

工學碩士 學位論文

**PDA 응용을 위한 병원 관리 에이전트의
설계 및 구현**

**Design and Implementation of Hospital Control
Agent for PDA Application**

指導教授 林 宰 弘

2004年 2月

韓國海洋大學校 大學院

電子通信工學科 李炯錫

本 論 文 을 李 炯 錫 의 工 學 碩 士
學 位 論 文 으 로 認 准 함 .

委 員 長 : 李 尚 培 (印)

委 員 : 朴 東 國 (印)

委 員 : 林 宰 弘 (印)

2004年 2月

韓 國 海 洋 大 學 校 大 學 院

電 子 通 信 工 學 科 李 炯 錫

목 차

Abstract

제 1 장 서 론	1
제 2 장 병원 전산 시스템	3
2.1 병원 전산 시스템의 구성	3
2.2 의료 영상저장 전송 시스템	9
제 3 장 병원 관리 에이전트 분석 및 설계	15
3.1 병원 관리 에이전트의 분석	15
3.2 병원 관리 에이전트의 설계	18
3.3 병원 관리 에이전트와 PDA 클라이언트 간의 데이터 교환 ..	22
제 4 장 병원 관리 에이전트 구현 및 고찰	25
4.1 구현 환경	25
4.2 병원 관리 에이전트의 구현 및 고찰	26
4.3 PDA 클라이언트의 구현 및 고찰	35
제 5 장 결론	42
참 고 문 헌	44

Abstract

In hospital, various parts such as medical examination, medical examination support, business management and the general management are working a patient medicine, a hospital operation with organic cooperation each other. The bigger the size of hospital and the information of data causes more complex in the communication of each part in the hospital so, various computational systems have introduced. The introduction of this computational systems offers patients a good quality of service, medical institution could makes effective and systematic management of medical treatment information, so there is a improvement of business operation. This causes a reduction of operation expenses and offering a good quality of services to patients.

The development of network and equipment of communication get digital images from image equipment, manage, store and the distribution of this images makes x-ray checking of diagnosis and reference from image display monitor in the use of PACS. PACS appears one another method about information reception systems in the hospital as a complement of HIS which based on existing message information. Like this, together with arrival of informative age, the computational system is appeared important facilities in the hospital which enlarge the chance of the medical benefits to patient and offer the best medical services. However, to use this computational system, there should have working

place with equipment and program related to computational system in the hospital, so this called static computational system. Even if there made computational systems there is a medical member's inadequate medical recording system and in the opposition of on-line environment there is a lot of hand-work after writing a hand-writing before computerization input is required. In this paper, as the development of wireless-network equipment and generalization of PDA, using PDA, embodies PDA client that makes possible to search and renew the data of HIS/RIS/PACS and embodies hospital managing Agent that makes possible to link with PDA to database in the hospital when you are moving another place. Hereby, doctor can modify patient's personal information, search patient's medical information and take care of his own business easily, so we want to improve inadequate treatment recording system of medical members.

제 1 장 서 론

한 병원 내에는 진료, 진료지원, 원무, 일반관리 등으로 대별되는 매우 다양한 부문 조직이 존재하면서 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 시스템이 도입되기 시작하였다. 전산 시스템의 도입은 환자에게는 양질의 서비스를 제공하고, 의료기관은 효율적이고 체계적인 진료정보의 관리가 가능해져 병원내 업무운영 효율의 향상을 가져올 수 있었다[1].

통신기기의 발달과 네트워크의 발달은 각종 의학 영상장비로부터 디지털 영상을 획득, 저장관리하며, 영상을 배분하여 영상표시 모니터에서 방사선 검사의 진단과 조회가 가능한 의료 영상저장 전송 시스템(PACS ; Picture Archiving and Communications System)의 개발을 가능하게 하였다. 의료 영상저장 전송 시스템은 기존의 문자 정보를 기반으로 하는 병원 정보 시스템(HIS ; Hospital Information System)의 기능을 보완하면서 병원 내 정보수용체계의 또 하나의 방법으로 등장하였다. 이처럼 정보화 시대의 도래와 함께 환자에 대한 의료혜택의 기회를 확대하고, 최상의 의료서비스를 제공하려는 병원들에 있어서 병원 전산 시스템은 빼놓을 수 없는 병원내 주요 기반시설로서 등장하게 되었다[2].

그러나 전산시스템을 사용하기 위해서는 병원 전산 시스템과 연결된 네트워크에서 관련 프로그램이 설치되어 있는 기기에서만 작업을 해야하기 때문에 사용자의 이동성이 제한적인 정적인 전산 시스템이라 할 수 있다. 이러한 이유로 병원 전산 시스템을 구축했음

에도 불구하고 의료진의 비효율적인 진료기록체계와 온라인 환경에 반하여 수기를 일단 작성 후 다시 전산화 입력을 해야하는 수작업이 많이 있었다.

본 논문에서는 PDA(Personal Digital Assistants)의 보편화와 무선 네트워크의 발달에 따라 이동성이 보장된 PDA를 이용하여 HIS/방사선과 정보 시스템(RIS ; Radiology Information System)/PACS의 자료를 검색 및 갱신할 수 있도록 PDA 클라이언트를 설계 및 구현하고, 병원의 데이터베이스와 PDA의 연동이 가능하도록 병원 관리 에이전트를 설계 및 구현하였다. 이를 통하여 의사가 입원환자를 진료하거나 회진을 돌 경우 이를 차트에 적어 진료실에 넘기는 대신 PDA를 이용해 바로 환자의 의료정보 검색 및 수정 등을 처리할 수 있도록 하여 의료진의 비효율적인 진료 기록 체계를 개선하고자 한다.

본 논문의 구성은 제 2 장에서 현재 병원 전산 시스템의 개요 및 구성요소인 PACS와 의료 영상저장 전송 시스템(DICOM ; Digital Imaging and Communication in Medicine)에 대해 분석하고, 제 3 장에서는 병원 관리 에이전트와 PDA 클라이언트를 분석 및 설계하였고, 제 4 장에서는 병원 관리 에이전트와 PDA 클라이언트를 구현 및 고찰하였다. 마지막의 제 4 장은 결론과 향후 연구계획에 대하여 기술하였다.

