③ IRS	미국 국세청	• 납세자가 오랜 대기 시간을 피할 수 있도록 영어와 스페인어로 음성 및 채팅 봇 서비스 제공	https://www.irs.gov/
④ DubaiNow	아랍에미레이트	• 정부기관 통합 민원서비스 앱에 음성기능으로 민원처리 지원 및 개인별 맞춤화 알림 서비스 제공 • 22개의 정부기관에서 제공하는 50여 개 이상 서비스 제공(음성 결제 기능으로 음성으로 납부 가능)	https://dubainow.dubai.ae/Pages/default.aspx

1 Ask Karen(미국 농림부 USDA)[18]

○ (개요) 24시간 식품저장, 관리정보, 가금류, 계란 등의 이력정보, 유통기한 정보 등 챗봇 서비스 제공

- 미국 농림부의 음식 안전 및 검사를 위해 2011년 출시한 챗봇 서비스로서 그간 수천개의 질의를 처리하며 서비스 중

< 주요 기능 >

서비스	주요 내용
앱/웹	• 24시간 식품저장, 관리정보, 안전한 육류 준비방법, 가금류, 계란 등의 이력정보, 식품 유통기한 정보 등 제공
채팅	• 주중 오전 10시부터 오후 6시까지 농림부의 음식안전 전문가와 직접 실시간 채팅 가능
챗봇	• 농림부의 육·가공류 핫라인으로 전화 문의도 가능하고, 모바일을 음식안전 관련 질의응답 및 관련 정보 공유 가능

2 Ask Jamie(싱가포르)[19]

○ (개요) 교육부, 토지국 등 70개 이상의 정부기관 웹사이트에 자주 하는 질문 응대를 위한 챗봇 서비스

- 민원인의 헬프데스크에 대한 의존도를 줄이고 자주 하는 질문을 중심으로 간편하게 대답할 수 있도록 챗봇 서비스 도입

※ 교육부, 국토부 등 70개 이상의 정부기관 웹사이트에 자연어 처리 엔진이 적용된 챗봇을 구축하여 강단한 질의응답 서비스 제공

< 주요 기능 >

서비스	주요 내용
챗봇	• 자연어 처리 엔진이 적용된 챗봇을 구축하여 간단한 질의응답 서비스를 제공하여 정부 서비스에 대한 편의성 및 접근성이 개선
지능봇	• 싱가포르는 기존 챗봇(VA*)에서 서비스 품질이 향상된 지능형 챗봇(VICA*)으로의 대체를 추진하고 있음 * VA : Virtual Assistant, VICA : Virtual Intelligent Chat Assistant

3 납세 채팅봇(미국 국세청 IRS)[20]

○ (개요) 납세자가 오랜 시간 동안 대기 지연하는 불편을 피할 수 있도록 영어와 스페인어로 음성 및 채팅 봇 서비스 제공

- 기존 통화상담의 전례 없는 수요에 대응하기 위하여 납세자에게 세금 납부 문제 또는 국세청 통지를 이해하도록 도와줌

< 주요 기능 >

서비스	주요 내용
음성봇	• 인공지능으로 구동되는 소프트웨어로 발신자가 일반적으로 자연어를 사용하여 음성으로 대화형 음성응답(IVR) 시스템 탐색
챗봇	• 웹기반 텍스트 상호작용을 통해 인간대화를 시뮬레이션하고 AI 기반 소프트웨어를 사용하여 자

※ 일회성 결제방법, 자주 묻는 질문에 대한 답변, 수집 통지 설명 등을 음성 및 채팅 봇으로 서비스 제공

※ 복잡한 징수 문제가 있는 납세자를 위한 IRS 전화 도우미 지원 가능하며 간단한 응답 처리를 위한 대기시간 불필요

참고3 국세(TAX) AI 가상비서 서비스 적용기술 상용화 사례·방안

개요	○ 국내 공공분야 서비스 개발에 착안 가능한 국세 TAX 분야 중심의 해외 AI 가상비서 적용기술 사례·방안 정리(유럽·인도 중심)
주요기능	1. RPA(Robotic Process Automation)를 이용한 반복작업 자동화 - 동일한 버튼 클릭, 자산목록 검색 등 수동적인 동일 작업을 대신하여 수행 ※ 특정 웹사이트 또는 레거시 애플리케이션 이동하여 컴퓨터 프로그래밍을 통해 계정번호, 자산 ID번호 스프레드시트 입력, 송장 불일치 비교 등 자동화 가능 2. 세금문서에서 핵심 데이터 추출 - 문서를 분류(문서유형, 세금계산서 징수자, 평가자 등 대조하여 데이터 수집 정확성 제고) 프로세스는 추출문서의 유형 결정에 도움 3. 세금에 민감한 거래 분류 - 판매세, 재산세 세금 분류에서 생산, 판매처, 배송방법에 따라 과세 범위 할당하는 작업이 어렵고 많은 시간 소요 - 기계학습으로 판매 세금의 과충전 또는 과소 충전 분류의 정확성을 높이고, 세무사의 수동 재산세금 분류 프로세스 적용으로 검토 횟수 연간 최대 50,000건에서 300건 미만으로 줄임 4. 세무관련 기관의 통지 분석 - 세무 규제기관의 표준형식 통지에 대한 유형 분류가 필요한데, 기계학습으로 수신 통지에 대한 초기 검토를 수행하여 주의가 필요한 통지내용 지정 5. 잠재적인 세금 사기 사례 식별 - 감사자가 놓치는 수많은 데이터에 숨겨진 단서를 찾는데 예측 모델링 기계학습 애플리케이션 활용 - 인도 세무 공무원: 인공지능을 GST(상품 및 서비스 세금) 세금 관련 위조 인보이스 발행 적발 성과 ※ 위조 5건 2명→1,620건 154명(1년) 체포, 250개 이상 길거리 음식업체 백만장자 식별(20만$ 규모) ※ 유럽국가도 동일한 기술을 사용하여 사기 감지(100건 중 60건 식별 가능) 6. 가능한 세금 공제 식별 - IBM의 Watson AI 시스템을 사용하여 세금 설문지를 제공, 수년간의 이전 세금문서를 학습한 세금 코드에 대한 연간 변경사항 파악하여 복잡한 국세법 규정을 준수한 공제영역 식별 7. RPA, AI를 활용해 보다 정확한 이전 가격을 위한 가격구조 비교 - Deloitte 인공 지능을 활용하여 글로벌 운영조직에 대한 이전 가격 책정의 공정성 보장 작업 수행 ※ 유사한 가격구조로 운영되는 기업의 DB를 자동으로 검색하여 거래의 유사 정도 추정 8. AI를 활용한 보다 정확한 세금 예측 - 단순한 선형, 회귀분석 모델링 기술에서 고급 예측 분석으로 세금 예측 방법을 향상 ※ 기업 및 계절 데이터를 분석하여 다양한 세금 신고 주기(연간, 분기별, 월별 등) 내에서 추세 감지 9. 문서 내 핵심 정보 위치 식별 - 세금 전문가 팀과 동일한 프로세스를 더 빠르고 규모에 맞게 지원하여 지속적으로 쌓이는 세금 데이터 분류하여 정확하게 추적 10. AI를 활용한 전략적 의사결정 지원 - 세금 영향 관리 방법, 세금전략 변경 방법 등 규제법 및 기업전략을 포함한 전략 지원 가능 ※ 신고서 제출, 통지추적, 세금 고지서 처리 자동화를 통해 관할 요구사항 준수 작업 지원

