

골프 자세분석 파이프라인 모델 경량화 연구 (On-device AI)

팀원: 신소희, 김혜지, 정의정 / 소속: 컴퓨터공학전공 / 지도교수: 안중석 교수(동국대학교 컴퓨터공학전공) / 산업체멘토: 동국대학교산학협력단

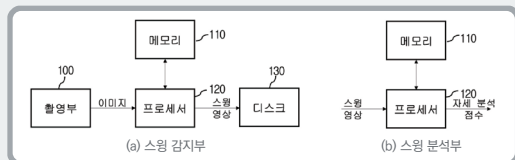
과제 개요

본 과제에서는 사용자가 원하는 장소에서 골프 연습 시 분석을 받을 수 있도록 하며, 서비스 운영자가 비용을 최소화할 수 있도록 하는 골프 자세 분석 파이프라인과 이를 해결하기 위한 경량화 기법을 개발한다. 이로써 시간, 공간, 비용적인 제약조건에 의해 레슨을 받지 못하는 사용자들이 혼자서도 골프를 효과적으로 배우도록 하며, 서비스 운영자에게는 추론 환경을 모바일 기기로 전환하여 서버 비용을 감축하도록 도울 수 있다. 따라서, 본 과제의 목적은 모바일 환경에서 실시간 추론이 가능한 딥러닝 기반 모델 파이프라인을 제시하고, 그 경량화 기법을 제안한다.

진행 과정

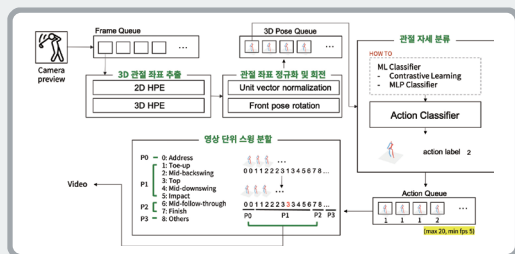
Design in Detail (상세 설계)

System Structure (시스템 구조)



[Figure 1] 모바일 골프 자세 분석 시스템 인터페이스

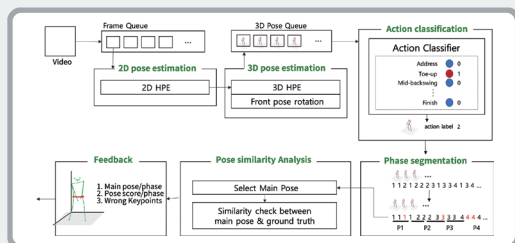
본 시스템의 인터페이스는 카메라 프리뷰 입력으로부터 스윙의 시작과 끝을 감지해 저장하는 스윙 감지부와 스윙 영상을 입력으로 하여 자세 분석 정보를 생성하는 스윙 분석부를 포함한다. 그림 1에서 a)는 스윙 감지부, b)는 스윙 분석부를 의미한다.



[Figure 2] 스윙 감지부 아키텍처

Figure 2를 참조하면,

- 1) 단계에서 카메라 프리뷰가 입력되면, 입력된 프레임에서 3차원 관절 좌표를 인식하고 추출하는 2) 단계를 진행한다.
- 2) 단계에서 3차원 관절 좌표 인식 및 추출 모듈은 3D Pose estimation 기술 기반 포즈 추정 방식을 이용하여, 입력된 영상을 픽셀 단위로 분석하여 대상의 오브젝트와 오브젝트 별 3차원 관절 데이터를 추출한다. 2)단계에서 대상자의 3차원 관절 좌표 데이터가 추출되면, 사람의 체형이 각기 다른 것을 고려하여 관절을 정규화하고 정면으로 회전하는 3)단계를 진행한다. 이로써, 사용자에게 일관된 자세 분석을 제공한다.
- 3) 단계의 정규화 및 정면 회전 단계는 회전 변환을 위해 고정축을 설정하고 고정축을 기준으로 평행 변환을 수행한다. 평행 변환 후에는 기준 벡터와 고정 축을 기준으로 회전시킬 벡터와의 각도를 계산한 후 회전 변환을 수행한다.
- 4) 단계에서, 관절 자세 분류 단계는 영상 시퀀스의 각 프레임 별로 진행된다.
- 5) 단계에서는 8단계의 자세 분류 단계로 스윙 자세를 분류한다. 분류된 자세 단계의 배열을 입력하면, 알고리즘 적용을 위해 데이터를 가공하는 단계를 진행한 뒤 영상을 분할한다.

