

다-방향 동작인식기반 태권도 동작 평가시스템 연구

이은옥*, 박수진*, 조현억**, 이병권*
 *동국대학교 멀티미디어공학과
 *동국대학교 멀티미디어공학과
 **CK Link 부설 연구소
 *동국대학교 멀티미디어공학과
 e-mail : gnael09@naver.com

The Study on Evaluation System for Taekwondo Motion of Multidirectional recognition

Eun-Ock Lee*, Su-Jin Park*, H,youn-Eok Cho**, Byong-Kwon Lee*
 *Dept of MultiMedia Engineering, Dongguk University
 *Dept of MultiMedia Engineering, Dongguk University
 **CK Link R&D Research Center
 *Dept of MultiMedia Engineering, Dongguk University

요 약

태권도의 승급 및 승단의 경우 심판 및 심사위원의 주관적인 평가에 의존하고 있다. 이러한 주관적인 평가는 관정시비 및 편파 관정과 같은 문제를 야기 시킨다. 제안하는 연구는 이러한 편파 관정의 시비가 발생할 경우 객관적인 입장에서 데이터를 기록하고 확인할 수 있도록 하는 디지털화된 정보를 제공하기 위한 방안을 연구했다. 본 연구에서는 태권도 수련자 및 승급 승단자가 모니터링하고 평가를 할 수 있는 시스템으로 제스처 인식에 사용하는 양안카메라를 제안하고 시스템 운용 방안을 연구했다.

1. 서론

스포츠 분야 중 태권도와 같은 몸동작을 이용한 종목은 심판의 역할이 가장 중요하다. 현재 승급 및 승단의 경우 심판 또는 평가위원의 판단에 따른 합격 및 불합격이 정해진다. 이로 인해 발생하는 문제점으로 주관적인 판단에 의존하여 객관성이 부족한 상태이다. (그림 1)은 심판 판정에 대한 이의를 제기한 사례이다.



(그림 1) 심판 판정에 대한 불복의 예시

본 사례와 같이 대부분의 심판의 판정에 이의를 제기하는 이유가 심판 또는 평가위원의 오심을 확인하려하는 태도에서 발생한다. 이러한 문제를 객관적인 입장에서 보조 자료를 제시하고 참고용 디지털화된 근거자료를 제시하는 것이 필요하다.

기존의 제스처 인식 장비를 이용한 인식기술이 대부분이 하나의 센서를 이용해서 구현되어왔다. 하지만 본 연구에서는 여러 개의 제스처 인식 장비가 있을 경우 가장 효율

적으로 구성하는 방안에 대해서 제안한다.

2. 체감형 기능성 서비스

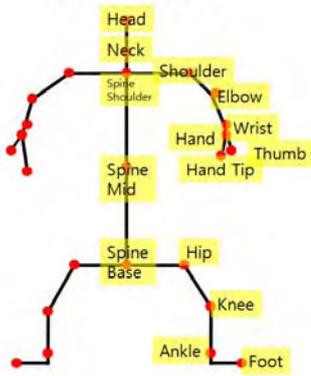
체감형 기능성 서비스(그림 2)는 제스처 인식 기술을 활용하여 각종 분야에 광범위하게 사용한다. 또한 새로운 스포츠분야 및 모션 분야에 적용할 수 있다. 특히 양안카메라의 원격지에서 보조도구 없이 동작을 인식할 수 있는 장비이다.



(그림 2) 체감형 기능성 서비스

양안카메라와 같은 제스처 인식장비를 이용하여 사람을 인식하여 제스처인식을 평가하기위해서는 사람의 관절에서 나오는 좌표 값(실시간 수집좌표)과 사람의 관절 표준 좌표 와 비교를 할 수 있는 시스템을 개발 한다.

