

인공지능 스피커를 활용한 주문결제 시스템의 설계 및 구현

김동현* · 최병현* · 반재훈**

Design and Implementation of Order Settlement System Using Artificial Intelligence Speaker

Dong-Hyun Kim* · Byung-Hyun Choi* · Chae-Hoon Ban**

요 약

최근에 패스트푸드점, 개인이 운영하는 소규모 식당이나 카페 등에서도 키오스크를 이용하여 주문하고 결제하는 모습들을 흔하게 볼 수 있다. 팔을 사용하는데 불편한 장애인과 휠체어에 앉아 있는 장애인들은 그래픽 버튼을 눌러 사용하기가 어렵고, 노인들은 나이가 많아질수록 새로운 정보를 받아들이는 인지능력이 떨어져 사용하기에 불편함을 느낀다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 보완하기 위해 사용자가 키오스크와 상호작용을 할 때 기본적으로 제공되는 시각적인 명령요소에 인공지능 스피커의 음성적 명령요소를 추가하여 키오스크에서 음성으로 명령을 수행할 수 있는 주문결제 시스템을 설계하고 구현한다.

ABSTRACT

Recently, we have been able to quickly order and pay with kiosks even at fast food restaurants, small private restaurants and cafes. However, people with disabilities who are uncomfortable with their arms and who are sitting in wheelchairs are difficult to use by pressing graphical buttons to use kiosks. Older people also feel uncomfortable to use kiosks because of their cognitive abilities to accept new information as they get older. In this paper, to solve this problem, we design and implement a order-payment system to add the voice command element of the AI speaker to the visual command element when the user interacts with the kiosk.

키워드

Artificial Intelligent Speakers, Dialogflow, Kiosk, Natural Language Processing
인공 지능 스피커, 다이얼로그 플로우, 키오스크, 자연어 처리

1. 서 론

소규모 점포 및 유명 프랜차이즈 기업이 무인 종합 정보안내시스템(Kiosk, 이하 키오스크)을 도입하며 좋은 반응을 얻고 있다. 소규모 점포에서 키오스크를 선

호하는 가장 큰 이유는 고정비용의 절감효과와 1년 365일 24시간 사용이 가능하다는 것이다. 또한 매출에 대한 집계, 대기 고객의 대기열 분산 및 결제 연결로 그 수요는 점점 늘어가고 있다. 그러나 팔이 불편하거나 휠체어를 이용하는 장애인들은 기존 키오스크

*동서대학교 컴퓨터공학부(pusrover@dongseo.ac.kr, • Received : Oct. 27, 2019, Revised : Nov. 20, 2019, Accepted : Dec. 15, 2019
cbh0000@gmail.com)

** 교신저자 : 고신대학교 IT경영학과

• 접수 일 : 2019. 10. 27

• 수정완료일 : 2019. 11. 20

• 게재확정일 : 2019. 12. 15

• Corresponding Author : Chae-Hoon Ban
Dept. IT Management, Kosin University,
Email : chban@kosin.ac.kr

를 사용하기가 어렵고, 노인들은 나이가 많아질수록 새로운 정보를 받아들이는 인지능력이 떨어져 이러한 기기를 사용하기에 불편함을 느낀다.

본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 사용자가 키오스크와 상호작용을 할 때 기본적으로 제공되는 시각적인 명령요소에 인공지능 스피커의 음성적 명령요소를 추가하여 키오스크에서 음성으로 명령을 수행할 수 있는 주문결제 시스템을 제안한다. 이 시스템은 인공지능 스피커인 구글 홈(Google Home)과 머신러닝을 통해 자연어처리를 수행하는 구글 클라우드 서비스인 Dialogflow를 이용하여 구현한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 취약계층인 노인과 장애인의 정보격차 실태와 인공지능 스피커와 관련된 연구를 소개하며 3장에서는 대중화되는 키오스크의 문제점과 이를 해결하기 위한 방안을 제시한다. 4장에서는 소외된 계층을 위해 키오스크에서 인공지능 스피커를 이용하여 주문 및 결제를 수행하는 시스템을 설계하고 이를 구현한다. 마지막 5장에서는 결론 및 향후 연구에 대해 기술한다.

