㈜여우전자,
블루투스에 인공지능까지 로봇심판시스템으로 발돋움하다

AI 기술을 활용한 타격 신호 구분으로 정확도를 높인 로봇심판시스템

TTA 표준화본부 표준진흥단

블루투스 표준을 적용하여 IoT 융합제품인 로봇심판시스템을 개발한 ㈜여우전자는 IoT 기술을 생활스포츠 분야로 확대·적용하여 시민들이 자주 접하는 실내 체육인 탁구 경기에서 자동으로 득점 등의 판정을 하고, 경기 진행을 보조하는 등 다양한 기능을 갖춘 탁구경기용 로봇심판시스템 개발에 전력을 다하고 있다. 특히, 탁구 라켓의 진동 특성과 선수들의 타격자세 등 다양한 요소가 고려되어야 한다는 점을 파악하고 TTA 자문서비스를 통해 다양한 센서로부터 오는 신호 데이터를 수집하고 분석하여 점진적으로 정확성이 개선된 시스템을 개발하고 있다.

여우전자

기업명	㈜여우전자
대표자	박창호
홈페이지	http://www.smartfox.kr
주요사업	로봇심판시스템, 카드발급기, LCD touch panel
설립일	2013년 10월 30일
주소	서울특별시 송파구 중대로12길 10 402호

AI
Artificial Intelligence
인공지능

—

HW
Hardware
장치의 몸체

—

SW
Software
컴퓨터 프로그램 및 관련된 문서들

—

IoT
Internet of Thing
사물인터넷

진취적인 마인드로 새로운 기술 습득

센서 신호의 정확도를 높이는 통신기술 적용,
AI 기술 활용으로 서비스를 확대하여 스포츠 분야로 전력 투구

처음 탁구 자동심판대 개발을 기획하였을 때, HW 개발 전문기업인 ㈜여우전자가 가진 어려움은 IoT의 핵심이라고 할 수 있는 센서를 이용한 통신이었고, 이에 대한 지식이 전무하여 SW 개발에 어려움을 겪고 있었다. 이때 처음으로 TTA 자문서비스를 이용해 와이파이와 블루투스 통신의 차이점과 탁구경기에서 활용할 수 있는 통신방식에 대한 자문을 받았고, 블루투스 5.0 기술을 이용한 무선통신기술을 확보하여 자동심판대 시제품을 개발할 수 있게 되었다.

1차 시제품을 가지고 여러 가지 테스트를 진행하던 중, 탁구공을 칠 때의 신호만 감지하는 것이 아니라 손에 힘이 가하는 충격, 탁구채를 움직이면서 생기는 충격 등 여러 가지 충격이 센서에 잡혀 오작동하는 사례가 발생하였고, 이에 센서 신호의 정확도를 높이는 기술이 필요함을 알게 되었다. TTA를 통해 전문가의 자문으로 좀 더 정확한 센서 감지가 가능한 심판대를 위한 제품 고도화를 진행 중이다.

㈜여우전자의 주요 성과 내용

2020. 11~	AI를 적용한 제품 고도화 진행중
2020. 8	탁구경기용 로봇심판시스템 시제품 개발
2019. 12	탁구경기용 자동심판장치 프로토타입 개발
2019. 3	벤처기업 인증
2017. 4	8 Hopper Card 발급기 개발
2016. 8	고속도로 통행권 제어시스템 개발
2015. 6	연구개발 전담부서 설립

빅데이터와 머신러닝 기술을 활용한 제품 고도화

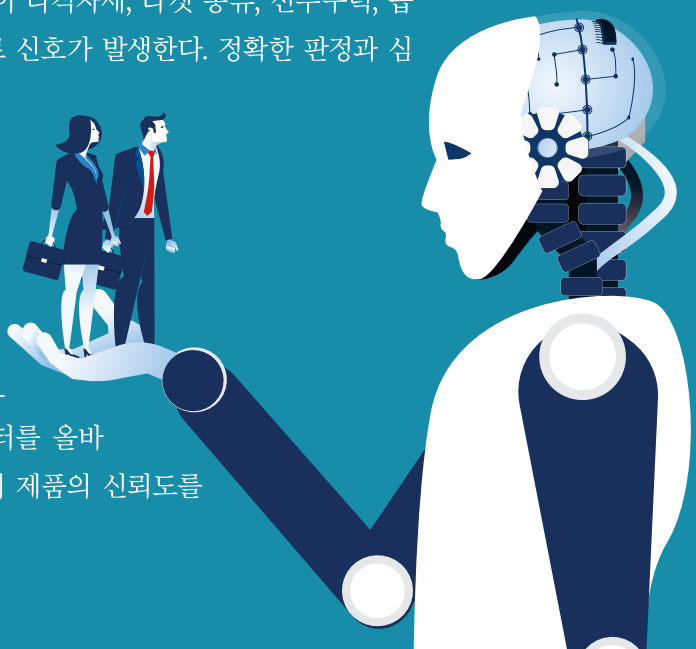
3축 가속도 센서의 진동파형 패턴 분석을 통한 다양한 신호 구별
데이터 수집·가공·학습으로 AI를 활용한 로봇심판대로 업그레이드