제 2 장 병원 전산 시스템

2.1 병원 전산 시스템의 구성

2.1.1 병원 정보 시스템(HIS)

병원 내에는 수많은 환자, 물자, 서류, 금전 등의 흐름이 있으며, 이들 흐름에 대한 정확한 정보의 기록과 신속한 정보의 교환은 병원의 효율적인 경영에 있어서 반드시 필요하다. HIS는 이와 같은 병원의 필요를 만족시키기 위하여 1960년대 말부터 등장하게 되었다. 이와 같은 목적을 수행하기 위하여 HIS는 병원내 요소요소마다 수백대~천여대의 단말기 수용, 각 단말기로부터 입력되는 수많은 종류의 자료를 중앙 데이터베이스 상에 일관되게 기록 및 저장, 승인된 사용자들에게 필요시 업무 수행 장소에서 시스템의 접근 허락 및 자료제공 등의 요구사항을 만족시켜야 한다[1].

HIS의 주요기능으로는 ADT(Admission, Discharge, Transfer)로 약칭되는 원무 관리를 비롯하여 인사, 회계, 자산 관리 등의 행정관리, 진료 업무를 지원하는 처방 전달 시스템(OCS ; Order Communication System)기능, 그리고 각종 검사 및 간호, 급식, 약제, 의무기록 등의 진료지원 업무 지원기능 등이 있다. 이와 같은 방대한 업무와 많은 사용자를 지원하기 위해 HIS에는 일반적으로 메인프레임급의 컴퓨터를 사용하고 있다. 메인프레임급의 컴퓨터들은 일반적으로 랜을 통한 외부와의 접속이 어려우며, 프로그램도 경직되어있어 이를 수정하기가 까다롭다. 최근 들어서는 OCS의 사용이 늘어나고 의사들이 직접 컴퓨터를 사용하는 경우가 많아짐에 따라 메인프레임컴퓨터보다는 사용자 인터페이스가 좋은 PC 등을 단

말기로 활용하는 클라이언트/서버 환경을 사용하는 추세이며, 이 경우는 개방 환경에서 랜을 이용한 접속 및 SQL(Structured Query Language) 등을 사용한 데이터베이스의 접근이 보다 용이하게 된다.

2.1.2 방사선과 정보 시스템(RIS)

RIS는 전형적인 부문 시스템으로서, HIS에서 만족시켜주지 못하는 방사선과의 특수한 요구를 수용하기 위하여 등장하게 되었으며, HIS와는 달리 사용자가 수십명~백여명 정도이므로 미니컴퓨터를 사용하는 것이 일반적이다. 미니컴퓨터들은 메인프레임급에 비해 보다 개방적이므로 랜을 통해 접근할 가능성이 높아 통합의 수용여지가 많다. RIS의 주요 기능으로는 환자 접수, 예약, 보고서 작성, 필름 추적, 교육용 자료 파일, 소모재료 관리 등이 있다. 특히 보고서 작성 기능은 RIS에서 중요한 기능의 하나로서 진보된 RIS의 경우에는 판독 구술 시스템과의 통합 운영이 지원된다.

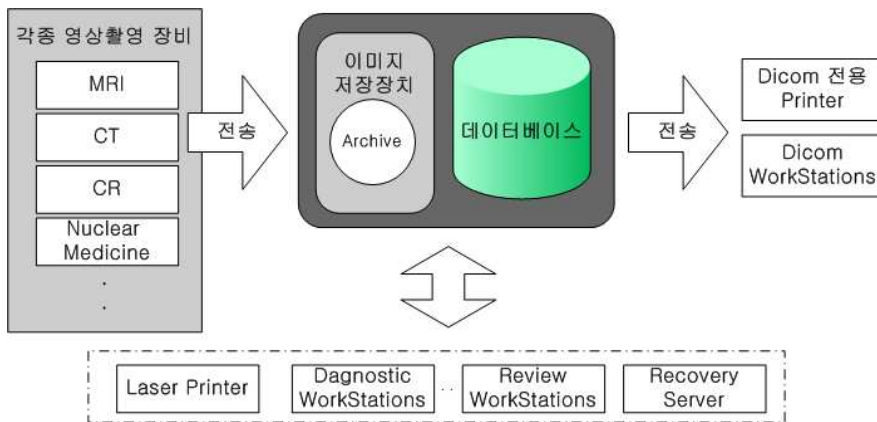
병원에 따라서는 RIS의 기능을 HIS에서 수용하고있어 별도의 RIS를 가지고 있지 않은 경우도 있으며, 별도의 RIS가 있는 병원에서조차 반드시 HIS와 연계 운용되고 있지는 않으며 HIS와 RIS가 독립적으로 운용되는 경우도 많다.

2.1.3 의료 영상저장 전송 시스템(PACS)

오늘날과 같이 병원의 규모가 커지고 전문적으로 분화된 환경에서는 부서간 정보교류의 필요성이 증대되고 방대한 자료 관리에 수반하는 부대비용의 증가 등으로 병원 전산화 필요성이 절대적인 명

제로 부각되고 있어, HIS등의 병원 종합 전산망 구축과 함께 PACS의 도입은 병원의 필수요소가 되었다.

PACS란 의료영상, 특히 방사선학적 진단 영상들을 디지털 형태로 획득한 후, 고속의 통신망을 통하여 전송하고, 과거의 엑스레이 필름 보관 대신에 디지털 정보 형태로 의료 영상을 저장하며, 방사선과 의사들과 임상 의사들이 기존의 필름 뷰박스 대신에 영상 조회 장치를 통하여 표시되는 영상을 이용하여 환자를 진료하는 포괄적인 디지털 영상 관리 및 전송 시스템을 말한다. <그림 2-1>은 PACS의 흐름도를 나타낸 것으로 PACS는 방사선 진단에 관계된 각종 영상진단 장치들과 컴퓨터 통신망, 영상저장장치, 영상표시용 워크스테이션 및 데이터베이스 등을 포함한 의료 영상 종합 시스템이다[3].



