

DICOM 카메라 시스템 설계 및 구현¹⁾

장대진*

*계명대학교 산학협력선도사업단

e-mail:djjang@kmu.ac.kr, dubang@kmu.ac.kr

A Design and Development of DICOM Camera System

Dae-Jin Jang*,

*LINC, Keimyung University

요 약

최근 정부 및 의료산업계에서 원격진료에 대한 관심이 매우 대두되고 있다. 본 연구에서는 모바일 PACS 시스템을 개선한 XC(External Photography Camera) 유형의 DICOM 영상획득 장치 설계 및 개발 결과를 제시하며, 또한 고용량의 DICOM 이미지를 스마트기기에 효율적인 전송하기 위한 모바일 게이 트웨이 설계 결과를 제시한다.

1. 서론

CT나 MRI를 통해 획득한 영상정보는 방사선과 진단 용 영상장치, 외래나 병실 및 응급실에 설치하는 임상용 영상장치, 방사선과 전문의가 특수 영상처리를 이용할 경우 사용되는 특수 진단용 영상장치 등으로 구분된다.

최근 스마트기기의 보급 증가로 모바일 이미지 및 의 료영상을 응용한 PACS 시장 활성화가 기대되고 있으며 의료영상에 대한 확인 및 확대/축소 기능에 진단 및 처방 기능까지 포함하는 다양한 형태의 서비스 확대가 예상되고 있다.

특히, 국내의 의료산업기술 확대와 더불어 모바일 PACS 시장 활성화가 기대되고 있으며, 다양한 형태의 의 료영상 서비스 확대가 기대된다. 또한, 원격진료 시스템의 국가적 정책지원 및 인프라 구축을 기반으로 PC, 스마트폰, 스마트패드 등 사용기기의 종류에 상관없이 영상조회 가 가능하도록 호환되는 기술과 보안 프로토콜을 적용한 사용자 인증 기술 등 모바일 이미지 처리기술을 응용한 솔루션 시장이 확대되고 있다.

본 연구팀은 고용량의 DICOM 이미지를 스마트기기를 통해 의료 진단보조 장치로 활용하기 위하여, 이미지를 수집 및 전송할 수 있는 DICOM 카메라 장치 및 고용량의 이미지 전송효율을 개선한 모바일 게이웨이 시스템을 설계 및 개발하였다.

본 논문에서는 이러한 시스템 개발의 최종 결과물로서 XC 유형의 카메라 장치 설계시 유의사항과 이를 적용한 결과물을 제시한다.

본 논문에서는 2장은 시스템 설계 및 구현을 위한 관

련연구분야를 소개하고, 3장에서는 설계 시 요구사항 및 이를 반영한, 카메라장치의 설계 구성도 및 각 모듈의 기능을 제시한다. 4장에서는 결론을 제시하고 향후 연구에 대하여 소개한다.

2. 관련연구 및 필요성

2.1 관련연구

DICOM - 의료영상표준

DICOM은 이기종 간의 의료영상 장치들 사이에서 의 료영상과 정보들을 전송하는 업계 표준 통신규약(프로토 콜)이다. 디지털 영상의 전송을 위한 표준 개발의 초기 목 적은 사용자가 여러 제조업체의 영상 장비들로부터 영상 과 관련 정보들을 표준 포맷으로 받을 수 있도록 하기 위 함이며, 미국의 American College of Radiology (ACR), National Electrical Manufacturers' Association (NEMA) 에 의해 표준으로 탄생하였다.

PACS - 의료영상저장·전달시스템

PACS는 각종 영상촬영장비에서 환자를 촬영하여 암실에서 필름을 현상하여 뷰박스(Viewbox)에 필름을 걸어놓고 관독하고 진료하던 것을 영상촬영장비와 직·간접으로 연동하여 디지털 형태로 영상을 획득(acquisition)한 후, 고속의 통신망(Network)을 통하여 전송하고, 저장하여, 방 사선과 의사들과 임상 의사들이 기존의 필름 뷰박스(Film Viewbox)대신에 영상 조회용 모니터를 통하여 환자를 진 료하는 의료영상관리 및 전송시스템이다.

