

# PDA 환경에서의 병원관리 Agent의 분석 및 설계

이형석\*, 정성훈\*, 김창수\*, 임재홍\*\*  
\*한국해양대학교 전자통신공학과  
\*\*한국해양대학교 전자통신공학과  
e-mail:kain2abel@bada.hhu.ac.kr

## Design and Analysis of Hospital Management Agent in PDA Environment

Hyoung-Sunk Lee\*, Sung-Hoon Jung\*, Chang-Su Kim\*, Jae-Hong Yim\*\*  
\*Dept of Electronics & Communication Eng, Korea Maritime University  
\*\*Dept of Electronics & Communication Eng, Korea Maritime University

### 요 약

통신기술과 의료장비의 발달은 환자에 대한 의료혜택의 기회를 확대하고, 최상의 의료서비스를 제공하려는 병원들에 있어서 전산 시스템은 빼놓을 수 없는 병원내 주요 기반시설로서 등장하게 되었다. 멀티미디어 기술과 정보통신의 발달은 의료분야의 정보화 및 자동화 기술 발전에 커다란 영향을 주어 의료 영상 및 각종 의료정보를 고속의 네트워킹을 통해 전송할 수 있는 PACS(Picture Archiving and Communications System)의 개발을 가능하게 하였다. 본 논문에서는 무선네트워크의 발달과 PDA(Personal Digital Assistants)의 보편화에 따라 PDA를 이용하여 HIS(Hospital Information System)/RIS(Radiology Information System)/PACS의 자료를 검색 및 갱신할 수 있도록 설계하고, 현재 병원의 데이터베이스와 PDA의 연동이 가능하도록 병원관리 에이전트를 분석 및 설계하였다.

### 1. 서 론

병원은 다양한 조직이 존재하는 곳이기 때문에 진료, 진료지원, 원무, 일반관리 등 상호간에 유기적인 협조관계를 통하여 환자진료와 병원운영을 수행하고 있다. 병원의 규모가 커지거나 자료의 양이 많아질수록 병원 내 조직간의 정보 교환은 더 복잡해지게 되고, 이러한 정보를 신속하고 정확하게 공유하기 위해서 병원 내에는 각종 전산 시스템을 도입하기 시작하였다.(1)

전산 시스템의 도입은 환자에게는 양질의 서비스를 제공하고, 의료기관은 효율적이고 체계적인 진료정보의 관리가 가능해져 병원 내 업무운영 효율의 향상을 가져올 수 있었다. 따라서 운영경비의 절감과 함께 환자에 대한 양질의 서비스를 제공하는 것이 가능하게 되었다.

통신기기의 발달과 네트워크의 발달은 각종 의학영상장비로부터 디지털 영상을 획득, 저장관리하며, 영상을 배분하여 영상표시 모니터에서 방사선 검사의 진단과 조치가 가능한 PACS(Picture Archiving and Communications System)의 개발을 가능하게 하였다. 이러한 PACS는 기존의 문자 정보를 기반으

로 하는 HIS의 기능을 보완하면서 병원 내 정보수용체계의 또 하나의 방법으로 등장하였다.(2,3)

그러나 전산시스템의 사용을 위해서는 관련기가 설치되어 있는 곳에서 작업을 하기 때문에 정적인 전산 시스템이라 할 수 있다. 의료진의 온라인 환경에 반하여 수기를 일단 작성 후 다시 전산화 입력을 하는 수작업이 많이 있다.

본 논문에서는 무선네트워크의 발달과 PDA의 보편화에 따라 PDA를 이용하여 HIS/RIS/PACS의 자료를 검색 및 갱신할 수 있도록 하여 의료진의 비효율적인 진료 기록 체계를 개선하고자 한다.

