

# 구강 질환 관리를 위한 스트리밍 기반 모바일 촬영 시스템

유은재 · 이현섭 · 김진덕

동의대학교

## A Mobile Image Capture System based on Streaming for Dental Disease Management

Eun-Jae You · Hyoun-Sup Lee · Jin-Deog Kim

Dong-Eui University

E-mail : yookuma39@gmail.com / jdk@deu.ac.kr

### 요 약

치과의 모든 정보뿐만 아니라, 공급 사슬관리, 고객의 정보까지 포함하여 통합적으로 관리해야 하므로 특정한 기능을 수행하는 기술개발의 범위보다는 환자의 구강 정보의 원활한 처리를 위한 서버 구축 및 영상의 질 및 촬영의 용이함을 위한 실시간 스트리밍 기술이 필요하다. 영상정보 판독을 통해 치주염의 위험을 보고 환자들의 치과 방문을 유도하는 것이 치료 적기를 놓치지 않기 위해 반드시 필요하다.

이 논문에서는 구강 질환 예방 및 관리를 위한 스트리밍 기반 모바일 촬영 시스템을 제안한다. 특히 환자 자신이 구강 내의 이미지를 클라이언트 앱을 통해 환부를 직접 확인해 가며 조절하여 촬영가능하도록 스트리밍 기법을 제시하며, 이 과정에서 프레임의 버퍼링 및 딜레이 현상을 사용자의 개입없이 자동 조절하는 기능을 제안한다.

### 키워드

모바일 촬영 시스템, 스트리밍, 구강질환 관리, 영상관리

### 1. 서 론

모바일 기술과 데이터 통신 기술의 확대로 의료 분야에서는 원격 영상 전송을 통한 예방 검진이 주요 이슈로 자리잡고 있다. 그러나 원격 판독을 위한 장비 및 모바일 기기의 앱의 아직 일반 사용자가 활용하기 위한 시스템이 부족한 실정이다 [1,2].

이 논문에서는 구강 질환 예방 검진[3]을 위한 스트리밍 기반 모바일 촬영 시스템을 제안한다. 예방 검진 내역으로는 구강 위생 관리, 잇몸병 지수 등을 평균 및 현재 상태로 나타내 보이도록 한다. 이를 위해 환자가 그림 1과 같이 하드웨어 촬영 모듈을 이용하여 구강을 촬영하도록 지원하는 모바일 기기의 클라이언트 앱을 통해 자신의 구강을 촬영한다. 그리고 앱은 영상 정보를 치과 병원의 서버로 전달하게 된다. 영상 촬영 시 일반적인 스냅샷은 정확한 환부를 촬영하기 어려워 스트리밍 영상으로 처리하는 것이 바람직하다.

그러나 하드웨어 촬영모듈과 모바일 앱 간의 스트리밍 과정에서 딜레이와 버퍼링 문제가 발생하며 원활한 촬영을 어렵게 한다.

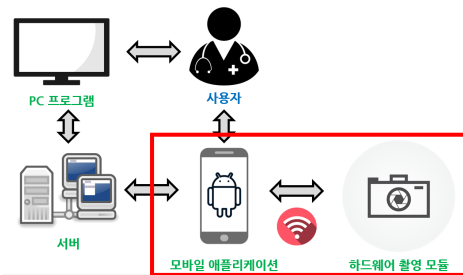


그림 1. 하드웨어 모듈 구성도

이 논문에서는 위의 두 가지 문제를 해결하기 위한 프레임 자동 조절 방안을 제안하고, 구강 질환 예방 관리 시스템에 적용하는 기본을 제안하고자 한다.

### II. 본 론

#### 2.1 구강 촬영시스템 하드웨어 구성도

그림 2는 모바일 디바이스 기반 구강촬영 시스

템을 보여주고 있다. 그림 2의 포인트1은 어두운 구강 내부를 촬영하기 위한 LED 모듈이며, 포인트 2는 조도 조절을 위한 저항이다. 그리고 포인트 3은 사진 촬영을 위한 스트리밍 및 촬영 모듈로서 라즈베리파이 기반으로 클라이언트 앱과는 WiFi 통신을 한다. 촬영된 영상은 H.264/jpg 포맷으로 인코딩 후 전송된다[4].

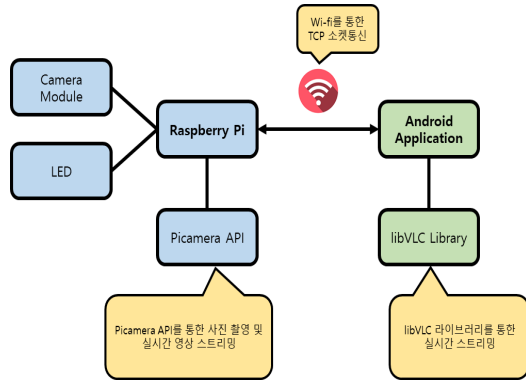


그림 2. 촬영 모듈 구성도

## 2.2 스트리밍 과정의 문제 및 해결 기법

### (1) 버퍼링 현상

버퍼링 현상은 영상 재생 프로그램의 프레임이 하드웨어 모듈의 프레임보다 큰 경우 발생한다.

