

가상현실 기반 맞춤형 언어학습 시스템에 관한 연구

김수현*, 유상욱**, 정용현***, 김민호****
*서경대학교 컴퓨터학과
**성결대학교 미디어소프트웨어학과
***용인예술과학대학교 컴퓨터게임과
****순천향대학교 환경보건학과
rhatmfrp@skuniv.ac.kr
{tkddnr032, mdjdd41de, kmh970515}@gmail.com

A Study on the Customized Language Learning System Based on Virtual Reality

Su-Hyeon Kim*, Sang-Wook Yoo**, Yong-Hyeon Jung***, Min-Ho Kim****
*Dept. of Computer Science, Seo-Kyeong University
**Dept. of Media Software, Sung-Kyul University
***Dept. of Computer Games, Yong-In Arts & Science University
****Dept. of Environmental Health, Soon-Chun-Hyang University

요 약

최근 디지털 교과서를 중심으로 교육 인프라가 전환되었다. 본 연구는 디지털 교과서의 상용화와 맞춤형 교육을 제공하기 위해 가상현실 기반 맞춤형 언어학습 시스템을 제안하였다. VR에서 말하기, 듣기, 쓰기의 상호작용이 가능한 시스템을 구현하였고 자기주도적 맞춤형 학습이 가능하도록 학습요소를 시각화 하였다. 본 연구에서 제안한 자기주도적 맞춤형 학습이 가능해짐에 따라 코로나-19로 인해 양극화된 교육 격차의 해소가 가능할 것이다.

1. 서론

4차 산업혁명 기술을 활용한 초시대 들어면서 사회 전체 시스템의 변화가 일어나고 있다. 모든 것이 상호 연결되고 보다 지능화된 사회로 변화하면서 산업분야의 경계가 희미해지고 있다[1]. 최근 교육분야에서는 4차 산업혁명 기술을 활용한 교육 효과 입증되면서 디지털 교육 인프라 구축에 노력하고 있다. 교육부는 언어, 사회, 과학과목을 중심으로 디지털 교과서 시험학교 제도를 도입하면서 멀티미디어 콘텐츠로 가상현실(Virtual Reality) 기술을 적극 활용하고 있다[2]. 하지만 코로나 19 이후 비대면 교육이 일상화되고 갑작스러운 디지털 환경 변화에 교사들은 오히려 서책형 교과서를 선호하는 추세이다. 따라서, 디지털 교과서의 상용화를 위해 맞춤형 교육개선 방안이 필요하다[3]. 본 연구는 개선방안으로 가상현실 기반 맞춤형 언어학습 시스템을 제안한다. 제안한 시스템은 말하기, 듣기, 쓰기가 가능하다. STT(Speech to Text) 기술과 TTS(Text to Speech) 기술을 활용하여 학습자가 직접 말하고 듣는 맞춤형 학습이 가능하다. 다음으로 VR 기술을 활용하여 향상된 시각경험과 필기체 인식으로 쓰기가 가능하다. 본 연구에서 제안한

시스템은 맞춤형 교육이 가능해짐에 따라 디지털 교육 인프라 교육에 기여하며 VR 인터랙션에서 필기체 인식이 가능해짐에 따라 새로운 디지털 콘텐츠 창출에 기여한다.

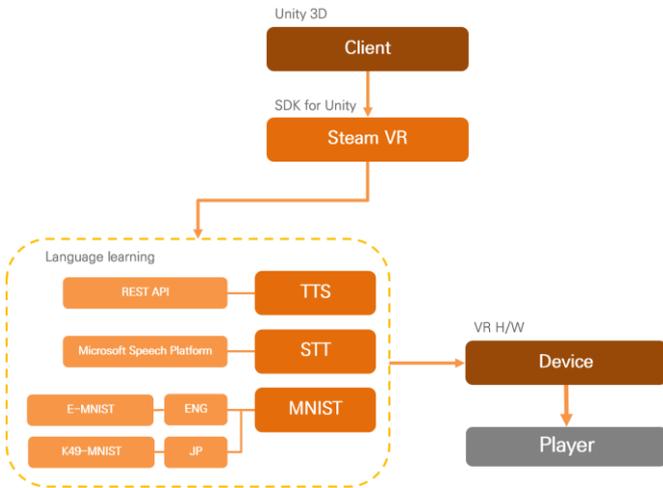
2. 관련연구

VR 교육 플랫폼 활용에 따른 교육역량 연구가 진행되었다[4]. 대학생을 대상으로 교양, 사회, 전문지식 분야에 대해 기존의 학습법과 VR 활용한 학습법을 비교하면 직관적, 상호작용적 학습경험을 제공하는 VR 교육 플랫폼이 더 향상된 학습 역량을 보여주었다. 본 연구는 말하기, 듣기, 쓰기의 상호작용 경험을 통한 맞춤형 언어학습 시스템을 개발하고자 한다.