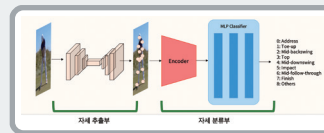


[Figure 3] 스윙 분석부 아키텍처

Figure 3을 참조하면, 스윙 분석부는 자세 단계 분류(Phase segmentation) 과정 이후 자세 유사성 분류와 점수 추출 및 피드백 단계를 추가한다.

Module Specification (모듈 설계)

모델링 아키텍처



1) 자세 추출부 모델링

선행조건(Pre-condition): 3D HPE 기술을 활용하여 모델링을 수행하기 위한 데이터 셋이 존재해야 한다. 데이터 셋의 키 포인트는 17개의 관절로 이루어진 COCO Format으로 정의한다. 모델을 학습할 수 있는 환경과 모델을 추론할 수 있는 환경이 분리되어 있다.

*상세 기능 절차

<모델 학습>

1. Human3.6M, MPII 데이터 셋을 준비한다.
2. 데이터 셋의 키 포인트를 17개의 COCO Format으로 맞춘다.
3. 3D Human PoseEstimation(HPE) 기술을 이용하여 모델링을 수행한다.
4. 모델링 수행 시, Teacher Network(Pretrained)와 Student Network(Lightweight) 두 개의 모델을 학습시킨다.
5. Knowledge distillation을 적용하여 Pretrained Teacher 모델의 Heatmap과 Location map의 값을 추론하고, Student Network와 비교하여 로스를 주는 방식으로 학습을 진행한다.
6. 학습이 진행된 Student Network를 tfLite 모델로 변환한다.

과제 결과



[그림 1] "나샷" 앱 상에서 유저가 직접 촬영한 스윙 자세 영상을 입력받는 부분



[그림 2] 유저로부터 입력받은 스윙 자세 영상을 자세 추출, 분류 모델을 거쳐 점수화하고 자세를 진단해주는 부분

활용방안 및 기대효과

- 스포츠 분야와 헬스케어 분야에서 체육인들에게 가장 강조되는 부분은 운동 자세의 중요성이다. 특히 골프, 볼링, 테니스, 배드민턴 등의 스포츠 분야에서 운동 자세는 경기의 성적 뿐만 아니라, 부상과 밀접한 관련이 있다. 또한 헬스, 요가 등의 헬스케어 분야에서도 잘못된 자세는 부상 및 부작용을 초래할 수 있다.
- 이러한 이유로 많은 생활 체육인들은 올바른 자세를 배우기 위해 개인적인 코칭 및 교습 등을 받지만, 교습을 받기 위해 원거리 시설을 이용해야 하거나, 트레이너와 시간을 맞추기 위해 개인 시간 활용이 제한된다는 등의 불편함이 있다. 이에 맞추어 시간과 장소에 구애 받지 않고 운동 자세 코칭을 받을 수 있는 모바일 환경의 자세 코칭에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.
- 본 과제는 카메라 프리뷰로부터 3차원 관절 좌표를 추출한 뒤, 골프 자세 분석을 진행한다. 그 후 운동 자세의 순차성을 고려하여 영상에서 운동 동작을 분할할 수 있으며, 자세에 대한 정교한 분석이 가능하다. 따라서 골프 뿐만 아니라, 볼링, 테니스, 배드민턴 등 순차적인 자세 단계로 구성된 스포츠나, 헬스 등의 자세가 중요한 스포츠에서 쉽게 적용할 수 있다.