II. 관련 연구

최근 우리사회가 직면하고 있는 문제 중의 하나가 고령인구와 장애인구의 증가라고 할 수 있다. 2001년 통계청 인구통계에 따르면 우리나라는 2000년에 들어서면서 고령화 사회의 문턱을 넘어섰으며, 2026년에는 초고령 사회가 될 것이라고 전망하였다. 또한 보건복지부의 장애인 증가를 예측에 의하면 1997년 장애인이 약 42만 명이었던 것에 비해, 2007년에는 200만을 넘어섰으며 매년 그 증가율은 계속 늘어나고 있다[1].

특히, 노인 4명 가운데 1명은 인지기능이 상당히 떨어져 치매 가능성이 큰 것으로 나타났다. 인지기능 저하 판정을 받은 노인들을 연령대별로 보면 65~69세 15.5%, 70~74세 25.0%, 75~79세 35.9%, 80~84세 41.6%, 85세 이상 67.1% 등이었다. 즉, 나이가 들수록 인지기능이 정상범위를 벗어난 노인 비율이 높아짐을 알 수 있다[2]. 또한 장애인과 노인을 포함한 취약계층별 디지털정보화 수준은 일반국민 대비 장애인이 74.6%, 장노년층이 63.1%로 나타났다[3]. 따라서 늘어나는 취약계층과 일반인과의 정보화 격차를 해소하기

위하여 정보기기의 사용성을 높이기 위한 다양한 접근 방법이 필요하다.

[4]에서는 인공지능 스피커 초기 사용자의 이용 행태와 패턴을 분석하였다. 초기 사용자들의 기대를 충족시켜 지속적인 사용에 긍정적 영향을 끼치고, 사용 경험 향상과 서비스 및 제품의 이해도와 사용성을 향상시킬 음성 대화형 인터페이스 디자인을 제안하였다. [5]에서는 인공지능 스마트 스피커에서 음성정보와 시각정보 간의 정보 분배에 따른 사용성을 평가하였다. 인공지능 스마트 스피커에 음성정보와 시각정보를 활용한 정보 분배에 따른 사용자 만족도 향상을 위한 시나리오 개발이 필수적이며 개발된 시나리오를 기반으로 사용성 평가를 연구하였다.

Dialogflow는 구글 클라우드 서비스 중 하나로 자연어를 해석하고 처리하는 자연어 파서로서 고품질의 대화식 사용자 경험을 제공한다[6]. 주요 구성 요소인 인텐트는 대화를 처리하는 기본 단위로 사용자가 표현식을 쓰거나 말하면 Dialogflow는 자연어 파싱을 통해 일치하는 인텐트를 찾아 주요 파라미터를 추출하여 연결된 외부서비스를 웹후크로 실행한다. Dialogflow는 기계학습 기법을 사용하여 훈련되는데 사용자가 몇 개의 교육 문구를 등록하고 훈련시키면 이를 기반으로 사용자 음성에서 해당되는 인텐트를 찾아 연동된 외부 프로그램을 실행한다.

III. 문제정의

키오스크는 주로 공항, 버스터미널 등 여객 시설이나 은행, 영화관 등에 설치되어 정보를 제공하거나, 금융 사무, 티켓 발권, 셀프 체크인 등에 이용되고 있으며, 관공서에는 무인민원발급기로도 사용되고 있다. 또한 최근에는 관공서나 은행뿐만 아니라 패스트푸드점, 개인이 운영하는 소규모 식당이나 카페 등에서 키오스크를 이용하여 주문하고 결제하는 모습들을 흔하게 볼 수 있을 정도로 그 설치 및 이용이 빠르게 확대되어 가는 추세이다.

한편 60대 이상의 사람들은 새로운 정보를 학습하는 능력이 떨어질 수 있고, 사용법을 배우더라도 디지털 기기나 소프트웨어의 글씨 크기, 소리, 반응 속도 등이 노인들의 신체와 맞지 않아 사용하는 데 어려움

을 겪는다. 그리고 장애인들의 경우에는 지방자치단체와 시중은행의 경우는 전체 설치기기 중에서 약 59%와 약 93%의 기기가 장애인 접근성이 있었지만, 공항의 경우에는 전체 설치기기 175대 중에서 장애인 접근성을 보장하고 있는 기기는 4대에 불과한 것으로 나타났다.

