

가상현실 공간에서의 ChatGPT 시스템을 활용한 인터페이스와 상호작용에 대한 연구

이주상* · 이효승** · 최우진***

A study on iNterface and Interaction using Chatgpt System in Virtual Reality Space

Ju-Sang Lee* · Hyo-Seung Lee** · Woo-Jun Choi***

요 약

가상공간(이하 VR)에서의 환경은 기존의 PC 및 스마트폰에 비해 접근하기 어렵다는 문제가 있지만, 기존 환경에 비해 더 현실감 있고 무궁한 체험과 기능을 제공해 줄 수 있다는 장점이 존재한다. 이러한 VR환경에서 최근 인기있는 AI 기술인 ChatGPT를 활용한 인터페이스와 상호작용을 연구함으로써 가상 세계에서 더욱 편리하게 일을 처리하도록 돕는 기술을 개발할 필요가 있다. VR환경에서의 ChatGPT 인터페이스와 상호작용은 개인화된 서비스 제공을 위한 연구이기도 하다. 이를 통해 사용자는 자신에게 맞는 인터페이스를 선택하고 비서 인터페이스 역시 사용자에게 최적화된 맞춤형 서비스를 제공할 수 있게 된다. 이에 본 연구에서는 VR 환경에서 ChatGPT 시스템을 연동하여 편리한 상호작용 방법에 대해 설계함으로써 AI 비서 개발을 위한 이전 연구로 삼는다.

ABSTRACT

Although the environment in virtual space (hereinafter referred to as VR) has the problem of being difficult to access compared to existing PCs and smartphones, it has the advantage of being more realistic and providing endless experiences and functions compared to existing environments. In this VR environment, there is a need to develop technologies that help people handle tasks more conveniently in the virtual world by studying interfaces and interactions using ChatGPT, a recently popular AI technology. The ChatGPT interface and interaction in the VR environment are also studied to provide personalized services. Through this, users can choose the interface that suits them and the secretary interface can also provide customized services optimized for users. Accordingly, in this study, we design a convenient interaction method by linking the ChatGPT system in a VR environment and use it as a previous study for the development of an AI assistant.

키워드

Virtual Reality, ChatGPT, Interaction, A.I. Interface
가상 현실, 챗GPT, 상호작용, 인공지능, 인터페이스

* (유)에스에이치에스 개발팀(jusang08@naver.com)

** 청암대학교 컴퓨터정보융합과(2021075@ca.ac.kr)

*** 교신저자 : 청암대학교 컴퓨터정보융합과

• 접수 일 : 2023. 10. 18

• 수정완료일 : 2023. 11. 14

• 게재확정일 : 2023. 12. 27

• Received : Oct. 18, 2023, Revised : Nov. 14, 2023, Accepted : Dec. 27, 2023

• Corresponding Author : Woo-Jin Choi

Dept. Computer Information Convergence, Cheongam College,

Email : wjchoi7484@hanmail.net

I. 서론

4차 산업혁명의 핵심 키워드를 말하라 한다면 IoT, 빅데이터, 인공지능, 가상현실 등 다양한 키워드를 떠올릴 수 있다. 그러나 단 하나의 키워드를 선택하라고 한다면 융합이라는 키워드를 선택할 수 있다.

인공지능의 발전으로 더욱 편리하고 다양한 작업, 지식의 습득, 상담, 업무 효율 증대와 같은 효과를 얻을 수 있게 되면서 사람들은 이러한 인공지능 기술을 다양한 분야에 융합하여 사용하기를 희망한다.

대표적인 인공지능 기술의 서비스로 ChatGPT를 빼놓을 수 없는데 챗봇에 인공지능 기술력이 결합함에 따라 지능형 가상 도우미 서비스, 교통정보, 날씨 정보, 일정 등에 대한 간단한 질의응답부터 사용자의 패턴 분석을 통한 서비스 제공까지 다양한 분야에서 생활밀착형 서비스로 입지를 굳혀가며 점차 활용 범위가 확대되고 있다[1].