4 DubaiNow(아랍에미레이트)[21]

○ (개요) 정부기관의 통합된 민원서비스 앱에 음성 기능을 구축하여 음성에 의한 민원처리 지원 및 개인별 맞춤화된 알림 서비스 제공

- 22개의 정부기관에서 제공하는 50여 개 이상의 스마트 서비스의 통합된 두바이 정부 서비스

※ 서비스는 총 11개 분야 64개 서비스 제공

< 주요 기능 >

서비스	주요 내용
맞춤형	• 예약, GPS, 스케쥴링 등의 기능 제공, 50% 이상 지불 기능 보유 - Dashboard를 이용하여 세금, 통신비, 교통비 등 납부 스케쥴, 병원 예약 정보 등 개인별 맞춤 서비스 제공
알림	• 두바이 보이스 챗봇에서는 세금, 통신비, 교통비 등 납부 스케쥴을 선제적으로 맞춤화된 알림 서비스 제공
음성/챗봇	• 민원처리 편의성 제고를 위해 AI 기반 민원처리 음성 챗봇 개발 - 음성만으로 민원처리를 진행함으로써 전자기기에 익숙하지 않은 국민들에게도 쉽고 간편하게 서비스 제공 가능 ※ 음성 결제 기능을 구축하여 음성에 의해 간편하게 납부 처리가 가능

2 국내 현황

[민간 서비스]

가상비서	개발사	내용	URL
① 클로바	네이버	• 네이버가 국내 기업 최초로 자체 개발한 초대규모 AI플랫폼 • 검색기능, 날씨 정보, 음악 추천 및 재생, 번역, 영어 음성 인식 및 음성합성 기능 제공	https://www.clova.ai/ko/products
② 에이닷	SK텔레콤	• 사람처럼 감성적으로 응대하고 서비스를 추천하는 AI 에이전트 서비스 • 핵심 기술은 GPT-3 기반으로 일상적인 대화와 특정 작업의 처리를 자연스럽게 결합	https://www.sktelecom.com/view/introduce/ai.do
③ KT AI컨택센터	KT	• 음성인식·합성, 텍스트 분석, 대화엔진 등의 기술을 활용하여 고객센터 전체 업무 최적화	https://enterprise.kt.com/pd/P_PD_AI_CC_001.do
④ 오로라	신한은행	• 챗봇 외 비대면 상담내역을 분석, 연령, 상품 가입 이력, 관심 상품 등을 파악하여 맞춤 상담 • 경찰청과 연계, 금융 거래 전 특정 계좌, 전화번호 사기 이력 조회하여 피싱피해 방지	https://m.shinhan.com/rib/mnew/index.jsp#210010610000
⑤ AI은행원	국민은행	• 은행권 최초 자체 개발한 금융특화 언어모델(KB-STA) NLP 처리 적용한 AI 은행원 배치	https://www.kbstar.com/
⑥ SoRi	우리은행	• 국내 최초 모바일 전문은행 위비뱅크 출범 - 공인인증서가 필요 없는 간편송금, 위비페이 등 • 금융권 최로, 모바일 메신저 위비톡 출시 - 음성 명령으로 계좌 조회, 송금, 환전, 공과금 납부 가능	https://spot.wooribank.com/pot/Dream?withyou=CQCSD0019&cc=c023306:c023307&gubn=2

1 클로바(네이버)[22]

○ (개요) 국내 기업 최초로 자체 개발한 초대규모 AI 플랫폼으로 웹 기반의 콘솔 및 스트리밍 API를 통한 음성인식 서비스 적용

- 안드로이드, iOS 등 다양한 모바일 플랫폼 및 네이버의 인공지능 플랫폼인 클로바와 연결 가능

< 주요 기능 >

서비스	주요 내용
생활	• 한국어 외 영어, 일어, 중국어(간체) 제공 및 다른 서비스 또는 생활 기기와 연결 지원
음성	• 검색, 날씨, 음악 추천, 재생, 번역, 영어 프리토킹 • 텍스트를 입력하면 성우의 음성으로 자연스럽게 읽어줄 수 있고, 아름다운 목소리로 글을 읽어주는 애플리케이션을 만들 때 유용 • 주어진 텍스트를 자연스럽게 말하듯 재생해주어 음성안내 시스템, 뉴스/책 읽기 서비스 등에 활용

2 에이닷(SK 텔레콤)[23]

○ (개요) 음성기반이던 서비스를 시각분야로 영역을 확장하고 캐릭터 소통을 통한 감성 영역을 강조하며

- 자유 대화 중에 고객이 원하는 일을 대신해주는 목적지향 대화로 자연스럽게 전환도 가능

※ GPT-3는 GPT-2 대비 AI 모델규모 확장, 현존하는 대화 언어 모델 중 성능이 가장 우수

< 주요 기능 >

서비스	주요 내용
음성	• 사용자 참여형 '큐피드' 서비스를 통해 AI가 대답하지 못하는 내용을 다른 이용자가 대답해 준 내용으로 답변 가능 ※ 예를 들어 "상도동 쪽에 단팥빵 맛집 알아?" 같은 질문에 대해 최적의 답변을 제공할 수 있는 이용자를 매칭해 답변을 요청 • 거대언어모델(GPT-3) 기반으로 일상적인 대화와 고객이 요구하는 특정 작업의 처리를 자연스럽게 결합
안내	• SK텔레콤의 다양한 서비스로 일상 대화 중에 콘텐츠 재생, 목적지 길 안내 등의 서비스도 제공 • 모닝 알람, 일정 관리, 전화 걸기, 문자 보내기, 티맵 길찾기, 날씨·뉴스·운세·백과사전·증권 등 생활에 관련된 정보 요약 등

3 AI 컨택센터(KT)[24]

○ (개요) 음성인식, 음성합성, 텍스트 분석, 대화엔진 등의 기술을 활용하여 고객센터 전체 업무 최적화하는 시스템

- 단순상담부터 전문상담, 답변관리부터 상담코칭 및 실시간 답변 추천까지 고객센터의 전체업무를 지원

< 주요 기능 >

서비스	주요 내용
AI 상담	• 예약이나 주문도 가능한 24시간 상담업무 AI 보이스봇 ※ AI 상담원이 한달 동안 전체의 약 25%인 130만 콜 이상을 응대하는데, 100만콜(73%) 이상 고객이 AI 상담원에 만족했고 연간 약 167억원 비용절감 효과[25]
업무 자동화	• 목소리로만 인증 가능한 목소리 인증 및 상담원 업무지원 AI 상담 어시스턴트를 통해 고객센터 업무 자동화
전화 응대	• 바쁜 소상공인을 대신해 일하거나 부재중에 걸려온 고객의 전화를 AI가 대신 받아주는 서비스 ※ 고객이 몰리는 시간에 통화가 힘들었던 동네 미용실, 골목식당에 시간 제약 없이 문의 가능하도록 사전에 지정한 스마트폰에 연결한 AI가 응대

