

팀프로젝트 제안서

- 모의기획안 -

2025 년 04 월

팀명 : 4 팀

이름	학번	학과
박서현	22112100	컴퓨터공학과
박윤호	22012124	컴퓨터공학과
송유진	22113654	컴퓨터공학과
정현아	22210572	수학과
최효정	22212052	컴퓨터공학과

제안서

제안명	AI 수어 학습 플랫폼
제안내용	<p>이 프로젝트는 수어(수화 언어)를 디지털 환경에서 효과적으로 학습하고 실습할 수 있도록 설계된 AI 기반 수어 학습 시스템이다. 핵심 기술은 사용자의 수어 동작을 웹캠을 통해 실시간으로 인식하고 평가하는 인공지능 모델로, 이는 사용자가 올바른 손 모양과 동작으로 수어를 수행하고 있는지를 판단하는 데 활용된다.</p> <p>AI는 한글 자모와 단어 단위의 수어를 학습하며, 영상 속 손 모양과 움직임을 분석하여 올바른 지화(指話) 표현 여부를 실시간으로 판별한다. 이를 위해 컴퓨터 비전 기반의 손 인식 기술, 포즈 추정 모델, 그리고 사전 학습된 수어 데이터셋을 활용한 딥러닝 모델이 결합되어 있다. 사용자는 영상을 보고 수어를 따라 한 뒤 웹캠에 자신의 동작을 보여주면, AI가 해당 동작과 학습된 정답 데이터를 비교하여 정확도, 일치율 등을 정량적으로 평가하고 피드백을 제공한다. 이 기술은 단순 반복 학습에서 벗어나 즉각적인 교정과 피드백을 통한 능동적 학습 환경을 가능하게 하며, 수어 학습자의 실력 향상을 효과적으로 지원한다.</p> <p>이 학습 환경은 이러한 AI 기반 기술을 중심으로, 다양한 학습 콘텐츠와 기능을 함께 제공한다. 결과적으로 이 시스템은 인공지능 기술을 통해 수어 학습의 정확도와 몰입도를 높이고, 누구나 일상 속에서 쉽게 수어를 배우고 활용할 수 있는 환경을 제공한다.</p>
목적 및 핵심기술	<p>본 프로그램의 주요 목적은 <u>수어에 대한 접근성을 높이면서 수어의 학습을 용이하게 하여 청각장애인의 의사소통 권리를 보장</u>하는 것에 있다. 국립국어원이 발표한 ‘2023년 한국수어 활용 조사’에 따르면 청각장애인의 약 30%가 수어를 주요 의사소통 수단으로 사용하고 있다고 하며 농인이 사용하기에 가장 적절한 언어를 묻는 질문에는 수어를 사용하는 청각장애인 90.8%가 한국수어라고 응답하였다. 이러한 통계는 청각 장애인에게 수어 교육이 필수적임을 보여준다.</p> <p>또한, 수어는 하나의 언어로써 농인만 수어를 사용하는 것만이 아니라 <u>청인, 소리를 중심으로 의사소통 하는 사람들도 수어를 익혀 청각 장애인의 의사소통 권리를 보장</u>하고자 한다. 따라서, 본 프로그램은 누구나 쉽게 한국 수어를 접하고 배울 수 있는 기능을 제공하여 이러한 목적을 달성하고자 한다.</p> <p>본 프로젝트의 서비스가 제공하는 핵심 기능은 아래와 같다</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 수어 단어 및 문장 학습 기능 <p>한글 단어 및 문장을 수어 영상으로 보여주어 사용자가 학습할 수 있게 한다. 사용자는 웹캠을 통해 해당 수어를 따라하고 본인이 정확하게 표현하고 있는지 정확도를 확인할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 실시간 수어 인식 <p>Mediapipe를 활용하여 실시간 손 모양을 인식하여 수어 동작을 정확히 추적하고 분석한다.</p> b. 단어 정답률 체크 <p>AI가 수어 동작과 목표 단어의 유사도를 분석해 정확도를 수치화하고 시각적으로 보여준다.</p>

2. 수어 번역 기능

영어 수어와 한국 수어간의 번역 기능을 제공함으로써 학습을 통해 배운 수어를 응용할 수 있도록 한다.