이런 인공지능 기술은 앞으로의 발전을 통해 더욱 다양한 분야에서 우리 생활에 근접해지겠지만, 개인화된 비서 시스템이란 부분에서 사용자 개개인에게 맞춤형 서비스 제공이 개인 인공지능 비서로 제공된다면 더욱 편리한 생활을 영위할 수 있을 것으로 예상하고 있다.

가상현실 기술은 다양한 상호작용 방식을 통해 일반 PC 또는 스마트폰보다 더욱 현실감 있는 체험과 기능을 제공해 주는 것이 가능하다. 이에 가상현실 기술이 적용된 개인화 인공지능 비서 서비스가 사회에 더욱 친근하게 받아들일 수 있게 되리라 기대한다.

본 논문에서는 이러한 인공지능의 대표주자인 ChatGPT를 이용하여 가상현실과 인공지능 기술의 융합을 기반으로 가상현실에서 조금 더 다양한 상호작용 방식을 통한 개인화된 지원 시스템 개발이라는 목표를 위해 가상현실 환경에서 ChatGPT API를 이용한 프로그램을 개발, 인터페이스를 연구함을 목적으로 한다.

II. 선행 연구

인공지능과 ChatGPT 시스템에 대해 알아보고, 이후 VR 환경에서 ChatGPT API를 이용한 연동 방법

과 이를 이용한 인터페이스 시스템을 구상, 개발한다.

2.1 인공지능

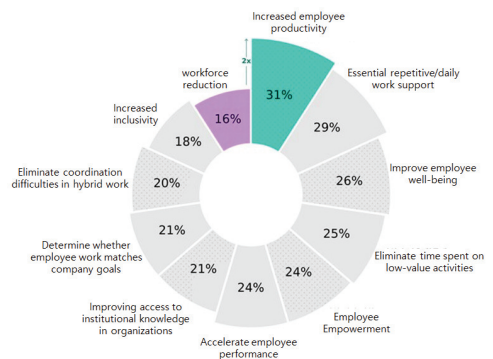
인공지능이란 간단히 말해보자면 인간처럼 생각할 수 있는 기계 또는 시스템을 만드는 기술이라 할 수 있겠다. 인간을 대신하여 컴퓨터가 수 많은 데이터와 머신러닝 및 딥러닝과 같은 알고리즘 활용하게 됨으로써 다양한 문제의 해결이 컴퓨터가 수행할 수 있도록 하는 것이 가능해졌다.

인공지능은 자동화 및 생산성 향상, 의료 및 생명과학, 금융 및 교육, IoT, 환경, 자연어 처리 및 음성 인식 부분 등 단순한 기술로서 존재하는 것이 아닌 다양한 분야에서 활용되고 있으며 지속해서 활용 범위가 확장되어 가는 추세이다.

이러한 인공지능 기술은 알파고의 등장과 함께 4차 산업 혁명의 중심이 되었으며 ChatGPT를 통해 전세계적으로 우리의 일상에 더욱 근접해 오게 되었다.

2.1.1 인공지능

인공지능 기술을 통해 변화되고 있는 사회의 모습 중 하나로 인공지능 비서를 볼 수 있다. 그림1을 보면 글로벌 IT 기업인 마이크로소프트에서 실시된 31개국 3만 1000명 대상 설문조사 결과 많은 수의 직장인들이 업무량을 줄이기 위해 인공지능 시스템을 도입하기 희망함을 확인할 수 있다.



출처 : <https://www.newsthai.com/news/articleView.html?idxno=4013>

그림 1. 직장에서의 AI 이점에 대한 설문조사 결과
Fig. 1 Survey results on the benefits of AI at work

단순히 반복되는 업무와 집안의 여러 시스템을 연결하여 제어하는 가사 도우미로서 간단한 업무를 해결해주는 것만이 아니다.

지능형 인공지능 비서로서 정보검색, 일정관리와 같이 인간비서의 업무를 효율적으로 대행하는 지능형 시스템이 있다[2]. 삶의 질이 향상되고 생활의 편리로 불편사항이 감소하는 요인이 인공지능 비서의 사용에 영향을 주기 때문에 사용자의 명령을 이해하고 예측하여 관리해 주는 상호작용 서비스를 텍스트뿐 만이 아니라 음성 자연어로 받아야 한다[3].