산학협력

팀원 역할

신소희: Android 구동 플루터 플러그인 개발
정의정: 골프 자세 분석 파이프라인 설계 및 구축

김혜지: iOS 구동 플루터 플러그인 개발

반려동물들을 위한 자동 사료 급식 및 주문기

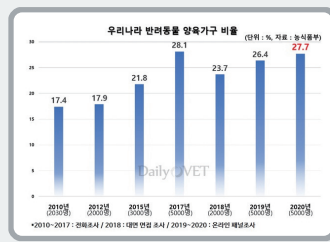
팀원: 이영택, 이진오 / 소속: 컴퓨터공학전공 / 지도교수: 안종석 교수(동국대학교 컴퓨터공학전공)

과제 개요

- 반려동물들을 위한 자동 사료 급식 및 주문기를 구현하여 바쁜 현대사회에서 반려동물을 키우는 분들의 사료 급식에 대한 고충을 해결하고 편리한 삶을 제공하고자 함.

과제 수행 목표 및 필요성

- 반려동물을 양육하는 가구는 최근 해가 거듭할수록 증가하고 있다. 이에 반려동물과 관련된 시장 역시 증가하고 있음에 따라 IoT기술을 도입한 디바이스를 구현함으로써 보다 편리한 삶을 누릴 수 있는 환경을 만드는 것을 목표로 한다.



[그림 1]

진행 과정

01 구현과정

급식기 제작

- 급식기 케이스는 3d 프린터로 출력

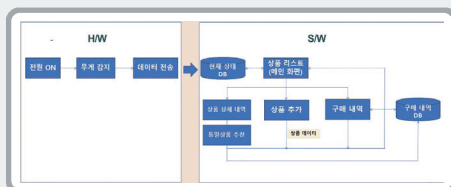
사료양 측정

- 아두이노 무게 센서를 활용해 사료통에 남은 사료량을 측정
- 사료양이 10%미만이 될 경우 구매내역 DB에 저장되어 있는 사료 자동 주문

사료 급식량 조절

- 사료를 급식하는 부분을 세밀하게 조절할 수 있게 여러 개의 톱니를 맞물리게 설계할 것이며 무게 센서와 연계하여 사료가 넘치지 않도록 조절할 수 있도록 만들 계획

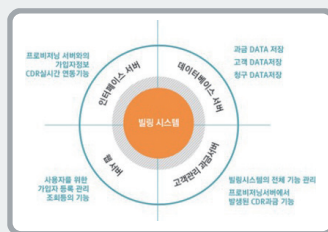
사료 자동 주문



[그림 2]

- 아두이노판에서 자체 개발한 주문 API 요청
- 아두이노 무게 센서로 측정해 특정 무게 미만이 되면 자체 개발한 주문 API를 호출
- 사용자가 이 서비스를 이용해 주문을 주문한 이력이 없다면 웹/앱 push 알림을 통해 안내 메시지 전송(자동 주문을 하려면 최초 구매가 필요하다는 알림)
- 주문한 이력이 있다면 주문을 자동 처리하고 웹/앱 push 알림을 통해 안내메시지 전송(어떤 상품이 주문 완료됐다)

빌링 시스템



[그림 3]

사료 추천 알고리즘

- 구매 데이터가 일정량 누적되기 전까지는 콘텐츠 기반 필터링의 추천 시스템을 적용해 추천 알고리즘 적용하고 구매 데이터가 일정량 누적된 이후에는 협업 필터링[2]을 기반으로 사용자가 구입한 사료에 대한 평점 및 해당 제품에 대한 데이터를 통해 사용자가 원하는 사료를 추천하는 기능을 추가
- 콘텐츠 기반 필터링은 관리자 시스템에서 사료를 등록할 때 메타데이터를 입력하게끔 설정 (ex: 사료에 어울리는 반려동물의 종, 나이, 몸무게 등)에 메타데이터와 회원 등록 시 설정한 자신의 반려동물 데이터(반려동물의 종, 나이, 몸무게 등)와 비교하여 콘텐츠 기반 필터링 추천

02 기획과정

반려동물을 키우는 가정의 사료 관련 고충

- 질병이 있거나 노령의 반려동물들은 기존 사료 섭취량보다 현저히 적은 양의 사료를 섭취
- 건강한 반려동물들도 잇몸 질환이 있을 경우 딱딱한 사료를 섭취하지 못해 사료를 아예 먹지 못하는 사례가 있음
- 반려동물이 얼마정도 사료를 섭취하는지 시각적으로 보여줌으로써 반려동물의 건강을 간접적으로 확인 가능(병원 진단사에도 의사가 주로 물어보는 부분이 사료 섭취량이기 때문에 정확한 정보 제공을 통한 정밀한 진단 가능)
- 반려동물들도 입맛이 있어 구대한 사료를 안 먹는 사례도 존재
- '감히 자기 사료를 좋아하지 않는 것 같아요' 라는 메시지를 전송하여 주인에게 알림
- 반려동물이 살이 쪼들 경우 기존의 사료보다 기름기가 적은 사료를 사용하기도 함
- 추천 알고리즘을 통해 다양한 개체고리들을 추가하여 사용자가 원하는 사료를 추천

