

Projection AR 과 얼굴 인식을 통한 복약 알람 어플리케이션

권소현*, 변정현*, 노효철*, 한탁돈*

*연세대학교 컴퓨터과학과

e-mail : sohyun.kwon@yonsei.ac.kr

Medication reminder application using Projection AR and face recognition

So-hyun Kwon*, Jung-Hyun Byun*, Hyo-Cheol Ro*, Tack-Don Han*

*Dept of Computer Science, Yonsei University

요 약

본 논문에서는 노인 환자들의 특성들을 고려하여 약을 올바른 시간에 복용할 수 있도록 도와주는 복약 알람 어플리케이션을 제시한다. 이 어플리케이션은 만성질환자와 같은 정기적인 약의 복용을 필요로 하는 환자와 약을 시각에 맞게 복용하는 것이 힘든 고령자와 같은 환자들을 위해 개발되었다. 프로젝션 AR 시스템을 통해 공간과 사용자의 얼굴을 인식하고 복약 알람이 필요한 사용자를 찾는다. 사용자를 찾은 후 지정한 시각에 사용자에게 가장 가까운 평면에 알람을 제공함으로써 올바른 시각에 약을 복용할 수 있도록 도움을 준다.

1. 서론

인구의 고령화로 인해 노인인구 의료급여의 지출이 증가하고있다. 의료급여 지출 연구에 따르면 의료급여는 2015 년 약 7.3 조원에서 2035 년 약 27.3 조원으로 향후 20 년간 약 4 배 가까이 증가할 것으로 전망되고 있다. 또한 전체 의료급여 지출에서 노인의 의료비가 차지하는 비중은 2015 년 약 43.2%에서 2035 년 약 64.9%까지 증가하는 것으로 전망되고 있다 [1].

마찬가지로 보건복지부에서 발표한 2017 년 노인실태조사 결과에 의하면 우리나라는 3 개월 이상 지속적으로 앓고 있으며 의사의 진단을 받은 만성질환이 있다고 응답한 비율이 전체 노인의 89.5%로 확인되었다. 또한 3 개월 이상 의사처방약을 복용하고 있는 노인의 비율이 전체의 83.5%이며, 3 개월 이상의 약(의사처방약+비처방약)을 복용하는 비율은 85.1%로 확인되었다 [2]. 이로써 약을 복용하는 고령자의 비율이 매우 높은 것을 알 수 있다.

어떤 병에 대해서 약물치료가 성공하려면 올바른 적응증(올바르게 진단된 환자에게 꼭 필요한 약을 바르게 사용하는 것)으로 처방하고, 바른 용법(용량, 횟수, 기간)으로 치료해야 한다. 하지만 노인의 경우 약 복용이 적절히 이루어지지 않아 오히려 부작용이 생길 위험이 높다. 실제로 고령자인 중국계 미국인을 연구한 결과에 따르면 ‘약을 먹는 것을 잊어버리는 것’이 복약 순응도에 영향을 끼치는 한 요소로 조사되었다 [3].

또한 만성질환자가 ‘의약품을 처방대로 먹지 않는 이유’를 추가적으로 분석한 결과 ‘약 먹는 것을

잊어버려서’가 2008 년 83%, 2009 년 75%로 대부분을 차지하였고 그 다음으로는 ‘증상이 완화되어서’가 가장 많았다. 하지만 복약 순응도에 영향을 미치는 것으로 나타난 연령, 교육 수준별 의약품을 정해진 대로 복용하지 않는 이유를 분석해 본 결과, 모든 수준에서 ‘약 먹는 것을 잊어버려서’가 차지하는 비율이 가장 높게 나타났다 [4]. 따라서 현재, 고령자나 장기적으로 약물을 복용하는 환자가 약 복용 스케줄에 맞게 약을 복용하여 순응도를 높이고 건강을 유지할 수 있도록 지원하는 제품 및 시스템이 활발하게 연구되고 있다.

이러한 대표적인 제품 및 시스템으로는 황재일 약사가 개발한 ‘365 안심 약병’과 스마트폰 어플리케이션인 “Mr. Pillster”가 있다 [5].

“365 안심 약병”의 경우 약을 먹기 위해 뚜껑을 열면 뚜껑에 표시된 요일이 소리와 함께 자동으로 바뀌기 때문에 간편하다는 장점이 있지만 약을 정확한 시간에 복용하기에는 힘들다는 단점이 있다.