2.2 연구개발의 필요성

기술적 측면

DICOM 표준은 매우 적응성이 강하여 영상을 만들어 내는 다른 전문분야(병리학, 내시경, 치과)에서도 DICOM 을 채택하게 되었고, 많은 글로벌한 의료영상 기기 제조업

1) 본 과제(결과물)은 교육부의 재원으로 지원을 받아 수행된 산 학협력 선도대학(LINC) 육성사업의 연구결과물입니다.

체들이 DICOM을 채택함으로써 국제 의료영상 표준으로 자리잡게 되었다.

PACS는 DICOM이라는 국제 의료영상표준을 준수하고 있으며, 많은 의료기기 제조사들도 동 표준을 채택하고 있어 의료영상 및 자료 교환에도 용이함에 따라 병원간 협진체계 구축 및 원격진료 환경구축에 기반이 되는 시스템이다.

경제적 · 산업적 측면

의사 및 임상인들의 시간 절약 : 판독을 할 때나 임상인들이 환자진료를 위하여 이전의 필름들을 참조하고자 할 때, 필름의 소재를 파악하기 어려워서 방사선과, 외래나 병실 등을 필름봉투를 찾기 위하여 돌아다니며 낭비하는 시간이 많으며, 이는 PACS를 도입함으로써 시간 낭비를 줄일 수 있다.

필름 비용의 대폭적인 감소 - PACS 시스템이 완성되면 필름 사용이 10% 이하로 감소하므로, 90% 이상의 필름 비용을 절약할 수 있다.

현재 많은 병원들이 기존의 아날로그 방식에서 디지털 병원으로 전환을 시도하고 있으며, PACS 도입에 따른 기술적인 성숙과 함께 재정적인 이슈와 EHR, HIS, RIS 통합과 같은 이슈들이 공존하고 있는 상태이다.

3. 설계 구성도 및 구현 결과

PET 영상 판독 방식과 동일)

- 기존 DSLR 카메라로 촬영하여 PC 파일로 보관하고 활용하는 체계를 개선 (피부과, 성형외과)

