

아이스하키 슈팅훈련 보조 시스템에 관한 연구

이규빈^{1*}, 이승현^{1*}, 유윤정², 선다영¹, 유원상²

¹선문대학교 정보통신공학과

²슈팅스타

* 공동주저자

askailak@gmail.com, eee668@naver.com, yunjung.you@gmail.com,
kkbo5222@likelion.org, wyou@sunmoon.ac.kr

A Study on Ice Hockey Training Assistance System

Gyubin Lee^{1*}, Seunghyeon Lee^{1*}, Yunjung You², Dayoung Seon¹, Wonsang You¹

¹Dept. of Information and Communications Engineering, Sun Moon University

²Shooting Star

*equally contributed

요약

본 연구에서는 아마추어 또는 운동선수의 아이스하키 슈팅 훈련을 지원하는 IoT 시스템을 제안한다. 고성능 레이더 센서를 이용하여 꽈의 최대속도를 정밀하게 측정하고, 블루투스로 스마트폰에 전송된 꽈 속도 정보를 안드로이드 앱에서 간편하게 확인할 수 있으며, 측정 기록이 데이터베이스에 저장된다. 본 논문은 아이스하키 훈련을 보조하는 지능적인 코칭 시스템 개발을 위한 예비 연구로서, 실험결과는 레이더 센서 기술과 모바일 앱 기술을 통해 스포츠 훈련 보조 시스템 구현의 가능성을 보여준다.

1. 서론

아이스하키는 빙상에서 6 명으로 이루어진 두 팀이 꽈을 골대에 넣어 득점하고, 점수가 높은 팀이 승리하는 경기이다. 캐나다, 유럽 등지에서 인기가 높다. 높은 인기에 따라 아이스하키 관련 산업은 꾸준히 성장하고 있다. Data Bridge 의 보고에 따르면, 아이스하키 장비 글로벌 시장은 2027년에 1 조 3 천억원에 이르는 거대 시장으로 성장할 것으로 전망된다[1].

아이스하키는 고가의 비용이 드는 스포츠 종목이다. 고가의 장비, 아이스링크 사용비용, 그리고 높은 코칭 비용으로 인해 배우기를 망설이거나 포기하는 경우가 많다. 특히 아이스하키 입문자에게는 기본적인 슈팅 자세를 보정하는 코칭이 필요하다. 입문자 뿐만 아니라 선수에게도 슈팅연습시 꽈 속도 기록과 더 나은 슈팅을 위한 자세 보정 코칭은 중요하다. 따라서, 아이스하키 인구가 연습장이나 집에서 코치의 도움없이 혼자 연습을 할 수 있도록 돋는 아이스하키 개인 훈련 코칭 솔루션에 대한 수요가 나타나고 있다.

기존 시장에 출시된 제품들은 고가의 가격에도 불구하고 단순히 꽈의 속도를 측정하여 디스플레이에 나타내거나 매우 제한된 기능만을 제공한다.

연구의 최종 목적은 인공지능(AI) 기술을 사용하여 아이스하키의 개인 슈팅 훈련을 지원하는 AI 코칭 시스템을 개발하는 것이다. 본 논문에서는 이 목적을 달성하기 위한 예비 연구로서 레이더 센서를 통한 꽈 속 측정장치와 이를 확인하고 관리할 수 있는 안드로이드 앱으로 구성된 아이스하키 슈팅훈련 보조 시스템 개발에 초점을 두었다. 이 시스템은 고성능 레이더 센서를 통해 꽈의 속도를 감지하고 스마트폰으로 전송하고 기록함으로써 사용자가 체계적으로 자신의 슈팅 능력을 점검하는 것을 가능하게 한다.

2. 관련 기술

아이스하키 슈팅 연습 편의성을 강화하고 슈팅기록의 체계적 관리 및 점검을 가능하게 하는 기존의 IoT 기반 솔루션으로서 HockeyShoot Inc.의 Extreme Radar 2.0과 Pocket Radar Inc.의 Smart Coach Radar App System 등이 있다. Extreme Radar 2.0는 꽈 속도 측정을 위한 기능을 제공한다. Smart Coach Radar App System은 모바일 앱 연동을 통한 기록 관리가 가능하다.