2.2 ChatGPT

ChatGPT는 OpenAI가 개발한 인공지능 챗봇 시스템이다. 인공지능 Chatbot은 머신러닝 또는 딥러닝 기술의 텍스트 기반 상호 작용을 통해 시뮬레이션 하도록 설계된 인공지능 기반의 대화형 시스템을 말한다[4].

이미지의 처리가 불가능한 텍스트형 챗봇으로서 Large Language Model(이하 LLM)과 함께 Reinforcement learning from human feedback (이하 RLHF) 기술 기반으로 놀라운 만큼 인간과 대화하는 것 같은 상호작용을 제공해준다.

그러나 인간이 원하는 것에 대해 이해하지 못하는 한계가 있기에 사용자의 피드백을 기반으로 지시를 이해하고 만족스러운 반응을 생성해 나가도록 하는 RLHF 훈련을 통해 기술 수준이 개선되고 있다.

이러한 ChatGPT의 기술은 일방적이고 단방향성 정보전달에서 벗어나 아바타와의 상호작용은 사용자가 메타버스라는 가상의 공간에 참여할 이유를 만들어 주게 된다[5].

ChatGPT가 등장한 초기에는 글로벌 IT 회사인 Google이 긴장할 정도로 사용자들에게 매력적인 시스템이었다. 검색 포털 서비스를 대체할 정도는 아니지만 ChatGPT처럼 자연스러운 대화가 가능한 AI 서비스가 제공하는 편리함은 검색을 대체하는 것도 불가능한 것만은 아니라는 것이 IT업계의 평가이다.

물론, ChatGPT가 언제나 정답만을 제공해주는 것은 아니다. 시스템적으로 사용자가 옳다고 판단한 답변이 제공되도록 훈련되었기에 제공된 답변이 사용자를 속여 부정확한 답변을 제공 받을 수 있다는 한계점이 있음이다.

2.3 가상현실 환경

가상현실 환경은 인간이 단순한 180도 범위의 2D 제공 환경에서 360도 범위의 3D 제공 환경으로 확장되어 조금 더 현실적인 몰입감을 제공해주는 차세대 플랫폼으로서 각광받아 왔다.

3D 몰입형 게임에서 교육, 의료, 문화, 재택근무 환경으로 제공되는 시스템 이외에도 특히 영상 분야는 기기의 서비스 분야에 따라 2인치 혹은 1인치 내외의 디스플레이 크기에서 2K 이상의 영상을 제공하기 위한 연구개발이 이루어지고 있다[6].

이는 단순한 시각적 요소의 범위에서만 아니라 3차원 공간 사운드 기술을 이용하여 들리는 소리의 방향, 거리감을 더해 사용자에게 더한 몰입감을 제공해 준다.

가상현실 기술의 궁극적인 목표는 다양한 입출력방법을 이용하여 컴퓨터와 인간의 상호작용 능력을 높임으로써 컴퓨터를 좀 더 현실감 있는 커뮤니케이션을 할 수 있는 환경을 제공하는 데 있다[7].

III. 시스템 설계 및 개발

본 논문에서는 가상현실 환경 상에서 ChatGPT를 연동하여 인공지능 챗봇을 통한 상호작용과 몰입감 있는 인터페이스를 제작하기 위한 부분에 초점을 맞추고 있다.

이를 위해 가상현실 환경에서 ChatGPT API와 텍스트, 제스처를 기반으로 상호작용하여 사용자의 질문에 조금이나마 더 빠르게 답변을 제공 받으며 가상현실 환경에서 정보를 시각화하여 정리, 표현할 수 있도록 하기 위한 사전 연구의 목적도 가지고 있다.