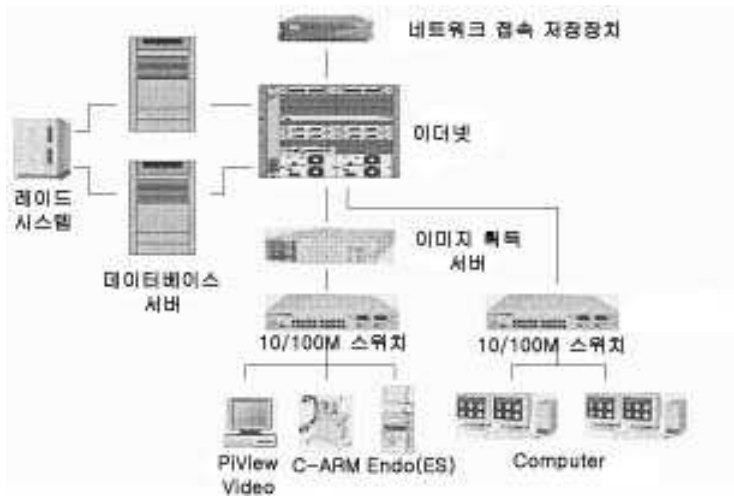
<그림 2-1> PACS의 흐름도

<Fig. 2-1> Flow Diagram of PACS

이처럼, PACS의 궁극적인 목표는 이상적인 필름 없는 병원 시스템을 구축하는 것이다. 한편 PACS를 구현하기 위해서 영상 표시 및 처리, 정보 통신 및 네트워킹, 데이터베이스, 정보 관리, 사용자

인터페이스와 정보 저장 관리등의 기술들을 종합하여야 한다. 따라서 장차 PACS는 기존의 필름 중심의 방사선과 운영보다 비용을 절감하고 영상 관리 업무를 향상시키며 궁극적으로 환자 진료의 질을 향상시킬 수 있다.

PACS는 크게 영상 획득 장치, 데이터베이스를 포함한 영상 저장 장치, 영상 출력 장치 및 이들을 연결시켜주는 통신망 등의 하부 시스템으로 구성된다.



<그림 2-2> PACS의 기본구성도

<Fig. 2-2> Configuration Diagram of PACS

<그림 2-2>는 현재 병원에서 구현되어있는 PACS의 기본 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.

PACS의 구성요소들의 작용원리는 크게 3가지 부분으로 나눌 수 있다. 첫번째, 영상획득부분으로 현재 대부분의 최신형 의료 장비들은 의료영상 분야의 국제 표준인 DICOM 표준방식에 의해 영상을

전송하는 기능을 제공하므로 직접적으로 이미지 획득 서버로 전송되고 전송된 이미지는 압축알고리즘을 이용하여 압축된 후 다시 영상 저장 부분의 데이터베이스 서버로 전송된다. 그러나 DICOM 표준을 지원하지 않는 구형 장비의 경우에는 의료장비와 이미지 획득 서버의 중간에 DICOM 변환기를 배치하여 DICOM 표준 이미지로 변환하여 이미지 획득 서버로 전송하게 된다.

두번째, PACS 시스템의 심장부라고 할 수 있는 영상 저장 부분은 방대한 양의 영상 정보를 효율적으로 관리하고 사용자가 원할 경우 언제 어디로든지 즉각 전송해 주는 역할을 한다. 영상저장부분의 시스템들은 대량의 영상 정보를 다수의 사용자에게 효과적으로 제공하기 위하여 신뢰성, 가용성, 안정성을 보장해야한다. 이를 실현하기 위하여 영상 저장 부분은 서버 및 네트워크를 이중화하고 저장 장치들을 이미지 서버와 데이터베이스 서버가 공유하도록 설계된다. 영상 저장 부분의 이미지 서버는 이미지 획득 서버로부터 전송 받은 DICOM 영상을 고속의 단기 저장 장치에 저장하고 동시에 저속의 장기 저장 장치로 저장하고 이들의 위치정보를 데이터베이스 서버에 저장하여 영상 조회 부분에서 이미지에 대한 전송 요청이 발생되면 이 정보를 이용하여 의료 영상을 전송해 준다.

마지막으로, 영상 조회 부분은 데이터베이스로부터 이미지를 검색하고 영상을 출력하는 부분으로, 병원에서 발생하는 모든 영상관련 업무에 직접적으로 이용되기 때문에 바쁜 임상 환경에서 판독과정을 방해하는 어떤 단계나 지연도 허용하지 않아야 한다. 또한, 로그인하는 사용자 유형에 따라 기본적인 그래픽 유저 인터페이스(GUI)가 재구성 되어야하며, 의료 영상이라는 특수한 영상을 보기 위해 해상도, 명암대비, 재생률 등이 비교적 높은 모니터를 사용하여야 한다.

PACS와 거의 유사한 개념이지만 PACS 보다는 다소 넓은 의미

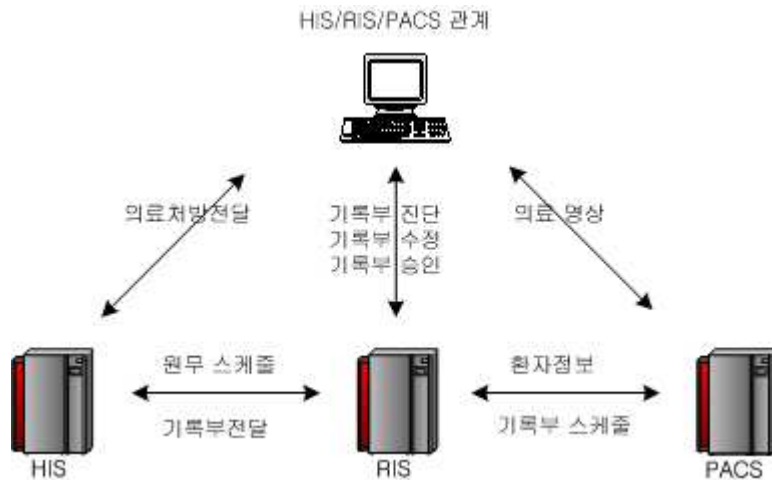
로 사용되는 용어로 의료 화상진료 지원(MDIS ; Medical Diagnostic Imaging Support), 의료영상관리와 통신(IMAC ; Image Management and Communication), 디지털 영상 네트워크 시스템 DINS(DINS ; Digital Imaging Network System), 종합 디지털 방사선과 서비스(TDRS ; Total Digital Radiology Service), 복합 디지털 영상 시스템(IDIS ; Integrated Digital Imaging System)등이 있다. 이들은 디지털 영상 장치에 근거한 통합적이고 전 병원에 적용되는 방사선과 업무를 의미하며, 몇 가지의 특수한 경우를 제외하고는 기존의 전통적인 엑스레이 필름의 사용을 제거하는 시스템으로, 병원 정보 시스템(HIS)이나 방사선 정보 시스템(RIS)과 의료 영상 저장 전송 시스템(PACS)을 연결하여, 영상 정보에 문자로 된 환자의 임상 정보를 추가하는 포괄적인 병원 전산 시스템을 의미한다.

