

독거노인을 위한 사용자 기반의 대화형 인공지능 스피커 개발

고현관*, 이선경*, 전호범*, 이태경*, 이창희**, 송민규*, 권기룡*

*부경대학교, IT융합응용공학과, **(주)인타운

e-mail : cjdsrwd11@gmail.com, krkwon@pknu.ac.kr

Development of User-based Interactive Intelligent Speaker for the Elderly Living Alone

Hyun-kwan Ko*, Seon-Gyeong Lee*, Ho-Beom Jeon*,

Tae-Gyeong Lee*, Chang-Hee Lee**, Min-Kyu Song*, Ki-Ryong Kwon*

*Dept of IT Convergence and Application Engineering, Pukyong University

**Intown Company

요 약

인공지능 스피커의 음성 대화형 인터페이스(Voice User Interface)는 사회취약계층이 활용하기가 어렵다. 본 논문에서는 독거노인을 위한 사용자 기반 대화형 인공지능 스피커 시스템을 제안한다. 본 인공지능 스피커 모델의 설계를 통하여 사용자 경험 디자인(User Experience Design)을 한다. 이것은 사회취약계층의 사용자 경험에 긍정적인 영향을 끼쳐 지속사용의도를 향상 시키는 것을 목표로 하였다. 본 논문의 시스템은 주체적 발화 기능을 포함한 친근한 인공지능 스피커 시스템을 제안한다.

1. 서론

2026년 국민 5명 중 1명이 노인이 되는 초고령 사회에 진입하는 한국에서는 노인 돌봄이 큰 사회문제가 될 전망이다. 아프고 불편해도 평소에 살던 자기 집에서 노후를 보낼 수 있는 노인은 많지 않다. 지치거나 아픈 부모를 충분히 돌볼 형편이 아닌 자녀들은 부모를 요양병원·시설에 맡길 수밖에 없다. 하지만 2017년 노인 실태조사에 따르면 노인의 57.6%는 거동이 불편해도 살던 곳에서 여생을 마치고 싶어한다.

보건복지부는 병원·요양시설이 아닌 지역사회(커뮤니티)에 주거, 의료·요양·돌봄 서비스 등을 통합적으로 제공하는 내용을 담은 ‘지역사회 중심의 통합 돌봄 서비스 (커뮤니티 케어)’ 기본계획을 발표했다.

2019년부터 노인이 건강과 기능이 저하되더라도 지역에서 계속 거주하는 커뮤니티 케어가 실현되도록 ‘케어안심주택’등의 주거 인프라를 구축한다[1].

본 논문에서는 독거노인을 위한 사용자 기반 대화형 인공지능 스피커 시스템을 제안한다. 본 인공지능 스피커 모델의 설계를 통하여 사회취약계층의 지속사용의도를 향상시키는 사용자 경험 디자인(User Experience Design)을 하여 주체적 발화 기능을 포함한 친근한 인공지능 스피커 시스템을 제안한다.

2. 관련연구

사용자가 새로운 환경에 적응하고 편하게 이용할 수 있

도록 하는 사용자 경험(User Experience) 관점의 연구가 지속적으로 진행되고 있다. 사용자 차원의 대화형 인터랙션 연구에 관한 것이 대표적이라 할 수 있다.

대화형 인터랙션은 기본적으로 사용자 기반의 연구이다. 사용자의 요구사항을 파악하기 위해 유용성, 사용성, 감성 차원에서 분석을 한다. 유용성 관점의 연구를 위해 다수의 기능을 정의하고 사용자 효용 관점에서의 음성 기반 기능의 분류를 위해 카노모델(Kano Model)을 활용한다. 정의된 기능을 매력적, 일차원적, 당위적, 무차별, 역 품질요소로 분류하여 감정을 분석한다. 사용성 관점의 연구에서는 학습성, 오류 방지 및 회복, 효율성, 만족성 관점에서 사용자 인터뷰를 실시 후 인터랙션의 구조에 분류하여 단계별 사용성 인사이트를 파악한다[2]. 감성 관점의 연구에서는 사용자 인터뷰를 통해 감성 어휘를 도출한다. 도출된 어휘들을 통해 감성 요인을 도출한다.