“Mr.Pillster”의 경우 모바일 알람을 통해 약을 정시에, 올바른 시간에 복용할 수 있도록 도와준다는 장점이 있으나 먹어야 하는 약을 종류별로 일일이 입력해야 하고 사진 업로드가 불가능하기 때문에 노인들에게는 번거롭고 힘들 수 있으며 스마트폰을 소지하고 있어야 한다는 단점이 있다.

따라서 노인 환자들의 이러한 특성들을 고려하여 약을 올바른 시간에 복용할 수 있도록 도와주는 시스템을 만드는 것이 본 논문의 주요 목적이다.

이를 위해서 본 논문은 노인들의 효율적인 약 복용을 위한 시스템을 제안한다. 새로운 시스템은 처방전과 약의 사진을 간편하게 시스템 상에서 등록 하도록 하였다. 또한 360 도 회전 가능한 카메라

기본 Pan-tilt 이동형 프로젝션 시스템을 통해 공간과 사용자의 얼굴을 인식하여 공간 상에 있는 사용자에게 복약 알림을 제공하도록 한다. 이로써 사용자는 디바이스를 소지하고 있지 않아도 정확한 시간에 알림을 받을 수 있도록 설계하였다. 2 절에서는 어플리케이션의 구성과 기능에 대해 설명한다. 3 절에서는 실험 방법과 실험 결과를 통해 검증한다. 마지막으로 4 절에서는 결론으로 마무리한다.

2. 어플리케이션 구성

2.1 작동 시나리오

본 어플리케이션의 작동 시나리오는 다음과 같다. 시스템을 통하여 약물 복용 알람 정보(사용자 정보, 알람 시간, 약물 이미지)를 프로젝션 시스템에 등록한다. 프로젝션 시스템은 알람 정보를 수신하여 해당 시간이 되었을 때 알람을 제공한다. 이 때, 시스템은 360 도 회전을 통해 공간을 인식하고 프로젝션 가능한 평면을 찾는다. 또한 사용자 얼굴 인식을 통해 사용자에게서 가장 가깝고 적절한 평면에 알람을 프로젝션 한다. 만약 알람 시각에 사용자를 찾지 못하였을 경우, 사용자를 발견하는 즉시 복용 확인 알람을 프로젝션 한다.

2.2 하드웨어 구성

하드웨어는 360 도 회전가능한 Pan-tilt 이동형 프로젝션 시스템을 사용하여 구성하였다. 프로젝션 시스템은 RGB-D 카메라인 키넥트, 프로젝터, Pan-tilt 시스템 그리고 바퀴가 달린 스탠드로 이루어져 있다. Pan-tilt 시스템에서는 부착된 아두이노를 통해 두개의 서보 모터를 제어하여 이 하드웨어가 360 도 회전할 수 있도록 하였고, 최종적으로 바퀴가 달려 이동이 가능한 스탠드에 이 시스템을 설치하여 이동성을 부여하였다.



그림 1. 360 도 회전가능한 Pan-tilt 이동형 프로젝션 시스템

2.3 3D 맵 구축 및 평면 검출

사용자의 공간을 인식하고 평면을 검출하기 위해 360 도 회전 가능한 이동형 Pan-tilt 시스템에 부착된 깊이 감지 카메라를 사용하여 3D 맵 구축을 수행한다. 3D 맵 구축은 Pan-tilt 의 각도를 한 방향으로 일정 각도로 회전시키면서 이미지를 얻고 얻은 이미지에 특징점 검출 알고리즘을 사용하여 특징점들을 얻는다. 그 후 특징점에 대한 변환을 통해 3D 세계의 좌표를 기반으로 현재 프레임의 포인트 클라우드 정보를 얻는다. 3D 맵의 깊이 정보를 사용하여 깊이 분할을 수행하고 세그먼트 영역을 기반으로 알고리즘을 사용하여 평면 영역을 탐지한다. 그 후 검출한 평면 영역들 중 사용자와 가장 가깝고 적절한 위치로 프로젝션 할 평면을 결정한다.

2.4 얼굴 인식 모듈

얼굴 인식을 하기 위해 사용자의 얼굴을 사전에 학습하였다. 사용자의 얼굴이 담긴 사진 20 장을 서버로 전송하였고 서버는 이것을 학습하여 모델을 생성하였다. 해당 기술은 CMU(Carnegie Mellon University)에서 딥 러닝 네트워크를 사용하여 개발한 OpenFace 오픈소스를 사용하였다 [6].

이미지에서 얼굴을 인식하고 얼굴 특징점(눈, 코, 입 등)을 알고리즘을 통해 추정하고 얼굴 특징점이 인식되면 특징점이 사진의 동일 위치에 오도록 아핀(Affine) 변환 알고리즘을 사용한다. 변환된 얼굴 사진을 DNN(Deep Neural Network) 모델을 사용하여 수치화 하고 새로운 이미지가 입력되었을 때 모델을 기반으로 얼굴을 분류하여 인식한다.