2.1.4 HIS/RIS/PACS의 연계

통합 병원 전산 시스템을 구축하는 목표는 병원에 종사하는 직원들이 각자의 지위나 업무에 따라서 컴퓨터와 통신 장비를 통하여 환자 진료 및 병원 행정 등의 병원 전체 업무에 관한 정보를 수집, 저장, 처리, 조회 및 정보 교환에 있다. 즉 방사선과 의사들이 진단을 하고 임상의학들이 병실이나 외래에서 각종 영상 조회 장치를 통하여 영상 정보뿐 아니라 판독소견, 임상병리 결과, 진단명 등의 문자 정보들을 직접 이용하기 위하여서는 PACS가 RIS와 HIS 등과 연결되어야 한다. 그리하여 PACS의 기본 기능과 HIS의 환자 정보가 호환성을 갖게 되므로 환자 접수, 등록, 판독 및 판독승인 등이 자유롭게 공유되어, PACS에서 새로 환자의 정보를 입력하는데 드는 시간과 인력을 줄이고 입력시 오타로 인한 시스템 정보 불일치

를 방지할 수 있는 것이다. 이처럼 사용자 측면의 요구를 만족시키고 병원내 운용 효과를 높이기 위해서는 상호 양방향의 통신이 가능한 것이 바람직하며, 이와 같은 형태로 구축되고 있다.

<그림 2-3>은 바람직한 HIS/RIS/PACS의 관계를 나타내었다. HIS와 RIS 및 PACS간에 내부적으로 시스템을 관리 위한 자료의 교환이 이루어지며 또한 사용자의 필요에 따라 각 시스템이 제공하는 서비스를 투명하게 접근할 수 있어야 한다[1].



<그림 2-3> HIS/RIS/PACS의 관계

<Fig. 2-3> Desirable Relationship between HIS/RIS/PACS

2.2 의료 영상저장 전송 시스템(DICOM)

2.2.1 의료 영상저장 전송 시스템의 개요

DICOM이란 의료 영상을 교환하고 구성하는 방법과 그에 관련된 정보들을 기술한 자세한 명세이다. DICOM은 산업 표준 네트워크 연결을 사용하여 CT와 MR을 넘어선 핵의학, 초음파 등의 각종 디

지털 영상 장비와 다른 정보 시스템간의 통신을 효과적으로 지원한다. 또한 필름 프린터와 같은 영상 출력 장비도 연결할 수 있게 한다. DICOM은 1984년에 미국의 방사선과(ARC ; American College of Radiology)와 미국 전기공업회 규격(NEMA ; National Electrical Manufacturers Association)이 공동으로 표준화를 시작한 것으로 그 이듬해인 1985년에 첫 번째 표준이 제정되었다. 이후 1988년과 1993년의 두 번의 개정 작업을 통해 현재의 3.0 개정판에 이르러 비로소 DICOM이라 불리게 되었다. 최근에는 대부분 의료기 업체들이 DICOM 표준을 수용하고 있는데, 이는 의료 관련 기관들이 환자에 대한 서비스의 질을 향상시키고 의료 영상과 관련 정보를 다루는 있어 발생하는 비용을 절감시키는 새로운 기회를 열어주는 것이라 할 수 있다[4].

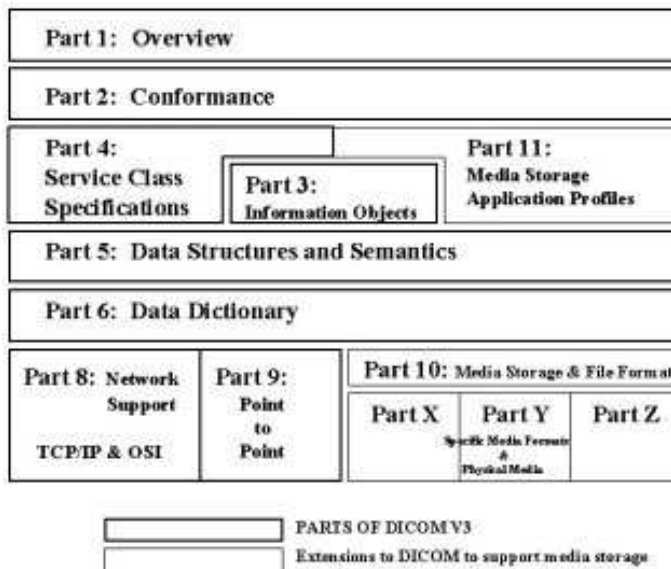
2.2.2 DICOM 프로토콜의 필요성

의료 산업 분야가 정보화되면서 각각의 의료 장비들을 독립적으로 사용하기보다는 서로 연계하여 사용하는 경우가 많아졌다. 의료 영상 장비들간에 의료 영상과 관련 정보를 주고받음에 있어 어떤 약속이 필요하게 되었다. 과거에는 일정한 표준이 없이 제조업체마다, 영상 장비의 종류에 따라, 또한 영상 장비의 모델에 따라 정보를 저장하고 통신하는 방법이 모두 달라서 서로 정보를 교환하기 위해서는 고가의 변환기를 구매해야만 하거나 심지어는 전혀 통신이 불가능한 경우도 있었다. 그러나 DICOM 표준이 정착되면서 특별한 변환기가 필요 없이 이 표준을 따르는 장비들은 제조 업체와 장비 종류를 막론하고 서로 정보 교환을 할 수 있게 된 것이다. 이는 비단 병원 내에 존재하는 DICOM 지원 장비들 간의 연결만을 수월하게 하는 것이 아니라 원격지와의 통신도 가능하게 한다. 또한

네트워크 구성 방식도 현재 컴퓨터 산업계에서 널리 쓰이는 표준 방식을 따르고 있어서 병원 내부 간의 연결, 원격 진료소간의 통신 그리고 원격 진단 시스템에 이르기까지 모든 의료 영상 관련 시스템에 DICOM 표준을 적용할 수 있는 것이다.

