

OpenCV를 활용한 영·유아 스마트/안전 모빌 시스템 설계 및 구현

김선형,^o 김승택, 박수진, 조기환

전북대학교 컴퓨터공학부

{kimshzxc, kis7279, 201446128, ghcho}@chonbuk.ac.kr

A Design and Implementation of OpenCV based Smart/Safety

Mobile System for Young and Infant

SunHyoung Kim,^o SeungTaek Kim, SuJin Bak and GiHwan Cho

Division of Computer Science and Engineering, Chonbuk National University

요 약

본 논문은 영·유아의 뇌·인지 및 신경 발달에 좋은 모빌과 모바일 어플리케이션을 접목한 스마트 모빌 시스템을 제안한다. 기존 모빌 시스템은 영·유아의 생체신호 데이터를 분석하여 영아돌연사의 위험성 여부를 분석, 비교가 주류를 이루었다. 제안한 시스템은 OpenCV 라이브러리를 이용하여 영아의 얼굴이 인식되지 못하면 아기의 수면자세를 비정상적으로 간주하고 앱을 통해 보호자에게 위험을 알리는 특성을 갖는다. 또한 아기의 정서적 안정을 위한 동요, 백색소음 그리고 실시간 스트리밍 기능을 지원함으로써 영아돌연사를 막기 위한 최적의 모빌 시스템을 설계, 구현하고 있다.

1. 서 론

영아돌연사증후군(SIDS: Sudden Infant Death Syndrome)이란 12개월 미만 아이의 갑작스런 사망 증후군이다. 최근 수년간 그 발생률이 급격하게 감소하였음에도 불구하고, 국내 통계에 따르면 영아돌연사 발생률은 출생 1,000명당 0.31명이었다[1]. 특히 영아돌연사 발생 위험률이 가장 높은 원인 중 하나는 아이의 수면자세와 수면환경에 대한 낮은 인식이었다[2].

본 논문에서는 OpenCV 라이브러리를 이용하여 영·유아의 수면자세를 실시간으로 탐지하고, 동요, 백색소음 및 실시간 스트리밍 기능을 지원하여 영·유아의 안전성을 높이고, 정서적 친근감을 유발시킬 수 있는 스마트 모빌 시스템을 제안한다.

2. 관련 연구

최근에는 생체신호 데이터를 센서 형태로 아기의 손가락에 부착하거나 웨어러블 기기에 연동하는 연구가 진행되고 있다[3]. 하지만 심박수 및 온도 측정 센서 등을 통해 아기가 직접적으로 센서를 부착하고 있어야 한다는 불편함과 센서의 관리소홀로 인한 이차적인 잠재적 위험성이 존재한다. 또한 기존연구가 아이의 위험상태만을 중요시했기 때문에 센서, 디바이스 등 아이와 정서적으

로 거리가 먼 기기들을 사용하여 영·유아의 불안감을 증폭시켰다. 본 절에서는 이러한 기존연구의 문제점을 해결하고 개선점을 마련하였다.

OpenCV(Open Computer Vision)는 여러 인터페이스와 플랫폼에서 사용가능 하다. 따라서 해당 라이브러리가 지원하는 얼굴인식 기능과 라즈베리파이3에 장착될 파이 카메라를 통해 실시간으로 영유아의 얼굴을 인식시켰다.

또한, 모빌이라는 매체를 통하여 기존 연구에서는 중시되지 않았던 아기의 정서적 안정감을 강화시킬 수 있었다. 모빌은 시각, 정서를 발달시키고, 음악을 통해 청각까지 발달시킬 수 있다. 우리는 블루투스 4.0을 통하여 기존시스템에는 없었던 동요 및 백색소음을 아이에게 들려줌으로써 정서적으로 아기를 편안하게 하고, 라즈베리파이 스크린을 통하여 동영상 지원이 가능하게 되면서 아이의 시각 발달을 꾀할 수 있었다. 또한, 실시간 스트리밍 서비스를 통해 수시로 아기의 상태를 확인 할 수 있다.