이는 입력된 데이터가 처리해야 할 데이터보다 작기 때문에 발생하는 것으로서 그림 3과 같이 검은 화면과 화질 저하 현상이 주기적으로 발생하는 문제점이 있다.

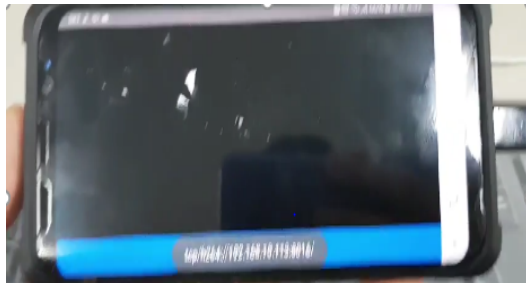


그림 3. 버퍼링 현상의 예

### (2) 딜레이 현상

딜레이 현상은 영상 재생 프로그램은 프레임이 하드웨어 모듈의 프레임보다 작은 경우에 발생한다. 이는 입력된 데이터가 처리해야 할 데이터보다 많기 때문에 발생하며, 스트리밍 화면의 영상 지연 시간이 점점 길어지는 현상이 발생한다.

따라서 환자가 모바일 기기에서 보는 화면과 실제 촬영 하드웨어 간의 이질성이 발생하게 된다.

### (3) 문제 해결 기법 구현

위 두 가지의 문제점은 영상 재생 모듈의 프레임 레이트의 문제로 귀결된다. 영상 재생 모듈에서 프레임 레이트를 조절하는 방안을 고려해 볼 수 있지만 일반적으로 안드로이드 기기의 파편화 문제로 각 기기마다 성능 차이로 인해 인위적인 프

레이م 레이트를 조절하는 것은 촬영시스템의 사용자가 IT 비전문가라는 점을 감안하면 현실적으로 어렵다.

예를 들어 모바일 기기의 영상 재생 모듈이 재생율이 초당 25 프레임이고, 하드웨어 영상 촬영 모듈은 'A'라고 가정하면 재생속도를 25/A 배속으로 진행하면 된다. 결국 버퍼링문제를 해결하기 위해 기준 재생속도보다  $\alpha$ 값만큼 빠르게 재생해야함을 의미한다.

$\alpha$ 값은 25 frame을 기준으로 1 frame씩 조절하도록  $\beta=1\div 25=0.04$  값으로 정의하며, 영상 재생 모듈의 내부이벤트로 버퍼링은 감지 가능하고 딜레이는 감지가 불가능하므로 버퍼링을 의도적으로 발생시켜 반복적응형으로  $\alpha$ 값을 조정한다.

이를 프로그래밍으로 구현하여 사용자의 인위적인 개입 없이 버퍼링 및 딜레이 문제를 해결하도록 하였다.

## III. 결 론

이 논문에서는 WiFi로 연결된 하드웨어 촬영 모듈과 모바일 기기의 클라이언트 앱 간의 스트리밍 영상 전송을 통해 원활한 구강 내 촬영이 가능하도록 하였다.

이 과정에서 발생한 버퍼링 및 딜레이 문제를 모바일 기기의 영상 재생 모듈의 프레임 레이트를 사용자의 인위적인 개입 없이 조정하는 기법으로 제안하고 구현하였다. 구현결과 영상의 지연현상이나 화질 저하 문제가 해결되었다.

이 연구 결과는 영상 모듈을 이용하는 다양한 산업 분야에서 효과적으로 사용할 것으로 기대된다.

## References

- [1] J. E. Kim, "Teleradiology in Oral and Maxillofacial Radiology," *Journal of Korean Dental Association*, Vol. 54, No.9, pp. 729-733, 2016
- [2] Y. M. Kang, H. H. Chom, "Streaming Device and App Development to Transmit and Play without store for Multimedia Contents," *Journal of the KIECS*, Vol. 12, No. 2, pp.287-294, 2017
- [3] H. J. Cha, J. E. Bae, J. H. Cho, "Multidisciplinary treatment of generalized aggressive periodontitis," *Journal of Korean Dental Association*, Vol. 55, No. 6, pp. 388-399, 2017,
- [4] E. J. You, H. S. Jeong, H. S. Lee, J. D. Kim "A Implementation of a Mobile System for Dental Examination and Treatment," *Proc. of KIICE*, Vol. 22, No. 1, pp. 102-103, 2018