

의료영상진단 기기 영상 품질 관리를 위한 비대면 모니터링 시스템 구축

김지연⁰, 임동욱^{*}, 유영주^{*}, 노시형^{*}, 이충섭^{*}, 문충만^{**}, 김태훈^{***}, 정창원^{***}

⁰원광대학교 의료융합연구센터,

^{*}원광대학교 의료융합연구센터,

^{**}Quantitative Medical Imaging Section, National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering,
National Institutes of Health, Bethesda, USA,

^{***}원광대학교병원 스마트 사업팀

e-mail: {kakasky112, dw316, nosj123, cslee99}@wku.ac.kr⁰, yeri.ryu@gmail.com^{*},
chmanmoon2@hanmail.net^{**}, tae_hoonkim@hanmail.net^{***}, mediblue.wku.ac.kr^{***}

Construction of Untact Monitoring System for image quality management of medical imaging devices

Ji-Eon Kim⁰, Dong Wook Lim^{*}, Yu Yeong Ju^{*}, Si-Hyeong No^{*}, Chung Sub Lee^{*},

Chung-Man Moon^{**}, Tae-Hoon Kim^{***}, Chang-Won Jeong^{***}

⁰Medical Convergence Research Center, Wonkwang University,

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

^{**}Quantitative Medical Imaging Section, National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering,
National Institutes of Health, Bethesda, USA,

^{***}Smart Business Team, Wonkwang University Hospital

● 요약 ●

의료영상이란 의료영상장비로부터 DICOM이라는 의료영상표준에 따라 저장되며, 의료영상관리 시스템인 PACS를 통해 관리된다. 이러한, 의료영상장비 ICT기술이 융합되어 급격하게 발전되고 있으며 다양한 의료 영상장치가 개발되어지고 있다. 하지만, 기술력은 높아지고 있으나 개발된 의료영상장비로부터 촬영된 영상 품질관리에 대한 문제점이 제기되고 있다. 이와 관련하여 다기관 의료영상장비 개발과 해당 기기로부터 수집된 의료영상에 대한 품질을 관리할 필요성이 증가하고 있다. 따라서 코로나 19와 같은 상황에서 의료기기 개발 지원과 관리를 비대면 관리서비스 시스템 개발과 의료영상장치 개발 정도를 관리할 수 있을 뿐만 아니라 의료영상에 대한 품질까지 모니터링하여 및 개선 할 수 있는 시스템을 제안하고자 한다.

키워드: 의료이미지(Medical Imaging), 의료영상처리(Medical Imaging Pre-processing), 의료기기(Medical Device), 의료인공지능(Medical Artificial Intelligence)

I. Introduction

의료영상장비는 환자를 진단하기 위한 목적으로 개발되어 인체의 내부를 이미지화시켜 볼 수 있는 장비이다. 대표적으로는 CT, MRI, X-ray가 있다. 최근에는 의료영상과 ICT 기술이 융합되어 의료영상 기술이 급격하게 발전하여 다양한 의료영상진단 기기들이 개발되고 있다. 또한, 현대의학에서는 환자를 진단하는 도구 가운데 매우 중요한 진단지표로 활용되고 있기 때문에 임상에서 광범위하게 적용되고 있다. 하지만, 의료영상장비에 대한 건강보험심사평가원의 보고서에 따르면 2017년 기준으로 의료기기 품목으로 허가 받은 의료영상장비 193종 832,063대 가운데 10년 이상 또는 사용연수를 알 수 없는

장비가 전체 장비의 51.2%에 해당된다고 보고되고 있다. 이와 같은 의료장비가 많아질 경우 의료영상장비 성능이 저하되어 의료영상 품질까지 영향을 미치게 되어 환자 진단까지 영향을 끼칠 수 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 의료영상장비관리를 위한 연구가 진행되고 있으나 단순한 모니터링 기반의 연구가 대부분이다[1,2]. 이와 함께 코로나 19와 같은 상황에서 의료장비개발에 대한 모니터링 및 영상품질의 개선정도를 주기적으로 확인을 위한 비대면 방식의 시스템이 요구된다.

따라서, 본 논문에서 다기관의 의료영상장비의 모니터링을 지원할

뿐만 아니라 의료영상에 대한 품질까지 관리 및 개선을 위한 피드백 서비스까지 지원할 수 있는 시스템을 제안하고 자 한다.