3. 제안시스템

3.1 시스템 설계

본 시스템의 구조를 그림 1을 통해 표현했다. 파이 카메라와 센서를 통하여 데이터를 수집하고, 카메라 모듈

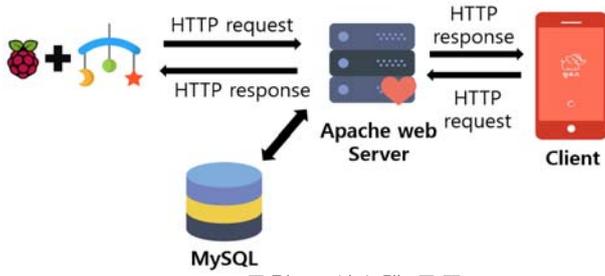


그림 1 시스템 구조

로 인지된 얼굴인식 알고리즘을 적용한다. 아이 얼굴의 존재유무를 탐지하고 그에 따른 데이터를 DB서버에 전달한다. 그리고 어플리케이션과 HTTP통신한다.

3.2 시스템 구현

그림 2는 라즈베리파이3을 프로토타입으로 제작된 모습으로써 아이의 얼굴을 실시간으로 인식한다. 인식 도중 아이가 뒤집혀 얼굴이 보이지 않으면 아이의 수면자세에 문제가 생겼음을 탐지하고, 부모에게 위험상황을 알람을 통해 전송된다. 반면 아이가 정상자세라면 아이의 얼굴을 인식 및 측정하면서 실시간 스트리밍을 통하여 모니터링을 지속적으로 수행하도록 한다.

그림 3의 경우, 왼쪽부터 아이의 얼굴을 잘 인식하는 경우, 인식하지 못하는 경우, 인식하지 못했을 때 알람이 전송되는 경우를 나타낸다. 아이 얼굴을 인식하지 못하는 경우 ‘아이얼굴이 확인되지 않습니다.’ 문구가 발생하고, 부모에게 ‘아이가 위험상태일 수 있습니다. 확인해주세요.’ 라는 문구가 전송된다.

그림 4는 라즈베리파이 스크린을 통해 아이에게 동요 시청이 가능하며 블루투스 통신을 통하여 백색소음을 유발시킬 수 있다.

이러한 기능을 통해 유아의 놀이적 요소를 강화시켰고, 유사 시스템과 차별화된, 본 시스템만의 고유한 기능이 있다. 이 밖에 아이의 상태를 수시로 확인할 수 있는 실시간 스트리밍 기능이 추가되어 있다.



그림 2 프로토타입 데모



그림 3 실제사용 모습



그림 4 파이 스크린을 통한 동요 및 백색소음 놀이기능

4. 결론 및 향후 연구

본 논문은 영아돌연사를 막기 위해 OpenCV 라이브러리를 활용한 스마트 모빌 시스템을 제안하였다. 기존연구에 대한 문제점을 해결하고, 본 시스템을 통해 개선점을 마련하였다. 특히 실시간 수면자세 탐지 기능과 동요, 백색소음 및 실시간 스트리밍 기능을 도입함으로써 기존시스템과의 차이를 제시했다. 결국, 본 시스템은 영아돌연사를 막기 위한 최적의 시스템임을 보여주고, 앞으로의 발전가능성이 증대될 것으로 기대된다.

향후 연구로는 파이 카메라를 통하여 얻은 영·유아의 이미지 데이터를 학습시켜 얼굴 표정을 통해 아이의 상태를 확인할 수 있는 머신러닝 기법을 연구해보고자 한다.

ACKNOWLEDGEMENT

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 대학ICT연구센터육성지원사업의 연구결과로 수행되었음(IITP-2017-2015-0-00378)

참고 문헌

[1] Kim CH, "Sudden infant death syndrome", J Korean Medical Ass 44:976-81, 2001
 [2] 이민경, "보육교사의 영아돌연사증후군에 대한 식과 예방실태", Korean Journal of After-School Child Education, Vol. 9, No. 1, 1-21, 2012
 [3] Su-Jeong Yun, Chi-Ho Lin, "Alarm System for Sudden Infant Death using Bio-Signals", The Journal of The Institute of Internet, Vol. 16, No. 4, pp.197-202, Aug. 31, 2016