팔을 사용하는데 불편한 장애인과 휠체어에 앉아 있는 장애인들은 기존 키오스크의 그래픽 터치버튼과 높이가 때문에 사용하기가 어렵고, 노인들은 나이가 많아질수록 새로운 정보를 받아들이는 인지능력이 떨어져 사용하기에 불편함을 느낀다. 따라서 일반인뿐만 아니라 장애인 또는 노인과 같은 취약계층들도 사용하기에 어려움이 없는 키오스크가 필요하며 기존 키오스크의 사용성을 높이기 위하여 다양한 접근방법이 필요하다[7-11].

본 논문에서는 앞서 언급한 문제점을 해결하기 위해 키오스크에서 사용자와 상호작용을 할 때 도움을 주는 시각적인 요소에 인공지능 스피커의 음성적 요소를 추가하여 음성으로 명령을 수행할 수 있는 시스템을 제안한다. 이 시스템에서 관리자는 각 사업장에 맞게 설정(주문객체, 수량, 가격)을 등록하며, 상황에 따라 수정과 삭제가 가능하다. 이 시스템의 주요 구성 모듈은 구글 클라우드 서비스인 Dialogflow와 주문결제서버이다. Dialogflow는 인공지능 스피커를 사용하여 사용자의 명령을 전달 받은 후 자연어 처리를 통해 사용자의 의도를 파악하여 주문결제서버로 분석된 값을 전송한다. 주문결제서버는 전송된 데이터를 파싱하여 명령을 수행하고 이에 대한 응답을 전달하여 최종적으로 사용자에게 결과를 음성으로 응답한다.

IV. 인공지능 스피커 주문결제 시스템

본 논문에서는 사용자가 키오스크와 상호작용을 할 때 기본적으로 제공되는 시각적인 명령요소에 인공지능 스피커를 추가하여 키오스크에서 음성으로 명령을 수행할 수 있는 인공지능 스피커 주문결제 시스템을 설계하고 구현하였다. 그림 1은 본 논문에서 제안하는 소외계층을 위한 인공지능 스피커 주문결제 시스템의 개념도이다. 먼저 사용자는 키오스크 화면을 참고하여 인공지능 스피커인 구글 홈(Google Home)을 통해

(①) 구글 클라우드 서비스인 Dialogflow로 음성 명령을 전달한다(②). Dialogflow의 에이전트(Agent)는 사용자가 전달한 음성 명령 데이터를 파싱하여 사용자의 명령의도에 해당하는 인텐드(Intent)를 찾아 주문결제서버에 웹후크(Webhook)로 전송한다(③). 그리고 주문결제 페이지에서 사용자가 전달한 음성 명령어를 수행한 후 Dialogflow의 에이전트에 수행결과를 전달하고 이에 해당하는 음성 결과를 인공지능 스피커를 통해 사용자에게 응답한다(④).

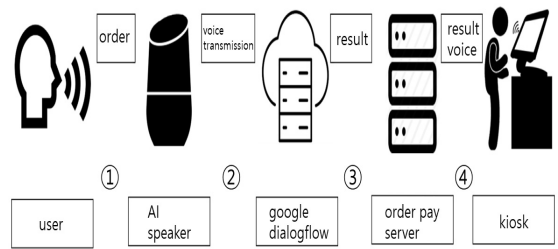


그림 1. 전체 시스템 개념도
Fig. 1 System conceptual diagram

전체 시스템의 구현 환경은 다음과 같다. 시스템은 윈도우10을 기반으로 DBMS는 mysql을, 웹서버는 Nginx를 사용하여 구축하였으며 구현 언어는 자바스크립트이다. 시스템의 주요 구성요소인 주문결제서버는 프론트엔드를 React.js로 백엔드를 Node.js를 사용하여 구현하였다. 인공지능 스피커는 구글 홈을 사용하였으며 구글 클라우드 서비스 Dialogflow를 이용하여 자연어처리를 수행하였다.

