사용자 인터페이스를 적용한 AI 키오스크

박윤진, 최다연, 김수영, 장지원
수원대학교 정보통신학부
whitedazzle01@naver.com, plasma43@naver.com, rlatndud456@naver.com, may0399@naver.com

AI Kiosk with User Interface Application

Yun-Jin Park, Da-Yeon Choi, Su-Yeong Kim, Ji-Won Jang
Department of Information and Telecommunications Engineering, The Univerisity of Suwon

요 약

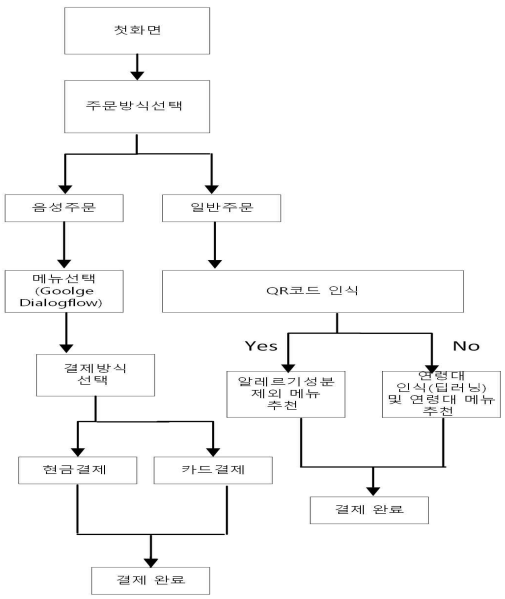
Covid-19으로 인한 언택트(Untact) 문화의 확산으로 키오스크 주문과 같은 비대면 서비스가 증가하였다. 본 연구에서는 비대면 서비스로 인해 발생하는 정보격차 및 접근성 문제를 해결하기 위해 AI 기술과 사용자 인터페이스를 결합하여 개인 맞춤화된 키오스크를 소개한다. 본 연구에서 개발된 AI 키오스크는 자연어 처리기술을 활용한 음성 주문을 통해 편리성을 증진하고, 딥러닝 기술을 이용한 연령대 인식, 사용자의 알레르기 정보를 고려한 메뉴 추천을 통해 사용자에게 맞춤화된 서비스를 제공한다. 개발된 키오스크를 통해 개인화된 서비스를 개선할 수 있으며 더불어 정보 취약계층 간의 정보격차를 해소할 수 있다.

1. 서론

Covid-19으로 인한 언택트(Untact) 문화의 확산으로 키오스크 주문 및 원격진료와 같은 비대면 서비스의 필요성이 강조되었다. 그러나 기존의 비대면 서비스는 장애인, 고령자 등을 고려하지 못함으로써 정보 취약계층의 정보격차는 더욱 심화 되었다. 이러한 배경에서 수어 소통이 가능한 국립중앙박물관의 인공지능 키오스크, 노년층을 위한 AI 음성 주문 키오스크 등이 주목받고 있다 [1]. 또한 한국지능정보사회진흥원(NIA)의 '2022 디지털 정보격차 실태조사'에 따르면 사용자의 46.8%는 직관적이지 않은 UI로 인해 메뉴 선택 및 결제 단계에서 키오스크 조작의 불편함을 겪고 있다 [2]. 이러한 정보격차 및 접근성 문제를 해결하기 위해서 본 연구는 사용자에게 간결한 인터페이스를 제공하는 AI 키오스크를 제안한다. AI 키오스크는 메뉴 추천 기능과 알레르기를 유발하는 메뉴를 자동으로 배제하는 기능을 제공한다. 또한, 키오스크 조작의 어려움을 개선하기 위한 음성 주문서비스를 제공한다. 이를 통해 사용자는 불필요한 정보에 노출되지 않고 개인맞춤형 서비스를 경험할 수 있다.