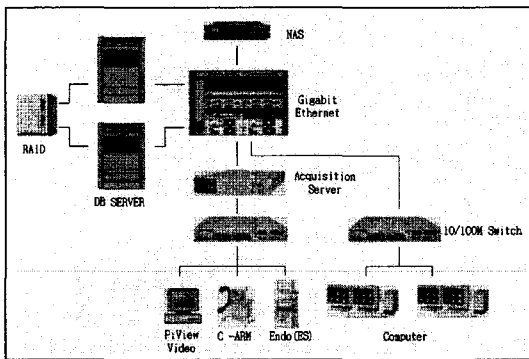
본 논문은 다음과 같이 구성한다. 2장의 관련 연구에서는 PACS와 DICOM(Digital Imaging and Communication in Medicine)에 대해 고찰하고, 3장은 PDA를 이용한 병원관리 에이전트를 분석 및 설계하고, 마지막 4장은 결론 및 향후과제를 제시한다.

### 2. 관련 연구

#### 2.1 PACS

PACS는 의료영상, 특히 방사선학적 진단 영상들

을 디지털 형태로 획득한 후, 고속의 통신망을 통하여 전송하고, 과거의 X-ray 필름 보관 대신에 디지털 정보 형태로 의료 영상을 저장하며, 방사선과 의사들과 임상 의사가 기존의 필름 뷰박스 대신에 영상 조회 장치를 통하여 표시되는 영상을 이용하여 환자를 진료하는 포괄적인 디지털 영상 관리 및 전송 시스템을 말한다. PACS의 도입을 통하여 필름비용의 대폭적인 감소, 필름보관 및 관리를 위한 인력과 시간 절약, 장기간 필름 보관시 물리적 현상에 의한 필름파손 방지, 자료 요구시 영상과 임상정보에 쉽게 접근 가능, 타 병원 DB간의 영상 공유, 영상 데이터베이스 구축, 원격진료 지원 가능 등의 기대 효과가 있다.



(그림 1) PACS의 기본구성도

(그림 1)은 현재 병원에서 구현되어있는 PACS의 구성도를 나타내고 있다. PACS를 구현하기 위해서 영상 표시 및 처리, 정보 통신 및 네트워킹, 데이터베이스, 정보 관리, 사용자 인터페이스와 정보 저장 관리 등의 기술들을 종합하여야 한다.

PACS 구성요소들의 작용원리는 크게 세 부분으로 나눌 수 있다. 첫번째, 영상획득부분으로 현재 대부분의 최신형 의료 장비들은 의료영상 분야의 국제 표준인 DICOM 표준방식에 의해 영상을 전송하는 기능을 제공하므로 직접적으로 데이터취득 서버(Acquisition Server)로 전송되고 전송된 이미지는 압축알고리즘을 이용하여 압축된 후 다시 영상저장부분의 DB서버로 전송된다. 그러나 DICOM표준을 지원하지 않는 구형 장비의 경우에는 의료장비와 데이터취득 서버의 중간에 DICOM 게이트웨이를 배치하여 DICOM 이미지로 변환하여 데이터취득 서버로 전송하게 된다. 두번째, PACS 시스템의 심장부라고 할 수 있는 영상저장부분은 방대한 양의 영상 정보

를 효율적으로 관리하고 사용자가 원할 경우 언제 어디든지 즉각 전송해 주는 역할을 한다. 영상저장부분의 시스템들은 대량의 영상 정보를 다수의 사용자에게 효과적으로 제공하기 위하여 신뢰성, 가용성, 안정성을 보장해야한다. 이를 실현하기 위하여 영상저장부분은 서버 및 네트워크를 이중화하고 저장장치들을 이미지 서버와 DB 서버가 공유하도록 설계된다. 영상저장부분의 이미지 서버는 데이터취득 서버로부터 전송 받은 DICOM 영상을 고속의 단기 저장장치에 저장하고 동시에 저속의 장기저장장치로 저장하고 이들의 위치정보를 DB서버에 저장하여 영상조회부분에서 이미지에 대한 전송요청이 발생되면 이 정보를 이용하여 의료영상을 전송해 준다. 마지막으로, 영상조회부분은 DB로부터 이미지를 검색하고 영상을 출력하는 부분으로, 병원에서 발생되는 모든 영상관련 업무에 직접적으로 이용되기 때문에 바쁜 임상 환경에서 판독과정을 방해하는 어떤 단계나 지연도 허용하지 않아야 한다. 또한, 로그인하는 사용자 유형에 따라 기본적인 GUI가 재구성되어야하며, 의료영상이라는 특수한 영상을 보기 위해 해상도, 명암대비, 재생률 등이 비교적 높은 모니터를 사용하여야 한다.