본 프로젝트는 핵심 기능인 수어 학습 및 인식, 번역 기능 외에도 학습 효과를 극대화하고 사용자 참여를 촉진하기 위한 부가 기능들을 함께 제공한다. 이러한 부가 기능은 사용자가 단순한 학습을 넘어 흥미를 유지하고 수어 사용에 대한 실용성과 몰입도를 높이기 위해 설계되었다.

1. 수어 미니게임

퍼즐, 스피드 퀴즈 등 게임 요소를 도입하여 반복적인 학습에 지루함을 느낄 수 있는 사용자가 재미를 통해 자연스럽게 수어 표현을 익힐 수 있도록 한다. 학습자의 집중력을 높이고, 수어를 보다 능동적으로 익히게 만드는 효과가 있다.

2. 신조어 등록 기능

사용자 주도의 수어 표현 확장을 가능하게 하여, 변화하는 언어 환경 속에서 수어도 **유연하게 발전**할 수 있게 한다. 사용자가 직접 새로운 단어의 수어 표현을 등록하고 공유함으로써, **커뮤니티 기반 학습 및 협업 환경**을 조성할 수 있다.

3. 노래 수어 기능

음악이라는 감성 콘텐츠에 수어를 결합하여, **감정 표현 및 창의적 학습 요소**를 제공한다. 이는 수어 학습을 단순한 언어 습득을 넘어서 문화적 감성과 표현력까지 확장시키는 데 도움을 준다.

AI 수어 학습 플랫폼은 웹 서비스로 제공될 예정이다. 서비스 개발에 사용되는 핵심 기술은 아래와 같다.

1. MediaPipe

사용자의 손 모양과 움직임을 실시간으로 감지하기 위해 Google 의 MediaPipe 라이브러리를 활용한다. 이를 통해 수어 동작의 정확도를 높이고, AI 모델이 인식할 수 있는 정교한 입력 데이터를 수집할 수 있다.

2. 딥러닝 기반 수어 인식 모델

사전 학습된 LSTM 또는 CNN 기반 모델을 통해 사용자의 손동작을 학습하고, 목표 수어와의 유사도를 판단한다. 이를 통해 사용자의 수어 표현 정확도를 정량적으로 평가하고 피드백을 제공할 수 있다.

3. OpenCV (Python)

웹캠 영상 처리 및 프레임 단위의 전처리를 위해 사용된다. 손 위치, 배경 제거 등의 영상 데이터를 정제하여 모델의 입력 품질을 향상시킨다.

4. React 및 TypeScript

웹 프론트엔드 개발을 위해 사용되며, 사용자와의 인터랙션(UI), 웹캠 화면 표시, 학습 결과 시각화 등 다양한 기능을 동적으로 구현한다.

5. FastAPI (Python)

백엔드 서버 프레임워크로, 프론트엔드와의 RESTful API 통신을 지원하며, AI 모델의 추론 요청 처리 및 DB 연동을 담당한다.

6. MongoDB / Firebase

신조어 등록 정보, 게임 데이터 등을 저장 및 관리하기 위해 비관계형 데이터 베이스인 MongoDB 또는 Firebase 를 사용한다.