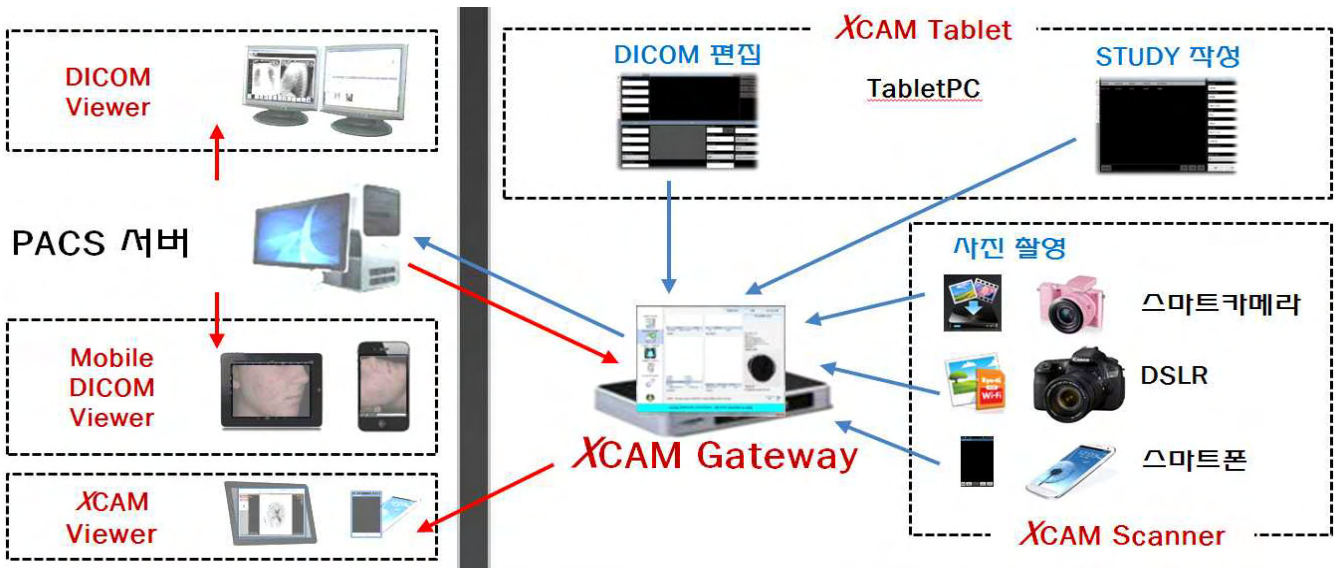
3.2 개발 목표

- 촬영한 사진으로 DICOM 파일을 생성하는 XC 전용 DICOM 영상장치 개발



(그림 2) 사진파일(좌, JPEG 포맷) 및 DICOM파일(우, DICOM 포맷)

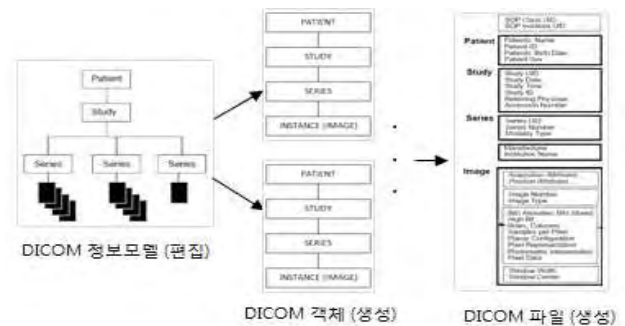
- DICOM 카메라 소프트웨어 : DICOM 정보모델 편집 후, DICOM 객체생성을 통해 최종 파일을 생성/저장/전송한다.



(그림 1) XCAM DICOM 카메라 시스템 구성도

3.1 XCAM DICOM 카메라 시스템 정의

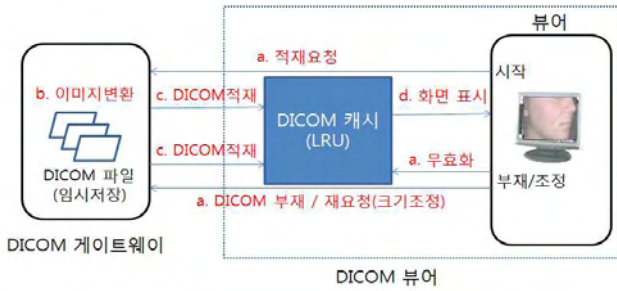
- XC 유형의 DICOM 영상획득 장치 개발
- X-Ray, CT, MRI, PET 등과 같이 병원에서 사용하는 DICOM 영상획득 장치의 한 유형
- 환자 외형(피부 상태 및 변화)을 DICOM 영상으로 촬영하여 PACS 서버에 전달하여 보관
- 실내에서 자유롭게 영상을 촬영할 수 있는 모바일 장치
- PACS 서버에 저장된 영상은 언제든지 의사가 판독기(PC)로 가져와 판독 가능 (X-Ray, CT, MRI,



(그림 3) DICOM 파일 생성과정

• DICOM 캐시 사용

- #1. 적재 요구된 DICOM 이미지들을 게이트웨이에서 가져와 캐시에 보관
- #2. 캐시 용량이 부족하면 LRU 방법으로 일부 이미지를 삭제
- #3. 이미지 사용시점에 이미지 부재가 발생하면 자동으로 게이트웨이에서 가져와 캐시에 적재
- #4. 캐시에 이미지를 가져오기 전에 게이트웨이에서 축소 변환작업 수행 (요청에 이미지 크기 명시)



(그림 4) DICOM 캐시 동작 순서

- 캐시 사용으로 SERIES 선택시 포함된 DICOM 파일 크기/개수 제한 해결
- DICOM 뷰어에서 특정 이미지 확대시, 축소 변환된 특정 이미지만 재변환으로 원본 이미지 크기까지 확대 표시 가능

3.3 구현 결과

XCAM Builder

DSLR 카메라로 촬영한 이미지를 DICOM 파일로 만들어 PACS 스토리지 서버에 저장하는 Mobile XC 장치용 소프트웨어이다.

