

축구 경기 내용 자동 인식 시스템 구성에 관한 연구

이지원, 남도원, 이정수, 문성원, 김경일, 김호원
 한국전자통신연구원 SW·콘텐츠연구소
 e-mail : ez1005@etri.re.kr

A Study on Composition of Context-based Soccer Analysis System

Jiwon Lee, Dowon Nam, JeongSoo Lee, Sungwon Moon, Kyungill Kim, and Howon Kim
 SW· Content Research Laboratory, Electronics and Telecommunications Research Institute

요 약

최근 스포츠 과학과 ICT 기술을 접목하여 스포츠 활동을 분석하고자 하는 시도가 증가하고 있다. 이런 양상은 축구 경기에 대한 분석에서도 나타나고 있으며, 그 목적에 따라 다양한 방법으로 분석을 시도한 사례를 쉽게 발견할 수 있다. 하지만, 현재까지 제시된 시스템들은 높은 수준의 경기 내용 분석을 제공하려는 시도를 보이지 않고 있다. 본 논문은 통계 분석 위주의 현재 축구 분석 시스템의 한계에 대해 논한 후 이를 내용 이해 기반으로 끌어올리기 위한 시스템의 구성 방법에 대한 구체적인 안을 제시하였다. 제안하는 시스템의 개발을 통하여 새로운 양상의 서비스와 산업·생태계 측면의 긍정적 변화를 기대할 수 있다.

1. Introduction

최근 스포츠 과학과 ICT 기술을 접목하여 스포츠 활동을 분석/판정하고 이를 스포츠 콘텐츠에 활용하는 시도가 증가하고 있다. 가장 대표적인 예로 영국의 Hawk-Eye[1]는 초고속 카메라와 센서 기술을 이용하여 테니스, 배구 등 라인 판별이 중요한 경기를 지원하는 보조수단으로 널리 사용되고 있으며, 미국의 SportVision[2]는 카메라/레이더 기술을 활용하여 MLB에서 선수/공 인식/추적 정보를 제공함으로써 기록이 중요한 야구 경기에 그 재미를 더해주고 있다.

이 추세와 더불어, IT 기술 및 개인형 센서 기기의 접목을 통하여 선수 기량 측정/증대의 방편으로 사용 시도 역시 증가하고 있다. 세계 대부분의 프로 스포츠 구단과 국가대표 선수촌에서는 스포츠 과학에 기반한 스포츠 분석 솔루션을 이미 활용하고 있으며, 이에 대한 기술개발 경쟁 역시 심화되고 있다.

위와 같은 상황의 변화는 프로 축구 시장에도 많은 영향을 주었으며, 여러 제품이 현재 개발되었으나, 인력 집약적인 축구 분석 시스템을 효율적으로 정비하기에는 역부족이다. 이를 해결하기 위해 본 논문에서는 기존 분석 시스템의 문제점을 짚어보고, 이를 해결할 수 있는 새로운 분석 시스템을 제안하고자 한다.

2. Previous works

현재는 프로 축구 경기 분석을 위해 기록관들이 경기 중 이벤트가 발생할 때마다 기록지에 경기 이력을 작성하고, 해당 정보를 구단/콘텐츠 제작자들은 재가공하여 필요에 따라 사용하였다. 이 방법은 가장 간단하지만, 인력 집약적인 방법으로 사람이 판단할 수

있는 고수준 이벤트 위주의 통계치만을 제공해준다는 문제를 안고 있었다. 또한, 기록지 작성 과정 중 경기 내용을 놓치는 경우도 많아 다수의 기록관들이 경기를 동시에 분석해야만 하는 문제도 가지고 있었다.

이와 같은 문제를 해결하고 제공하는 정보의 종류를 다양화하려는 시도로 현재까지 많은 제품으로 출시되었으며, 그 중 실제 필드에서 많이 사용되는 대표적인 제품은 표 1 과 같다.

<표 1> 주요 상용 축구 분석 시스템

주요 제품	데이터 획득	특징
Sportscodel (hudl)	수동	· 수기 입력 데이터 기반 이벤트 추출 · 입력 시점별 경기 영상 자동 편집
TRACAB (chyronhego)	카메라	· 영상 기반 공/선수/심판 3차원 실시간 추적
Viper (statsports)	센서	· 선수의 속도, 가속도, 최고속도, 심박수, 스트레스 지수, 스텝 밸런스 측정

Sportscodel[4]는 기록지를 디지털화하여 기록관의 실수를 최소화하는 시스템을 제공한다. 하지만, 이 시스템은 기록관의 업무를 디지털화하는 선에 그치고 있어, 더욱 많은 정보를 원하는 소비자의 니즈를 충족시키지 못하는 문제를 가지고 있다.

TRACAB[5]은 카메라 기반의 로켓 추적 기술을 접목하여 경기장 내의 객체 위치를 실시간 추적하고 이에 대한 저수준 통계 데이터를 제공하는 시스템을 제공한다. 이 시스템은 선수 위치, 달린 거리, 속도 등과 같이 기록관이 제공하지 못하는 통계 정보를 제공해줌으로써 좀 더 풍부한 경기 이력을 만들어낼 수

있으나, 기록관이 제공하는 패스, 슈팅, 파울 등과 같은 고수준 이벤트 정보는 제공하지 못하여 또다시 기록관의 기록을 의지해야만 하는 문제를 가진다.