하지만 종래의 기술은 다음과 같이 몇 가지 측면에서 기술적 한계를 가지고 있다. Extreme Radar 2.0는

퍽의 속도는 측정할 수 있지만 측정속도를 기록하거나 분석할 수 없다[2]. Smart Coach Radar App System는 기록 관리는 가능하지만 아이스하키 슈팅에 최적화된 퍽 속도 측정 기능은 없다[3]. 또한, 위 두 가지 종래의 기술은 슈팅 자세를 자동으로 분석하고 교정해 주는 AI 코칭 기능을 지원하지 않는다.

종래 기술의 문제점을 극복하기 위해, 제안된 시스템은 RF 저잡음증폭기(LNA)가 내장된 고성능 레이더 센서 IPS-937을 사용하여 정확한 측정이 가능하도록 하였다. 또한, 속도측정 데이터 관리를 위한 안드로이드 앱을 통해 체계적인 슈팅 기록 관리를 가능하도록 하였다.

3. 시스템 구조

아이스하키 슈팅훈련 보조 시스템은 그림 1과 같이 속도측정부, 사용자 인터페이스부, 데이터 분석부로 이루어져 있다. 그중 사용자 인터페이스부와 데이터 분석부는 안드로이드 앱 상에서 구현된다. 속도측정부는 레이더 센서를 통해서 퍽의 속도를 측정하고 측정된 퍽의 속도를 블루투스를 통해 사용자 인터페이스로 전송한다. 데이터 분석부에서는 센서로부터 블루투스를 통해 데이터를 수신 받아 데이터베이스(DB)에 자동으로 저장하고 퍽 속도의 통계정보가 생성되고 시각화 된다. 사용자 인터페이스부에서는 사용자의 계정, 개인정보, 슈팅 기록 등을 사용자가 실시간으로 확인할 수 있도록 설계되었다.

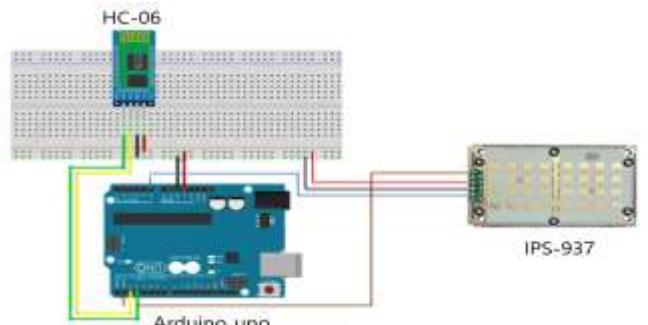


4. 실험 방법

속도 측정부는 아두이노 우노(Arduino Uno) 기반으로 설계되었다. 아두이노, 레이더 센서(IPS-937), 블루투스(HC-06)으로 이루어져 있으며 (그림 2)처럼 연결된다.

레이더 센서는 도플러 효과에 기반하여 퍽의 속도를 측정한다. 도플러 효과는 전자기파를 방출하는 물체가 관측자 기준으로 가까워지거나 멀어지는 운동을 할 때 관측자가 측정하는 전자기파의 파장이 달라지는 현상이다. 레이더 센서는 레이더파를 발사하고, 반사되어 돌아오는 레이더파를 측정하여 속도를 측정한다. 내보내는 주파수를 f , 전자기파의 속도를 c , 측정된 주파수를 Δf 라고 할 때, 다음과 같은 수식으로 정의할 수 있다. 주파수는 레이더 센서(IPS-937)로부터 측정된 신호의 주기로부터 계산된다.

$$v = \frac{\Delta f c}{f} \frac{c}{2}$$



(그림 2) 속도 측정부 구조

레이더 센서 IPS-937에는 RF 저잡음증폭기(LNA)가 내장되어 있어, 퍽의 움직임의 방향을 사전 설정하고 물체의 빠른 속도에 대해서도 측정이 가능하다. 측정된 퍽의 속도는 블루투스를 통해서 사용자의 단말기로 전송되고, 속도측정장치에 연결된 7-segment 디스플레이를 통해서도 출력된다.