4 오로라[신한은행][26]

○ 2018년 은행업계 최초로 디지털 서비스 이용고객에게 금융서비스 제공을 목적으로 출시한 신한 쏠(SOL)의 챗봇 고객 상담 서비스

- 자연어 처리, 딥러닝 적용, 인공지능을 통한 상품추천 및 다양한 금융해택 제공으로 완결형 서비스 지향

< 주요 기능 >

서비스	주요 내용
챗봇/맞춤	• 인공지능 챗봇 서비스를 활용하여 고객 정보를 기반으로 단순 문의에 대한 해결 • 챗봇 외 비대면 상담내역을 분석, 연령과 상품 가입이력, 관심 상품 등을 파악하고 맞춤 상담 진행
피싱방지	• 경찰청 시스템과 연계되어 오로라를 통해 금융 거래하기 전 특정 계좌나 전화번호의 사기 이력을 조회 가능 ※ 피싱과 같은 금융 피해를 사전 예방할 수 있는 기능

5 AI은행원[국민은행][27]

○ (개요) 은행권 최초로 자체 개발한 금융특화 언어모델 'KB-STA'라는 자연어처리 엔진 적용한 AI은행원을 배치하여 서비스

- 음성합성, 영상합성, 자연어 처리, 음성인식 기술을 융합하여 사용자와 직접 대화를 주고받을 수 있는 인공지능 서비스 구현

< 주요 기능 >

서비스	주요 내용
음성	• AI은행원은 인공지능 기술을 통해 지능형 자동화기기(STM), 미리작성서비스 등 은행 업무가 가능한 주변기기 사용방법을 알려주며, 국민은행의 상품도 소개 ※ 고객의 말을 98% 이상 정확하게 이해할 수 있을 정도의 수준
	• 업무 영역에 맞춰 1300여 개의 시나리오를 적용해 고객의 다양한 질문에도 적절하게 답변 ※ 딥브레인AI와 함께 키오스크형 AI은행원을 개발중인 상태

6 SoRi[우리은행][28]

○ (개요) 2015년 국내 최초 공인인증서가 필요없는 간편송금, 위비페이 등 기존 은행권에서 시도하지 않았던 다양한 사업을 시도

- 네이버 클로바와도 API를 연결, 금융서비스 연계를 추진하여 조회, 이체, 환전 등의 은행 거래를 음성인식만으로 가능

< 주요 기능 >

서비스	주요 내용
음성	• 금융권 최로로 모바일 메신저 위비톡을 출시하여 음성 명령으로 계좌 조회, 송금, 환전, 공과금 납부 가능
	• 목소리를 인식하는 Zero UI로 접근성을 높여 인간의 감성에 가까운 시나리오 베이스 설계 - 금융권에 Zero UI를 도입한 최초의 사례로서 눈으로 직접 확인이 곤란한 환경에서의 거래 편의성 제공 - 사용자의 맥락을 빠르게 파악하고 행동을 예측해 시나리오를 설계, 사용자와 서비스가 교감 가능

[공공 서비스]

가상비서	개발사	내용	URL
① 국민비서	행안부	• 국민에게 정부·공공서비스 정보 알림·열람·납무·추가질의 처리 등 실시간 간편 서비스 제공 • 챗봇 및 AI 음성 스피커를 통해 실시간으로 제공(즉각적 비대면 온라인 상담서비스 제공)	https://www.mois.go.kr/frt/sub/a06/b04/nationalSecretary/screen.do
② 민원 도우미	제주도	• 정보취약계층 중심으로 공공기관 민원서류 작성 서식 해독, 반복적인 개인정보 기입 등 지원 • 민원서류 발급 빈도가 높은 행정서식 30여종 발굴, AI 기반 행정서식 작성 도우미 서비스 개발(음성인식, 음성합성, 챗봇 패턴인식 등)	https://www.jeju.go.kr/index.htm
③ 민원 도우미	김해시	• 민원실 내 지능형 키오스크를 도입, 음성인식과 공공 마이데이터 기술로 민원신청서 작성지원 - 민원 28종을 키오스크로 민원서식 작성 지원 • 어려운 행정용어와 질의사항은 음성인식을 통해 AI가 민원서식을 보다 쉽게 작성하도록 도움	https://www.gimhae.go.kr/00954/01021/03589.web
④ 뚜봇	대구시	• 대국민 민원상담 효율화, 서비스 품질·만족도 향상을 위한 챗봇 기반 민원행정 서비스 - 여권분야, 자동차등록, 시정일반, 지역축제 관련 민원에 답변 • 시민과 쌍방향 대화 가능 및 지도, 링크, 이미지 등 다양한 형태로 서비스 제공	https://happy.daegu.go.kr/publicapi/
⑤ 위택스봇	행안부	• 지역·시간 관계없이 24시간 지방세 민원상담 및 지방세 조회·납부 가능하도록 시스템을 구축 - 24시간 지방세 납부시기·방법, 감면 정보 등을 미리 안내·상담하는 채팅로봇 운영	https://www.wetax.go.kr/main/

1 국민비서(행안부)[29]

○ (개요) 국민에게 정부·공공서비스 정보 알림·열람·납무·추가질의 처리 등 실시간 간편 서비스 제공

- 국민은 국민비서 상담서비스와 연계된 다양한 정부·공공기관의 민원상담 행정서비스를 365일 24시간, 실시간으로 이용 가능

< 주요 기능 >

서비스	주요 내용
알림	• 국민에게 정부·공공서비스 정보(수혜성 정보 등)를 선제적으로 알려주고 간편인증을 통해 상세정보 제공
고지	• 정부·공공기관의 전자고지서 알림을 수신한 후 전자고지서를 열람하고, 납부가 필요한 경우 원하는 결제 수단으로 납부 가능
알림·고지 완결 서비스	• 알림·고지서비스 이용 중 추가적인 질의를 처리하기 위해 상담서비스 전환하거나 신청·예약 등이 가능 - 정부.공공기관의 상담서비스를 챗봇 및 AI 음성 스피커를 통해 실시간으로 제공하여 즉각적인 비대면 온라인 상담서비스 제공

2 민원 도우미(제주도)[30]