## 2.2 DICOM

DICOM이란 의료 영상을 교환하고 구성하는 방법과 그에 관련된 정보들을 기술한 사양이다. 즉, 각각 다른 회사의 다른 의료장비에서 나오는 영상들이 하나의 워크스테이션에서 판독하기 위해서는 모든 장비가 공통적인 포맷의 영상과 통신 프로토콜을 제공해야만 하는데, 이 공통의 포맷 및 통신 프로토콜을 규정한 것이 DICOM 3.0 표준이다.(4)

DICOM은 산업 표준 네트워크 연결을 사용하여 CT와 MR을 넘어선 핵의학, 초음파 등의 각종 디지털 영상 장비와 다른 정보 시스템간의 통신을 효과적으로 지원하며, 또한 필름 프린터와 같은 영상 출력 장비도 연결할 수 있게 한다.

DICOM의 영상정보는 정보 객체라 하며, 통신에 관한 명령은 서비스 클래스라 부른다. 정보 객체 인스턴스는 IOD(Information Object Definition)에 의해 정의된 환자 정보, 검사 방법, 시리즈, 영상 픽셀 정보 등에 실제 환자 데이터가 들어가 있는 것을 말한다

UID(Unique Identifiers)는 나라, 지역, 제품, 장비에 따라 고유하게 주어지는 번호로써, 검사, 시리즈

즈, 영상, SOP(Service Object Pair) Class, 전송구문, 추상구문 등도 고유한 번호들을 갖는다. UID는 최대 64개의 문자까지 지원한다.

CT Image Storage SOP Class UID	= "1.2.840.10008.5.1.4.1.1.2"
MR Image Storage SOP Class UID	= "1.2.840.10008.5.1.4.1.1.4"
⋮	
DICOM Implicit VR Little Endian Transfer Syntax UID	= "1.2.840.10008.1.2"
⋮	

(그림2) 의료장비의 UID

(그림 2)와 같이 각 의료장비는 UID를 가지고 있으며, 영상 정보를 주고받을 때 UID로 영상의 특징을 인식할 수 있다.

<표 1> 질의/검색 SOP Class의 종류와 UID

Query / Retrieve SOP Class	SOP Class UID
Patient Root QR - FIND	1.2.840.10008.5.1.4.1.2.1.1
Patient Root QR - MOVE	1.2.840.10008.5.1.4.1.2.1.2
Patient Root QR - GET	1.2.840.10008.5.1.4.1.2.1.3
Study Root QR - FIND	1.2.840.10008.5.1.4.1.2.2.1
Study Root QR - MOVE	1.2.840.10008.5.1.4.1.2.2.2
Study Root QR - GET	1.2.840.10008.5.1.4.1.2.2.3
Patient Study QR - FIND	1.2.840.10008.5.1.4.1.2.3.1
Patient Study QR - MOVE	1.2.840.10008.5.1.4.1.2.3.2
Patient Study QR - GET	1.2.840.10008.5.1.4.1.2.3.3
Patient Root QR Relational - FIND	1.2.840.10008.5.1.4.1.2.1.1
Patient Root QR Relational - MOVE	1.2.840.10008.5.1.4.1.2.1.2
Patient Root QR Relational - GET	1.2.840.10008.5.1.4.1.2.1.3
Study Root QR Relational - FIND	1.2.840.10008.5.1.4.1.2.2.1
Study Root QR Relational - MOVE	1.2.840.10008.5.1.4.1.2.2.2
Study Root QR Relational - GET	1.2.840.10008.5.1.4.1.2.2.3
Patient Study QR Relational - FIND	1.2.840.10008.5.1.4.1.2.3.1
Patient Study QR Relational - MOVE	1.2.840.10008.5.1.4.1.2.3.2
Patient Study QR Relational - GET	1.2.840.10008.5.1.4.1.2.3.3

