

모바일 영상진단기기 기반 비대면 판독 시스템

노시형⁰, 이충섭^{*}, 김지연^{*}, 김태훈^{*,***}, 정창원^{*,***}, 윤권하^{*,***}

⁰원광대학교 의료융합연구센터,

^{*}원광대학교 의료융합연구센터,

^{**}원광대학교 의과대학 영상의학과,

^{***}원광대학교병원 스마트 사업단

e-mail: {nosij123⁰, cslee99, medikim3551, tae_hoonkim, mediblue}@wku.ac.kr, yoonkh6@gmail.com

Untact Teleradiology System based on Mobile medical imaging devices

Si-Hyeong Noh⁰, Chungsub Lee^{*}, JiEon Kim^{*}, Tae-Hoon Kim^{*,***},

Chang-Won Jeong^{*,***}, Kwon-Ha Yoon^{*,***}

⁰Medical Convergence Research Center, Wonkwang University,

^{*}Medical Convergence Research Center, Wonkwang University,

^{**}Department of Radiology, Wonkwang University School of Medicine and Hospital,

^{***}Smart Business Team in Information Management Office, Wonkwang University Hospital

● 요약 ●

최근 코로나 19가 장기화하면서, 비대면서비스로 대체되고 있는 한편, 의료분야에도 서비스 패러다임이 변화되고 있다. 특히, 국내의 법 제도적으로 묶여 있는 원격 의료서비스의 적용이 가능하고 상급종합병원에서는 비대면 진료서비스를 도입하고 있다. 본 논문에서 제안하는 비대면 원격판독시스템은 모바일 의료영상진단기기를 기반으로 의료사각지대에 있는 환자들의 영상촬영과 이에 대한 판독 서비스를 제공하기 위한 시스템이다. 제안한 시스템은 의료환경에 적용하기 위해 환자의 개인정보를 보호하고, 원격으로 환자의 영상 데이터를 판독하기 위한 시스템과 그 처리 과정을 보인다. 그리고 끝으로 구축된 시스템의 수행 결과를 보인다.

키워드: 원격판독(teleradiology), 익명화(Anonymize), 비대면 원격판독시스템(Untact Teleradiology system)

I. Introduction

코로나 19로 인하여 전 세계에 확산되는데 3개월도 걸리지 않았으며, 지금도 그 강력한 전염력을 통해 수많은 사상자를 발생시키고 있다. 이에 대해서 각 산업 분야에서 대책 마련과 기존 서비스를 비대면 서비스 플랫폼을 구축하여 제공하고 있다. 이와 함께 의료분야에서도 원격진료를 도입하기 위한 다양한 서비스들이 개발, 적용을 앞두고 있다. 향후 코로나19사태가 진정된 이후에도 비대면 진료 서비스에 대한 사회적 요구가 증가할 것으로 예상되고 있다[1~3]. 특히, 비대면 원격의료 서비스 모델의 개발과 시스템 구축이 필요하다. 이를 위해서 가장 중요한 이슈는 개인정보 보호를 위한 방안이 마련되어야 한다. 원격진료를 위해서는 환자 데이터에 대한 보안 기술이 필수적이다.

이와 함께 코로나 19의 진단을 위한 진단 키트에 대한 수요가 급속하게 증가하였으며 국제공황에서는 모바일 의료영상진단기기와

인공지능 기술을 도입을 검토하고 있고, 국내의 AI기업에서는 이와 관련된 제품을 출시하고 있다.

특히, 기존 고정형 의료영상진단기와 달리 모바일 의료영상진단기기는 이동성과 컴팩트한 사이즈의 장점으로 감염성을 최소화할 수 있는 대안으로 인식되고 있다.