2.2.3 DICOM 프로토콜의 분석

DICOM 프로토콜은 <그림 2-4>은 DICOM 3.0 Part 1~9 까지의 관계를 나타낸 것이다. DICOM 프로토콜은 14개의 부분으로 구성되어 있으며 각 부분의 특징은 다음과 같다. 이 중 Part 1~9는 1993년 초판에서 승인된 부분이고 Part 10~13은 1996년 개정판에서, Part 14는 1998년 개정판에서 추가된 부분이다.



<그림 2-4> DICOM Part 1-9의 관계

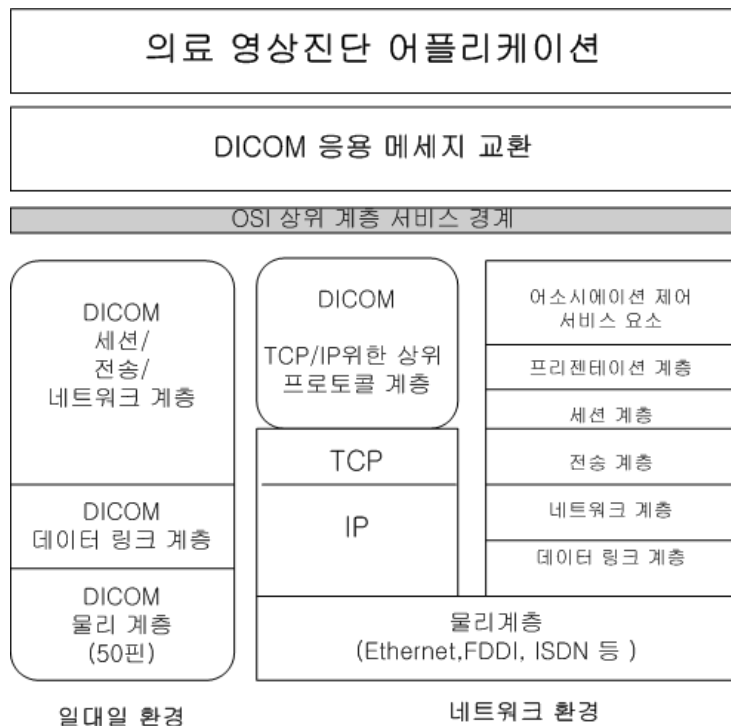
<Fig. 2-4> Relationships of Parts 1-9 of the DICOM Standard

Part 1 ; 서론 및 개요

DICOM 프로토콜의 전체적인 구성에 대하여 설명되어 있는 파트로써, <그림 2-3>과 같은 DICOM 프로토콜에 대한 설명이 포함되어 있다.

Part 2 ; 적합성

Conformance 부분에서는 각각의 DICOM 구현이 표준을 어떠한 범위에서 어떠한 형태로 준수하는지를 규정하는 방법에 대하여 설명한다. 즉 DICOM 구현이 표준에 기술된 정보 객체, 서비스 계층 그리고 통신 방식중 어떠한 부분을 어떠한 형태로 구현하였는지를 서술하는 것이다.



<그림 2-5> DICOM 프로토콜 구조

<Fig. 2-5> DICOM Protocol Architecture

Part 3 ; 정보 객체 정의

Part 3은 DICOM 표준에서 사용하는 정보 객체들을 정의한 부분이다. 다시 말해서, 의료 영상이 반드시 갖추어야 할 속성들에 대해 설명하고 있는 부분이다. 또한 의료 영상뿐만 아니라 환자와 검사 정보가 갖추어야 할 사항들, 그리고 프린터 인터페이스를 위한 정보 속성들도 정의하고 있기도 하다.

Part 4 ; 서비스 클래스 설명

DICOM 표준은 객체 지향적으로 설계되었기 때문에 DICOM이 표현하는 객체에는 앞서 Part 3에서 정의한 속성 이외에도 Part 4에서는 정보 객체들을 처리하는 여러 가지 방법이 나타나있다. 영상 정보를 서로 다른 장비간에 교환하는 방법과 다른 장비에게 질의를 하여 원하는 영상을 검색하는 방법 등을 설명하고 있다.

Part 5 ; 데이터 구조 및 부호화

DICOM 프로토콜에서 사용하는 모든 정보 객체들을 표현하는 방법에 대해 설명하고 있다. Part 3에서는 정보 객체가 어떠한 속성을 가져야 한다는 것을 설명하였다면 Part 5에서는 그러한 속성들을 어떻게 가지고 있어야 하는가에 대한 내용을 설명하는 것이다.

Part 6 ; 데이터 사전

DICOM 프로토콜에서 사용하는 모든 속성들의 특성에 대해 설명하고 있는 것으로 각 속성의 이름, 태그, 자료 형태(VR ; Value Representation), 자료 개수(VM ; Value Multiplicity)을 설명하였는데 현재 700여 개의 속성이 정의되어 있다.

Part 7 ; 메시지 교환

Part 4에서 정보 객체들을 처리하는 방법의 종류에 대해 설명하였다면 Part 7에서는 실제로 어떻게 정보 객체들을 처리하는가에 대한 내용을 설명하고 있다.

Part 8 ; 메시지 교환을 위한 네트워크 통신 지원

이 부분은 DICOM 3.0 개정판에 와서야 비로소 추가된 것으로 네트워크 상에서 DICOM 프로토콜을 어떻게 구현하여야 하는가에 대한 내용을 설명하고 있다. 현재까지는 TCP/IP 프로토콜과 OSI 프로토콜에 대해서만 설명하고 있다.

Part 9 ; 메시지 교환을 위한 일대일 통신 지원

이 부분은 과거 2.0 개정판에서 지원하던 일대일 방식의 통신 방법을 설명한 것이다. 그러나 실제로 3.0 개정판부터는 일대일 방식보다는 네트워크 방식을 채택하기를 더 권장하고 있다.