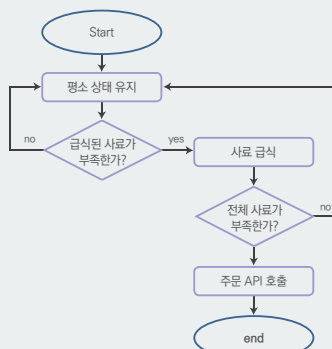
기존 제품과의 차이점

- 가성 제품의 경우에 타이머 설정에 따라 사료를 내려주는 자동 급식기는 존재하지만 이 제품을 특정 이커머스몰과 연동하여 자동으로 사료를 추천해주고 사료를 자동으로 주문해주는 제품은 존재하지 않음

과제 결과

자동 사료 급식 및 주문기를 설계

- ① **자료 급식**
 - 타이머를 활용하여 자료를 배급
 - 아두이노 무게 센서를 사용하여 정해진 양의 자료를 배급
 - 여러 개의 톱니바퀴를 맞물려 자료 급식에 대해서 세밀하게 조절 가능
- ② **자동 주문**
 - 아두이노단에서 자체 개발한 주문API 요청
 - 웹/앱 push알림을 통한 알림 메시지 제공
 - 자료 주문 웹페이지를 개발하여 실제 주문 결제 방식이 아닌, 주문 API 호출이 성공적으로 시행 되는 것을 시각적으로 보여줌
 - 추천 알고리즘인 Collaborative Filtering Algorithm[2]을 사용하여 다양한 카테고리에 맞는 자료 추천



[그림 4] 플로우 차트



[그림 5] 사료기 디자인

활용방안 및 기대효과

- 모든 반려동물을 키우는 가정에 활용가능 할 것이며 바쁜 현대인들 및 편리성을 추구하는 반려동물 가정의 고민을 해결할 수 있을 것이라 기대한다.

산할협력

정의

이진요: 팀장으로서의 역할을 수행하였으며 기존 제품들과 만들고자 하는 제품을 비교 분석하고 알고리즘의 제시, 각종 자료조사와 발표 준비 및 발표를 통해 설계 과정을 맡아 수행하였으며 프로젝트 진행 사항을 교수님께 전달, 아두이노 코딩, 서버 개발 및 DB 설계

멘토 역할

- 매주 피드백을 통해 아이디어 구체화 및 방향성 제시

모두의 복지 챗봇

팀원: 최연호, 유진선, 유수현, 이승원 / 소속: 컴퓨터공학전공 / 지도교수: 안종석 교수(동국대학교 컴퓨터공학전공) / 산업체멘토: (사)한국정보통신기술시험, 박정규

과제 개요

복지 제도의 존재 및 대상사 여부, 신청 과정 등을 알지 못하여 본인에게 필요한 정부 복지 혜택을 받지 못하는 국민을 대상으로 다양한 복지 혜택에 대한 맞춤형 서비스, 대화형 챗봇을 통한 맞춤형 정보 탐색 및 제공