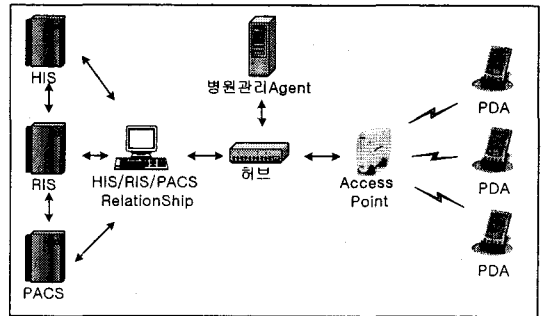
질의/검색 Service Class는 원격으로 다른 기기에 있는 환자정보를 확인하고, 이미지를 가져올 수 있으며, 제 3의 기기에 이미지를 보낼 수 있다.

<표 1>에서 기기간에 자료를 전송하기 위한 DICOM 프로토콜과 UID가 나타나 있다. 이 표준 프로토콜은 병원관리 에이전트와 통합관리 서버간의 자료 전송을 위해 이용된다.

### 3. 병원관리 Agent 분석 및 설계

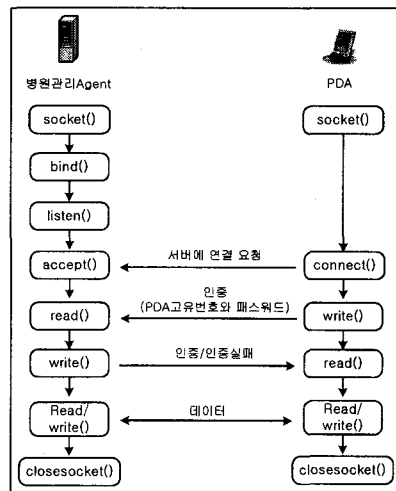
HIS와 RIS 그리고 PACS가 독립적으로 운영되는 것이 아니라 운영의 효율성을 높이기 위해 서로 다른 부분의 자료를 공유할 수 있도록 통합관리 서버가 있다.

(그림 3)은 병원관리 에이전트 구성도를 나타낸 것으로, PDA와 통합관리 서버간에 자료의 전송을 위하여 PDA와 통합관리 서버사이에 병원관리 에이전트를 두어 무선전용액세스 서버를 구성하였다. 이를 통하여 기존 DB를 그대로 사용하면서도 PDA를 이용한 모바일 환경에서의 진료 기록이 가능하다.



(그림 3) PDA를 이용한 병원관리 에이전트 구성도

병원관리 에이전트의 기능은 PDA로부터 요청된 환자의 자료에 대하여 병원의 전산시스템인 통합관리 서버에 자료를 요청하고 그에 대한 자료를 PDA에게 제공해주는 역할을 한다. 여기서 중요시되는 것이 PDA 사용자에 대한 인증부분이 되겠다. 통합관리 서버의 자료 검색 및 갱신을 위한 인증은 PDA 고유번호를 통한 인증 방법이 있으나 PDA 분실에 대비하여 병원관리 에이전트에 접속할 수 있는 패스워드를 이용하는 방법을 병행 설계할 수 있겠다.



(그림 4) 병원관리 에이전트와 PDA간의 인증

인증은 단지 병원관리 에이전트 접속을 위한 방법이 아니라, 인증을 통하여 DB의 자료검색 및 갱신의 권한을 줄 수 있을 뿐만 아니라 인증을 통해 확인된 사용자의 등급을 나누어 등급에 따른 자료의 검색 및 갱신에 대한 권한을 제한할 수 있다. 이를 통하여 병원 데이터베이스의 자료를 체계적으로 관리하고 보호할 수 있다.