제 3 장 병원 관리 에이전트 분석 및 설계

3.1 병원 관리 에이전트의 분석

3.1.1 기존 병원 전산 시스템의 문제점

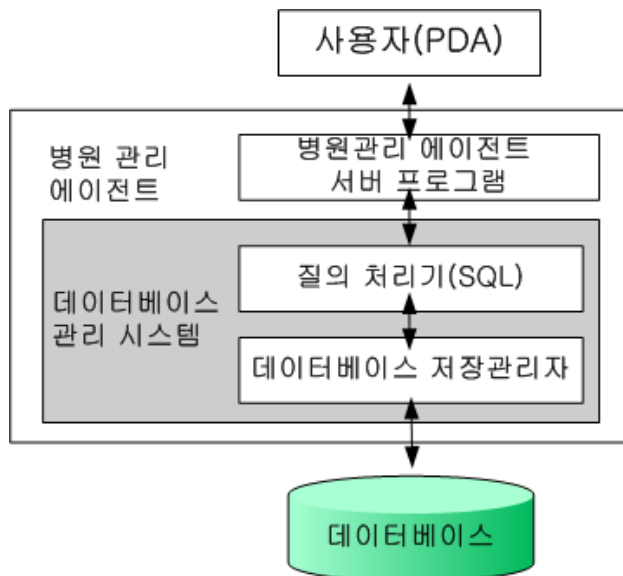
병원 내에서 수많은 환자, 물자, 서류, 금전 등의 흐름이 있으며, 이들 흐름에 대한 정확한 정보의 기록과 신속한 정보의 교환은 병원의 효율적인 경영에 있어서 반드시 필요하다. HIS는 이와 같은 병원의 필요를 만족시키기 위하여 1960년대 말부터 등장하였다. 이를 통해 각 단말기를 이용하여 수많은 종류의 자료를 중앙 데이터베이스에 일관되게 기록, 저장할 수 있었다. 기술의 발달은 HIS에서 만족시켜주지 못하는 방사선과내의 특수한 요구를 수용하기 위하여 RIS가 등장하게 되었다. RIS를 이용하여 환자 접수, 예약, 보고서 작성, 필름 추적, 교육용 자료 파일, 소모재료 관리 등이 효율적으로 이루어질 수 있었다. HIS와 RIS가 데이터의 수집이 수동 입력에 의존하는 단점을 개선을 위해 PACS가 도입되었다. PACS는 영상 데이터의 대부분이 영상장비로부터 자동적으로 입력되며 그 저장 및 관리도 스케줄에 의해 자동적으로 시행되도록 되어있어 그 운영에 많은 인력을 필요로 하지 않는다. 그러나 PACS의 운영이 효율적으로 이루어지기 위해서는 입력된 HIS와 RIS의 자료를 사용할 수 있어야 하므로 이를 위한 연결 채널이 제공되는 것이 일반적이다.

이처럼 기존 시스템은 체계적으로 정리된 병원 자료를 병원 전산 시스템과 네트워크로 연결되어 있는 클라이언트를 이용하여 자료를 검색, 수정, 판독하여야만 한다. 이러한 정적인 병원 전산시스템은 의사 및 간호사의 비효율적인 진료기록부 작성, 수기 후 재기록과

이동성의 제한을 주는 단점을 가지고 있다. 무선네트워크의 발달과 PDA의 보급화로 PDA를 이용하여 HIS/RIS/PACS의 자료를 검색 및 갱신할 수 있도록 하여 기존 전산 시스템을 보완할 수 있으며 의료진의 업무 동선 길이와 의무기록의 비효율성을 개선할 수 있다.

3.1.2 병원 관리 에이전트의 분석

<그림 3-1>은 병원 관리 에이전트의 구성요소를 나타낸 것으로, 사용자는 PDA를 사용하여 정보를 검색, 수정할 수 있는 의료진을 나타내고, 데이터베이스관리시스템(DBMS ; DataBase Management System)은 데이터베이스를 관리하는데 필요한 모든 일을 수행하는 시스템으로 DBMS를 제공하는 소프트웨어로 Oracle, Sybase, Sql Server 등이 있다.



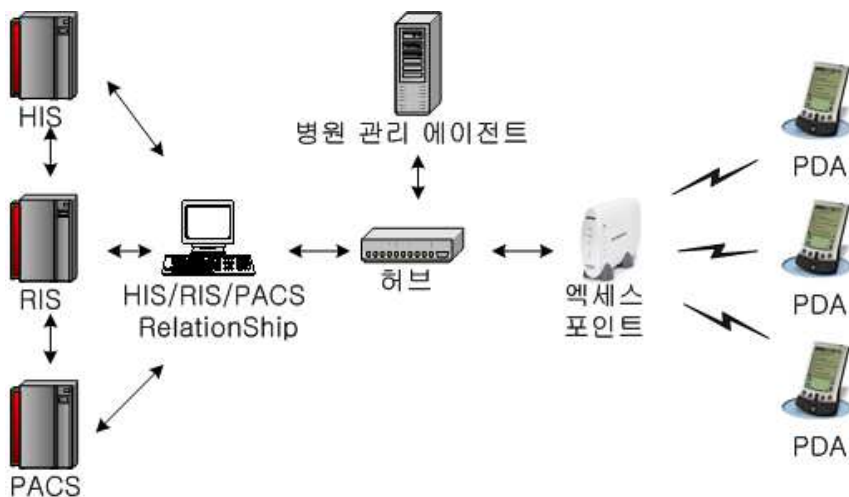
<그림 3-1> 병원 관리 에이전트의 구성 요소

<Fig. 3-1> Configuration Component of a Hospital Control Agent

이 논문에서는 Oracle9i를 사용하여 사용자에게 요구하는 데이터를 제공한다.

PDA와 DBMS간에 사용자에게 대한 확인, 정해진 규칙의 프로토콜에 의해 데이터를 전달하는 등의 역할을 담당하는 병원관리 Agent 서버 프로그램이 필요하다. 병원 관리 에이전트는 DBMS와 병원관리 에이전트 서버 프로그램으로 구성된다. <그림 3-2>은 병원 관리 에이전트의 전체 구성도를 나타낸 것으로, HIS와 RIS 그리고 PACS가 독립적으로 운영되는 것이 아니라 운영의 효율성을 높이기 위해서 서로 다른 부문의 자료를 서로 공유할 수 있도록 상호 양방향의 통신이 이루어지면서 운영된다.

PDA와 병원 전산 시스템에 필요한 데이터의 전송을 위하여 PDA와 병원 전산 시스템사이에 병원 관리 에이전트를 두어 무선 전용 액세스 서버를 구성하였다. 이를 통하여 기존 데이터베이스를 그대로 사용하면서도 PDA를 이용한 모바일 환경에서의 진료 기록이 가능하다.



