

# 의료영상저장전송 시스템(PACS)의 확장에 관한 연구

신동준\*, 황석형\*\*, 최성희\*\*  
\*선문대학교 일반대학원 전자계산학과  
\*\*선문대학교 컴퓨터정보학부  
e-mail:seendong@radcom.snu.ac.kr

## A Study on the Extension of Picture Archiving and Communication System

Dong-June Seen\*, Suk-Hyung Hwang\*\*, Sung-Hee Choi\*\*  
\*Department of Computer Science, Sunmoon University  
\*\*Division of Computer and Information Science, Sunmoon University

### 요 약

현재 급속하게 이루어지고 있는 의료영상저장전송 시스템의 보급으로 컴퓨터를 이용한 의료영상분야의 발전이 가속도를 받고 있다. 그러나 업체마다 통신관련 프로토콜 적용에 다소 차이가 존재하기 때문에 이후 도입해야 하는 CAD(Computer Aided Diagnosis) 등 분야로의 확장에 문제가 있다. 본 연구에서는 의료영상저장전송 시스템을 확장하고자 하는 경우에 고려해야 할 사항들에 대해서 제안하고 이를 토대로 새로운 의료영상저장전송 시스템을 구축하였다.

#### 1. 서론.

국내의 의료영상저장전송 시스템(PACS)에 대한 연구는 94년부터 서울대와 연세대를 중심으로 산학협력 형태로 본격적인 연구가 시작되어 현재는 (주)마로테크와 (주)인피니트를 중심으로 하나의 산업분야로 성장하였고 상당수 병원에 보급을 완료하였다. 이미 의료영상저장전송 시스템은 OCS(처방전달시스템 : Order Communication System)와 더불어 HIS(병원정보시스템 : Hospital Information System)를 구성하는 하나의 중심축이 되었다[1,2].

의료영상저장전송 시스템의 시장의 본격적인 진입은 최근 3년의 기간에 급속히 이루어졌고 이 기간은 업체간의 표준화 검증 절차를 거치기에는 매우 짧은 기간이었다. 따라서 의료영상저장전송시스템은 의료분야에서 완벽한 시스템 분야로 정착했지만 시스템을 확장할 때 업체마다 프로토콜 적용에 다소 차이가 존재함으로써 문제점이 발견되고 있다.

따라서, 본 연구에서는 의료영상저장전송 시스템을 확장하는 경우의 제반문제점들을 파악하여 이를 해

결하기 위한 방안을 제안하고, 이를 토대로 새로운 의료영상저장전송시스템을 구축하였다.

#### 2. 배경지식

##### 2.1 의료영상저장전송 프로토콜

의료영상저장전송 시스템의 프로토콜은 DICOM (Digital Image Communication of Medicine)으로 의료분야 영상 표준형식이다. 1985년 최초 제정 당시에는 American College of Radiology와 National Electrical Manufacturers Association 이라는 두 단체의 협약에 의해 제정되어 ACR-NEMA 표준이라고 불렸다. ACR-NEMA는 1991년 Network 부문을 포함하여 3.0버전을 발표하면서 DICOM으로 그 명칭을 바꾸었다[3].