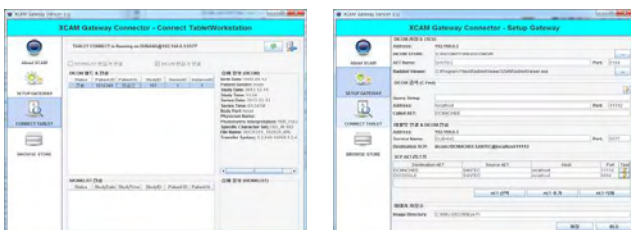
[XCAM Builder 구성]

- 영상촬영부 : XCAM Camera
- 영상편집부 : XCAM Tablet
- 게이트웨이 : XCAM Gateway

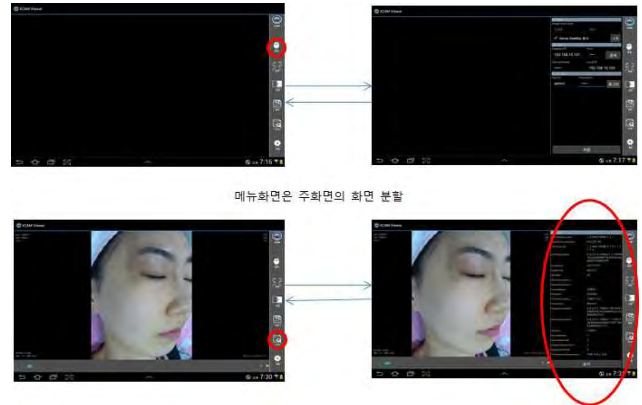
[Mobile XC 장치]

- External Photography Camera 유형의 영상획득 장치
- 모바일 XC 장치 구성
 - 영상촬영부 : DSLR/스마트 카메라, 스마트 폰
 - 영상편집부 : 안드로이드 태블릿PC
 - 게이트웨이 : 윈도우 단말기
- XC 장치 용도
 - 피부과, 성형외과 등에서 신체부위 피부 상태, 수술 부위 수술상태 등을 촬영하여 보관하고 진단에 사용

DCIOM 게이트웨어 S/W UI



DCIOM 뷰어



4. 결론

본 논문에서는 PC 기반의 활용방식을 일체형 단말기기로 개선함으로써 실내에서 자유롭게 영상을 촬영할 수 있는 XC 유형의 DICOM 영상획득 장치를 설계 및 개발하였다. 본 연구팀의 3년 동안의 연구결과 및 연구결과가 미치는 다양한 측면의 파급효과를 제시하였다.

막대한 예산과 인프라가 소요되는 대형 PACS 시스템을 구축이 힘든 병원을 대상으로(성형외과 및 피부과) 의료진단용 이미지 처리 솔루션 개발하였으며, 스마트기기를 활용한 신규 사업분야 진출을 예상할 수 있다.

참고문헌

- [1] 장대진 외 2명, “DICOM 이미지 전송효율 개선을 위한 K-PACS 게이트웨이 시스템”, 제36회 한국정보처리학회 추계학술발표대회 논문집 제18권 제2호, 2011.11
- [2] 방대욱, “웰니스 관리를 위해 상황규칙과 불확실성 표현을 포함한 통합된 온톨로지 상황모델”, 계명대 산업기술연구소 논문집, 2010.06
- [3] 이정일, 박승제, 원희철, “의학 영상 판독을 위한 모바일 DICOM 영상 뷰어 개발”, 한국산업정보학회논문지 제14권 제3호, 1229-3741, 2009
- [4] 정지원, 이정일, 김동성, “IEEE 802.15.4를 이용한 디바이스 기반의 무선 게이트웨이 설계에 대한 연구”, 대한전자공학회 2007년도 하계종합학술대회 논문집 I (통신/신호처리/산업전자) 제30권 제1호, 2007
- [5] 정철훈, 김경휘, 이원준, “분할-전이 기법을 통한 다중 전송률 지원 무선랜 게이트웨이 배치 연구”, 한국정보과학회논문지 : 컴퓨팅의 실제 및 레터 제18권 제6호, 2012
- [6] 식품의약품안전처 의료기기안전국, “의료영상저장전송장치(PACS) DICOM CD 데이터 검증 툴킷”
<http://www.mfds.go.kr/medicaldevice/index.do>