

증강현실 기반 어린이 양치 습관 형성 및 학습 애플리케이션

윤상현, 표영주, 이규진*

세명대학교, *세명대학교

cadlex2@naver.com, dudwn6505@naver.com, *kyujin@semyung.ac.kr

A child brushing habit formation application using face recognition AR

Sanghyun Yun, Youngju Pyo, Kyujin Lee*

Semyung Univ., *Semyung Univ.

요 약

가상현실(VR)과 증강현실(AR)은 제4차 산업혁명의 핵심 기술 중 하나이다. 본 논문에서는 증강현실기술을 활용한 어린이 양치 습관 형성 애플리케이션을 제작하여 현재 학령기 아동들이 겪고 있는 치아질환을 예방하고, 올바른 칫솔질을 습관화할 수 있는 시스템을 구현한다. 기울기 센서가 부착된 칫솔을 사용하여 실시간 칫솔질 모션 추적 및 센서값 전송이 이루어진다. 구현된 애플리케이션은 전송받은 시리얼값을 이용하여 구축된 AR화면에 3D모델을 상황에 맞게 전환한다. 이러한 일련의 과정을 통해 사용자가 올바른 칫솔질을 학습하고 양치에 대한 흥미를 갖게 되어 양치질 습관화에 도움을 줄 것으로 예상되며, 궁극적으로 아동의 치아질환 예방 및 구강 관리 능력이 향상될 것으로 기대된다.

I. 서 론

2018년도 아동 구강 건강실태조사 보고서에 따르면 만 5세 아동의 경우 유치 우식증 경험자 비율이 68.5%에 달했으며, 만 12세 아동의 경우 영구 치우식증 경험자 비율이 56.4%에 달했다[1]. 이러한 통계 결과를 토대로 학령기 아동들의 절반 이상이 치아우식증 등의 치아 관련 질병을 겪고 있다는 사실을 알 수 있었다.

우리는 이러한 문제점을 예방할 수 있는 효과적이고 간단한 방법이 양치질이라는 사실을 알게 되었고, 어떻게 하면 아동들이 올바른 칫솔질을 습관화할 수 있을지 고민하였다. 그 결과 증강현실(Augmented Reality : AR)이 사용자들로부터 하여금 자연스러운 행위유발을 끌어내고, 가상 이미지와의 적극적인 상호작용을 끌어내는 요인으로서 중요한 의미가 있다는 근거를 토대로 AR기술을 접목한 양치 습관 형성 애플리케이션을 구현하여 사용자가 지속적이고 자발적으로 양치를 할 수 있도록 하였다[2]. 또한, 사용자의 칫솔질 모션을 인식하여 올바른 양치법을 학습할 수 있도록 하였다.

본 논문은 얼굴 인식 AR 애플리케이션으로 양치에 대한 흥미를 유발해 자발적이고 올바른 칫솔질을 습관화하여 치아질환 예방 및 건강한 치아 관리와 유지를 목표로 하였다.

II. 본 론

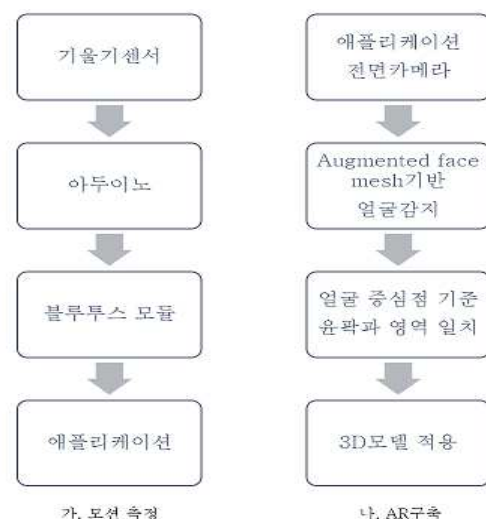
2-1. 제작과정 및 알고리즘

시스템 제작은 (그림 1.)과 같이 (가. 칫솔 모션 측정)과 애플리케이션을 통한 (나. AR구축) 부분으로 이루어졌다.

칫솔 모션 측정 부분은 칫솔질 단계와 치아 위치에 따른 올바른 칫솔질을 확인하기 위해 기울기 센서 두 개를 칫솔에 부착하여 칫솔질의 두 가지 모션을 인식한다. 첫 번째 기울기 센서에서는 안쪽과 바깥쪽 면을 잇몸에서 이로 끌어주면서 닦는 회전법으로, 칫솔의 기울기를 측정하여 올바른 회전이 되고 있는지 확인한다. 두 번째 기울기 센서에서는 썸의 면의 치아

와 혀를 앞뒤로 움직이며 닦는 모션으로, 반복되는 움직임을 기울기 센서로 인식한다.

아두이노에서는 기울기 센서로부터 전송받은 기울기 측정값을 블루투스 모듈을 통해 안드로이드 애플리케이션으로 전송하고, 구현된 애플리케이션은 전송받은 시리얼값을 활용하여 실시간 AR효과 전환이 이루어지도록 하였다.



(그림 1.) 시스템 구성

애플리케이션의 레이아웃 구현 및 얼굴 인식 AR구축은 안드로이드 스튜디오를 이용하였다.

애플리케이션 레이아웃 구성(그림 2.)은 크게 메인, 양치 실행화면, 종료 화면과 같이 3가지로 분류된다. 애플리케이션 접속 시 어플의 메인화면이 뜨게 되며 메인화면의 구성은 학습하기, 양치 시작하기, 커뮤니티와 같은 메뉴를 나타내 원하는 기능을 선택할 수 있도록 하였다.