과제 수행 목표 및 필요성

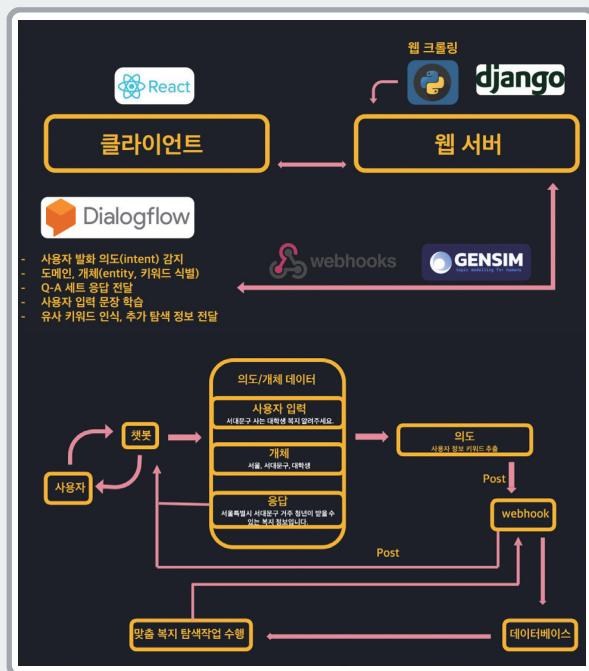
01 개발 동기

• 정보 소외층의 경우, 정부의 다양한 복지 혜택을 받지 못하고 있다. 특히, 다양한 정책을 기반으로 한 중앙 부처 및 지자체 혜택은 카테고리별로 다양하게 많은데, 잘 몰라서, 신청조차 못하는 경우가 대다수다. 간단한 대화형 챗봇의 도입을 통해 복지 정보 습득 접근성 향상과 사용성 증대가 필요하다.

02 목적 및 목표

- 내가 찾아 받을 수 있는 공공 복지 혜택을 정보소외층 뿐만 아니라, 모두에게 골고루 돌아가기 위해서 이번 월/앱 반응형 챗봇 서비스를 제작하고자 한다. 해당 서비스를 통해 필요한 부분에 대해 형식의 질문을 하면 1초컷까지 적절한 과정을 통해 단계별로 응대, 정보 탐색 과정을 안내해준다. 이를 통해 내가 받을 수 있는 혜택을 정보로 통해 실시간, 능동적 서비스로 누구에게나 공평하게 빠르게 정보를 제공하는게 목적이며, 정보 습득의 접근성 완화와 비용 절감 등을 목표로 한다.
- 정리 : 챗봇의 핵심 이유는 최소한의 비용으로 단순 문의, 정보 탐색과 같은 역할을 직접적인 인간과의 상담 없이 24시간 365일 처리가 가능하다는 부분에 있다고 할 수 있다. 그 중에서도 단순한 대화형 챗봇이 아닌 사용자가 원하는 키워드를 통해 정보를 습득하고자 하는 챗봇의 경우, “사용자의 발화 의도를 파악, 원하는 정보에 대한 키워드를 추출, 데이터 분석 후 제공하는 것”이 핵심적 요소이다. 본 모두의 복지 포커먼트의 기능은 복지 정보의 접근성을 개선하고, 정보의 존재 여부와 신청 방법, 지원 대상 여부 등을 인터넷을 찾아하지 못하여 혜택을 받지 못하는 복지 사각지대의 사람들에게 정보를 구해반드시 하고, 챗봇과의 대화를 통한 본인의 생애주기, 찾고자 하는 복지 혜택, 거주지 정보 등에 해당하는 맞춤형 정보를 제공하고 있다 한다.

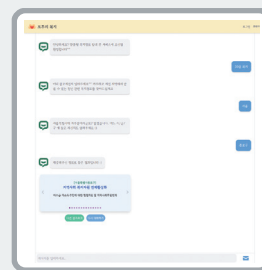
진행 과정



과제 결과

- 챗봇 구조 설계, 모두의 복지 챗봇에 활용되는 시스템/모델 학습
모두의 복지 챗봇 구현(반응형 서비스), 유저 테스트 30인 진행, 사용성 검증