디지털 교과서에서 언어학습에 관한 연구를 분석했다[5]. 연구는 언어학습 과정에서 말하고 듣고 쓰는 경험적 요소를 객관적인 시각화 할 수 있는 장점이 있고 이를 활용하여 교수자는 학습자의 자기평가, 성찰, 목표설정 등 자기주도적인 학습을 이끌어 낼 수 있는 것으로 분석되었다. 본 연구는 음성인식과 필기 인식 기술을 적용하여 시각화 한 학습경험 요소를 통해 사용자의 자기주도적 학습을 이끌어 내고자 한다.

3. VR 을 이용한 언어학습 시스템

본 연구에서 제안한 시스템 흐름도는 그림 1 과 같다. STT 기술을 활용한 말하기, TTS 기술을 활용한 듣기, VR 인터랙션을 활용한 쓰기로 구성되어 있다.



(그림 1) 시스템 흐름도.

3.1 스토리 학습

본 연구는 스토리를 기반으로 영어와 일본어 학습을 진행한다. 미국과 일본을 배경으로 한 가상현실 환경에서 길을 찾고, 음식을 주문하는 등의 일상적인 스토리를 통한 학습은 실용적이며 학습자가 이해하기 쉽고 기억에 오래 남아 효율적인 학습을 진행하는데 도움을 준다[6]. 또한 고해상도 VR 환경에서 제공되는 향상된 시각 경험은 학습자가 몰입하여 학습에 집중할 수 있도록 돕는다.

3.2 STT 기술을 활용한 말하기

본 연구는 VR 환경에서 STT 기술로 사용자의 음성을 인식하여 학습을 진행한다. 인식된 음성은 발화가 올바르게 이루어졌는지 검사하여 이를 시각화 한다. 기존 STT 기술은 언어감지를 통해 특정 언어임을 추론하는 반면 본 연구에서 제안한 시스템은 Microsoft Speech Platform 을 응용하여 선택한 언어로만 음성인식하도록 하여 높은 정확도를 보인다. 또한 비원어민의 억양까지 인식하기 때문에 처음 언어학습을 하는 사용자에게도 효율적인 학습을 제공한다[7]. 그림 2 는 영어 학습 스토리에서 음성인식을 통해 음식 주문을 하는 STT 학습의 예시이다. 그림과 같이 음성인식으로 시각화된 데이터는 사용자가 직접 발음한 부분을 확인할 수 있어 잘못된 발음을 반복학습을 통해 스스로 교정하는 자기주도적 학습을 이끌어 낸다.



(그림 2) STT 말하기 학습.

3.3 TTS 기술을 활용한 듣기

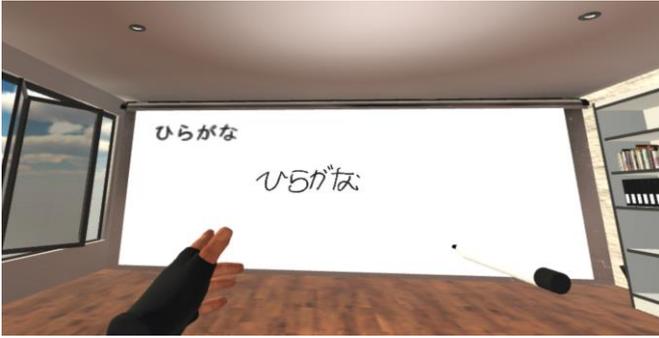
본 연구에서는 등장인물과 TTS 기술로 대화형 학습을 진행한다. 대화를 나누는 NPC 의 회화와 사용자가 말해야 할 회화를 먼저 읽어주어 학습자의 따라 읽기를 유도한다[8]. REST API 를 활용한 TTS 기술은 음성의 성별과 음의 높낮이, 발화 속도 조절이 가능하여 현실의 사람과 대화하는 듯한 경험을 제공한다. 반복적인 듣기학습은 학습자의 올바른 발음을 할 수 있게 하고 청해력 상승을 이끌어낸다. 그림 3 은 일본어 학습 스토리에서 가게에 입장한 후 VR Raycast 인터랙션을 통해 인사말을 듣는 TTS 학습의 예시이다.



(그림 3) TTS 듣기 학습.

3.4 VR 필기인식을 활용한 쓰기

본 연구에서 제안한 시스템은 VR 컨트롤러로 필기체 인식이 가능하다. Listen & Speak 학습을 마친 후, 제시된 단어나 퀴즈를 3D 캔버스에 필기하는 방식이다. 필기체는 VR 컨트롤러로 필기 된 3D Texture 를 28 * 28 사이즈의 Render Texture 로 변환하고 유사도를 분석하여 결과값을 출력한다. 그림 4 는 VR 필기인식을 활용하여 복습 퀴즈를 풀이하는 쓰기 학습의 예시이다.