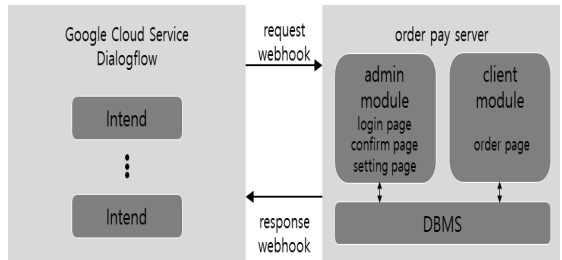


그림 2. 시스템 주요 모듈
Fig. 2 System main modules

그림 2는 시스템을 구성하고 있는 주요 모듈을 나타낸 것으로 구글 클라우드 서비스에서 자연어처리를 수행하는 Dialogflow와 키오스크에서 사용자의 주문

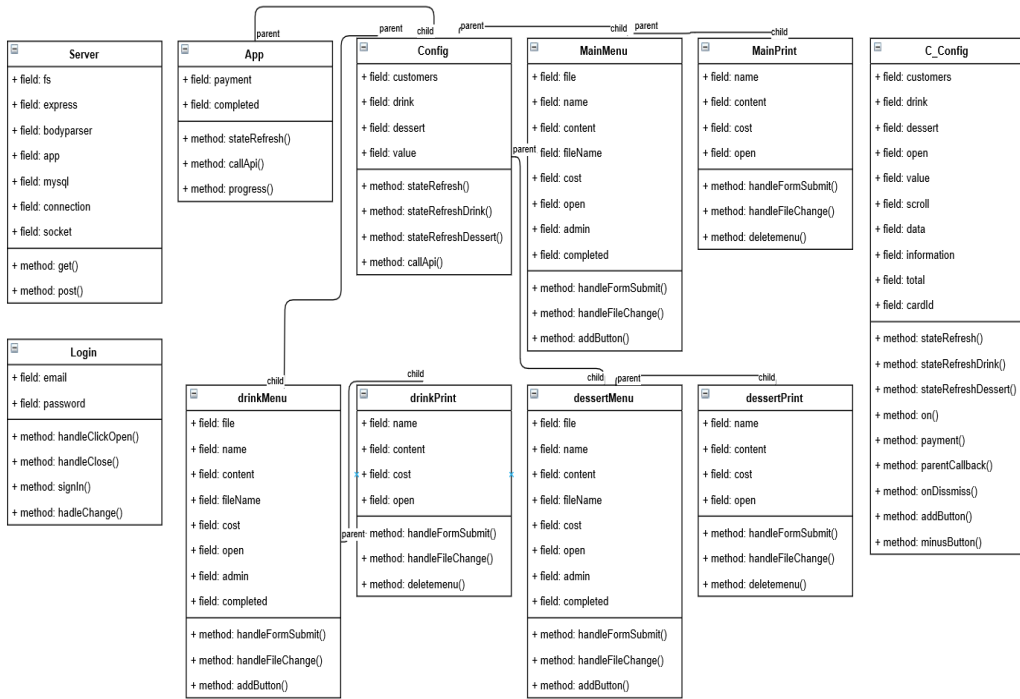


그림 3. 주요 클래스 구성도
Fig. 3 Class diagram

및 결제를 처리하는 주문결제서버(order pay server)로 구성된다. 사용자가 말하는 주문 구문에서 메뉴와 수량 등의 파라미터를 추출하기 위하여 관리자는 Dialogflow에 주요 단어를 등록하고 훈련구문으로 학습시켜 인텐트(intend)를 생성한다. 이후 사용자의 음성명령이 들어오면 등록된 인텐트를 검사하여 파라미터를 추출하고 이를 주문결제서버에 웹후크(webhook)로 요청한다.

주문결제서버는 관리자 모듈과 고객 모듈 그리고 데이터베이스로 구성된다. 관리자 모듈은 메뉴 등록, 수정, 삭제, 확인을 위한 로그인페이지, 주문확인페이지, 설정 페이지로 구성된다. 고객 모듈은 관리자 모듈에서 등록된 메뉴를 보면서 음성명령으로 주문하는 주문페이지로 구성된다. 메뉴가 선택되면 주문결제서버에서 웹후크 응답을 통해 Dialogflow로 응답을 하며 이 요청에 따라 등록된 대답음성을 인공지능 스피커를 통해 응답하게 된다.