- 대화 시나리오형 챗봇을 통한 사용자 개체(생애주기), 복지 분류 개체, 지역 개체, 핵심어(복지) 개체의 입력 요구 과정을 거쳐, 문장의 발화 의도를 파악하고 데이터베이스와 비교하여 해당 정보를 추출할 수 있는 키워드의 노출 처리 시스템을 개발함을 목표로 한다. 이는 Google DialogFlow를 활용하여 사용자의 복지 정보 탐색 의도 문장을 학습하고, 입력 받은 속 다양한 유사 키워드의 개체별 매핑 처리 후 서버 데이터베이스의 정보 탐색에 필요한 키워드 전달과 같은 과정의 흐름을 가지는 시스템이다. 이번 컴퓨터공학종합실제2에서는 위와 같은 대화 시나리오형 챗봇 구현을 위한 데이터 수집 방법 및 발화 의도, 개체 식별에 요구되는 시스템의 이해와 구조 설계에 따라 모델 구축을 진행하였고, 챗봇 구현 완료 후 사용성을 실제 테스트 유저 30인을 통해 효과를 검증하였다.
- 사용자 입력 메시지를 위한 4가지의 개체(사용자계층, 복지 분류, 지역, 핵심어)와 복지 정보 탐색 요청의 의도를 설정하고 각 개체에 해당하는 유사, 동의어 키워드 데이터 셋을 구축한 뒤 DialogFlow를 통해 키워드 식별이 가능하도록 진행한다. 사용자의 복지 정보 탐색 의도에 따른 Q-A 대화 세트 응답 데이터 셋 또한 구축하여 DialogFlow를 통해 대화 처리를 진행한다.
- 전체적인 메시지 인, 출력 및 챗봇의 구조와 흐름 과정의 도식화를 진행하였고, 직접 복지로 사이트에서 크롤링한 데이터를 바탕으로 Word2Vec 모델을 활용해 특정 단어의 유사어 데이터셋을 구축하였다. DialogFlow를 통해 유사어 데이터셋(개체 식별용)을 입력하고 학습시키는 과정 또한 진행하였다.
- 임의의 20, 30, 40대 각 10명, 총 30인으로 구성된 유저를 대상으로 비교 대상인 복지로 사이트와 모두의 복지 챗봇을 통해 각 사용자별 본인에게 필요한 복지 정보를 탐색하게 하였고 (1) 검색 진입 단계 (2) 검색 단계 (3) 정보 확인 총 3단계로 구성하여 각 단계별 소요되는 시간과 사용에 대한 한계, 그리고 만족도 등을 종합적으로 테스트하였다. 각 연령대별 종합적 결과에 따르면 단계별 정보 탐색에 소요되는 시간은 평균 50%이상 감소되었고 만족도 또한 복지로 평균 2.7점에서 모두의 복지 챗봇 3.9점으로 크게 증가하는 결과를 낼 수 있었다.



[그림 1] 모두의 복지
책보 웹 사용 (캡처)



[그림 2] 모두의 복지
책보 앱 사용 (캡처)



[그림 3] 복지로 사이트. 20대 유저테스트 결과

[그림 4] 모두의 복지 챗봇,
20대 유저테스트 결과

활용방안 및 기대효과

경제적 / 사회적인 측면

본 프로젝트를 통해 대한민국 모든 국민들에게 공평한 복지 정보를 제공함으로써, 몰라서 신청하지 못한 사람을 최소화 한다. 또한, 실시간 시책포를 통해 궁금한 점과 내가 받을 수 있는 혜택에 대해서 24*365 응대 서비스를 통해 복지포 상담 상점을 줄일 수 있다. 연간 2회 1천만 명의 국민이 복지센터에 방문하여 상담을 하는 기회비용을 환산하면 연간 약 2,000억 원의 절감 이 가능하며 대상자 여부 확인, 혜택 신청 여부 등의 정보를 사전화함으로써 제공하기에 복지 사각지대 사람들을 최소화할 수 있다. 또한 불필요한 상담 및 검측 시간과 복지 정보 습득을 위한 방향성에 대해 사회적 대화형 서비스 제공을 통한 비용 절감 효과도 기대할 수 있다.