○ (개요) 공공기관 민원서류 작성 서식 해독, 반복적인 개인정보 기입 등이 어려운 노인, 장애인 등 정보취약계층을 위한 AI 기반 작성 도우미

- 음성인식으로 민원인이 구술하면 서식 자동 완성, 행정기관이 보유하고 있는 주소, 가족관계 등 기본정보 자동 입력 등 지원

< 주요 기능 >

서비스	주요 내용
민원서식 작성	• 민원서류 발급 빈도가 높은 행정서식 30여종 수요조사 및 발굴, AI기반 행정서식 작성 도우미 서비스 개발(음성인식, 음성합성, 챗봇 패턴인식 등) • 손가락 터치 및 음성으로 간단하게 답하면 서식이 자동으로 완성 ※ 민원서식 작성 도우미 기기를 2개 주민센터에서 '22년 18개 주민센터로 보급 확산[31]
적용 기술	• 챗봇 패턴인식, 자연어 처리, 텍스트 마이닝, 상황인식 컴퓨팅, 음성인식(STT), 음성합성(TTS)

3 민원 도우미(김해시)[32]

○ (개요) 민원실 내 지능형 키오스크를 도입해 AI 지능 음성인식 기술과 공공 마이데이터의 기술로 민원신청서 작성을 지원

- 음성인식 기술, PASS 모바일 신분증 등으로 간편 보인인증 후 마이데이터와 연계, 공공기관이 보유한 개인정보가 자동으로 기입

< 주요 기능 >

서비스	주요 내용
민원서식 작성	• 민원 28종*을 키오스크로 민원서식 작성 지원 • 간편 본인인증 후 공공 마이데이터를 연계해 공공기관이 보유한 개인정보를 자동 기입 * 25종(출생신고서, 주민등록증 발급신청서, 장애인 등록신청서 등)과 민원서식 3종(여권 발급 신청서, 개명신고서, 코로나19 생활지원비 신청서)
챗봇/음성	• 어려운 행정용어와 질의사항은 음성인식을 통해 인공지능이 답변해 민원서식을 보다 쉽게 작성하도록 도움 • 공공 안내챗봇 서비스로 김해 관광명소와 주요 공공시설물 안내

※ 올해('22년) 시청 민원실과 읍·면·동 주민센터 등 20곳에 설치하고, 2차년도는 경남도·부울경 메가시티에 연계·확산하고 3차년도는 전국으로 확산 방침[33]

4 뚜봇(대구시)[34]

○ (개요) 민원상담 효율화, 서비스 품질 및 대국민 서비스 만족도 향상을 위한 인공지능 기반 챗봇 기반 민원행정 서비스

- 메신저 앱, 음성인식과 연계하여 서비스 전달의 간편성과 효과성을 제고하고 24시간 민원 상담 가능

< 주요 기능 >

서비스	주요 내용
챗봇/음성	• 웹페이지와 인공지능 민원상담사를 통해 서비스가 제공되며 여권분야, 120달구벌 콜센터의 빈발 민원인 자동차등록, 시정일반, 지역축제 관련 민원에 답변 • 57,000건의 학습데이터 구축을 통해 단순 키워드 검색 수준의 상담에서 시민과 쌍방향 대화 가능 및 지도, 링크, 이미지 등 다양한 형태로 서비스 제공[35]
서비스 연계	• 내부 시스템 연계뿐만 아니라 외교부 연권 홈페이지와 같은 외부 시스템과도 연계하여 통합 서비스 제공
적용 기술	• 정확한 상담을 위해 딥러닝을 통한 분류, 시나리오 기반의 심화 대화, 온톨로지를 통한 정확한 의도파악 등 기술적 요소 고도화

※ 대구시 민원 관련해 이용률이 가장 많이 증가한 비대면 민원서비스가 '뚜봇'으로 상담 건수가 7만3천52건으로 전년('20년)보다 120% 증가[36]

5 위택스봇(행안부)[37]

○ (개요) 지역·시간 관계없이 24시간 지방세 민원상담 및 지방세 조회·납부 가능하도록 시스템을 구축하여 행정 효율성 제고

- 민원 상담과정에서 발생하는 사회적 비용을 낮추고 세무 담당 공무원은 업무 효율성을 향상시키는 등 공공서비스 품질 제고[38]

< 주요 기능 >

서비스	주요 내용
챗봇	• 지역·시간 관계없이 24시간 지방세 납부시기·방법, 감면 정보 등을 미리 안내·상담하는 채팅로봇 • 위택스봇에 키워드만 입력하면 추천질문이 자동표출되며 질문의 구체화가 필요하거나 답변내용이 복잡할 경우 시나리오형으로 제공 ※ 필요시 원하는 항목을 선택하면 좀 더 상세한 답변 가능

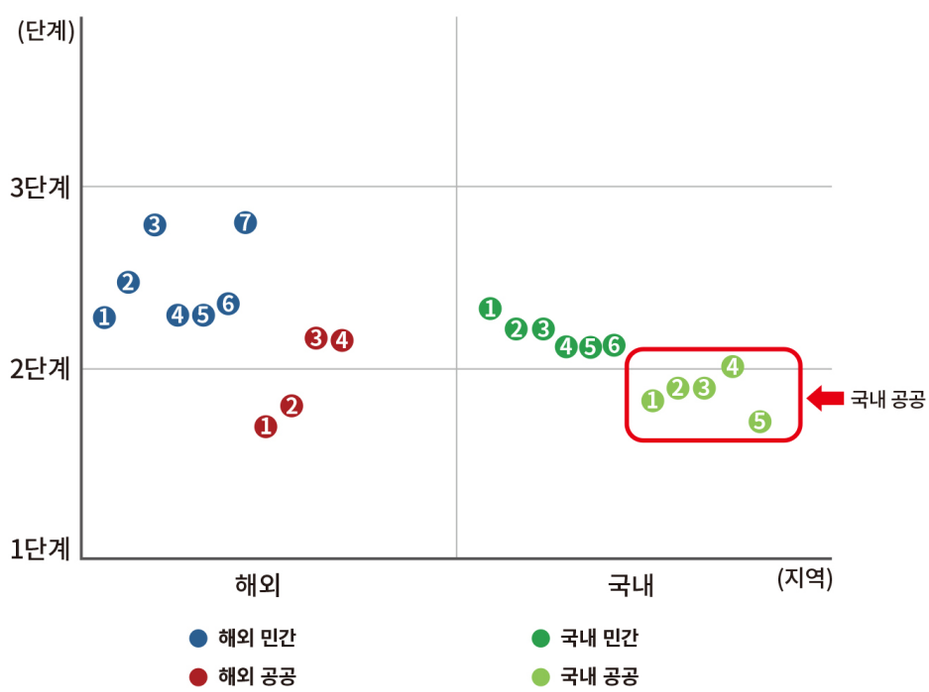
III 인공지능 가상비서 서비스 활성화 방안

□ 현황 분석

○ (수준진단) 국내외 인공지능 가상비서 수준은 대체로 2단계로 진입했으나, 국내 공공분야는 1단계 수준이고 일부 민간기업은 2단계 영역에 진입 중