제안하는 시스템은 모바일 영상진단기기를 원대뿐만 아니라 다양한 촬영장소로 이동 가능한 환경을 고려하였다. 또한, 영상의학과 전문의가 부족한 의료 사각 지역의 문제점을 해결을 목적으로 한다. 구축된 시스템에 대한 전체적인 구성과 익명화 과정, 그리고 의료진이 보게 되는 판독용 뷰어를 통해 원격 판독서비스 수행의 결과를 보인다. 특히, 인공지능 기술을 통해 코로나 19 진단(경증환자부터 응급환자)까지 빠르게 환자의 상태를 확인하고 조치를 취할 수 있을 것으로 기대한다. 본 논문을 통해 영상의학과 전문의뿐만 아니라 다양한

인력풀을 이용한 원격 판독서비스가 영상의학과 전문의 부족 현상을 해결할 것으로 기대하고 있다.

II. Methods

1. 비대면 원격판독 시스템 구성

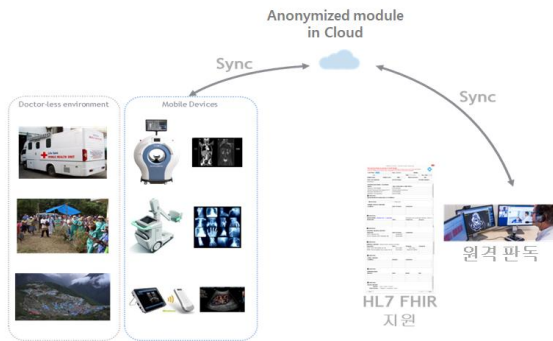


Fig. 1. 클라우드기반 원격 판독 지원 환경

Fig. 1은 클라우드를 기반으로 하는 원격 판독서비스 환경을 나타낸다. 제공되는 서비스는 지능형 모바일 디바이스에서 촬영된 영상을 클라우드로 업로드하며 환자의 데이터를 익명화하는 서비스와 클라우드상의 의료영상데이터를 영상의학과 전문의에게 제공하는 서비스로 나누어진다. 이때 영상의학과 전문의는 PC뿐만 아니라 모바일 디바이스를 사용하여 클라우드상에 저장되어있는 환자의 의료영상을 빠르게 판독하고 그 결과를 바로 피드백 할 수 있다[4]. 또 한 응급상황으로 전문의가 없을 경우 신속하게 인공지능 진단 소프트웨어를 통해 이상 유무를 확인하여 조치할 수 있도록 한다.

2. 비대면 원격판독 시스템

2.1 클라우드기반의 의료영상 판독 서비스

제안하는 시스템은 클라우드 환경을 기반으로 하나 이상의 모바일 의료영상진단기로부터 생성된 의료영상을 판독하기 위한 환경으로 Fig. 2. 와 같이 환자의 개인정보를 익명화한다. 클라우드 상에는 환자의 개인정보를 익명화하기 위한 모듈과 영상에 대한 기본적인 정보를 저장하기 위한 DB가 존재한다.

촬영된 의료영상이 클라우드로 업로드 되면서 DICOM Tag에 존재하는 환자의 민감정보는 삭제, 변경을 통해 익명화되고, 촬영된 영상정보의 일부가 DB에 저장된다.

영상의학과 전문의가 판독 뷰어를 통해 클라우드에 접속하게 되면 DB에 있는 정보 리스트에서 아직 판독이 완료되지 않은 영상 중 본인이 담당하고 있는 분야의 영상에 연결돼 판독을 하게 된다.

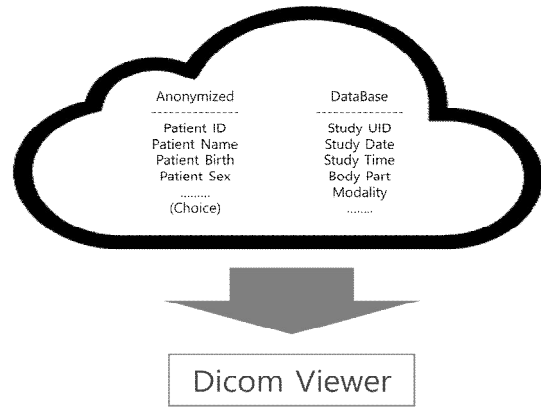


Fig. 2. 원격판독을 위한 클라우드 시스템 환경

2.2 영상판독 소프트웨어

영상판독 소프트웨어는 의료영상을 판독하기 위한 전용 뷰어와 인공지능 모듈을 통해 수행된 결과에 대한 리포트 기능을 포함한다. 해당 뷰어를 통해 영상의학과 전문의는 아직 판독되지 않은 영상을 판독하고 Report를 작성하여 저장할 수 있다.