II. Purpose System

본 논문에서 제안하는 의료영상장비의 관리를 위한 비대면 모니터링 시스템의 구성은 Fig 1과 같다. 다양한 의료장비로부터 수집되는 의료영상을 수집할 수 있다. 수집된 의료영상들은 이미지 처리 서버를 통해 영상처리 알고리즘이 적용할 수 있다. 최종적으로는 웹 기반 모니터링 시스템을 통해 의료영상장비 정보와 의료영상 품질을 모니터링 할 수 있을 뿐만 아니라 의료영상에 대한 판독 및 리포트까지 지원한다.

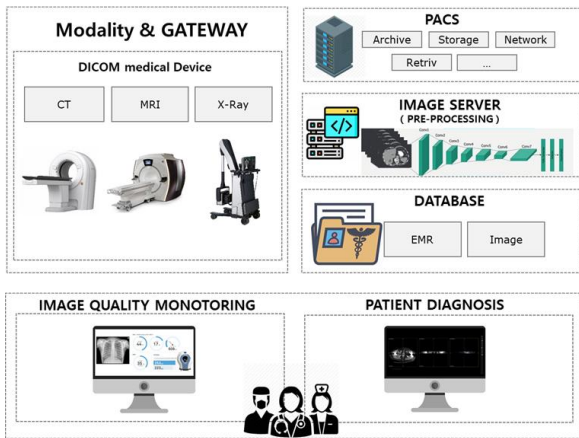


Fig. 1. System Architecture

III. Result

본 논문은 제안한 시스템으로 영상품질을 테스트 하기 위해 Fig와 같은 방법으로 실제 심혈관질환에 사용되는 OCT영상을 획득하여 이미지 품질 테스트를 진행하였다. 품질 테스트를 위해 임상판독을 수행하고 있는 영상의학과 전문의가 직접 영상을 보고 판독문을 작성하였다. 정확한 판독문 결과를 위해 의료영상에 대한 설명을 하지 않았으며 오직 영상품질을 기반으로 영상을 판독문을 작성할 수 있도록 실험환경을 구성하였다.

판독문을 분석한 결과 Non Apply Image의 경우 심혈관 수술에 대해 스텐트 시술 부위 및 혈관에 대한 정보를 관측하지 못하였으며, Apply Image를 확인한 결과 시술 정보 및 시술 부위 그리고 향후 예측결과를 기술하였다. 이를 통해 개발하고 있는 장비의 영상평가에 대해서 확인하고 개선하여 촬영한 영상을 재 업로드하여 주기적으로 평가 할 수 있도록 하였다.

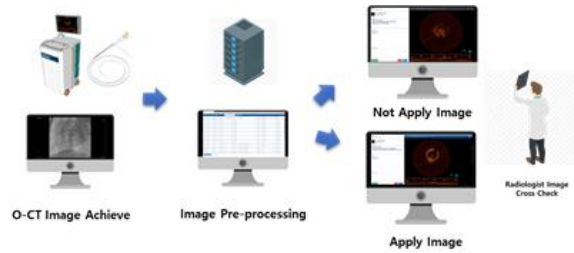


Fig. 2. Image Quality Experiment Process

IV. Conclusions

본 논문은 의료영상기로부터 수집되는 의료영상을 기반으로 의료영상장비를 모니터링 할 뿐만 아니라 의료영상 품질까지 관리하여 비대면 모니터링 시스템을 제안하였다. 의료영상장비와 의료영상 품질의 경우 객관적인 분석 지표와 지속적인 모니터링 결과를 제안하는 시스템이 매우 부족한 실정이었다. 그리고 기술개발에 대한 평가가 어려운 부분을 해결하였다.

향후 연구로는 다양한 의료장비의 기술개발 정도에 대한 모니터링 연구와 시범연구를 통해 시스템을 검증할 할 예정이다.

ACKNOWLEDGEMENT

본 연구는 한국연구재단(NRF-2016M3A9E9942010) 과 (NRF-2020R111A1A01074256) 지원에 의하여 이루어진 것임.

REFERENCES

- [1] ALMEIDA, João Rafael, et al. Services Orchestration and Workflow Management in Distributed Medical Imaging Environments. In: 2018 IEEE 31st International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS). IEEE, 2018. p. 170-175.
- [2] CHANDY, Abraham. A review on iot based medical imaging technology for healthcare applications. Journal of Innovative Image Processing (JIIP), 2019, 1.01: 51-60.