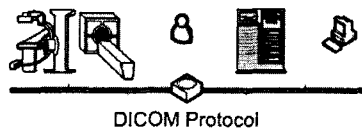


그림1. DICOM과 장비의 관계

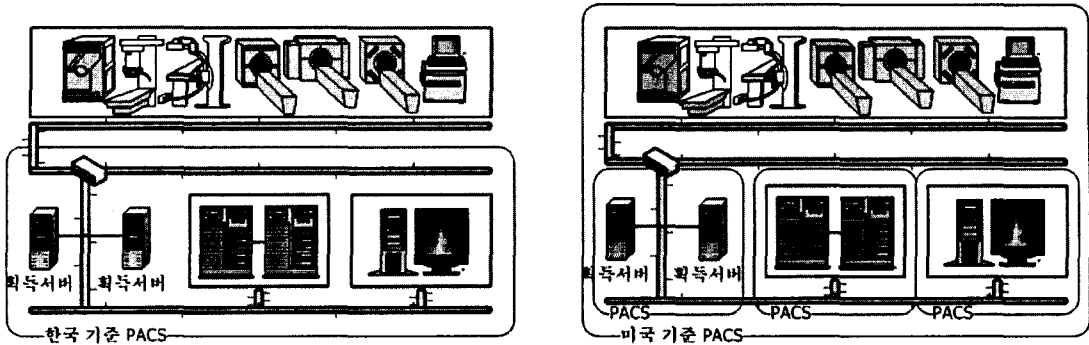


그림 2 한국과 미국의 FAD 기준의 개념도

## 2.2 의료영상저장전송 시스템

DICOM을 영상 표준형식으로 병원의 모든 장비와 통신을 이용하여 영상을 획득하는 Server와 영상을 저장하는 Server 그리고 영상을 이용하는 Viewer로 구성되며 장비에서 통신을 지원하는 Gateway가 추가되어 구성된 것이 의료영상저장전송 시스템이다. 일반적으로 작게는 획득하는 Server로부터 이용하는 Viewer에까지 구성된 것을 지칭하며 크게는 병원의 모든 장비를 포함하는 것을 의료영상저장전송 시스템으로 보고 있다[4-7].

의료영상저장전송 시스템의 정의는 보다 세부적으로 할 수 있다. 장비와 서버를 포함하는 것으로 할 수 있고 소프트웨어만을 지칭하는 것으로 할 수 있다. 한국 FDA(식품의약품안전청)는 장비와 서버를 포함하는 것으로 인정하고 있는 반면, 미국 FDA는 소프트웨어만을 포함하는 것과 장비와 서버를 포함하는 것을 모두 인정하고 있다.(그림2)[8,9].

## 2.3 의료영상저장전송 시스템의 국내의 현황

의료영상저장전송 시스템은 DICOM 통신 규약의 C-Store(저장), C-Find(검색), C-Get(획득), C-Move(전송) 등을 이용한 Send, Receive, Query, Retrieve 등을 지원하여 DICOM 통신을 해야 한다. 국내에서 판매되고 있는 의료영상저장전송 시스템은 Viewer 계통과 Server 계통의 소프트웨어와 구동되는 하드웨어를 통합하여 의료영상저장전송 시스템을 구성하는 과정에서 내부적으로 일반적인 통신 규약을 이용하는 형태로 구성하고 있고 Send와 Receive는 적극 지원하고 있지만 Query와 Retrieve는 소극 지원하고 있

다. 업체의 기술적 문제점이기보다 병원의 필요성에 의해서 이루어진 것이다.

한국의 의료 환경은 각 병원 원장을 중심으로 한 집중적 조직으로 관리되고 있었고 미국의 의료 환경은 진료 파트를 중심으로 한 협력적 조직으로 관리되고 있었다. 한국은 대규모의 시스템을 지향하고 미국은 소규모의 시스템을 지향하고 있어 한국의 시스템은 병원의 발생하는 영상자료를 중앙에서 관리하도록 개발했고 미국의 시스템은 파트의 발생하는 영상자료를 분산해서 관리하도록 개발했다. 결국 한국은 통합적인 의료영상저장전송 시스템을 중심으로 발전했고 미국은 분산적인 의료영상저장전송 시스템을 중심으로 발전하여 현재에 이르고 있다.

한국 의료영상저장전송 시스템은 내용량 데이터를 수용하기 때문에 대부분 내부에서 DICOM 통신보다는 부하의 일반통신을 적용했었고 미국 의료영상저장전송 시스템은 내용량 데이터를 수용하기 때문에 대부분 내부에서 일반통신보다 표준 규약의 DICOM 통신을 주로 적용했었다. 의료영상저장전송 시스템을 보는 관점에 따라서 구성하는 획득과 저장 Server 그리고 Viewer와 Gateway 추가로 장비까지 모두 DICOM 기반으로 구축해야 DICOM을 지원한다 할 수 있고 구성된 시스템이 외부와 DICOM 통신을 지원할 수 있다면 DICOM을 지원한다 할 수도 있다. 전체를 시스템으로 보는 관점과 개개물 시스템으로 보는 관점은 의료영상저장전송 시스템을 해석상의 문제일 뿐 강제사항은 아니다.

현시점에서 미국을 비롯하여 서양의 의료 환경이 한국과 다른데도 불구하고 성공적인 의료영상분야의 발전으로 점차 한국의 의료영상저장전송 시스템을 받아들이고 있다. 주요 관련 업체의 부단한 희생과 노력의 결실이라고 할 수 있다.