(그림 4) VR 필기인식 쓰기학습.

히라가나 (K49-MNIST)와 알파벳 (E-MNIST) 데이터를 학습시킨 Keras 모델을 ML-Agent Barracuda 모델로 변환하여 Unity 3D에 적용시켰다. VR 필기인식으로 앞선 학습과정을 반복하며 언어 구조를 이해함으로써 학습자는 표준화된 외국어를 구사할 수 있게 된다[9].

4. 결론

최근 디지털 교과서를 중심으로 교육 인프라가 전환되었다. 디지털 교과서는 가상현실 기술을 기반으로 언어, 사회, 과학 등 서책형 교과서보다 질적으로 향상된 정보전달이 가능하다. 하지만 갑작스러운 디지털 환경 변화와 코로나-19 이후 뉴노멀시대가 들어서면서 교사들은 서책형 교과서를 선호하는 추세이다. 이에 본 연구는 디지털 교과서의 상용화와 맞춤형 교육을 제공하기 위해 가상현실 기반 맞춤형 언어학습 시스템을 제안하였다. 관련연구를 통해 VR 교육 플랫폼은 기존 학습법보다 향상된 학습역량을 보여주는 것을 확인하였으며 이를 통해, VR에서 상호작용이 가능한 시스템을 구현하였다. 나아가 자기주도적 맞춤형 학습이 가능하도록 학습요소를 시각화 하였다. 제안한 시스템으로 말하기, 듣기, 쓰기 학습이 가능해짐에 따라 본 연구는 다음에 기여한다. 첫째로 현재 히라가나 필기인식이 가능한 VR 콘텐츠는 알려진 바가 없지만 VR에서 히라가나 인식이 가능해짐에 따라 다양한 VR 일본어 교육 콘텐츠가 나올 것으로 기대된다. 둘째로 VR은 시공간적 제약으로부터 자유로워 학습자의 시간이나 거주지에 따른 제약을 받지 않아 양질의 학습 콘텐츠로 학습할 수 있을 것이다. 마지막으로 자기주도적 맞춤형 학습이 가능해짐에 따라 코로나-19로 인해 양극화된 교육 격차의 해소가 가능할 것이다. 향후 연구에서는 시스템을 보완하여 학습자 간의 학습교류를 이끌어내고자 한다. 이는 멘토링, 튜터링 등의 학습변화가 가능하다. 다음으로 다양한 언어를 지원하고자 한다. 현재는 영어, 일본어 학습이 가능하지만 향후 연구에서는 학습 가능한 언어를 확장하여 보편화 된 외국어뿐만 아니라 상대적 비인기

언어의 보급화에도 기여 할 것이다.

감사의 글

본 논문은 과학기술정보통신부 정보통신창의인재양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT 멘토링 프로젝트 결과물입니다.

참고문헌

- [1] D.Y. Kim, Y.B. Kim, "Core ICT technologies in the era of the 4th industrial revolution: big data, artificial intelligence, and cloud technology trends," *Korea Information Processing Society Review*, vol. 29, no. 1, pp. 7-17, 2019.
- [2] G. H. Lee, "Status and application of virtual reality sports in elementary school," *Review of Korean Society for Internet Information*, vol. 20, no. 2, pp. 27-31, 2019.
- [3] S.W. Lee, M.J. Kang, "A Study on the Development of Korean Digital Textbooks in Elementary School," *Journal of Elementary Korean Education*, no. 70, pp. 213-242, 2021.
- [4] Q. Zhang, K. Wang, and S. Zhou, "Application and Practice of VR Virtual Education Platform in Improving the Quality and Ability of College Students," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 162830-162837, 2020.
- [5] Y. H. Ham, J.H. Kim, S. Y. Huh, H. J. Han, S. Y. Choi, "Development of the digital textbook dashboard prototype for supporting self-directed learning," *Journal of Educational Technology*, vol. 36, no. 1, pp. 1-31, Mar. 2020.
- [6] C. W. Nam, E. A. Ka, "Developing a Teaching and Learning Model for Digital Storytelling-based Instruction," *Journal of Educational Technology*, vol. 30, no. 4, pp. 679-715, 2014
- [7] S. J. Lee, S. H. Hong, "The Different Effects of Spoken- and Written-based Collocation Learning on Elementary Students' Speaking Ability," *Korean Journal of Elementary Education*, vol. 28, no. 3, pp. 109- 124, Sep. 2017.
- [8] M.R. Lim, "Effects of Shadowing Activities on English Listening, Reading Achievements, and Learning Attitude of Korean University Students," *The Journal of Humanities and Social science 21*, vol. 9, no. 6, pp. 1021-1032, 2018.
- [9] J. G. Park, "Language theory and system of rules in the structure of the phrase," *DaF in Korea*, vol. 14, no. 0, pp. 319-345, 2004