이와 같이 인공지능에 대한 사용자 기반의 대화형 인터페이스를 설계하기 위해 특성에 맞는 연구방법을 사용하여 체계적으로 분석된 사용자 요구사항을 도출해서 이를 반영한 사용자 중심 AI 대화형 서비스를 제공할 수 있다.

3. 제안 내용

(1) 설계

본 논문에서는 인공지능 스피커에 대한 인식 개선 및 사용계층의 확대를 위하여 주체적 발화 시스템을 설계하였다. 주체적 발화 시스템이란 사용자 발화명령에 의한 인

공지능 스피커 호출을 포함하고 시스템 이벤트에 의해서 인공지능 스피커가 응답하여 요구자(사용자)에게 대화를 먼저 시도하는 시스템을 말한다.

시스템 이벤트는 시간 혹은 외부 이벤트에 의해 호출된다. 시간에 의한 이벤트 호출은 식사시간, 기상시간, 알람 설정, 운동시작시간설정, 건강상태확인, 기념일, 약 복용시간[4], 등에 의해 시작된다. 외부 이벤트에 의한 호출은 사용자 동작감지, 소셜 네트워크 알림, 음성 메신저 수신, 요양사 호출, 등에 의해 시작된다. 각 이벤트의 내용에 대하여 시나리오에 기반하여 내부 챗봇으로 대화를 생성하여 사용자에게 응답하게 된다.

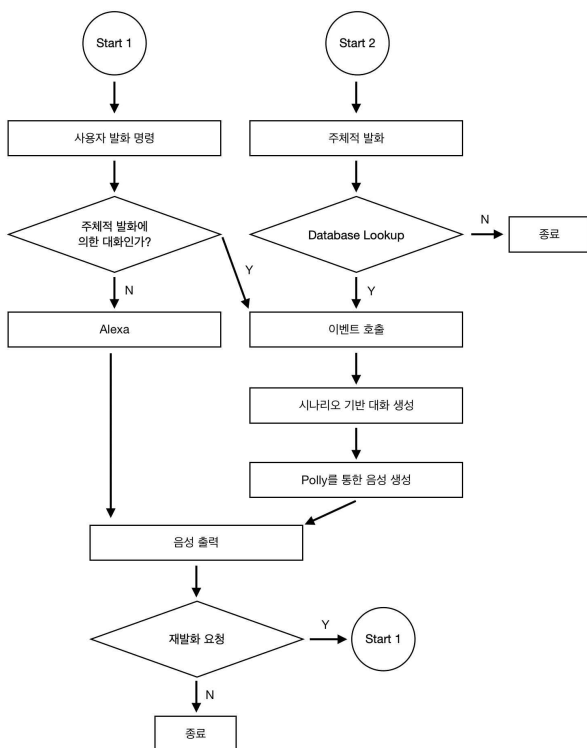


그림 1. 주체적 발화 시스템

그림 2. 는 시스템의 순서도이다. 시스템의 시작은 사용자 발화명령 혹은 주체적 발화로 시작된다.

사용자 발화명령은 WUW(Wake-up word)를 통해 시작하게 된다. Wake-up 상태에서 Command를 통해 인공지능 스피커 API를 호출한다. 인공지능 스피커 API는 사용자의 질문에 응답하여 답변하게 되고 답변을 하기 위해 추가적인 정보가 필요할 경우에 재발화 요청을 하여 Wake-up상태를 다시 호출할 수 있다.

주체적 발화 시작 시, DB Lookup을 통하여 이벤트 체크를 하여 해당 상황에 맞는 이벤트를 호출하게 된다. 이 후 이벤트에 해당하는 대화를 내부 챗봇 인공지능을 이용하여 텍스트로 생성하고 TTS(Text to Speech) API로 음성 변환을 하여 사용자에게 음성 출력을 전달한다. 음성 출력이 전달된 후에 재발화 요청 판단을 통하여 시스템을 다시 시작한다.

사람은 주체적 판단을 통하여 먼저 대화를 시도하는 이 시스템에 대하여 친근감을 느끼게 되고 이를 통하여 UX를 개선하고자 한다.

(2) 구현

본 논문에서 제안한 시스템 설계 라즈베리파이 키트를 사용해서 Prototype을 구현하였다.