<p>독창성 및 혁신 성</p>	<p>본 프로젝트는 기존의 수어 학습 시스템과 비교하여 다음과 같은 차별화된 우수성을 지니고 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 실시간 수어 번역 수어 번역 기능을 통해 실제 상황에서 수어를 실시간으로 변환하고 이해할 수 있게 되어 언어 장벽을 극복하는 데 중요한 역할을 하며 게임 기반 학습으로 적극적인 참여와 반복 학습을 유도하여 기억에 오래 남게 하며 수어 학습에 대한 부담감을 줄이고 자연스럽게 언어 능력을 향상시킬 수 있다. 2. 최신 트렌드 반영 사용자 중심의 맞춤형 학습 환경을 제공해 신조어 등록 기능을 통해 최신 수어 트렌드나 유행어를 학습할 수 있어 사용자들은 실생활에서 자주 쓰는 단어나 표현을 빠르게 익힐 수 있다. 3. 게임화 요소 및 감성적 학습 콘텐츠 제공 일부 기존 시스템은 학습의 흥미를 높이기 위한 게임 요소나 노래 수어 기능을 포함하고 있지 않다. 본 프로젝트는 퍼즐, 스피드 퀴즈 등의 미니게임과 노래 수어 기능을 통해 학습자들이 보다 즐겁고 몰입감 있게 수어를 학습할 수 있도록 설계되었다.
<p>기대효 과</p>	<p>청각 장애인과 비장애인 간의 원활한 소통을 돕고 수어 학습을 더 쉽고 재미있게 만들어 사회적 통합을 촉진하는 중요한 역할을 한다. 다양한 기능을 통해 수어 학습의 접근성과 효율성을 극대화하여 다양한 사람들에게 손쉽게 수어를 배울 수 있는 환경을 제공하여 청각 장애인과 비장애인이 원활하게 소통할 수 있는 기회를 확대한다. 구체적인 기대효과는 아래와 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 실시간 피드백을 통한 학습 효율성 증대 일부 기존 시스템은 웹캠을 활용하여 사용자의 수어 동작을 인식하고 실시간 피드백을 제공하는 기능을 갖추고 있다. 예를 들어, NVIDIA의 'Signs' 플랫폼은 사용자의 수어 동작을 분석하여 즉각적인 피드백을 제공한다. 그러나 본 프로젝트는 이러한 기능을 한글 자모와 단어 단위의 수어 학습에 최적화하여, 한국어 수어 학습자들에게 보다 효과적인 학습 환경을 제공한다. 2. 사용자 참여형 콘텐츠 확장 기존 플랫폼 중 일부는 사용자가 새로운 단어의 수어를 등록하고 공유하는 기능을 제공하지 않는다. 본 시스템은 신조어 등록 기능을 통해 사용자가 최신 수어 표현을 직접 추가하고 공유할 수 있도록 함으로써, 수어 표현의 지속적인 확장과 갱신을 가능하게 한다. 3. 사회적 통합을 위한 기술 구현 본 시스템은 단순한 학습 도구를 넘어, 청각 장애인과 비장애인 간의 원활한 소통을 지원하는 사회적 가치를 지니고 있다. 이를 통해 수어 학습의 정확도와 몰입도를 높이고, 일상 속에서 누구나 쉽게 수어를 배우고 활용할 수 있는 환경을 제공한다. 4. 수어 관심도 증가 동요에 맞춘 수어 기능을 제공함으로써 어린 시절부터 수어에 대한 관심을 키울 수 있으며 청각 장애인과 비장애인 간의 상호 이해를 증진시키는 데 기여할 수 있다. <p>본 프로젝트는 사회적 참여 기회 확대를 중점적으로 진행해 청각 장애인들이 교육, 직장, 일상생활에서 보다 원활하게 소통할 수 있어 사회적 참여와 경제적 기회를 증대시킬 수 있으며 수어에 대한 이해를 높여 사회적으로도 포용적인 환경을 만들어 나갈 수 있다.</p>

참고	<p>[1] 신지인, “수어로 '헐!' '댕댕이'는 어떻게? MZ 에게 물어보세요”, 조선일보, https://www.chosun.com/national/weekend/2022/06/04/4DF5K4XRUBBOBPUESUT24U2TVE/</p> <p>[2] 김예나, “수어로 소통하는 청각장애인 41% "만 7~12 세에 수어 처음 접해”, 연합뉴스, https://www.yna.co.kr/view/AKR20240603084000005?input=copy</p>
----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------