주문결제서버는 그림 3과 같이 총 11개의 클래스로 구성되어 있다. 구글 Dialogflow와 통신을 담당하는

Server 클래스, 관리자 모듈을 구성하는 Config, Login, MainMenu 등 총 9개의 클래스와 사용자 모듈을 구성하는 C_Config 클래스로 구성된다. 이 중 주요 클래스인 Server 클래스는 메소드 Get(), Post()를 가지며 get, post 요청을 처리한다. C_Config 클래스는 On() 메소드로 웹소켓을 사용하여 실시간으로 이벤트를 받아 처리하며 Payment() 메소드로 결제를 처리한다. Config 클래스는 stateRefresh() 메소드로 초기화를 수행하며 callApi() 메소드로 server.js에서 API를 호출하여 수행한다.

그림 4는 주문결제서버의 데이터베이스의 ER 다이어그램이다. 데이터베이스는 paymentmanage 등 총 7개의 테이블로 구성된다. 주요 테이블을 살펴보면 menu의 경우 메뉴의 정보를 저장하는 테이블로서 속성으로 id, 이름, 메뉴설명, 수량, 메뉴사진을 가진다. payment는 고객이 결제를 완료로 했을 시에 주문내용을 저장하는 테이블로 id, 메뉴이름, 메뉴내용, 메뉴수량, 가격, 테이크아웃의 속성을 가진다.

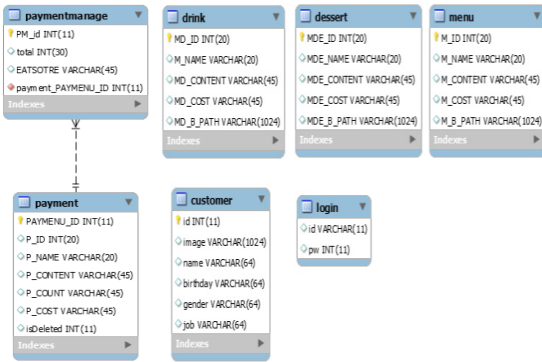


그림 4. DB 구성도
Fig. 4 DB configuration

그림 5는 주문결제서버에서 관리자 모듈이 실행되는 화면이다. 메뉴 추가를 위하여 설정 페이지에서 메뉴를 등록한다. 주메뉴, 음료, 후식으로 구분되며 메뉴 사진, 메뉴이름, 가격, 내용 등을 등록한다. 메뉴는 등록, 수정, 삭제가 가능하며 주문이 요청된 경우 주문 확인을 통해 주문이 완료된다.



그림 5. 관리자의 메뉴 추가 화면
Fig. 5 Add menu screen of Administrator

그림 6은 주문결제서버에서 사용자의 모듈이 실행되는 화면이다. 메뉴를 주문하기 위하여 메뉴와 수량을 음성으로 명령하면 이에 대한 메뉴가 자동으로 선택되어지고 장바구니에 등록된다. 이후 결제를 명령하면 결제가 요청되며 NFC를 인식할 수 있도록 구현하였고 향후 상용 결제모듈을 추가하여 결제를 진행할 수 있다. 결제가 완료되면 최종적으로 결제완료음을 음성으로 응답하여 주문이 완료된다.