Viper[6]는 선수의 몸에 부착하여 심박수, 달린 거리 등의 생체 정보를 제공하는 센서 기반 시스템이다. 이 시스템은 선수의 운동강도, 피로도 등과 같은 생체 정보를 역산할 수 있는 의미있는 정보를 제공하여 다른 시스템과는 구별되지만, 역시 인력 집약적인 기록관의 필요 문제를 해결해주지 못한다.

3. Proposed system

2 장에서 확인한 바와 같이, 현재까지 출시된 축구 분석 보조 시스템들은 저수준 통계 정보는 자동으로 제공해주나, 인력 집약적인 고수준 축구 이벤트 기록 문제를 해결해주지 못하고 있다. 본 논문에서는 딥러닝, 패턴 매칭 기술을 이용하여 이 문제를 완화할 수 있는 시스템을 제안한다.

제안하는 시스템 개요는 **그림 1** 과 같다. 먼저 다중 카메라를 통해 입력받은 영상으로부터 다중 객체 트래킹 기술을 이용하여 각 객체를 구분하고 해당 객체의 위치, 속도와 같은 저수준 통계 정보를 추출한다. 여기까지는 기존 기술들과 다를 바 없다. 하지만, 제안하는 시스템은 러닝, 워킹, 킥, 점프 등과 같은 각 객체가 가질 수 있는 프리미티브 모션(primitive motion)을 정의하고 이를 딥러닝 기술을 통하여 학습시킨 후, 축구 경기 영상으로부터 추출해내는 과정을 거치게 된다. 추출된 모션 정보들은 개별적으로는 큰 의미를 가지지 않으나 일련의 모션들을 패턴화하여 해석하면 스포츠 이벤트를 인식해낼 수 있게 된다. 예를 들어 **그림 2** 와 같이, 이동국과 손흥민의 모션 정보를 조합함으로써, 이동국이 손흥민에게 어시스트를 하였고, 손흥민은 이동국으로부터 패스를 받아 슈트를 하였다라는 고수준 이벤트를 파악할 수 있게 된다. 이렇듯 추출된 저수준 통계 정보와 모션 정보는 빅데이터에 누적되고, 누적된 빅데이터를 패턴 매칭 기법을 통하여 분석하면 이벤트 판별은 물론, 더 나아가 이벤트 간의 패턴을 분석함으로써 오프사이드 트랩 등과 같은 전술 판별도 가능하게 된다.



(그림 2) 모션기반 이벤트 인식 예제

이렇게 구성된 제안 시스템은 기존 서비스와는 큰 차별성을 갖게 된다. 가장 큰 차별성은 고수준의 경기 내용 분석이 가능해진다는 점이다. 기존 서비스의 경우 통계 위주의 분석만을 제공하였고, 경기 내용 분석은 오로지 분석관을 통하여서만 진행되었지만, 제안 시스템은 경기 내용을 자동으로 이해하여 제공할 수 있다. 경기 내용 자동 이해가 가능해짐으로, 경기 영상 검색 및 요약에도 큰 변화가 생긴다. 기존 영상 검색의 경우 영상에 태깅된 키워드 기반의 검색만을 허용하였지만, 제안 시스템을 통하면 내용 기반의 영상 검색이 가능해지게 된다. 예를 들어, “월드컵 박지성 헤딩”을 검색하는 경우 이전에는 이와 비슷한 태그정보가 포함된 영상만을 제공하므로, 원하는 정보를 얻을 수 없을 확률이 높지만, 제안 시스템을 통할 경우 월드컵 영상 중 박지성 헤딩 이벤트를 실제로 인식하고 그 결과를 제공할 수 있게 된다. 이와 같은 과정으로 영상 요약의 경우에도 지금까지는 서비스 제공자 중심의 하이라이트 영상만을 제공하였지만, 제안 시스템을 통할 경우 사용자가 원하는 장면만을 뽑아 하이라이트를 제공하는 이른바 “온디맨드 맞춤형 스포츠 하이라이트” 제공이 가능하게 된다.

4. Conclusion

본 논문은 통계 분석 위주의 현재 축구 분석 시스템을 내용 이해 기반으로 끌어올리기 위한 시스템의 구성 방법에 대한 구체적인 안을 제시하였다. 제안 시스템 개발을 통하여 지능화되고 있는 영상 이해 및 시각 인공지능 분야의 신기술을 스포츠 내용 이해에 한발 빠르게 접목함으로써 글로벌 시장 선도는 물론 축적된 스포츠 빅데이터의 분석 및 재사용을 통해 다양한 관점의 스포츠 콘텐츠 생산이 가능한 생태계 형성에 일조할 수 있으리라 기대한다.



(그림 1) 제안하는 시스템 개요

Acknowledgement

본 연구는 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 2016 년도 문화기술 연구개발 지원사업으로 수행되었음 (R2016030044, 스포츠 영상 콘텐츠의 내용 이해 기반 분석/요약/검색 기술 개발)

References

- [1] Hawk-eye innovations [Online]. Available: <http://www.hawk-eyeinnovations.co.uk/>
- [2] Sportvision [Online]. Available: <http://www.sportvision.com/>
- [3] Sportscode [Online]. Available: <http://www.hudl.com/elite/sportscode>
- [4] TRACAB [Online]. Available: <http://tracab.hegogroup.com/>
- [5] STATsports viper [Online]. Available: <http://statsports.com/technology/viper-pod/>