전체적인 사람 관절구조는 (그림3)과 같이 머리, 목, 팔 등 19개의 관절로 구성되어있으며 이것을 수집하는 장치로 제스처 인식장치를 사용한다. 또한 태권도 동작인식의 정확도를 높이기 위해 발판의 좌표를 수집하기위한 추가적 센서장치를 설치한다.



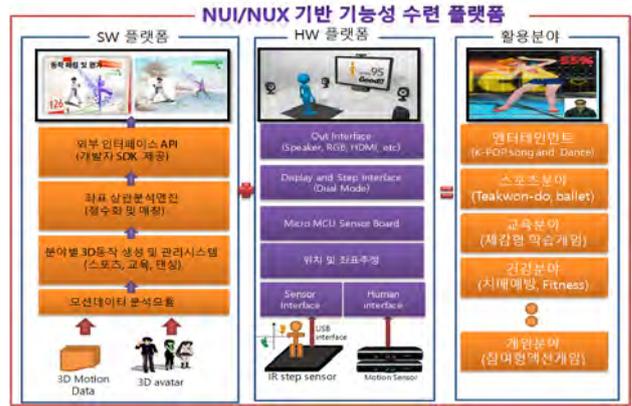
(그림 3) 제스처 인식 장치를 이용한 사람 관절구조

3. 다-방향 인식을 위한 플랫폼

다-방향 인식을 위한 플랫폼에는 소프트웨어 플랫폼과 하드웨어 플랫폼으로 구성될 수 있으며 태권도 수련자 및 승급 승단자가 실시간으로 수집되는 데이터를 비교하여 수련 정도를 확인한다.

구체적으로 소프트웨어 플랫폼에서는 승단자 혹은 수련자의 제스처를 인식하고 동작평가를 위한 시스템을 설계한다. 시스템을 설계함으로써 태권도 동작평가를 통해 점수화하고 매칭율을 평가한다. 그리고 하드웨어 플랫폼에서 다-방향 인식 장비를 개발하여 기존의 제스처 인식 장치를 연결하여 실시간으로 정보를 수집할 수 있고, 수집된 제스처 정보를 이용해 분석을 한다.

(그림 4)는 소프트웨어와 하드웨어로 구성되는 NUI/NUX 기반의 플랫폼으로 객관적인 입장에서의 판단이 가능한 시스템을 구성했다.



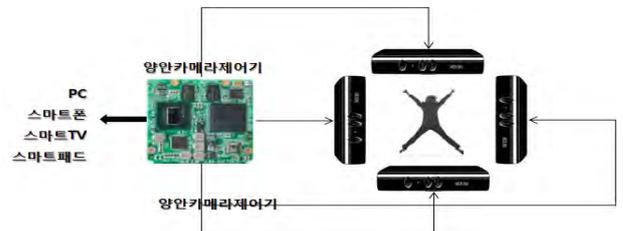
(그림 4) NUI/NUX 기반의 수련 플랫폼 서비스

3-1 전 방향 모션 센서 구성

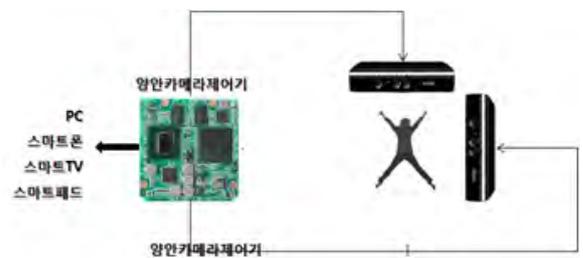
전 방향 모션 센서 구성은 하드웨어에 대한 개발 모델을 구성하고 기술 제품의 실현 가능성을 분석한다.

모션 센서(Motion Sensor)는 사용자의 모션을 수집하는 장치로 제스처 인식 카메라 센서를 활용해 전 방향에서 데이터를 수집한다. (그림 5)은 제스처 인식 카메라를 여러 대 사용하여 단 방향 수집으로 발생하는 문제점을 개선했다.

(그림 5)와 (그림 6)은 제스처 인식 카메라를 2대와 4대로 구성한 것이다.



