

대화형 AI를 통한 자폐 아동 치료 플랫폼 개발

김유선¹, 김윤선², 이현진³, 채민아⁴
¹전남대학교 소프트웨어공학과 학부생
²전남대학교 소프트웨어공학과 학부생
³전남대학교 소프트웨어공학과 학부생
⁴전남대학교 소프트웨어공학과 학부생

yusun715@gmail.com, yunsun4830@gmail.com, 213173@jnu.ac.kr, chaemina82@naver.com

A Study on a platform for treating autistic children with interactive AI

Yu-Seon Kim¹, Yun-Seon Kim², Hyeon-Jin Lee³, Mina Chae³

¹Dept. of Software Engineering, CheonNam University

²Dept. of Software Engineering, CheonNam University

³Dept. of Software Engineering, CheonNam University

⁴Dept. of Software Engineering, CheonNam University

요 약

이 연구는 자폐 스펙트럼 장애(ASD)를 가진 아이들을 대상으로 한 디지털 치료제의 필요성을 탐구하고자 한다. ASD는 사회 생활 및 관심사에 제한을 가지고 있으며, 현재까지는 진단과 치료에 대한 효과적인 방법이 없는 상황이다. 최근 디지털 기술과 의료가 결합된 치료제의 중요성이 부각되고 있기에, 저자는 이를 통해 시간과 비용을 절감하는 디지털 치료 방법을 제안한다. 본 연구에서는 대화형 인공지능을 활용하여 스무 고개 게임을 통해 자폐 스펙트럼 장애를 가진 아이들의 사회성 기술을 향상시키는 플랫폼을 개발하고자 한다. ASD특성을 고려하여 디지털 기기에 익숙한 아이들에게 소통을 훈련시키는 효과를 기대한다.

1. 서론

자폐 스펙트럼 장애(Autism Spectrum Disorder, ASD)는 사회적 상호작용의 장애, 언어성 및 비언어성 의사소통의 장애 등을 특징으로 하는 질환이다. 현재까지는 분자생물학적 또는 병리학적인 진단 지표가 확립되지 않았으며, ASD의 원인에 대한 치료법 또한 없다. 대다수의 경우, 동반증상에 대한 일반적인 약물 치료가 시행되고 있다.[1]

본 연구에서는 대화형 AI를 활용하여 스무 고개 게임을 통해 상대방에게 질문하고, 그에 대한 대답을 받는 기술을 익히도록 돕는 플랫폼을 개발하고자 한다. 자폐 스펙트럼 장애를 가진 아동을 대상으로 한 놀이치료에서는 기본적인 사회 기술을 향상시키기 위해 질문을 주고받는 형식의 게임[2]이 제안되고 있다. AI를 치료자의 역할로 활용함으로써 디지털 기기에 익숙한 ASD 아동에게 소통을 훈련시키는 효과를 기대한다.[3]

2. 자폐 스펙트럼 장애 치료 동향

i) 약물 치료의 한계

국내 제약사의 경우 의료 수요적 측면에서 신약 개발에 실패를 거듭하고 있다.[1]

전체 병의원 대비 소아 청소년 정신 건강 의학과가 있는 병의원은 0.77%이며, 정신건강 관련 기관 중 26.6%가 서울에 설치되어 있다. 따라서 수도권과 비수도권 간의 의료 불균형으로 인해 비수도권 지역의 경우는 더욱이 치료 시설이 부족함을 알 수 있다.[4]

ii) 디지털 치료제

개발에 드는 시간과 비용을 크게 절감하고 지역에 구애 받지 않기 위해 디지털기술과 의료가 접목된 디지털 치료제에 대한 연구가 진행되고 있다.

미국의 Leka 사는 발달장애 아동을 대상으로 다양한 감각 경험을 제공하는 로봇토이를 개발했으며 [5], 삼성전자에서는 ASD아동을 대상으로 ‘룩앳미’라는 카메라 앱을 출시하였다. ASD 아동의 눈맞춤과 공감능력을 향상시킨 ‘룩앳미’에 대해 전문가들은 스마트 기기를 활용한 소통 개선과 일차적인 인터랙션이 아닌 점에 대해 긍정적으로 평가했

다.[6]

3. 제안 기능

양방향 소통 게임이라는 특성과 접근성을 고려해서 플랫폼은 어플리케이션으로 개발한다. 타겟층은 ASD 아동과 그의 보호자이며, 주요 기능은 AI와 양방향 음성 소통을 통한 단어 맞추기, 아이트래킹 및 보호자에게 활동시간과 결과를 공유하여 발전 상황 리포트를 제공하는 것이다. 이 기능들을 구현하기 위한 과정 및 기술은 다음과 같다.

i) 단어 맞추기

단어 맞추기 기능은 한 가지 주제에 관해 AI 캐릭터와 아이가 스무고개 형식으로 질문과 대답을 주고 받으며 상대방의 단어를 맞추는 것이다. 단어 맞추기 놀이의 단계는 순서 및 주제 선정, 질문과 대답으로 나뉜다.

순서 및 주제 선정은 아이가 자신과 AI 중 먼저 질문할 사람을 정하는 단계이다. 순서가 정해지면 4가지 주제 중에 하나를 선택한다. 이는 모두 화면상의 버튼으로 구현된다.