<그림 3-2> PDA를 이용한 병원관리 에이전트 구성도

<Fig. 3-2> A Hospital Control Agent Configuration using PDA

3.2 병원 관리 에이전트의 설계

3.2.1 데이터베이스의 설계

현재 병원에서 사용하고 있는 데이터베이스를 그대로 이용하는 것이 구현을 하는데 있어 좋겠지만, 사용할 수 없는 관계로 모델로 하고 있는 병원에 병원 전산 시스템을 제공하는 회사의 개발단계에 사용되었던 데이터베이스를 참고로 가상의 데이터베이스를 설계하였다. 병원 관리 에이전트를 위해 사용된 DBMS는 ORACLE 9i를 사용하였다. <표 3-1>은 데이터베이스의 테이블을 정의한 것이다.

<표 3-1> 테이블 정의

<Table 3-1> Table Definition

Table Name : 차트정보

Table ID : CHARTINFO

No	Key	Column ID	Column Name	Type	Length	Option
1	P.K	CHARTNO	차트번호	N	10	NOT NULL
2		PNAME	환자명	VC2	12	
3		IDNO	주민등록번호	N	13	

Table Name : 개인정보

Table ID : PERSONINFO

No	Key	Column ID	Column Name	Type	Length	Option
1	P.K	CHARTNO	차트번호	N	10	NOT NULL
2		SEX	성별	N	1	
3		PHONENO	전화번호	C	12	
4		ADDRESS	주소	VC2	60	

Table Name : 병동정보

Table ID : HOSPITALINFO

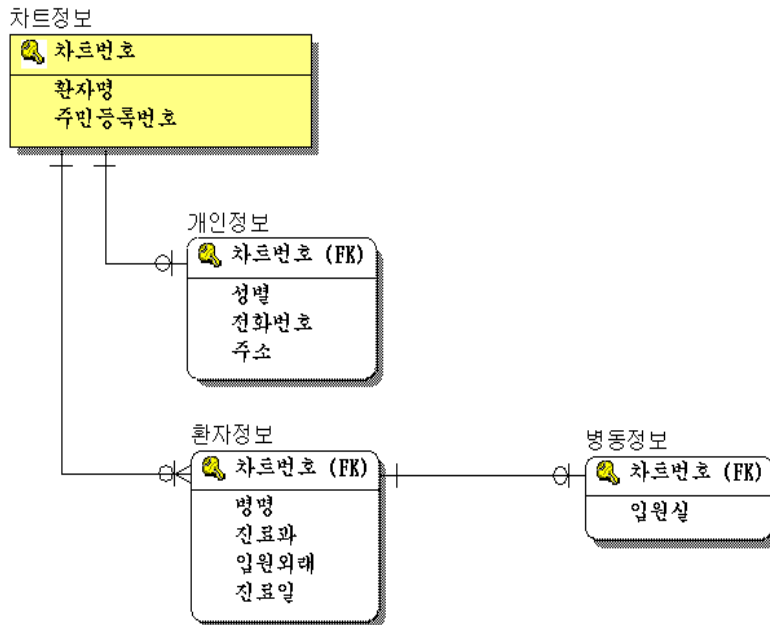
No	Key	Column ID	Column Name	Type	Length	Option
1	P.K	CHARTNO	차트번호	N	10	NOT NULL
2		WARD	입원실	N	4	

Table Name : 환자정보

Table ID : PATIENTINFO

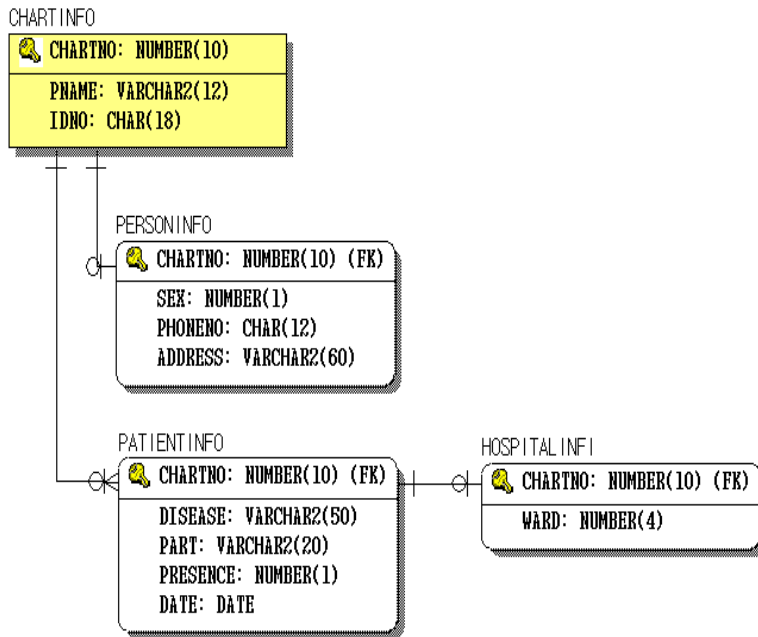
No	Key	Colum ID	Colum Name	Type	Length	Option
1	P.K	CHARTNO	차트번호	N	10	NOT NULL
2		DISEASE	병명	VC2	50	
3		PART	진료과	VC2	20	
4		PRESENCE	입원 외래	N	1	
5		PDATE	진료일	D		

이 테이블 정의를 이용하여 각 테이블의 엔티티간의 관계를 명확히 하고 엔티티간의 관계를 알아보기 쉽게하기 위해 E-R 다이어그램을 이용하여 <그림 3-3>와 <그림 3-4>같이 논리적 모델과 물리적 모델을 작성하였다.