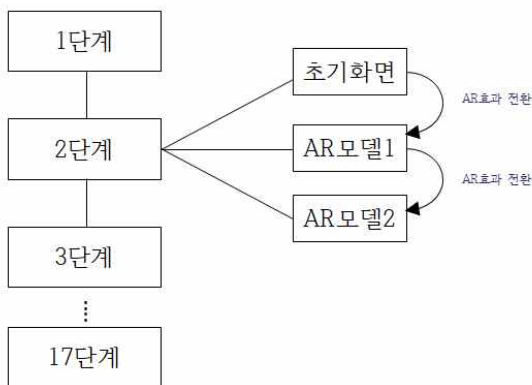


(그림 2.) 애플리케이션 레이아웃 구성

양치 실행화면은 AR기술을 적용하여 실시간으로 양치를 수행할 수 있도록 구성된 화면이다. AR이란 사용자가 눈으로 보는 현실 세계에 가상 물체를 겹쳐 보여주는 기술이다. AR은 현실 세계를 기반으로 더욱 현실감이 높은 경험을 할 수 있고, 현실 세계에 도움이 되는 정보도 얻을 수 있다는 장점이 있다[3]. 또한, AR 기반 학습의 전체 효과 크기를 분석한 결과, 전체 효과 크기는 유의미한 결과를 보였으며 큰 효과를 나타냈다는 사실을 확인하였다[4].

AR 얼굴 인식을 하기 위해서 Google에서 제공하는 SDK인 ARCore를 사용하였다. ARCore에서 제공되는 augmented face mesh는 가상의 얼굴을 표현한 것으로 코 뒤로 위치한 얼굴의 중심점과 얼굴 영역으로 구성되며 얼굴 영역은 왼쪽 이마, 오른쪽 이마, 코끝으로 구분된다. AR화면이 실행되면 카메라를 통해 얼굴을 감지하고 얼굴의 중심점을 기준으로 얼굴 영역이 식별되어 얼굴의 윤곽과 영역을 적절히 일치시켜 텍스처 및 3D모델을 적용한다.

(그림 3.)와 같이 칫솔질 단계는 총 17단계로 구성하였고, 각각의 단계에 9초의 시간을 부여하였다. 한 단계 내에서 블루투스를 통해 받은 센서값을 분석 후 칫솔질이 특정 횟수 이상일 때 AR효과가 전환되도록 설정하였다.



(그림 3.) 양치 단계 과정

2-2. 연구결과

구현된 애플리케이션은 아두이노와 기울기 센서를 활용해 실시간으로 양치 모션을 추적한 이후, 얼굴 인식을 통해 상황에 맞는 AR모델을 적용하도록 하였다. 애플리케이션의 메인화면에서 양치 시작하기 메뉴를 터치하면 스마트폰의 블루투스 장치 활성화 여부를 확인한다. 비활성화일 경우 블루투스 장치를 활성화하며, 블루투스 장치가 활성화일 경우 페어링된 디바이스 목록을 보여준다. 원하는 디바이스 선택시 블루투스 연결이 되며, AR화면에서 얼굴 인식을 시작한다. 올바른 칫솔질이 인식되면 3D

모델로 구현된 AR효과가 적용되도록 하여 사용자의 성취감 및 몰입감을 일으킬 수 있도록 하였다. 올바르지 못한 칫솔질을 하였을 경우, AR효과는 현재의 단계에서 다음 단계로 넘어갈 수 없어 사용자가 잘못된 칫솔질을 하고 있음을 확인할 수 있었다.

III. 결 론

본 연구에서는 아동이 양치에 대한 흥미를 느껴 자발적이고 올바른 방법의 칫솔질을 습관화하여 치아질환 예방 및 건강한 치아 관리와 유지를 목표로 연구했다. 연구결과 칫솔질 모션을 센서로 인식하여 올바른 때와 올바르지 않을 때를 구분하고, 올바른 칫솔질을 하였을 경우 얼굴 인식 AR이 단계별로 실행됨을 확인하였다. 이는 바른 칫솔질 학습 및 양치질 습관화에 도움을 줄 것으로 예상되며, 최종적으로 아동의 구강 관리 능력 향상을 기대할 수 있다.

향후 연구에서는 사용자의 연령을 선택할 수 있게 하여 기존 애플리케이션에 구현된 회전법 외에 연령에 따른 올바른 칫솔질을 학습할 수 있도록 폰즈법, 바스법을 추가할 예정이다. 또한, 데이터베이스를 구축하여 자체적 커뮤니티를 형성해 구강 건강 정보, 치약과 칫솔 등과 같은 구강 청결 용품에 관한 정보 및 사용 후기 등 정보를 공유할 수 있는 시스템을 구축할 예정이다.

참 고 문 헌

- [1] 2018년 아동구강건강실태조사, 보건복지부
- [2] 오영선. "증강현실에서의 가상이미지에 대한 인식과 상호작용성 연구." 국내석사학위논문 홍익대학교 대학원, 2015. 서울
- [3] 이재수. "4차 산업혁명의 시대 VR/AR을 이용한 불교 교육프로그램의 개발과 활용 방향." 韓國佛敎學 87- (2018): 373-406.
- [4] 유명현, 김재현, 구요한, 송지훈. "VR, AR, MR 기반 학습의 효과에 관한 메타분석." 교육정보미디어연구 24.3 (2018): 459-488.