- (국외 민간) 일부는 감성비서 수준(3단계)까지 도달하는 등 딥러닝 기반의 자연어 처리 맞춤형 서비스 단계에 진입[39][40]
- (국외 공공) 머신러닝 기반의 자연어 처리 수준으로 복합정보 제공도 가능한 서비스(2단계)가 일부 있으나 대부분 규칙기반의 질의응답 수준[41]
- (국내 민간) 금융기관 중심으로 딥러닝 기반의 선제적 정보 제공하는 지능 비서 단계에 진입(2단계)하였으나 다분야의 포괄적 소통에는 한계
- (국내 공공) 대부분 특정 분야 시나리오 기반의 질의응답 수준(1단계)이나, 일부 사용자 목적을 이해한 머신러닝 기반의 대화처리 서비스 가능

< 국내외 서비스별 AI 가상비서 수준 >



○ (진단기준) 앞서 정리한 표1의 기능별(처리기술, 대화방식 등) 기준에 따라 국내외 공공·민간 서비스별 수준을 진단하여 3단계로 구분

※ 국내외 AI 가상비서 각 분야 서비스별 구분된 번호순에 따라 산점도 구성

○ (전망) 최근 해외 시장조사에서 AI 가상비서 서비스는 지속적으로 발전할 것으로 전망[42]하고 있어 국내 대국민 서비스도 점차 확대될 것으로 보임

- 사람처럼 보고 듣고 말하며 다양한 요구와 업무를 사람 수준으로 처리하는 감성인지 서비스를 지향

- 다양한 장치·서비스와 결합, 소통능력 개선 등으로 민간 서비스 중심으로 만족도가 높아지며 서비스 확산 추세[43]

※ AI 가상비서 도입 후 콜센터 퇴직률 30% 줄고, 연결률(50%→93.4%) 및 상담시간(189초→207초) 상승[44]

□ 정책적 고려사항

○ 일원화된 서비스 창구를 통해 제공하는 서비스인 만큼, 사전에 서비스 관련 다부처 데이터, 플랫폼 연계 등의 복잡다단한 과정이 필요하고

- AI 가상비서 적용기술의 특성상 단기간에 상용화 구현이 어려워 서비스 특성에 따라 제약사항·장점을 분석하여 단계적 추진 필요

※ 챗봇 시스템 구축에는 많은 시간·노력·비용이 필요하고 지속적인 유지보수가 중요

○ (민·관 협력) 국내 민간기업의 데이터·상용기술 및 정부 데이터·플랫폼 연계를 통한 성능 제고 필요

- 가상비서 음성인식 서비스의 고도화를 위해서는 영어 수준만큼 한글 데이터(민·관 학습데이터)의 충분한 학습 과정 필요[45]

○ (보안) 디지털플랫폼 서비스는 「One Portal for All Services」를 지향하는 만큼 개인정보 유출 등 보안 이슈 해결 정책 필요

- 최종 서비스 제공을 위해 수집되는 다기관의 개인정보 및 수집되는 사용자 음성정보에 대한 실제 침해 가능성 상존

○ (기반) 데이터 기반의 지속 가능한 디지털플랫폼 정부 서비스 생태계 구축

- 플랫폼의 데이터 레이크(Lake)를 통해 축적되는 데이터를 AI가 학습 가능한 형태로 가공·공개·유통체계 마련 필요

- 기업·정부·학계·개인 등 데이터, 서비스 활용 주체들 간에 네트워크 효과 창출 기반 플랫폼 환경 조성

※ 개인·기관 데이터 공개(마이데이터 등), 이를 활용한 주체(기업·학계·개인 등)들로부터 기술 개발 과정을 통해 편익·서비스를 다시 제공 받는 '네트워크 효과' 창출 플랫폼 구축

참고3 **디지털플랫폼 정부 데이터 연계 환경**

출처: 디지털플랫폼정부 추진방향 발표자료, 대통령인수위 디지털플랫폼정부 TF, '22.5.31

□ 기술적 고려사항

○ 국내외 AI 가상비서 서비스 기술을 분석 결과를 바탕으로 디지털 플랫폼 정부 서비스 구현에 필요한 주요 기능 제시

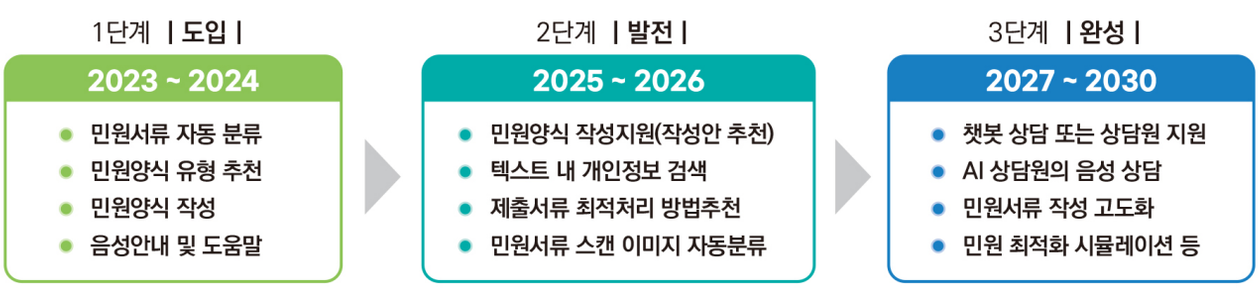
- 기타 다양한 장치, 서비스 결합, 소통수준, 업무처리 가능 수준, 플랫폼 간의 연계 등 주요 기능 중심으로 제시

< AI 가상비서 주요 기능 및 서비스 >

목표 기능/서비스	주요내용
챗봇 시스템 구축	• 음성으로 인터페이스를 하기 위해서는 음성인식(STT), 음성합성(TTS) 엔진 기반 챗봇 시스템 구축 - 신고, 처리 절차, 관련 용어를 실시간 설명하기 위하여 챗봇 시스템
다양한 디바이스 결합 (IoT 장치 결합)	• 개인이 소유한 모든 디바이스들의 사용자 인터페이스로 확대
다양한 서비스 결합 (오픈 플랫폼)	• 정부 디지털플랫폼과 연동하고 다양한 가상비서 간의 협업 환경 구축
소통능력 개선 (AI 가상비서 스마트화)	• 복잡한 자유발화 뿐만 아니라 사용자의 상황(위치, 영상 등)까지 활용
복잡한 부가 업무 수행	• 장치 구동이나 단순 예약 수준이 아닌 서비스 신청 대행과 여행/출장 등의 업무 스케줄 지원 등 사용자 기호에 맞추어 수행 - 단순 비서 역할이 아닌, 사용자의 완벽한 수행을 위해, 부가적인 업무들을 수행할 수 있는 스마트 가상비서 ※ 예시) 부산 호텔 예약 시, 부산까지 기차표 예약 및 식당 추천 등의 업무 수행
인간 수준 가상비서 (감정분석/이해)	• 사용자의 요청을 종합적으로 인간 비서처럼 자유롭게 대화하는 수준으로 발전할 것으로 예상되는바 ※ 발전전망: 단순 명령어 이해→ 단일 도메인 대화형 요구 이해, 복합 명령어 이해 → 멀티-도메인 대화형 요구 이해, 멀티모달(시각/음성/감정) 대화형 요구 이해 • 사용자 상황에 공감하는 응답이나 목소리, 표정 등을 표출하는 디지털 휴먼 가상비서 서비스도 고려 필요

