|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  | | --- | |  | | **2022 공개SW 개발자대회 개발계획서** | |  | |

**□ 참가팀 개요**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **구 분** | | **세부내용** | | | | | | |
| **팀 명** | | *Walking Vision (V3)* | | | | | | **총 인원 ( 4 명)** |
| **팀 구 성** | | **성명** | | **소속** | | **부서/학과** | | **직위/학년** |
| **팀 장** | | 곽지훈 | | 영남대학교 | | 정보통신공학과 | | 4/학부 |
| **참가**  **지원** | **부문** | **학생** | | | | **일반** | | |
| **자유과제** | 인공지능 | | 사물인터넷 | | 빅데이터 | | 클라우드 |
| 블록체인 | | 보안 | | 모바일 | | 기타 |
| **기업과제형** | 티맥스오에스 | | | 메가존클라우드 | |  | |
| **사회문제형** | 건강  환경 | | | 생활·안전 | | 사회 | |
| **프로젝트 활용방향** | | 대회참가 | | 졸업작품 | | 비즈니스화 (창업 등) | | 직접입력  ( ) |
|  | | | | | | | | |
| **□ 출품작 요약** | | | | | | | | |
| **프로젝트 개요** | | | | | | | | |
| **프로젝트명** | | |  | | | | | |
| **인공지능 기반 걸음걸이 교정 시스템** | | | | | | | | |
| **프로젝트 개발배경 및 목적** | | |  | | | | | |
| 우리가 평소 이동을 할 때 두 다리를 반복적으로 움직여서 이동을 하게 된다. 이를 보행 혹은 걷기라고 표현을 하게 되는데 이 동작이 단순한 움직임 같아 보이지만 그렇지 않다. 정상적인 보행을 위해서 우리 몸에서는 무의식적으로 전신의 근육을 조화롭게 움직여야 하며 균형감각을 이루기 위해서 시각, 청각, 고유수용성 감각 등이 필요하게 된다. 이렇기 때문에 올바른 걸음걸이는 몸에 좋은 영향을 주지만 그렇지 않은 경우 골 관절염, 척추증, 척추 디스크, 관절 모양 변화와 같은 질환을 유발 할 수가 있다. [1]  사람마다 걸음걸이는 다르며 이를 보정하기 위해서는 개인이 스스로 의식하면서 걷는 방법이 있지만 사람들이 어떤 걸음 걸이가 올바른 방법이고 자신의 걸음걸이에 어떠한 문제가 있는지 쉽게 인식을 하지 못하며 병원을 가는 경우 많은 시간과 비용이 발생하게 된다.  이를 해결하기 위해서 인공지능과 비전 센서를 통해 사용자의 걸음을 촬영하고 어떠한 문제가 있는지 그리고 해당 걸음을 유지할 경우 향후에 어떠한 문제가 생기는지 사용자에게 알려주고 앞으로의 Walking Solution을 제공하는 것으로 스스로 걸음걸이를 교정할 수 있도록 지원하는 서비스를 제안한다..  Reference  [1] <https://dgbestos.com/healthinfo/?idx=1254605&bmode=view> - 걸음걸이 원인/증상/치료 | | | | | | | | |
| **프로젝트 개발 계획** | | |  | | | | | |
| **전반적인 흐름도를 보면 다음과 같다.**    **Walking Feature Extraction Area**  - 임베디드 보드에 연결된 Web Camera를 이용하여 사용자의 걷는 자세를 촬영한다.  - Pose Detection(openpose)를 사용해서 각 관절의 좌표값을 추출한다.  - 해당 좌표 값을 Tensor로 변환한 후, Server로 전송한다.  **Web Server & AI Area**  - 임베디드 보드로부터 데이터를 받는다.  - 해당 데이터를 미리 구현한 모델을 통해 학습을 진행한다.  - 모델을 통해 현재 사용자의 자세를 예측하고, JSON파일로 작성한다.  - JSON을 통해 사용자의 Walking Score를 예측하고 Web service로 시각화하여 사용자에게 결과를  제공한다.  **개발 환경**  - HW: Raspberry Pi 4B, Web Cam, RTX 2080 ti  - SW: Tensorflow 2.0  - OS: Raspbian, Ubuntu Linux 18.04 LTS  - IDE: Jupyter Lab, vim, Spring Boot  **Hardware 설명**  - 사용할 임베디드 보드로는 약 10만원 가량의 Raspberry Pi 4B를 이용할 계획이다.  - 임베디드 보드에 Web Camera 를 연결하여 영상처리를 수행하고, 관절의 좌표 값을   추출후 해당 값을 Server로 전송한다.  - 걷는 영상을 촬영하고, RTX 2080 ti를 통해 학습 및 모델을 생성한다.  - 생성한 모델을 통하여 사용자의 걸음 걸이를 분석하고, 그 결과를 JSON파일로 저장한다.  - JSON 내용을 웹 서비스로 시각화하여, 인터넷이 사용 가능한 모든 환경에서 사용자가 접근할 수 있도록  한다.  **Software 설명** - 사용자의 행동은 Time domain이 필요한 시계열 데이터이기에, RNN(순환신경망)의 LSTM모델을   사용하여 모델을 생성한다.  - 세부적인 구현은 Tensorflow를 사용하여 구현할 계획이며, 필요할 경우 추가적인 데이터 전처리 과정을   진행한다.  **Operation System 설명**  - 서버 역할을 담당하는 PC는 intel제조사의 cpu와 RTX2080 ti를 사용하여 학습한다.  **Integrated Development Environment 설명**  - 서버에서 작업할 때는 Jupyter Lab, vim editor를 사용한다.  - intellij 를 사용하여 Web을 개발한다.  **역할 분담** | | | | | | | | |
| |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | **아이디어 기획** | **설계 및 구체화** | **훈련용 데이터셋 제공** | **데이터 전처리** | **모델 구현 및 학습, 검증** | **Web Service** | | **곽지훈** | **O** | **O** | **O** | **O** |  | **O** | | **정제원** | **O** | **O** | **O** | **O** |  | **O** | | **한종후** | **O** | **O** |  | **O** | **O** |  | | **이찬호** | **O** | **O** |  | **O** | **O** |  |     **Openpose를 선택한 이유 및 사용 과정** ViTPose-G, Google MediaPipe를 사용하는 방법도 있다. 하지만, 해당 방법은 사용자의 영상 데이터를 보고 좌표 값을 추출하는 과정에서 어려움이 있다. ViTPose-G의 경우 좌표 값을 추출할 수 있는 방법이 존재하지 않았으며, MediaPipe는 좌표 값을 추출하였지만, 이미 0~1사이의 값으로 Scaling된 결과가 출력되었으며, 각 좌표가 어느 위치인지 알 수 없었다. 따라서 openpose를 사용하였다.  텍스트, 하늘이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 텍스트이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 실제로 좌표 값이 출력되는 것을 볼 수 있다. 이 정보를 실제 학습할 데이터로 전처리 한다. Time domain이 포함된 시계열 데이터로 가공 할 것이며, 이를 학습시키기 위해서는 RNN의 LSTM모델을 사용하고자 한다. 다음은 예시 모델이다.  **기대 효과** 현재 걸음걸이 보정해주는 서비스는 존재하지만 사용자에게 접근성이 좋지 않다. 하지만 이 서비스를 사용하면 사용자들이 본인 걸음걸이에 대한 문제를 스스로 인지하고 개선 할 수 있다. | | | | | | | | |