그림 2는 본 연구를 위해 개발한 프로토타입 프로그램의 구조로서 인터페이스 구축을 위해 Open AI API를 기반으로 프로그램 내에서 스크립트의 내용을 파싱, AI를 표현하는 캐릭터가 적절한 모션 애니메이션과 함께 TTS로 응답함을 통해 대화하는 듯한 현실적 경험을 사용자에게 제공함을 보여준다.

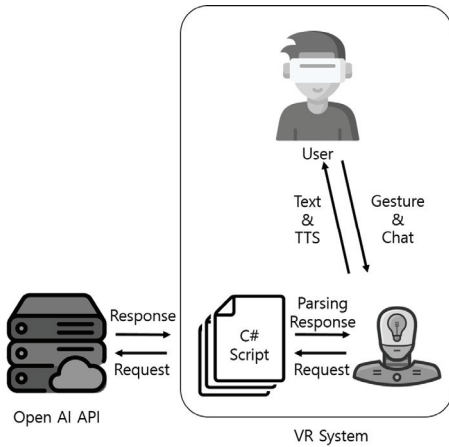


그림 2. VR 환경의 ChatGPT 시스템 개요도
Fig. 2 ChatGPT system overview in VR environment

3.1 시스템 설계

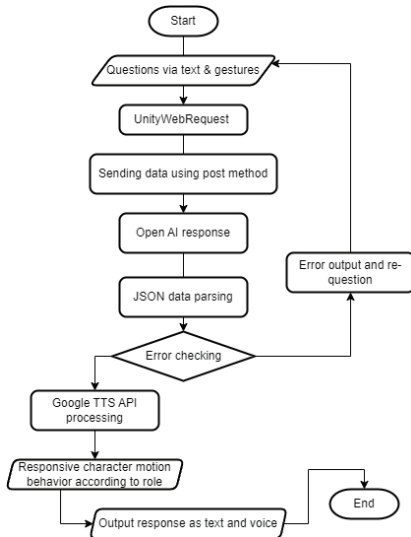


그림 3. VR 환경의 ChatGPT 시스템 흐름도
Fig. 3 ChatGPT system flow chart in VR environment

먼저 가상현실 환경에서 ChatGPT를 사용하기 위해선 Unity를 기반으로 Oculus Quest2 장비에 프로그램이 작동하도록 환경을 설정해 두어야 한다.

이 후, Unity에서 ChatGPT API 연결을 위한 세팅으로 C# Script Code를 작성하여 UnityWebRequest 객체를 통해 JSON 형식으로 데이터를 주고 받도록

처리해야 한다.

제스처를 통해 최근 질의 응답을 선택하고 기본 응답 사용과 리셋 기능을 구현한다.

JSON 형식의 데이터를 주고 받을 때 ChatGPT의 응답 중 Role 값을 기준으로 캐릭터의 반응 모션들을 분류하고, Google에서 제공하는 TTS API를 이용하여 음성 출력과 함께 텍스트 데이터로 사용자와 상호작용 하도록 한다.

3.1.1 시스템 인터페이스 설계

가상현실 환경에서 텍스트를 입력하는 방법이 너무 불편하기에 본 저자의 지난 논문에서는 핸드트래킹 방식을 이용한 상호작용 인터페이스 설계를 진행한 적이 있다.

본 논문에서도 이러한 방식으로 InputField에 텍스트를 입력하는 것이 가능하기에 해당 방식으로 설계 방향을 잡았었지만, 앞서 말한 바와 같이 가상현실은 텍스트 뿐만이 아닌 다양한 입출력 방법을 이용한 상호작용의 향상으로 더욱 몰입감 있는 경험을 사용자에게 전달하는 것이 궁극적인 목표이다.

이는 단순한 텍스트 뿐만이 아니라 제스처와 음성 인식을 통해서도 ChatGPT와 같은 인공지능 기능을 사용할 수 있어야만 하는 것이다. 제스처는 손, 얼굴, 몸 등을 이용하여 다양한 의사를 전달할 수 있는데[8] 본 논문에서는 손 제스처를 선택하였으며, 특히 음성 인식 기반으로 사용자의 언어를 이해하고 사용자의 요구를 수행하여야 한다[9].