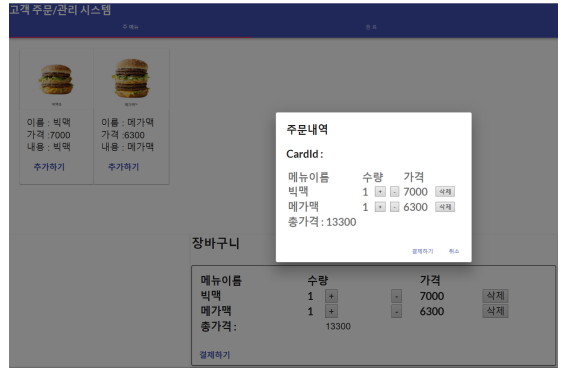


그림 6. 사용자의 메뉴 주문 화면
Fig. 6 Order menu screen of user

V. 결론 및 향후 연구

기존의 키오스크는 새로운 정보를 받아들이는 인지능력이 떨어지는 노인 그리고 신체의 일부를 사용하기 힘든 장애인들이 그래픽적인 버튼요소를 눌러 사용하기에 불편하다는 문제점이 있다. 본 논문에서는 구글 홈의 음성 인식 기술을 이용해 키오스크를 조작하는 시스템을 제안하였다. 사용자가 구글 홈을 이용해 명령을 전달하면, 구글 클라우드 서비스인 Dialogflow가 명령을 파악하여 그에 적합한 대답을 인공지능 스피커를 통해 전달하고, 주문결제서버에서 명령이 자동적으로 수행되도록 하였다. 향후연구로서 구현된 시스템을 실제 장애인들과 고령 노인을 대상으로 운영하여 성능평가를 실시하며 음성인식 기술을 적용할 수 있는 새로운 분야를 조사하고 이를 설계하고 구현할 예정이다.

감사의 글

이 논문은 “2019년 한국전자통신학회 봄철종합학술대회 우수 논문”이며 2019년 동서대학교 “Dongs eo Cluster Project” 지원에 의한 논문입니다(DSU-20190012).

References

- [1] Korea Information Culture Agency, "Investigation on the Information Disparity in 2008", *Ministry of Health and Welfare*, 2009. 5
- [2] Korea Institute for Health and Social Affairs, "2011 Survey on the Elderly", *Ministry of Health and Welfare*, 2011. 11
- [3] National Information Society Agency, "A Survey on the Digital Information Gap on the Level of Digital Informatization of the Disabled, the Elderly, Farmers, and Low-income Groups," *Ministry of Science and ICT*, 2018. 10
- [4] E. Lee, "Design of Voice Interactive Interface through Analysis of Initial Use of Artificial Intelligence AI Speaker", Master's Thesis, *Sungkyunkwan University*, 2019.
- [5] H. Chun, "Ease of Use Evaluation of Information Distribution between Voice Information and Visual Information in Artificial Intelligence Smart Speaker," Master's Thesis, *Graduate School of Visual Science, Hongik University*, 2019.
- [6] Dialogflow, "https://cloud.google.com/dialogflow", *Google Cloud Service*, 2019
- [7] J. Cho, "Performance Comparison Analysis of AI Supervised Learning Methods of Tensorflow and Scikit-Learn in the Writing Digit Data," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 14, no. 4, 2019, pp. 701-706.
- [8] H. Kim, K. Noh, S. Ahn, and O. Kwon, "Technology Convergence Map Creation and Country Profile Analysis in the Field of Artificial Intelligence," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 12, no. 1, 2017, pp. 139-146.
- [9] S. Lee and H. Yun "A study on big data information system based on artificial intelligence : filmmaker and focusing on movie case analysis of 10 million viewers," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 14, no. 2, 2019, pp. 377-388.
- [10] C. Oh, "Influence of Personal Communication

Propensity and Perception of AI Speaker on Intention to Use AI Speaker," Master's Thesis, *Yonsei University Graduate School of Communication*, 2018.

- [11] D. Kim, "Methods for Improving Access for People with Disabilities in 'Kiosks', *National Assembly Legislative Survey*, Nov. 2018.

저자 소개



김동현(Dong-Hyun Kim)

1995년 부산대학교 컴퓨터공학과 졸업(공학사)

1998년 부산대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(공학석사)

2003년 부산대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(공학박사)

2004년 ~ 현재 동서대학교 소프트웨어학과 교수
※ 관심분야 : 데이터베이스, 공간데이터베이스, GIS, 센서데이터베이스



최병현(Byung-Hyun Choi)

2013년 동서대학교 컴퓨터공학부 입학

※ 관심분야 : 데이터베이스, 웹응용, 모바일



반재훈(Chae-Hoon Ban)

1997년 부산대학교 컴퓨터공학과 졸업(공학사)

1999년 부산대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(공학석사)

2006년 부산대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(공학박사)

2008년 ~ 현재 고신대학교 IT경영학과 교수
※ 관심분야 : 인터넷응용, 모바일, 빅데이터