블루투스 통신을 적용한 심판시스템 시제품을 만들고 테스트를 진행하던 중, 탁구공의 충격에 의한 진동 신호와 선수의 움직임, 손동작 등에 의한 진동 신호 등 다양한 변수로 인한 충격 신호가 발생하여 이따금씩 오인식 하는 경우가 발생한다는 사실을 알게 되었다. 로봇심판대는 탁구공에 의해서 발생하는 신호만을 인식해야 정확한 판정이 가능하기 때문에, 센서로부터 오는 진폭, 주파수, 패턴 등을 분석하여 충격유형별 신호를 구별하는 것이 필요했다. 이러한 어려움을 해결하기 위해 TTA 자문서비스를 다시 요청하게 되었고, 동의대학교 윤주상 교수를 통해 데이터를 활용한 머신러닝, 인공지능 기술 적용을 통해 문제점을 해결할 수 있을 뿐 아니라 더 나아가 선수의 체형, 나이, 실력, 플레이 습관처럼 다양하게 발생하는 신호들을 구별하고 분석하여 개인화된 로봇심판시스템으로 서비스를 확대할 수 있을 것이라는 확신이 생기게 되었다.

남겨진 과제와 도전 방향

인공지능에 대한 기대와 목표 설정
스포츠심판 분야의 알파고

선수들이 경기할 때 공의 충격을 감지하기 위한 라켓에 부착된 센서는 공의 충격뿐만 아니라 선수의 동작(스윙, 손 동작 등)이 타격자세, 라켓 종류, 선수구력, 습관, 연령층, 성별 등에 따라서 다양한 패턴으로 신호가 발생한다. 정확한 판정과 심판을 위해서는 이런 많은 데이터로부터 탁구공 타격 데이터만 구별하는 기술이 필요하다. 더군다나 이 많은 데이터를 짧은 시간에, 많이 확보하는 것은 작은 규모의 ㈜여우전자에게는 쉽지 않은 일이며, 데이터 수집과 편집에도 많은 업무량이 뒤따라 부담이 크기도 하다. 하지만, TTA와 전문가의 도움으로 머신러닝과 빅데이터를 통해 수집된 데이터를 올바르게 처리하고, 학습 알고리즘 개발 등을 통해 제품의 신뢰도를



스마트 로봇심판시스템의 기능과 구성

로봇심판기능	탁구공 이동을 감지하기 위해 공의 충격을 감지하는 센서 모듈을 탁구대, 네트, 라켓에 장착. 센서로부터의 충격 신호를 종합하여 Two Bounce 또는 Table Out 등 경기 중 상황을 인지하여 득점을 판정함
경기 진행기능	득점된 점수상황에 올바른 Service Change, Deuce, Game Out을 음성 출력과 화상 출력으로 알림
경기정보 제공기능	경기 진행 상황과 결과를 인터넷과 모바일 기기로 공유하고 경기기록, 개인기록 등의 서비스 제공

높이고, 더 나아가 인공지능 기술 활용으로까지 발돋움할 수 있도록 최선을 다 할 예정이다.

HW 전문기업, SW 개발을 통해 날개를 달다

블루투스에서 인공지능까지
4차 산업혁명 시대에 맞는 새로운 도전

지속적인 제품 고도화를 통해 탁구경기에서 자동으로 득점을 판정하는 역할뿐 아니라 경기 진행을 보조하는 스마트 시스템으로 발돋움하고자 노력할 것이다. 이미 개발된 센서와 무선통신기술을 AI 기술과 융합한다면, 데이터 측정 분야로의 확대를 통해 새로운 사업 진출도 가능할 것이라 전망한다.

㈜여우전자가 필요로 한 서비스	TTA가 제공한 서비스
제품 분석을 통해 적용 가능한 표준 맞춤 자문	• 자율적 IoT 네트워크 구축을 위한 무선통신 표준무선통신 기술 • 와이파이, 블루투스 등 무선통신기술 적용 가능성 검토 • Data class 및 labling 방법 • 블루투스 메쉬 등 블루투스 표준 동향
수집 데이터 활용 및 서비스 확대를 위한 인공지능 모델 개발	• AI 분야 최신 연구 동향 • AI에 필요한 데이터의 중요성 • Data class 및 labling 방법 • 공의 충격 신호를 구별하기 위한 타격 및 비타격 신호 수집·전처리 기술 • 학습에 사용될 알고리즘 추천 • 학습모델 기반 서비스 개발방법