단말기에 설치된 모바일 앱은 안드로이드 스튜디오(Android Studio)를 사용하여 구현되었다[4]. 속도 측정부에서 블루투스로 전송된 값은 어플리케이션 인터페이스에 출력된다. 안드로이드 앱은 Java 언어로 작성되었으며 Toolbar (툴바), Navigation (네비게이션), ViewPager (뷰페이저), spinner (스피너) 등 앱에 필요한 기능이 포함되어 있다. 5 개의 Fragment를 통해 5 가지의 화면을 볼 수 있다. 홈, 속도 확인, 기록 확인과

같은 페이지가 해당된다. 꿩 속도 데이터의 기록을 위한 데이터베이스는 SQL 언어를 사용하여 구현되었다.

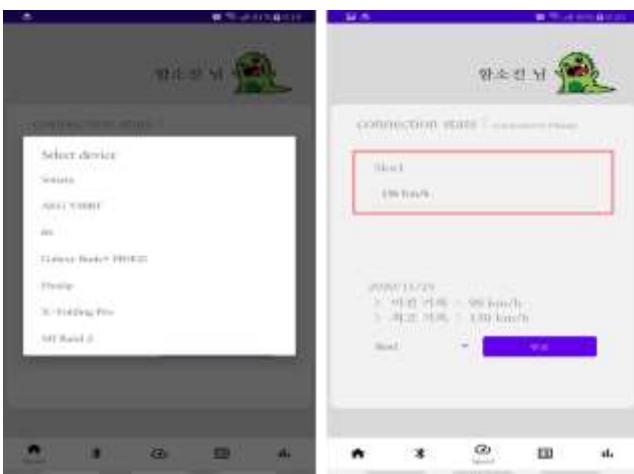
5. 실험 결과

레이더 센서의 속도 측정은 다음 두가지 방법으로 수행하였다. 첫째, 꿩 모형을 3D 프린터로 제작하고 저속(5~10km/h)으로 움직이는 꿩의 속도를 측정하였다 (그림 3). 둘째, 다소 빠르게 움직이는 자동차의 속도(30~40km/h)를 측정하였다.



(그림 3) 레이더 센서 속도측정 장면

사용자 인터페이스부에서는 연결할 속도측정장치를 선택할 수 있도록 하였으며, 기기와의 연결상태가 화면에 표시되었다. 블루투스가 연결된 후, 센서로부터 받은 속도 데이터가 화면에 출력되었다(그림 4). 또한 측정된 꿩 속도 데이터가 로컬 데이터베이스에 전송되고, 데이터베이스로부터 사용자의 슈팅 기록 데이터를 받아 리스트를 자동으로 보여지도록 하였다.



(그림 4) 안드로이드 앱 실행화면

6. 결론

본 예비연구는 꿩의 속도를 자동으로 측정하고 기록 및 관리할 수 있는 아이스하키 슈팅훈련 보조 시스템을 구현하는 것으로서, 실험결과는 아이스하키 슈팅 훈련을 보조하는 자동화된 IoT 시스템의 개발 및 상용화 가능성을 보여준다.

본 논문은 꿩 속도 센서의 정밀한 성능 평가 등 정량적인 실험결과를 제공하지 못하였다는 한계점이 있다. 향후 시스템의 미비점을 보완하고, 실제 아이스하키 슈팅에 적용하여 꿩 속도 측정실험 등을 통해 정량적인 성능 평가 및 개선을 진행할 계획이다.

본 연구는 아이스하키의 개인 슈팅 훈련을 지원하는 자동화된 AI 코칭 시스템의 개발로 이어질 뿐만 아니라, 골프, 야구 등 다양한 구기 종목에 폭넓게 활용되어, 스포츠와 첨단 인공지능 기술이 융합된 산업 발전으로 이어질 것으로 전망된다.

Acknowledgement

본 논문은 2021년도 슈팅스타의 지원을 받아 수행된 산학공동연구과제의 결과물임 (아이스 하키 슈팅 분석 시스템 개발)

참고문헌

- [1] DataBridge, Global Ice Hockey Equipment Market Industry Trends and Forecast to 2027. 2020.
- [2] HOCKEYSHOT Inc, extreme radar 2.0. 2021.
- [3] Pocket Radar Inc, Smart Coach Radar App System. 2021.
- [4] Google, Android Studio. 2021.