□ 디지털플랫폼 정부를 위한 AI 가상비서 로드맵

○ 디지털플랫폼 정부 서비스 적용에 제시된 단계별 추진계획을 바탕으로 AI 가상비서 도입 로드맵 제시



단계	1단계(단기)	2단계(중기)	3단계(장기)
목표	• 시범적용	• 중점적용	• 기능확장
기간	• 1~2년	• 3~4년	• 5년차
서비스	• 음성안내 및 음성 도움말 (키워드, 규칙, 패턴매칭 단순 매칭) • 민원서류 자동 분류 • 민원양식 유형 추천 • 민원양식 작성 지원	• 자연어 처리기반 대화를 통한 민원신청·접수(민원양식 작성 내용 추천 및 선제적 정보 제공) • 제출서류 기반 민원 최적 처리 방법 추천 • 개인정보 및 민감정보 추출 • 음성인식 녹취파일 STT • 이미지 자동분류·문자 추출	• AI 음성 민원상담 or 상담원 지원 (AI추천 근거 설명, 감성처리) • 미션을 스스로 생성, 상황 및 생활 이해 맞춤 정보 • 민원작성·서류 지원 고도화(제출 서류·관련 서류 간 원인-관계 도출) • 강화학습을 통한 민원 최적화 해결 시뮬레이션

참고4 **디지털플랫폼 정부 단계적 추진계획**

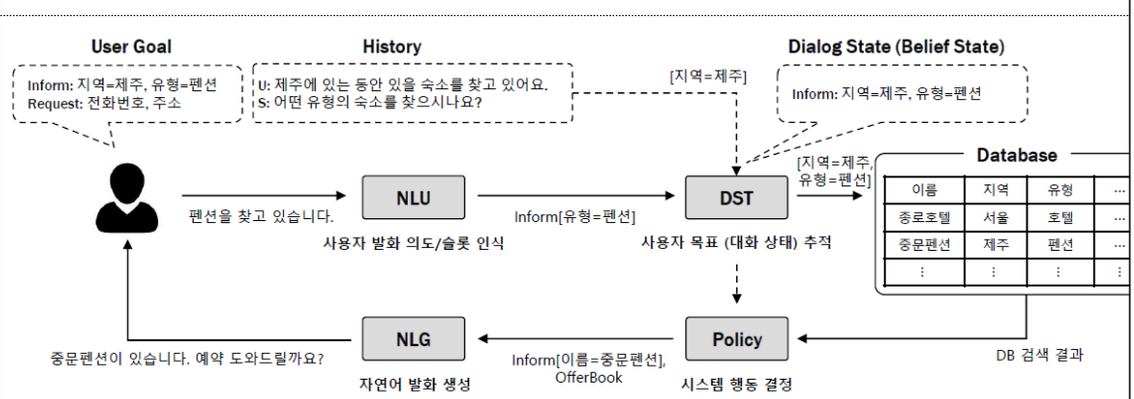
디지털플랫폼정부 단계적 추진계획

첫째, **새정부 출범 직후** 디지털플랫폼정부 **청사진과 로드맵**을 제시하고 이를 구현할 **추진체계를 발족**
둘째, **단기적으로** 국민·기업·정부가 체감할 수 있는 **혁신적인 선도 프로젝트**를 통해 **공감대를 형성**
셋째, **민·관의 역량을 결집**하여 정부 **출범 3년 이내**에 범정부적인 **디지털플랫폼정부의 틀을 완성**

1단계	2단계	3단계
기획·도입단계(1~2년)	구축·발전단계(3~4년)	완성단계(5년차)
국민체감 선도 프로젝트	선제적·맞춤형 서비스 기반 확립	디지털플랫폼정부 고도화 및 해외진출
공공데이터 개방 확대	데이터 기반 행정 과학화	
디지털플랫폼정부 특별법 제정	정보화 사업방식 전환 (자체 구축 →상용SW(SaaS) 우선 활용)	
민관협업 혁신 인프라 구축	민관협업 혁신문화 정착	

출처: 디지털플랫폼정부 추진방향 발표자료, 대통령인수위 디지털플랫폼정부 TF, '22.5.31

붙임1 대화처리 인공지능 기술 개요 및 동향

개요	○ 지능형 개인비서, 가상 개인비서 등으로 불리는 디지털 가상비서 기술을 대화처리 방법에 따라 분류하여 정리 ※ 가상비서 발전단계로 나누어 각각 1, 2, 3단계로 구분
주요 내용	**1. 목적지향 대화처리 기술(가상비서 발전 1단계)** - 사용자가 목표를 달성하기 위해 시스템과 대화하는 유형으로 해당 도메인의 지식베이스를 바탕으로 서비스(식당검색, 호텔예약, 일정관리 등) - 목적지향 대화시스템은 자연어 이해, 대화 상태 추적, 대화 정책 결정, 자연어 생성 모듈이 연결된 파이프라인 구조 ※ 자연어 이해(사용자 발화 의미정보 추출)→자연어 입력(이전 대화상태 갱신)→대화 정책 결정(지식베이스 결과와 대화상태 기반 시스템 행동 결정)→자연어 생성 모듈(자연어 형태의 시스템 응답 생성) - 최근 종단형 목적지향 대화시스템에 관심이 커지고 있지만, 만족할만한 사용화 수준에 도달하기까지는 아직 해결해야 할 난제 존재 · 외부 지식베이스와의 연동 : 대화상태 설계 및 학습데이터 연계하는 지식베이스 모델링 · 태깅 데이터에 대한 의존성 : 도메인, 발화의도 등 부가정보 데이터 학습이 필요해 성능, 도메인 확장성 제약이 됨에 따라 모호하고 난이도 높은 태깅 데이터에 대한 의존도 줄일 필요 있음 · 학습데이터 부족 : 적은 양의 학습데이터는 다양한 대화 반영이 곤란하여 편향된 응답, 대화맥락 비대처 문제 발생 ※ 이를 위해 강화학습 기반의 종단형 목적지향 대화시스템 연구중이나, 에이전트 행동 정의가 불분명하고 응답의 적절성, 다양성 등 보상설계에 대한 고려사항이 많은 상황 **< 목적지향 대화시스템 모델 >** • 모듈형 파이프라인 구조 : (1) Natural Language Understanding (2) Dialog State Tracking (3) Dialog Policy (4) Natural Language Generation 