그러나 음성인식의 경우 음성 신호를 작은 프레임 단위로 분할하여 특징 벡터를 기반으로 각 프레임이 어떤 음소에 일치하는지를 판단하여 언어모델에 의해 보정해야 하는 복잡한 작업으로서, 본 논문에서 간단한 제스처 인식을 추가하는 정도로 구현한다.

3.2 ChatGPT API 테스트

ChatGPT는 웹 브라우저상에서는 무료로 제공되는 서비스이지만, 그 외의 부분에서는 API를 이용한 서비스 개발 시에는 토큰별로 일정 비용이 발생한다.

ChatGPT의 개발사인 OpenAI 사이트에 접속하여 USER API keys를 등록하고 결제 수단을 등록하여 결제 제한을 둔 다음 Unity의 C# Script에서 requestData 값으로 사용하고자 하는 ChatGPT모델의

버전과 전송 메시지, User API Key 값을 지정해 WebRequest 객체로 HTTP 요청을 전송한다.

그림 4에서는 해당 테스트의 결과를 확인할 수 있다. 좌측의 테스트 화면 상에 InputField에서 문의 데이터를 작성, 버튼을 통해 전송하게되면 ChatGPT 상에서 JSON 형식으로 송신한 데이터를 받아 파싱하여 Console.log와 Text에 결과를 출력하여 준다.

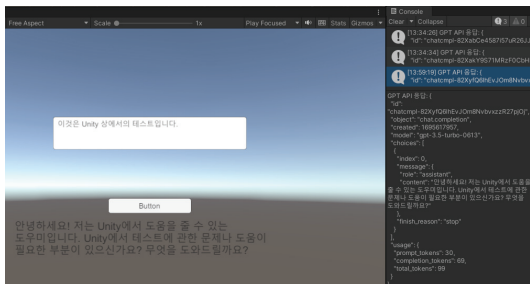


그림 4. ChatGPT API 데이터 송수신 방식

Fig. 4 ChatGPT API data transmission and reception method

3.3 VR 인터페이스

다행히 Quest2에서는 HMD 내부에 장착된 카메라를 통해 사용자의 손동작을 추적, 계산하여 인터페이스와의 상호작용 기능이 제공되고 있으며 개발을 위해 Oculus Integration Assets이 제공하는 손 모델과 인터페이스를 활용한다. 프로그램 내에서 손가락 오브젝트마다 Capsule Collider가 기본적으로 배치되어 있다[10].

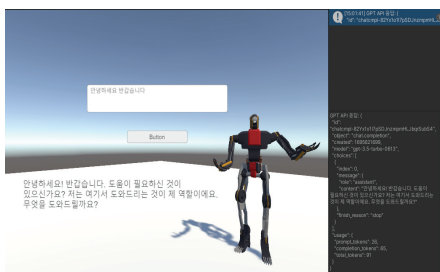


그림 5. 사용자 질의에 따른 상호작용 캐릭터 예시

Fig. 5 Examples of interactive characters based on user inquiries

이에 특정 손가락들이 모여 제스처가 만들어지는 Trigger가 발동되면 Vector 위치값을 기준으로 인식

하여 간단한 명령을 인식하도록 코드를 작성했다.

또한 그림 5와 같이 단순한 텍스트 정보 전달에서 그치지 않도록 AI 아바타를 두어 사용자의 질문과 대답의 시작, 내용에 반응하도록 일정 애니메이션을 넣어 상호작용을 통해 몰입감을 느낄 수 있도록 한다.

IV. 결 론

AI 기술의 사회적 요구와 경험들은 앞으로도 다양한 분야에 걸쳐 이루어질 것이다. 4차 산업 시대의 융합이라는 키워드 속에 가상현실과 AI의 결합이 사용자에게 친화적이며 현실감을 부여하기 위해선 가상현실에서의 인터페이스 연구가 지속적으로 필요한 이유이다.