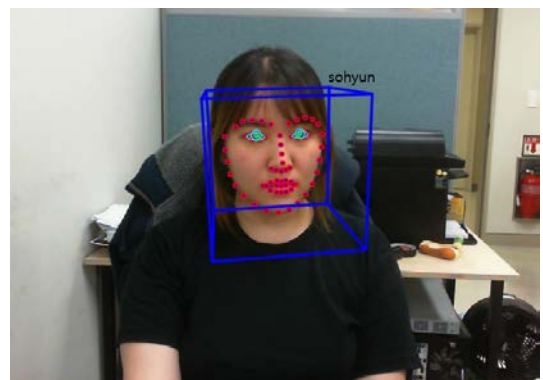


그림 2. OpenFace의 Landmark 추출 및 얼굴인식

2.5 복용 알람 시스템

사용자가 자신의 복약정보(약물 사진, 복약 시간)를 서버에 저장하면 이동형 프로젝션 시스템은 이 정보를 이용하여 알람 서비스를 할 수 있다. 정해진 약물 복용 시간이 되면 이동형 프로젝션 시스템은 3D 맵 구축 및 평면 검출을 통하여 공간을 인식하고 프로젝션 가능한 평면들을 검출한다. 그 후 얼굴 인식을 통해 사용자를 인식하고 검출된 평면들 중 사용자에게서 가장 가깝고 적절한 평면을 선택하여 알람 서비스를 실행한다. 만약 알람 시각에

사용자를 찾지 못하였을 경우, 사용자를 발견하는 즉시 복용을 하였는지 확인 알람을 프로젝션 한다.

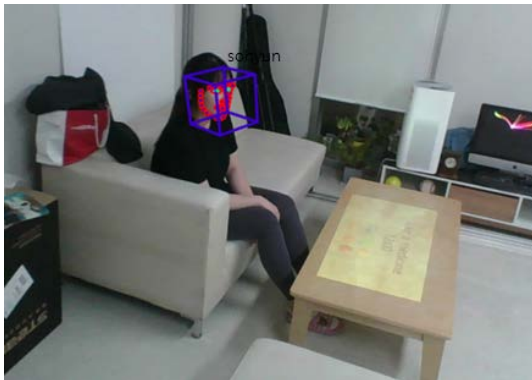


그림 3. 복용 알람 시스템 구동 사진

4. 결론

본 논문에서는 약을 올바른 시간에 복용할 수 있도록 도와주는 복약 알람 어플리케이션을 구현하였다. 360 도 회전 가능한 Pan-tilt 이동형 프로젝션 시스템을 사용하여 공간을 인식하고 얼굴 인식을 통해 사용자와 가장 가깝고 적절한 평면에 복약 알람을 제공함으로써 올바른 시간에 약을 복용할 수 있도록 해준다.

하지만 현상태의 어플리케이션은 단일 사용자에게만 서비스를 제공할 수 있고 사용자와 프로젝션 시스템과의 인터랙션이 불가능하다. 따라서 향후 연구에서는 다수의 사용자에게도 서비스를 제공하고 사용자가 사용하기 더 간편하도록 프로젝션 시스템과의 인터랙션을 추가하는 연구가 진행되어야 할 것이다.

사사의 글

이 논문은 2018 년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. NRF-2018R1A2A10055673)

참고문헌

- [1]서종천, 김종렬, 양동규, “약교정 수술환자에서 술전후의 교합력변화에 관한 연구,” 대한구강악안면외과학회지, 제 22 권, 1 호, pp. 121-129, 1996.
- [2] http://www.mohw.go.kr/react/jb/sjb030301vw.jsp?PAR_MENU_ID=03&MENU_ID=032901&page=1&CONT_SEQ=344953
- [3] Hsu YH, Mao CL, Wey M. "Antihypertensive medication adherence among elderly Chinese Americans". *Journal of Transcultural Nursing*; 21(4): 297-305; 2010

- [4] 김진현 외 2 명, 의료패널 자료를 이용한 만성질환자의 복약 순응도 및 영향요인 분석 : 고혈압 및 당뇨, *한국의료패널*: 221-245; 3; 2011

- [5] <https://doi.org/10.8080/1020110142491>

- [6] Amos, Brandon, Bartosz Ludwiczuk, and Mahadev Satyanarayanan. "Openface: A general-purpose face recognition library with mobile applications." *CMU School of Computer Science* 6 (2016).