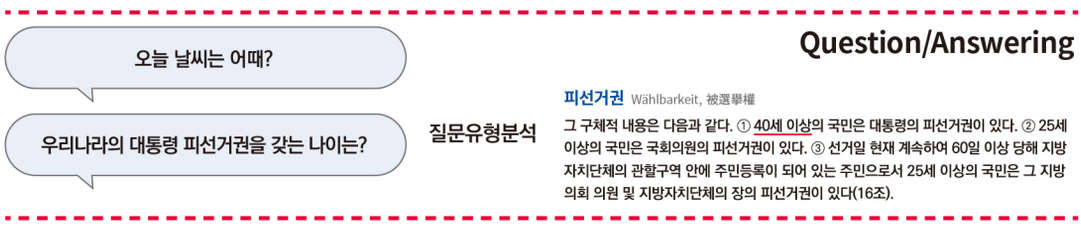
출처:권오욱 외, "디지털 개인비서 동향과 미래", ETRI 2021, "언어코퍼스와 언어지능 학습 발표자료(2022)"

붙임1 대화처리 인공지능 기술 개요 및 동향

주요 내용

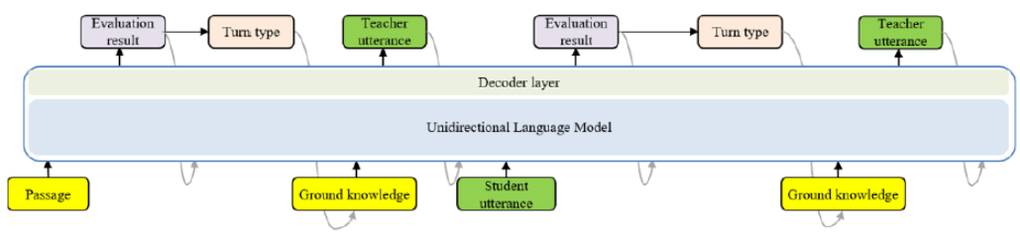
2. 질의응답 기술(가상비서 발전 2단계)

- 사용자 질문에 답을 제시하고 추천 기능은 가상비서의 중요한 역할로서, 언어의 의미를 이해하고 문장형태로 표현하여 정답에 대한 추론이 가능한 질의응답 기술 활용도 점차 증가 추세



< 질의응답 대화처리 응용 >

- 사전학습 언어모델(GPT2) 기반 순차 독해 모델 개발 : (1) 학생발화 평가→ (2) 교사 발화유형 선택 → (3) 교사 발화 생성



- 실험 결과 : 2인 수동평가

Type	All	QA	QA-induce	Chat
Total number	2429	1280	448	132
End2end 2 points	60.44%	74.57%	18.03%	67.04%
1 point	8.56%	7.27%	16.79%	4.32%
0.5 points	3.48%	4.84%	1.62%	2.24%
0 points	27.52%	13.32%	63.55%	26.40%

- 2 points: make sense and specific
- 1 point: make sense but lack of specify
- 0.5 points: make sense but contains some errors
- 0 points: does not make sense

[국내외 기술개발 현황]

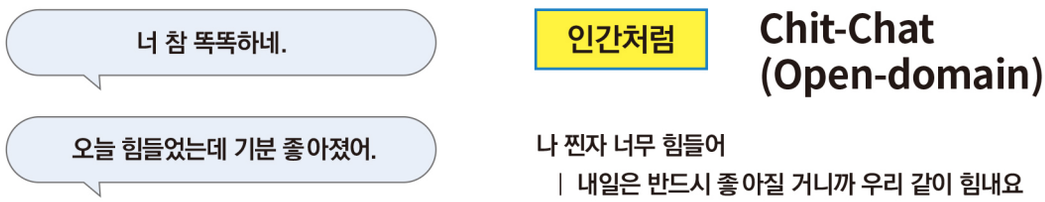
- 딥러닝 기반 기계독해 기술 성능이 사람의 수준을 뛰어 넘었다고 하나 정답이 있는 단락, 문서가 존재해야 하는 한계가 있어 난제가 남은 상태이나 국내외 관련 연구는 활발히 진행중
- 스탠포드대, IBM, 구글, MS, 메타 등 글로벌 기업 중심으로 어순매칭 정답추론이 아닌 MRC(Machine Reading Comprehension) 연구 개발 단계
- 스탠포드대, 구글, 앨런 연구소 등은 구글 BERT와 유사한 딥러닝 언어모델 사용하고 기계독해 QA 연구 수행
- 구글, 스탠포드, CMU는 위키피디아 전체 문서를 대상으로 정답근거 분석 및 질의응답 기술개발
- 앨런 연구소는 사람과 같은 문장의 의미와 상식적 추론 가능한 차세대 질의응답 기술 개발

출처:권오욱 외, "디지털 개인비서 동향과 미래", ETRI 2021, "언어코퍼스와 언어지능 학습 발표자료(2022)"

붙임1 대화처리 인공지능 기술 개요 및 동향

주요 내용

3. 오픈도메인 대화처리 기술(가상비서 발전 3단계)



- 인간다운 대화를 수행하는 것으로 오래 대화하는 것이 목표로 예제와 규칙기반 대화방법을 주로 사용했고, 최근 딥러닝 대화기술 발전으로 다양한 대화생성, 주제에 구체적 대화 목표

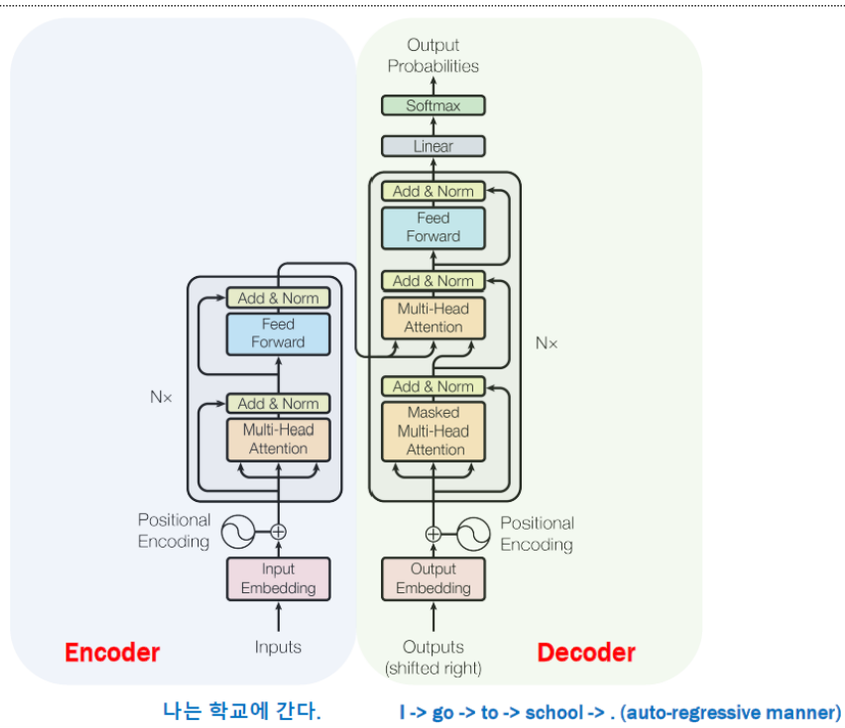
  ※ 문맥기반(상하문맥 일관성 유지), 페르소나(특정 캐릭터로 나이, 직업, 취미 등 개인 특성 고려), 이해기반 대화(필요 정보 검색하여 깊이 있는 대화 진행) 등 기술연구 활발