이에 인공지능 기술의 대표적인 서비스인 ChatGPT를 가상현실 환경에서 활용하기 위하여 캐릭터와 TTS를 이용한 상호작용 인터페이스 시스템을 설계 및 구현하기 위한 연구를 진행하였다.

본 논문에서는 ChatGPT에서 제공하는 API를 활용하여 가상현실 환경에서 인공지능 서비스를 이용하는 인터페이스를 연구하고, 추후 이를 기반으로 제공되는 정보의 시각화가 단순한 텍스트 뿐만이 아닌 그래프와 표를 이용함과 동시에 캐릭터의 표현, 사용자의 자유로운 상호작용 속에 가상환경의 인공지능 비서 시스템을 구축하기 위한 연구를 진행할 예정이다.

감사의 글

이 논문은 2023년도 청암대학교 학술연구비 지원에 의한 논문임.

References

- [1] D. Lee and S. Na, "Designing and Implementing AI Chat-bot System for Small-business Owner," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 13, no. 3, 2018, pp. 561-570.
- [2] K. Seo, D. Kang, and S. Park, "A Study on Development Model of Public Intelligent Virtual Assistant Servicebased on Artificial

Intelligence," In *Proc. IEEE Int. Symp. of the Korean Institute of communications and Information Sciences*, vol. 2017, no. 6, 2017, pp. 890-891.

- [3] H. Oh and T. Kim, "Study on user perception of artificial intelligence assistant use and privacy infringement," In *Proc. IEEE Int. Conf. The Korea Society of Management information Systems*, vol. 2017, no. 12, 2017, pp. 467-472.
- [4] C. Lee and H. Baek, "A Study on The Need for AI Literacy According to The Development of Artificial Intelligence Chatbot," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 18, no. 3, 2023, pp. 421-426.
- [5] H. Lee and H. Shim, "Study on the Design of a ChatGPT-Based Metaverse Platform Model," *J. of Industrial Technology Research*, vol. 28, no. 2, 2023, pp. 131-136.
- [6] H. Park, Y. Jang, B. Kim, and T. Hwang, "A Development of JPEG-LS platform for mirco display environment in AR/VR device," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 14, no. 2, 2019, pp. 417-424.
- [7] J. Lee, "VR System Environment Technologies and User Input Elements," *J. of The Korean Society of Design Culture*, vol. 24, no. 2, 2018, pp. 585-596.
- [8] H. Park, H. Shi, H. Kim, and K. Park, "A User Adaptation Method for Hand Shape Recognition Using Wrist-Mounted Camera," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 8, no. 6, 2013, pp. 805-814.
- [9] M. Zhang and J. Lee, "The Effect of Consumers' Perceived Value and Trust on Adoption Intention of Artificial Intelligent Assistant," *Consumer policy and education review*, vol. 17, no. 1, 2021, pp. 17-40.
- [10] J. Lee, H. Lee, and W. Choi, "Interactive Interface Design Through VR Hand Tracking," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 18, no. 1, 2023, pp. 213-218.

저자 소개

이주상(Ju-Sang Lee)



2017년 순천대학교 컴퓨터공학과 (공학사)
2019년 순천대학교 컴퓨터공학과 (공학석사)

2020년 ~ 현재 (유)에스에이치에스 개발팀 재직중
2021년 ~ 현재 청암대학교 컴퓨터정보융합과 강사
※ 관심분야 : IoT, VR, 모바일 시스템

이호승(Hyo-Seung Lee)



2005년 동국대학교 정보통신공학과 (공학사)
2008년 순천대학교 정보통신공학과 (공학석사)
2018년 순천대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)

2013년 ~ 현재 청암대학교 컴퓨터정보융합과
2016년 ~ 현재 순천대학교 컴퓨터공학과 강사
※ 관심분야 : 의료정보시스템, u-헬스케어, IoT

최우진(Woo-Jin Choi)



2003년 2월 조선대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(공학 박사)
1997년 3월~ 현재 청암대학교 컴퓨터정보융합과 교수

2007년 웹디자인 (지방) 관리 위원
※ 관심분야 : 데이터베이스, 인터넷 정보 보안& 보호, 광통신