2. AI 키오스크

AI 키오스크는 다양한 고객의 요구를 만족시키기 위해 음성 주문, 개인별 메뉴 추천 등과 같은 맞춤형 서비스를 제공한다. 그림 1은 본 연구에서 개발된 AI 키오스크의 서비스 흐름도이다. 고객은 음성 주문과 일반주문 중 원하는 주문 방식을 선택한다. 음성 주문의 경우 '커피' '스무디' '음료' 중의 카테고리에서 세부 메뉴를 선택한다. 음료 선택 후 디저트를 주문하고 결제하는 모든 주문 과정은 Google의 Dialogflow를 활용한 음성 주문으로 이뤄진다. 일반주문의 경우 딥러닝 기술을 활용하여 고객의 연령대를 인식하고 메뉴를 추천한다. 알레르기 정보를 담은 QR코드를 인식하여 키오스크 메뉴 중 고객의 알레르기에 해당하는 메뉴는 배제한다. 사용자의 결제정보는 MySQL 데이터베이스에 저장되어 14일 주기로 연령대별 추천 메뉴를 갱신한다.



[그림 1] 키오스크 서비스 흐름도

2.1 음성 주문

AI 키오스크에서 구현된 음성 주문기능을 소개한다. Google Dialogflow Essentials의 Natural Language Understanding (NLU) 모델은 사용자의 음성을 텍스트로 변환하고 분석하여 사용자의 의도와 필요 정보를 파악한다 [3]. 사용자가 아메리카노를 음성으로 주문하는 경우를 가정하자. 이 경우, 아메리카노는 필요 정보, 주문은 의도로 분류된다. 본 논문에서 개발된 AI 키오스크는 '주문', '주문할게', '주문하고 싶어' 등과 같이 문장을 세분화하여 NLU를 학습시킨다. 이로써 사용자의 '의도'와 '필요 정보' 파악의 정확도를 개선할 수 있다.

2.2 얼굴인식

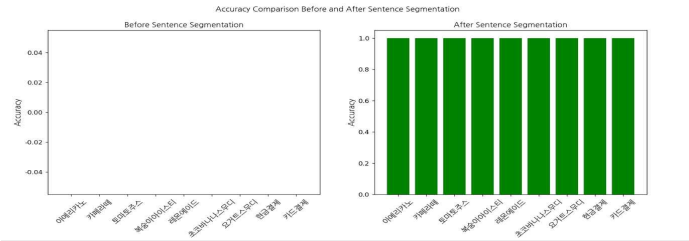
주문자의 연령대를 파악하기 위한 얼굴인식 기술을 소개한다. 주문자의 얼굴을 감지하기 위해 Haar Cascade 분류기를 이용하였다. 얼굴 인식률 향상을 위해서는 얼굴 이미지를 축소하여 이미지의 불필요한 노이즈를 최소화해야 한다. Haar-Cascade에서 제공하는 'scale Factor'와 'minNeighbors' 파라미터를 조절하여 얼굴 인식률 성능을 개선하였다. 딥러닝을 기반으로 한 DeepFace 알고리즘을 이용하여 주름의 분포, 피부톤과 텍스쳐 등의 얼굴 특징을 학습시킨다. 학습된 모델을 사용하면 사용자의 실제 나이를 추정할 수 있다.

2.3 메뉴 추천

고객의 알레르기 정보를 인식하여, 메뉴 선택에 도움을 주는 기술을 소개한다. 고객은 본인의 알레르기 정보를 안드로이드 앱을 이용하여 QR 코드에 저장한다. 키오스크는 QR 코드를 인식하여 알레르기 정보를 추출하고 키오스크 내의 데이터베이스인 MySQL에 저장한다. 저장된 알레르기 정보를 데이터베이스 내의 메뉴 정보와 비교하여 알레르기를 유발하는 메뉴는 필터링한다. 알레르기 유발 메뉴를 필터링함으로써 고객에게 알레르기 메뉴가 배제된 메뉴를 추천할 수 있다. 고객이 주문을 완료하면 고객의 연령대, 주문한 메뉴, 결제 시각을 담은 결제정보는 키오스크 데이터베이스에 저장된다. 데이터베이스는 'menu 테이블'과 'Order detail 테이블'로 구성되며, 'menu 테이블'에는 주문번호, 메뉴, 알레르기 정보, 연령대, 상품 가격 등의 정보를 저장하고, 'Order detail 테이블'에는 고객의 결제정보를 기록한다. 데이터베이스의 정보는 14일 주기로 업로드되어 계절과 날씨를 반영한 추천 메뉴를 제공한다.