- 딥러닝 기반 오픈도메인 대화처리 모델은 초기 RNN구조에서 Transformer로 바뀌었고, 사전학습 모델에서 Fine-tuning 추세

  ※ 생성모델 이용한 주목받는 대화처리는 구글의 Meena, MS DialoGPT이고 Meta에서 발표한 Blender는 Meena 등 기존 대화모델 능가했다고 발표하고 있는 상황

< Original Transformer architecture >

- Sequence-to-Sequence 학습 및 처리



출처:권오욱 외, "디지털 개인비서 동향과 미래", ETRI 2021, "언어코퍼스와 언어지능 학습 발표자료(2022)"

참고 자료

[1] 안준모, “인공지능을 통한 행정의 고도화: 기회와 도전”, 한국행정연구, 30권 2호, pp.1-33. 2021, McKinsey & Company, Global AI Survey: AI Proves Its Worth, but Few Scale Impact, Mckensey, 2019

[2] 권오욱 외, “디지털 개인비서 동향과 미래”, 한국전자통신연구원, pp. 1-3, 2021

[3] 김규동, 김현성, “AI 가상비서의 특징 및 보안 현황 분석”, 대한전자공학회, pp. 486-488, 2017.6

[4] 김민수, 김헌, “IoT 스마트 서비스 디바이스 디자인 연구”, 한국디자인문화학회, Vol. 24. pp98-100, 2018.6

[5] Ali Soofastaei,“Virtual Assistant”, intechOpen, , Chapt2 Generating the Voice of the Interactive Virtual Assistant, pp. 11-14, 2021.

[6] N. Joshi,“7Types of Artificial intelligence”, Fobes Media LLC, June 19, 2019.

[7] https://blog.google/products/search/google-now-on-your-iphone-and-ipad-with/

[8] https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Now

[9] http://www.econovill.com/news/articleView.html?idxno=386904

[10] http://www.econovill.com/news/articleView.html?idxno=386904

[11] https://play.google.com/store/games?hl=ko&gl=US

[12] https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Assistant

[13] https://developer.amazon.com/en-US/alexa

[14] https://ko.wikipedia.org/w/index.php?title=Siri&tableofcontents=1

[15] https://www.nuance.com/index.html

[16] https://www.nuance.com/index.html

[17] https://dueros.baidu.com/en/index.html

[18] https://www.usda.gov/

[19] 지능형 국민비서 서비스 구축(2단계) 사업 제안요청서, 행정안전부 2021.6

[20] https://www.irs.gov/newsroom/irs-unveils-voice-and-chat-bots-to-assist-taxpayers-with-simple-collection-questions-and-tasks-provides-faster-service-reduced-wait-t

imes

[21] https://dubainow.dubai.ae/Pages/default.aspx

[22] https://www.clova.ai/ko/products

[23] https://www.sktelecom.com/view/introduce/ai.do

[24] https://enterprise.kt.com/pd/P_PD_AI_CC_001.do

[25] 디지털타임스(2022.6.29.), "AI챗봇·통화비서가 상담·코칭, 소상공인 업소 2만 곳서 애용"

[26] https://m.shinhan.com/rib/mnew/index.jsp#210010610000

[27] https://www.kbstar.com/

[28] https://spot.wooribank.com/pot/Dream?withyou=CQCSD0019&cc=c023306:c023307&gubn=2

[29] https://www.mois.go.kr/frt/sub/a06/b04/nationalSecretary/screen.do

[30] https://blog.daum.net/htiger31/18410009

[31] 뉴시스('19.9.30), '민원서식 인공지능이 척척' 제주 주민센터 보급확대,

[32] https://www.hankookilbo.com/News/Read/A2022031709520004160

[33] https://www.gukjenews.com/news/articleView.html?idxno=2427895

[34] https://happy.daegu.go.kr/publicapi/

[35] 세계일보, "대구시 민원상담사 '뚜봇' 새롭게 태어난다", 2018.3.24.

[36] 영남일보('21.1.3), "대구에서 AI기반 챗봇 '뚜봇'활용해 지난해 7만3천건 민원상담"

[37] https://www.wetax.go.kr/main/

[38] 서교리외, "인공지능 기반 챗봇 서비스의 국내외 동향분석 및 발전 전망", NIA D.gov 2018.

[39] H. Lee, J. Lee, and T. Y. Kim,"SUMBT: Slot-utterance matching for universal and scalable belief tracking", I Proc. Assoc. Comput. Linguist. pp. 5478-5483, 2019.

[40] M. Heck et al.,"Triple copy strategy for value independent neural dialog state tracking", in Proc, Spec. interest Group Discourse. Dialogue. July. pp. 35-44, 2020.

[41] E. Dinan et al.," Wizard of wikipedia: Knowledge-powered conversational agents", in Proc. Int, conf, Learn, Representations. New Orleans, LA, United States, pp. 1-8, May. 2019.

[42] https://www.prnewswire.com/news-releases/virtual-assistant-market-size-to-grow-by-usd-4-12-bn-insights-on-key-drivers-trends-and-products-offered-by-major-vendors－technavio-301570382.html

[43] 이홍주, “인공지능 기반의 지능형 가상비서 서비스의 특성과 미래전망”, 정보통신정책연구원, p.55-58, 2021.

[44] 한국경제(‘22.8.8), “일자리 뺏는다던 AI상담원 콜센터”

[45] 매일경제(‘18.7.16), “AI용 어휘 말뭉치 태부족”, https://iip.sogang.ac.kr/bbs/692

[46] 권오욱 외, “디지털 개인비서 동향과 미래”, 전자통신동향분석 제36권 제1호, pp. 4-7, 2021.

[47] 권오욱, “언어코퍼스와 언어지능 학습” 발표자료, 한국전자통신연구원, 2022.

IT & Future Strategy 보고서

- 제1호(2022.03.31.) 3년간 우리나라 D.N.A 분야 혁신기업 현황 분석
- 제2호(2022.05.12.) 디지털 전환 시대, NIA가 전망한 환경 변화 13대 이슈
- 제3호(2022.07.25.) 주요 국가 AI 거버넌스 분석
- 제4호(2022.08.09.) 주요 국가 AI 전략 분석

1. 본 보고서는 방송통신발전기금으로 수행한 정보통신·방송 연구개발 사업의 결과물이므로, 보고서의 내용을 발표할 때는 반드시 과학기술정보통신부 정보통신·방송 연구개발 사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.

2. 본 보고서 내용의 무단전재를 금하며, 가공·인용할 때는 반드시 출처를「한국지능정보사회진흥원(NIA)」이라고 밝혀 주시기 바랍니다.

3. 본 보고서의 내용은 한국지능정보사회진흥원(NIA)의 공식 견해와 다를 수 있습니다.

비매품/무료

93000

9 788984 837331

ISBN 978-89-8483-733-1