사용성 테스트 결과(20대 결과 첨부) - 소요시간 평균 43% 단축, 만족도 1.1 이상 증가

산합협력

한글 표기

최연호: 팀장 및 발표

유진선 · 유수현 · 이승원: 리서치 및 개발

문헌 종합

- 프로젝트 진행 과정 세부 일정 계획 조율, 방향성 제시, 프로젝트 진행에 필요한 기본 지식 및 데이터 정보 제공
- 프로젝트의 필요성 및 개발 데드라인 설정의 도움, 팀원 역할 분담에 대한 자체적 업무 분배 안내 등 전반적 프로젝트 과정에 필요한 로드맵, 적격의 피드백 및 보완이 필요한 부분에 대한 멘토링 진행
- 4회의 멘토링 진행을 통해 구글다이어일로 플로우와 같은 챗봇 엔진, api를 활용하여 QnA 쌍을 정리해서 업로드, 학습, 자연어처리 등의 과정을 거쳐 질문의 내용에 맞는 질문 유형 판단 수행 방법 확립, 챗봇의 필요성 고민 - 365/24시간 서비스 시스템을 통해 복지센터 방문 or 전화 상담 등에 소요되는 시간을 절감하고 연회 1천만 명이 복지센터를 방문하는 시간적 비용을 최저치급으로 환산하여 계산하면 약 2,000억 원의 비용 절감과 시간, 공간의 효율적 삼당이 가능함을 확인
- 다양한 상황 공유 및 적절한 피드백을 통해 형식의 멘토링 자원이 대다수

데이터 분석을 통한 교통사고 예측

팀원: 이경현, 윤영식, 장창현 / 소속: 컴퓨터공학전공 / 지도교수: 안종석 교수(동국대학교 컴퓨터공학전공) / 산업체멘토: (주)데이터스트림즈, 이동욱

과제 개요

- 경부고속도로 JC, IC, TG 구간별 교통사고 및 교통환경 데이터를 통합하여 다중 회귀분석 및 딥러닝을 통해 다중 위험 요인들을 고려한 시간대별 교통사고 위험도 측정 시스템을 개발

과제 수행 목표 및 필요성

- 기존의 사고횟수, 회귀분석을 이용한 사고다발지역 지정에서 변수를 더 추가한 다중회귀분석, 딥러닝을 이용한 시간대별 도로 위험도 측정 시스템을 개발함. 교통사고 위험지역이 각 위험 요인에 따라 지정되므로, 효율적인 도로관리 및 사고대처가 가능함.

진행 과정

01 구현과정

경부고속도로 교통사고와 다양한 교통환경 DB 취합

- 국내 교통사고 DB 및 통계를 보유한 TAAS 교통사고 데이터와 고속도로 공공 데이터 포털의 경부고속도로 환경 및 교통량 데이터를 취합. 분석을 위해선 교통사고가 발생하지 않은 데이터 또한 필요하여 2017~2019년도 데이터를 각각 6시간 단위, 12시간 단위로 모두 취합하였음.
- 도로환경 및 교통사고 정보를 바탕으로 각 구간 교통사고 위험도 측정 미국의 HSM(Highway Safety Manual, 도로안전편람)의 경우 단순 안전성능 함수를 사용

단순 안전성능함수(Simple SPF)

$$N_{SPF} = e^{\alpha} \times ADT^{\beta}$$

N_{SPF} : 예측사고건수 또는 예측사고율 (건/km/년)
 N_{SPF} : 해당 구간의 일평균 교통량 (대/일)
 α, β : 회귀 계수

- 한국의 TAAS 위험도로 예측 시스템의 경우 차종 / 교통량 / 기상 / 시간대 4개의 독립변수를 이용한 통합 안전성능함수 회귀분석을 통해 위험도 측정·통합 안전성능함수(Inclusive SPF)

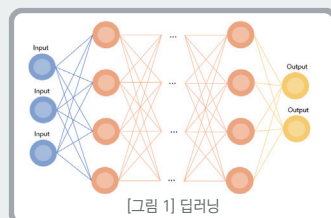
통합 안전성능함수(Inclusive SPF)

$$N_{SPF} = e^{\alpha} \times ADT^{\beta} \times V_1^{\beta_1} \times V_2^{\beta_2} \dots \times V_n^{\beta_n}$$

N_{SPF} : 예측사고건수 또는 예측사고율 (건/km/년)
 N_{SPF} : 해당 구간의 일평균 교통량 (대/일)
 α, β : 회귀 계수
 V_1, V_n : 독립변수

- 기존 사고 건수 대신 교통사고 피해 정도에 따른 대물피해 환산법 EPDO (Equivalent Property Damage Only) 예측으로 바꾸어 상세한 위험도 식별
 $EPDO = \text{사망자수} \times 12 + (\text{중상자수} + \text{경상자수}) \times 3 + \text{물질피해} \times 1$