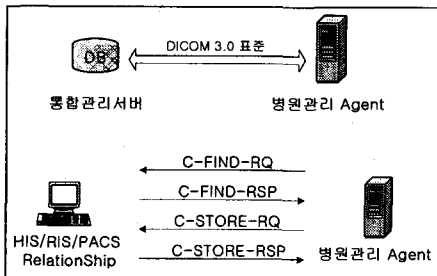
PDA를 통해 필요한 자료를 병원관리 에이전트에 요청하기 위해서는 PDA와 병원관리 에이전트 사이에 약속된 데이터 포맷이 있어야 한다. 그러므로 두 기기 사이의 프로토콜 설계가 이루어져야 한다. (그림 5)는 의사가 환자의 자료를 검색하고 갱신하기 위한 간략한 데이터 포맷을 설계하였다.

STX	Function	Data	Checksum	ETX
			Variable	
	인증	PDA고유번호, 패스워드 인증, 인증 실패		
	검색	성명, 주민등록번호 성명, 주민등록번호, 차트번호, 병력, 최종내원일 검색 실패		
	갱신	처치내용, 최종내원일 갱신, 갱신 실패		

(그림 5) 의사의 DB자료 이용을 위한 데이터 포맷

PDA에서 환자에 대한 자료 검색이 병원관리 에이전트에 요청되면, (그림 6)과 같이 병원관리 에이전트는 통합관리 서버에 DICOM 3.0 프로토콜을 이용하여 질의/검색을 통해 검색된 자료를 다시 병원관리 에이전트를 거쳐 PDA에 전송된다.

DICOM 서비스 클래스중 질의/검색 Service Class를 통하여 원격으로 다른 기기에 있는 환자 정보를 확인하고, 이미지를 가져올 수 있으며 제 3의 기기에 이미지를 보낼 수 있다.



(그림 6) DICOM의 질의/검색

#### 4. 결론 및 향후과제

본 논문에서는 PACS와 DICOM의 개념을 정리하고, 현재 HIS/RIS/PACS를 연동하여 전산 시스템을 구축한 병원의 정적인 진료 기록 체계의 문제점을 개선하기 위하여 PDA를 이용한 병원관리 에이전트를 분석 및 설계하였다. 현재 사용되고 있는 DB서버를 변경하지 않고 기존 DB 구조를 그대로 사용하여 모바일 환경을 통해 기존 진료 기록 체계를 개선할 수 있다.

향후 DB 서버의 체계적인 분석을 통해, 설계한 병원관리 에이전트를 구현하여 실제 병원내의 실험을 진행할 예정이며, PDA상에서 DICOM 영상파일을 효율적으로 사용할 수 있는 방법을 연구할 예정이다.

#### 5. 참고 문헌

- [1] 김종효, 한만청, "병원정보시스템과 PACS의 통합", 대한 PACS 학회지 p.17-21, 1995
- [2] 김종효, 조한익, 연경모, 민병구, 한만청, "기존 병원의 PACS 도입 : 서울대학교 병원의 경험을 중심으로" 대한 PACS 학회지 p.1-9, 1995
- [3] 원덕재, 김민수, 유승범, 신동규, 신동일, "PACS Server의 설계 및 구현", 한국정보처리학회 p.1045 - 1048, 2002
- [4] 박희정, 김종효, 김선일, "DICOM 3.0의 기초", 대한 PACS 학회지 p.161-165, 1998
- [5] <http://www.cantibio.co.kr/dicom/dicom.htm>
- [6] Mediface, <http://www.mediface.co.kr>
- [7] [http://mil.yonsei.ac.kr/research/pacs\\_dicom/pd\\_2.htm](http://mil.yonsei.ac.kr/research/pacs_dicom/pd_2.htm)
- [8] <http://www.medidas.co.kr/atpharm.asp>
- [9] <http://www.doctorschart.co.kr>