2.4 국내 의료영상저장전송 시스템의 문제점

의료영상저장전송 시스템의 보급으로 컴퓨터를 이용한 의료영상분야의 발전이 가속도를 받고 있다. CAD(Computer Aided Diagnosis)는 진단지원시스템분야로 의료영상저장전송 시스템에서 발생하는 의료영상을 이용하여 진단에 필요한 정보를 추출한다. 따라서 의료영상저장전송 시스템과 연동은 필수적인 부분이다. 연동에 필요한 부분은 DICOM 통신으로 Send와 Receive 그리고 Query와 Retrieve를 지원이 필요하다. 전자는 시스템 사이의 송신/수신 형태로 양측 모두 지속적으로 실행되는 상황에서 가능하며 후자는 시스템 사이의 검색/전송 형태로 양측 모두 지속적으로 실행되지 않아도 가능하다. 필요시마다 사용하는 진단지원시스템은 후자가 필수다. 국내 의료영상저장전송 시스템의 문제점은 다음과 같다.

(1) 경쟁업체 제품 통신모듈의 호환성 부족

국내에서 주로 이용하는 마로테크와 인피니트의 제품인 마로테크의 m-view와 인피니트의 piview는 모두 DICOM 3.0을 준수하는 솔루션으로 발표되고 있다. m-view는 SCU(클라이언트)로서 마로테크의 SCP(서버)로 연결 및 Query와 Retrieve 기능을 이용할 수 있다. 역시 인피니트의 piview도 인피니트의 SCP(서버)로 연결 및 Query와 Retrieve 기능을 이용할 수 있다. 그러나 piview에서 piview로는 Query와 Retrieve는 지원되지만 piview에 m-view를 연결하면 또는 m-view에 piview를 연결하면 Query와 Retrieve를 부분 또는 전혀 지원하지 못하고 있다.

(2) 동종업체 제품 통신모듈의 확장성 부족

DICOM은 de-facto 규약으로 필수 또는 선택부분이 있는데 업체에 따라서 선택부분에서 선택한 부분이 있는 경우도 있고 필수부분에서 제외한 부분이 있는 경우도 있다. 의료장비 제조업체는 다국적 기업으로 표준을 무시하는 경우가 자주 발견된다. 마로테크와 인피니트의 경우처럼 부분 또는 전혀 지원하지 않는 경우에 있어서 타 업체와의 연동은 어렵다. 한국은 단일 업체에서 전체 의료영상저장전송 시스템을 설치하고 있기 때문에 이용에는 문제점은 없겠지만 타 업체에서 개발한 부분이 필요할 경우에 문제는 발생하게 된다. 더구나 대표적인 두 회사를 넘어서 전체 의료영상업체로 문제를 확대한다면 문제는 심각하게 된다. 많은 병원에 설치된 의료영상저장전송 시스템

은 분명 의료영상분야가 발전할 좋은 환경이 되지만 현재는 의료영상저장전송 시스템을 설치한 회사를 제외한 타 업체는 개발을 한다고 하더라도 시장에 진출하기 어려운 상황이다.

3. 해결방안 및 적용사례

위와 같은 문제점을 다소 해결할 수 있는 방안으로서, DICOM 규약을 준수하는 업체는 의료영상저장전송시스템을 공급할 때 의료영상에 대한 표준과 통신부분에 대한 표준을 모두 지원하는 것이 해결방안이다. 그러나 이점은 단시일 내에 이에 대한 지원이 이루어지지는 않을 것이다.

따라서 본 연구에서는 이와 같은 문제점들에 대한 실제적인 해결방안을 모색하여 구체적인 두 가지 적용사례(병원 및 업체)를 소개한다. ○병원의 적용제품은 2D기반의 의료영상을 3D로 재구성하여 골격에 대한 정보를 얻는 제품이었고 K업체의 적용제품은 의료영상에서 ROI(Region of Interest:관심영역)를 추출해 종양을 검사하여 정상종양인지 악성종양인지 패턴으로 인식하여 정보를 제공하는 제품이었다.

(1) ○병원사례

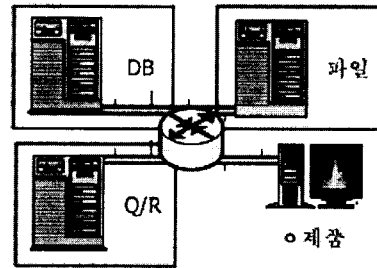


그림4. ○병원 3D-CAD 연동방식

○병원에서는 3D-CAD제품을 자체연구 개발하였고 설치된 의료영상저장전송 시스템의 Viewer에서 지원하는 DICOM 파일저장기능을 이용하여 의료영상을 얻어 사용하였고 완성하는 단계에서 연동을 위하여 Query와 Retrieve 지원모듈을 제작하였다. 그러나 병원에 설치된 의료영상저장전송 시스템에서 일반적으로 알려진 DICOM 표준과 부분적인 차이가 있었다.