- 기존의 TAAS 위험도로 예측 시스템의 통합 안전성능함수 회귀식에서 도로 환경 데이터 변수 (각 IC, JC 교차도로 숫자, 구간 길이, 30°이상 커브 개수, km당 휴게소 및 졸음쉼터 개수)를 추가한 다중 회귀 모델과 딥러닝 모델 개발



- 연산속도를 고려해 은닉층은 3개로 연산

02 기획과정

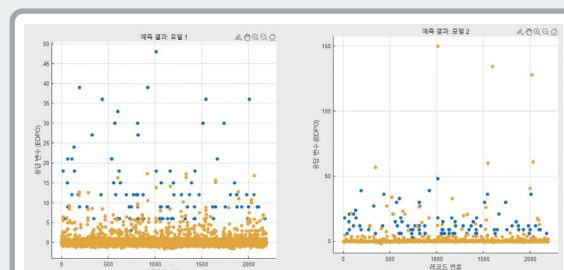
- 교통사고가 발생할 때 가장 큰 원인은 운전자의 잘못된 운전이지만, 도로가 미끄러워지거나, 시야가 가려지는 위험한 기상상황과 요일,시간에 따른 교통량의 변화가 교통사고와 어떤 연관이 있는지에 대해서 알아보려 한다. 이와 관련된 여러 가지 논문과 TAAS위험도 데이터를 수집하고 요일, 시간대, 도로의 길이 등의 변수에 따라 교통사고가 발생할 상황에 대한 유의미한 위험도를 얻기 위해 데이터를 분석했다. 여러 가지 분석방법들을 적용해서 특정 상황에서의 도로에서 발생할 사고지수(위험지수)를 만들고 시각화했다.

과제 결과

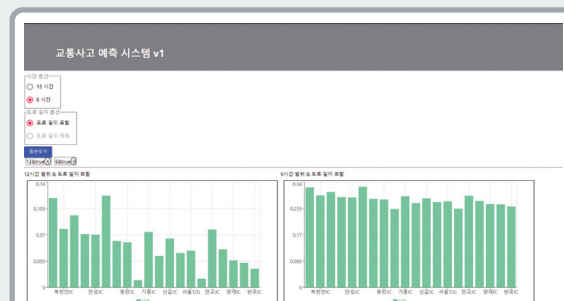
RMSE 비교 결과

2017~2019 경부고속도로 각 구간별 EPDO RMSE			
Simple SPF	Inclusive SPF(TAAS)	Inclusive SPF(변수 추가)	Deep learning
6.8441	3.9663	3.6964	3.2447

- RMSE 비교 결과 딥러닝 결과가 가장 우수하지만 TAAS 통합 안전 성능함수, 변수를 추가한 통합 안전 성능함수, 딥러닝 모델이 모두 비슷한 정확도를 보였음
- 해당 결과 각 변수 계수 및 가중치를 활용하여 현재시각 경부고속도로로 구간별 위험도 예측



[그림 2] Matlab machinelearning tool을 이용한 회귀분석/딥러닝 훈련 모델



[그림 3] 현재시각 각 도로구간 위험도 계산 결과

활용방안 및 기대효과

- 다양한 위험 요인 분석을 통해 현재시각 사고 위험 지역을 지정함으로써 운전자 개인의 사고 경각심을 부추기고, 교통 안전 종사자들에게 사고 위험도를 활용해 사고가 발생하기 전에 미리 준비할 수 있는 시간적 여유를 주고, 해당 도로 구간에 새로운 교통 정책을 수립하거나 공사를 통해 위험 요인 제거를 도모할 수 있게 된다.

산학협력

팀원 역할

이경현: 교통사고 / 교통환경 데이터 취합 및 분석
 윤영식: 교통사고 / 교통환경 데이터 취합 및 분석
 장창현: 분석 데이터 기반 웹 서비스 구축

멘토 역할

- 전체적인 아키텍처를 조정, 프로젝트에 필요한 기술스택에 대한 도움
- 데이터 분석을 위한 학습
- 기술적인 문제 (데이터 분석, 데이터 시각화)에 대한 질문 및 답변
- 분석할 데이터 주제에 대한 비판, 수정
- 최종 결과물에 대한 방향 설정(사용자 스토리, 데이터 도메인, 시각화)