이때 영상판독 소프트웨어에서는 인공지능 모듈을 통하여 폐렴 등의 증상을 빠르게 판독할 수 있도록 돕는다.

Viewer에서는 2D 및 3D렌더링을 통해 질환 부위에 대한 좀 더 명확한 판단을 내릴 수 있도록 하며, Labeling된 질환 부위의 볼륨을 계산하거나, 영상의 Window level등을 조절하여 영상에서 질환 부위를 쉽게 찾을 수 있도록 한다[5]. 다음 Fig. 3.은 MedicalIP의 인공지능 공개 소프트웨어로 코로나 19 또는 폐질환을 진단할 수 있어 제안한 시스템에 적용 예로 모바일 CT에서 촬영한 영상을 기반으로 진단한 결과를 보이고 있다.

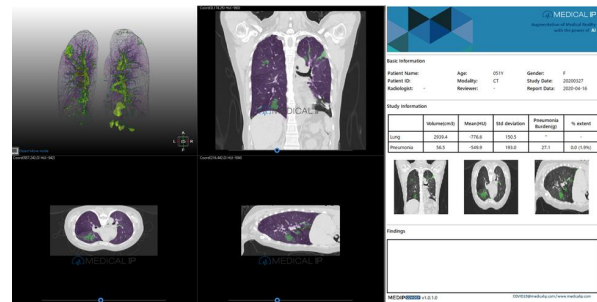


Fig. 3. DICOM View화면(좌)과 인공지능을 통해 폐렴의 볼륨이 계산된 화면(우)

III. Conclusions

최근 코로나19로 인하여 산업 전반에 걸쳐 비대면 서비스를 도입하고 있다. 그에 따라 의료분야에서도 비대면 서비스를 위한 다양한 기기와 장치 그리고 스마트 헬스케어 기술개발이 활발하게 진행되고 있다. 본 논문에서는 비대면 원격판독을 돕기 위한 클라우드기반의 원격판독 시스템을 제안하였다. 특히, 코로나19로 인하여 감염성을

최소화할 수 있는 모바일 의료영상진단기기와 연계한 판독시스템으로 코로나 의심환자를 비롯하여 의료 사각지역에 의료서비스를 제공할 수 있을 것으로 기대한다. 향후 연구로는 원격의 모바일 의료기기에 대한 관리 방안과 서비스에 대한 연구를 진행할 계획이다.

ACKNOWLEDGEMENT

본 연구는 한국연구재단(NRF-2016M3A9E9942010) 과 (NRF-2020R1I1A1A01074256), 그리고 보건복지부(HI18C1216) 지원에 의하여 이루어진 것임.

REFERENCES

- [1] Park S. G. et al, Trends and implications of non-face-to-face service due to Corona 19, FKII Issue Report 2020-1, 2020.4
- [2] LihuaJiang, ShuangYe, LiZhao, XiaoMa, iaominYang. "Medical image super-resolution for remote medical diagnosis in smart city: A case study based on the new healthcare reform of China", Sustainable Cities and Society, Volume 48, July 2019, 101497
- [3] J.S Kim , T.S Chung, "Design of the Smart Query-Response Interface of Remote Emergency Medical Image Reading System in Mobile Environment ", Soft Computing and Intelligent Systems, 16 May 2019, 10.1109/SCIS-ISIS.2018.00095
- [4] 노시형, 이충섭, 김지연, 김승진, 김태훈, 정창원, 이윤오, 김경원, 윤권하. (2020). 클라우드기반의 비대면 의료서비스를 위한 커넥티드 라디올로지 케어 시스템. 한국컴퓨터정보학회 학술발표논문집 , 28(2), 609 - 612.
- [5] COVID19 폐렴의 AI 기반 자동 CT 분석을 위한 소프트웨어, <http://www.medicalip.com/>