이를 해결하기 위해서 자체적으로 표준의 Query와 Retrieve의 모듈을 개발하고 이 모듈에서 SQL을 이용하여 DB서버에서 환자ID와 검사ID를 통하여 경로를 얻어와 이를 Query와 Retrieve를 통하여 전송이 가능하도록 별도의 프로그램을 제작하여 중간의 Gateway로 사용하여 해결하였다.

(2) ㄱ업체 사례

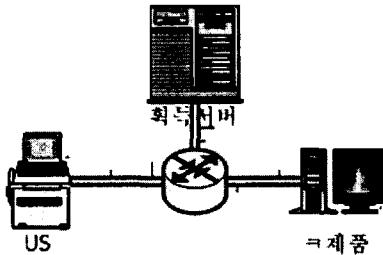


그림 4 ㄱ업체 패턴-CAD 연동방식

ㄱ업체에서는 US(Ultra Sono:초음파)장비의 의료영상에서 ROI 정보를 추출하는 제품으로 국내 유일 유방암 진단지원시스템이다. US장비의 의료영상만을 처리하기 때문에 US장비에서 직접 Send와 Receive를 통하여 지속적으로 의료영상을 받는 방식을 선택하였다. DICOM 통신에서 이용하는 AETitle과 IP와 Port를 중간에서 가로채도록 하였다.

이를 위하여 중간에 Gateway를 만들어 기존 의료영상저장전송 시스템으로 향하는 US장비의 통신경로를 Gateway로 향하게 하고 Gateway에서 기존 경로와 제품 경로를 이중으로 처리하도록 설계하여 처리하였다. Send와 Receive는 경우 대부분 장비와 연동하는데 이용되기 때문에 모든 업체에서 표준을 준수하여 지원하고 있다. 이러한 사항을 이용하여 설계한 2Way 방식의 Gateway로 두 방향으로 데이터를 전송하도록 하여 처리하도록 하였다.

위의 두 가지 사례를 기초로 타 업체 입장에서 Query와 Retrieve를 지원받지 못하는 상황에서 시스템을 확장하기 위해서는 중간에 Query와 Retrieve를 대체할 수 있도록 적절한 Gateway를 가지는 구조를 설정하는 것이 반드시 필요하다. 이러한 Gateway 설정 구조는 위의 사례와 같이 두 가지 형태로 구현할 수 있다.

한 가지는 기존에 존재하는 Gateway의 영상장비의 의료영상을 획득서버로 전송하던 것을 중간에서 직접 받아 획득 Server와 제품으로 이중으로 전송하는 2Way의 형태로 설계하는 것이다. 따라서 필요한 장비마다 주기적으로 Send와 Receive를 할 수 있도록 설치 가능하다. 또 다른 한 가지는 직접 DB서버와 연동하는 Query와 Retrieve 기능을 가지는 Gateway를 제공하도록 설치하는 방법이다.

3. 결론

현재 국내에서는 많은 의료영상분야의 관련시스템이 개발되고 있지만, 실제 사이트 적용과 DICOM 지원을 위해서는 자체기능에 충실해야 할 뿐만 아니라 반드시 기존 의료영상저장전송 시스템에 대한 조사와 이해가 필요하다.

의료영상저장전송 시스템이 설치된 환경을 확장하기 위한 가장 좋은 방법은, 지원시스템 자체적으로 Query와 Retrieve를 할 수 있도록 지원하는 것이다. 이를 위하여 지원시스템을 개발하는 경우에 시스템에 접속하기 위해서 2Way 방식의 Gateway 또는 직접 서버를 접속하여 Query와 Retrieve를 하는 Gateway를 시스템의 일부로 개발을 선행하여 시장에 진출하는 것이 필요하다.

참고문헌

1. 마로테크 (<http://www.marotech.co.kr>)
2. 인피니트 (<http://www.infinit.com>)
3. American College of Radiology, National Electrical Manufacturers Association : Digital imaging and communications in medicine (DICOM) : Version 3.0 draft standard. ACR-NEMA committee, working group IV, Washington D.C. 1993.
4. 의료정보 전달 및 처리 시스템 구성에 관한 연구, 한만청 외 4인, 대한의료정보학회지, 1995.
5. 서울대학교병원의 한국형 PACS 개발 현황, 대한PACS학회, 김종효 외 2인, 1996.
6. 중소형 병원에서의 Full PACS 설치 및 운영의 경험, 강호영 외 1인, 대한PACS학회, 2000.
7. DICOM에 기반한 PACS 환경에서의 영상처리모델, 이정원 외 4인, 대한PACS학회, 2001.
8. 의료정보학회 (<http://www.kosmi.org>)
9. 대한PACS학회 (<http://www.pacs.or.kr>)