기존의 양 방향적 구조의 스토리 콘텐츠와는 달리 추가적으로 사용자가 이벤트 발화를 받는 콘텐츠를 제공하여 유도성 대화를 이끌어 나갈 수 있게끔 하였다. 시간, 날짜 변화에 따른 발화를 사용자가 받으면 시나리오 기반의 대화가 생성이 된다. 사용자와의 친밀성을 높일 수 있다.

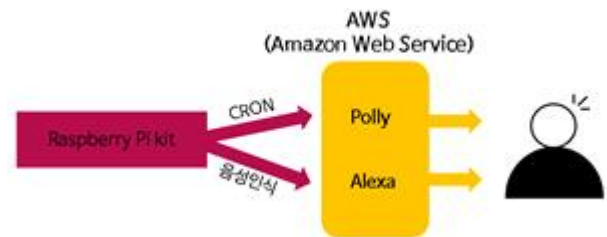


그림 2. 라즈베리 파이로 구현된 주체적 발화 시스템

다음 그림은 라즈베리파이 키트로 구현된 Prototype의 음성 대화 인터페이스가 처리되는 과정을 도식화 하였다. 라즈베리파이는 3b+모델을 사용하였으며 운영체제는 라즈비안을 설치하였다. 라즈비안은 리눅스 계열 운영체제로 시간기반 잡 스케줄러인 Cron을 사용할 수 있었고 우리는 Cron을 이용한 주체적 발화 시스템의 내부 이벤트 호출을 구현하였다.

이벤트는 주체적 대화를 생성하여 아마존에서 제공하는 TTS서비스인 Polly를 사용하여 음성을 생성하고 사용자에게 대화를 시도한다. 하지만 아직까지 다양한 시나리오를 적용하지 못하여 주체적 발화 횟수가 적었다. 또한 재발화 요청을 통해 대화를 지속하고자 하였으나, Wake-up 상태에서 명령을 기다리는 상태인지, 주체적 발화로 인한 대화 지속상태인지를 판단할 수 없어 재 발화에 의한 시나리오에 기반한 대화 지속은 구현하지 못하였다.

4. 결론

본 논문에서는 소외계층의 외로움, 소외감 완화 및 관리를 위해서 기존 AI 스피커의 기능에 추가적으로 AI 스피커에서의 발화기능을 제공하여 인터랙티브 역할이 가능하도록 한 인터페이스를 구현하였다. 시스템 설계를 구성하여 발화의 주체를 기준으로 배치함으로서, 순차적으로 주체에 따른 기능 설정 분기, 해당 기능 설정, 시나리오 기반 대화 생성, 출력, 종료의 과정으로 대화가 이뤄지게 된다. 사용자는 직접 발화를 제공하거나 그 발화에 따른 대답, 시간과 날짜에 따른 이벤트 발화를 제공받으면서 수동, 능동적 대화의 전개를 펼칠 수 있다. 이 같은 기능

은 향후 의약품 복용, 수술 일정 등 알림이 필요한 의료 분야, 고령화 현상과 핵가족화로 1인(독거)세대에 대한 보호자의 상시적 관리 측면 등에서 사용자의 소외감을 줄이고 행복한 생활을 영위하는데 유용하게 사용될 것이다.

참고문헌

- [1] 이은미, “인공지능(AI) 스피커의 초기 사용 분석을 통한 음성 대화형 인터페이스 설계,” 성균관대학교, 2019.
- [2] 나주연, “인공지능 기반 대화형 인터랙션에 대한 사용자 경험 연구,” 국민대학교, 2018.
- [3] 양정연, 김학래, “아마존 알렉사,” 정보과학회지, 35(8), 36-41, 2017.
- [4] 김현정, 이경미, 김민수, “정보 인지 취약계층을 위한 일반의약품 어플리케이션의 정보접근성 사례연구,” Journal of Integrated Design Research, 18(1), 127-143, 2019.
- [5] 이희준, 조창환, 이소윤, 길영환, “인공지능 스피커(AI 스피커)에 대한 사용자 인식과 이용 동기 요인 연구.” 한국콘텐츠학회 논문지, 19(3), 138-154, 2019.
- [6] 클라우드 서비스, 아마존 (2019)
<https://aws.amazon.com/ko/> (accessed April. 09. 2019)