질문과 대답은 본격적인 단어 맞추기 놀이를 시작하는 단계이다. 5번의 질문 기회를 가진 뒤 상대방의 단어를 맞출 수 있다. 아이가 정답을 맞췄을 때에는 웃는 얼굴과 함께 아이를 칭찬한다. 오답일 경우에는 아쉬운 얼굴과 함께 아이를 격려한다. 반대로 AI가 정답을 맞출 때에는 아이가 정답 여부를 버튼으로 결정한다. 오답일 경우 2번의 질문 기회를 추가적으로 가지고, 이후에도 오답일 경우 정답을 알려준다.

대화형 AI와 양방향 음성 소통 기술 구현을 위해 다음의 처리를 놀이 과정동안 반복한다. 아이는 화면의 마이크 버튼을 누르며 질문 또는 답변을 말한다. 이 음성을 CLOVA Speech를 통해 인식하고 텍스트로 변환하여 AI에게 전달한다. 이때 AI는 GPT API 중 Chat completions를 사용하여 이전 대화와의 경험으로 다음 대화에 대한 적절한 응답을 도출하도록 한다. AI의 질문 또는 답변은 CLOVA Voice를 통해 음성으로 변환되고, 화면에 텍스트와 함께 출력된다.

ii) 아이트래킹

아이가 놀이를 하면서 AI와 눈을 얼마나 마주치는지 알아보기 위한 기능이다. GazeCloud API를 적용하여 아이의 시선을 추적하고 색깔로 표시한다.

iii) 발전 상황 리포트

놀이 동안 아이의 상태를 통계 내어 보호자에게 공유하는 기능이다. 로그인 토큰으로 사용자를 구분하여 개별 데이터를 모은다. 놀이 결과 및 아이트래킹 결과를 비교한 집중도 향상 정도를 1주 단위로 보호자에게 제공한다.

4. 향후 계획

사전에 두 차례에 걸쳐 피드백을 수집했다, 먼저, 연구 목적에 맞추어 ASD아동 관련 전문기관인 ‘소통별 언어심리상담센터’의 치료사와 이메일을 통해 이 기획에 대한 의견을 받았다. 치료사는 ASD아동

에 대한 많은 데이터와 그들에게 맞는 반응이 잘 이루어지도록 개발된다면 아동에게 적절한 자극이 될 것이라는 긍정적인 측면을 언급하였으나 동시에, 칭찬과 격려의 말이 일률적으로 제공될 경우 반향어로 이어질 수 있음을 우려했다.

저자는 위의 피드백을 기반으로 데이터 수집과 캐릭터 상호 소통 반응에 집중하고, 백엔드 서버에서는 메시지를 랜덤하게 제공하여 우려 사항을 보완하고자 한다.

다음으로는 ASD아동 관련 네이버 카페에서 구글 폼을 통해 본 연구 플랫폼에 대한 수요도를 파악했다. 조사 참여자들은 스무고개 이외의 다양한 게임이 추가되었으면 좋겠다는 의견과 함께 상호작용이 가능하다는 점을 긍정적으로 평가했다. 또한, 보호자 중 일부는 개발 과정에 도움을 제공할 의사를 보였다. 기능 구현이 완료되면 해당 보호자에게 연락하여 베타 테스트를 진행하고 피드백을 받아 리팩토링을 거쳐 버전을 업데이트할 계획이다.

5. 결론

자폐 스펙트럼의 특징과 치료 동향을 알아보고 본 연구를 바탕으로 개발 할 대화형 AI를 통한 ASD아동 치료 플랫폼을 소개했다.

현재 AI와 양방향 소통으로 자폐 스펙트럼을 치료하는 기술은 상용화되지 않았으나 디지털 치료제의 유망과 ASD아동 부모님의 긍정적인 반응을 보았을 때 충분히 개발할 가치가 있다고 생각한다.

본 연구가 지역, 장소, 시간의 제약을 넘어 자폐 스펙트럼 아동들이 치료를 받을 수 있는 플랫폼으로써의 시발점이 되기를 고대한다.

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 소프트웨어중심대학사업의 연구결과로 수행되었습니다.(2021-0-01409)

참고문헌

- [1] 연구개발특구진흥재단, 유망시장 Issue Report 자폐 스펙트럼 장애, 2021,07
- [2] Robert Jason Grant, 자폐 스펙트럼 장애와 발달장애를 위한 놀이치료 가이드북, 시그마프레스, 2020
- [3] Autism and Technology: How Digital Devices Help Children, threadlearning blog, 2024.3.20 <https://www.threadlearning.com/blog/autism-and-technology-how-digital-devices-help-children>
- [4] 보건복지부 국립정신건강센터, 발달장애 통계 및 서비스 현황조사, 2020.02
- [5] 로봇신문, 발달장애치료 '소셜로봇'레카, 2016.01.05 <http://m.irobotnews.com/news/articleView.html?idxno=6510>
- [6] 이어진기자,삼성전자, 자폐아동 소통 돕는 '룩앤티' 앱 개발,중소기업신문,2014.12.23, <https://www.smedaily.co.kr/news/articleView.html?idxno=52612>