3. 성능 평가

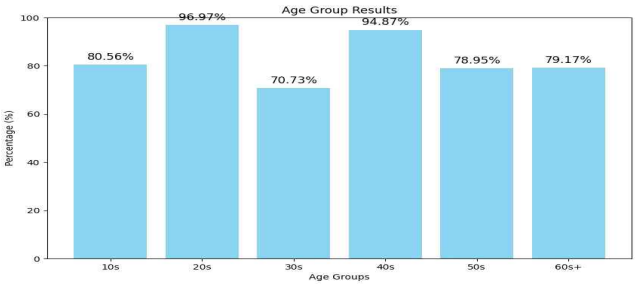
AI 키오스크의 성능을 다양한 관점에서 평가한다. 먼저 음성인식 정확도를 평가한다. 음성 인식 정확도는 전체 데이터 수 중 예측 결과와 실제 값이 같은 비율을 측정하고자 (TN + TP) / (TN + FP + FN + TP)로 계산한다. 계산식에서 TN은 True Negatives, TP는 True Positives, FN은 False Negatives, FP는 False Positives를 의미한다. 그림 2는 AI 키오스크가 문장 세분화 학습을 하기 전과 후의 음성인식 정확도 실험 결과이다. 기존의 정확도는 음성을 인식하지 못해 0의 값을 가졌으나, 문장 세분화 학습 후에는 발화를 정확하게 인식하는 1의 값으로 개선되었다.



[그림 2] 음성 인식 정확도 그래프

얼굴인식 성공률을 확인하기 위해 AI-Hub에서 제공하는 한국인 안면 이미지 1,000장을 이용하여 인물의 실제 나이와 딥러닝 모델의 나이 예측 결과를 비교하였다. 그림 3은 한국인 안면 이미지 데이터를 활용하여 AI 키오스크 영상인식 모델의 연령대 추측 성공률을 파악한 것이다. 인식률은 아래 식과 같은 방식으로 계산하였다 [4]. 실험 결과 얼굴 인식 모델의 한계로 인해 30대의 경우 인식률이 낮게 측정되었으나 모든 연령대에서 70% 이상의 인식률을 확인할 수 있었다.

$$\text{Age Recognition Accuracy} = \frac{\text{Number of Correct Age Recognitions}}{\text{Total Number of Age Recognitions}} \times 100$$



[그림3] 한국인 연령대별 얼굴인식 성능 평가 그래프

3. 결론

본 연구에서 제안된 AI 키오스크는 다양한 사용자들의 요구에 맞춤형 서비스를 제공하기 위해 구현되었다. 딥러닝을 활용한 얼굴 인식을 통해 연령대별 추천 메뉴를 제공하는 것과 사용자의 알레르기 정보를 담은 앱을 활용하여 알레르기를 유발하는 메뉴를 제외하는 서비스는 다양한 사용자의 요구를 만족시킨다. 또한, 딥러닝 기술을 활용한 음성 주문 서비스를 제공함으로써 사용자가 더욱 편리하게 주문할 수 있도록 돕는다. 이러한 연구를 통하여 비대면 서비스의 사용성을 개선하고 정보격차를 해소할 것을 기대한다.

참고문헌

[1] Huh, Minyoung · Lim, Byungkwon, "A Study on the direction of consumer policy following the acceleration of digital transformation after COVID-19", Korea Consumer Agency, Policy Analysis 21 - 01

[2] 한국소비자원. "키오스크(무인정보단말기) 이용실태조사 2022.9." 2022년, 시장 감시팀.[

[3] 성민창. (2022). Development of Prospective Teachers' Adaptive Expertise in AI Chatbots: Comparative Analyses of Google Dialogflow ES and CX. 멀티미디어 언어교육, 25(2), 132-151

[4] Albiero, V., Bowyer, K. W., Vangara, K., & King, M. C. (2019). Does Face Recognition Accuracy Get Better With Age? Deep Face Matchers Say No.

본 논문은 과학기술정보통신부 정보통신 창의인재 양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT 멘토링 프로젝트 결과물입니다.