(그림 5) 양안 카메라 4대 구성도



(그림 6) 양안 카메라 2대 구성도

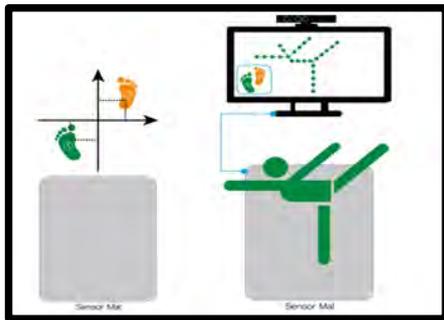
양안 카메라를 4대 구성했을 경우 시스템의 리소스(Resource)가 증가한다. 만일 2대일 경우 리소스는 감소하지만 정확도는 떨어진다.

시스템의 자원에 따라서 2~4대의 제스처 인식장비 구성이 선택적으로 이루어져야 한다.

3-2. 발판 스텝센서(Step Sensor)

발판 스텝센서는 사용자의 다리 위치를 센싱(Sensing)하

여 기존의 전 방향 모션센서에서의 측정하기 힘든 사용자의 위치좌표를 수집하는 센서이다.



(그림 7) 발판 스텝 센서 구성도

발판 스텝센서는 사용자의 인식 영역을 구축하고 센서 매트(Sensor Mat)에 부착하여 사용자의 위치를 실시간으로 추적한다. (그림 7)은 사용자 위치를 실시간으로 추적하기 위한 발판 하드웨어 구성도이다.

발판 시스템구성은 전방 2.5*2.5m로 구성하고 4면에 터치센서를 부착해 사용자의 위치 좌표를 수집한다. 수집된 좌표 값은 HID(H)포맷 형태로 제어장치로 전달된다. 전달된 좌표는 전 방향 제스처 인식 장치의 좌표 값과 합쳐져서 하나의 몸동작 데이터로 활용한다.

(그림 8)은 발판 스텝센서와 사용자 제스처 인식장치를 통합한 구성도이다. (그림 8)은 사용자 위치를 스텝센서로부터 수집하고 사용자 몸동작 데이터는 제스처 인식 장치에서 수집해 최종 통합인식보드에서 위치 및 제스처를 합성한다. 합성된 결과는 표준 제스처 데이터와 비교해 최종적으로 태권도 수련 평가를 한다.



(그림 8) 스텝센서와 사용자 제스처 인식장치 구성도

4. 결론

본 연구에서는 사용자 위치를 측정하기 위해 발판 센서를 사용했고 몸동작을 인식하기 위해 여러 대의 제스처

인식 장치를 구성했다. 이로써 한 개의 제스처 인식 장치로 수집할 수 없는 데이터를 수집가능 하도록 구성했다.

결론적으로 발판 스텝센서 와 제스처 인식장치를 통합한 시스템을 구성해 태권도 수련자 및 승급 승단자가 스스로 모니터링 후 평가할 수 있는 시스템을 제한했다.

향후 활용방안으로 스포츠 분야의 동작 평가 및 자가 학습의 적극 활용될 수 있다. 향후 연구과제로 실제 시스템을 구성하여 정확도를 분석하는 부분과 태권도 동작만의 특별한 제스처에 대한 분류와 분석을 통해 보다 향상된 평가 시스템을 구현해야 될 것이다.

본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2015년도 산학협력력기술개발사업(No.C0273665)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

참고문헌

[1] Gyeongri Go, Seongbeom Ban, "Motion Capture Technical Analysis Part 1," Korea Smart Media Institute, Spring Conference Tournament, Vol. 1, No. 1, pp.183-184, 2012.

[2] Window for kinect SDK Libaray. <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/>

[3] 김민구, "A study on the detection of realistic human body size using multi-sensor", Control and Instrumentation Engineering, Chosun University dissertation, No. 1, pp.9-22, 2013