<그림 3-3> 논리적 모델

<Fig. 3-3> Logical Model



<그림 3-4> 물리적 모델

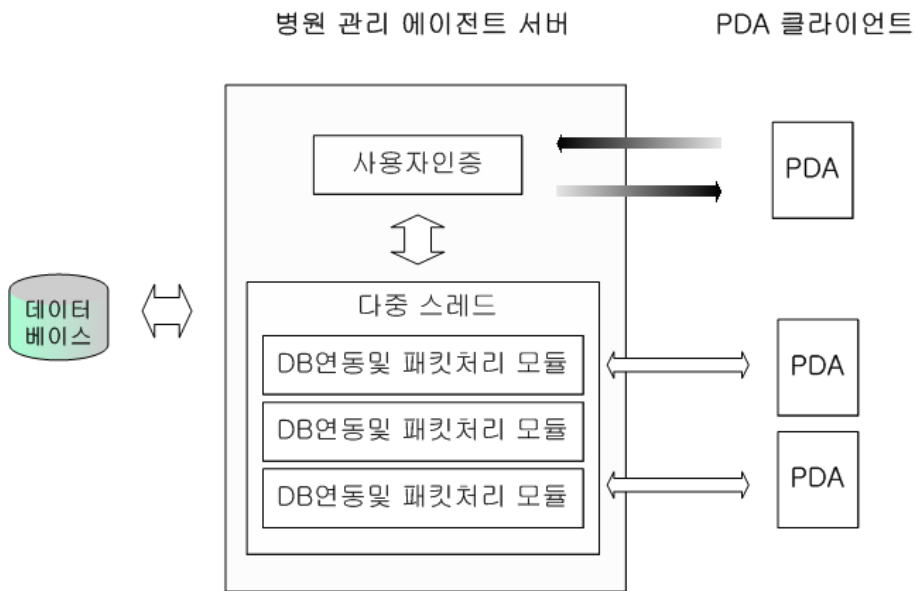
<Fig. 3-4> Physical Model

테이블 정의와 E-R 다이어그램을 통하여 구성된 데이터베이스에 임의의 환자의 데이터를 입력하여 병원 관리 에이전트에 사용할 데이터베이스를 설계하였다.

3.2.2 병원 관리 에이전트 서버 프로그램의 설계

병원이라는 특수한 환경에서의 자료는 개인 환자와 관련된 데이터가 많이 다루어지는 경우이므로 PDA를 이용하는 사용자에게 대한 서비스의 제한과 권한이 명확하여야 한다. 이를 위해서 PDA의 고유 번호와 사용자의 ID 및 패스워드를 병행 사용하여 개인 환자와 관련된 데이터를 외부로 유출되는 것을 최대한 막을 수 있을 것이다.

<그림 3-5>은 병원 관리 에이전트의 블록 다이어그램을 나타낸 것으로, PDA의 고유번호를 통해 일정 수량의 PDA를 병원에서 정할 수 있고, ID 및 패스워드를 통해 사용자를 식별하고 각각의 사용자에게 대해 등급을 나누어 자료의 검색 및 갱신에 대한 권한을 제한할 수 있다. 사용자에게 대한 인증이 완료되면 다중 스레드를 이용해서 데이터베이스와 PDA간의 패킷 처리를 담당하게 된다.



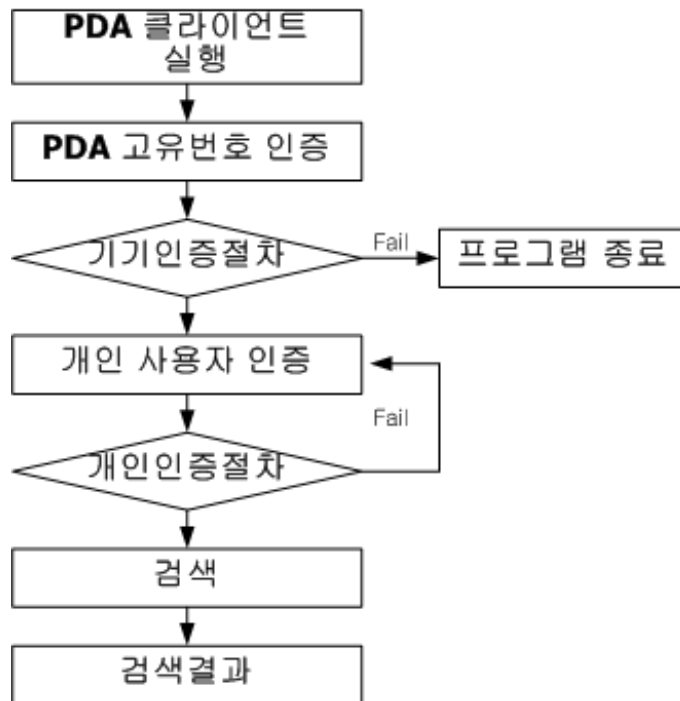
<그림 3-5> 병원 관리 에이전트 블록 다이어그램

<Fig. 3-5> Block Diagram of a Hospital Control Agent

3.2.3 PDA 클라이언트 프로그램의 설계

PDA는 사용자 인증과 검색을 통하여 환자의 필요한 데이터를 확인하고, 수정할 수 있는 역할을 담당한다. <그림 3-6>은 PDA 클라이언트 프로그램의 동작순서를 나타낸 것으로, PDA의 고유번호를 이용하여 일단 병원 관리 에이전트를 사용할 수 있는 PDA 기기인

지를 먼저 인증하여야 한다. 기기 인증 절차에서 실패시 프로그램이 종료되도록 하며 병원 관리 에이전트에 등록된 PDA라면 다음 단계인 개인 사용자 인증 단계로 넘어간다. 개인 사용자 인증에서는 ID와 패스워드를 이용하여 사용자를 인증하고 각각의 사용자에게 대해 등급을 나누어 자료의 검색 및 갱신에 대한 권한을 제한할 수 있다.



<그림 3-6> PDA 클라이언트의 흐름도
 <Fig. 3-6> Flow Diagram of PDA Client

3.3 병원 관리 에이전트와 PDA 간의 데이터 교환

프로토콜이란 두 객체 간의 의사소통을 위한 약속을 의미한다. 여기에서는 PDA와 병원 관리 에이전트 서버간의 통신상 규약을 의미

하는것으로, PDA를 통해 필요한 자료를 병원 관리 에이전트에 요청하기 위해서는 PDA와 병원 관리 에이전트사이 에 약속된 데이터 포맷이 있어야한다. <그림 3-7>는 한 개의 블록을 구분 짓는 단위로 STX와 ETX로 묶는 하나의 블록을 구성해서 이 블록 단위로 전송을 하게 한다. 그리고 기기인증, 사용자 인증, 검색 및 수정을 위한 간략한 데이터 포맷을 설계하였다.

STX	데이터		ETX		
STX	기기인증	PDA 기기 고유번호	ETX		
STX	사용자 인증	ID	Password	ETX	
STX	검색	검색종류	검색어	ETX	
STX	수정	성명	...	진료주치의	ETX

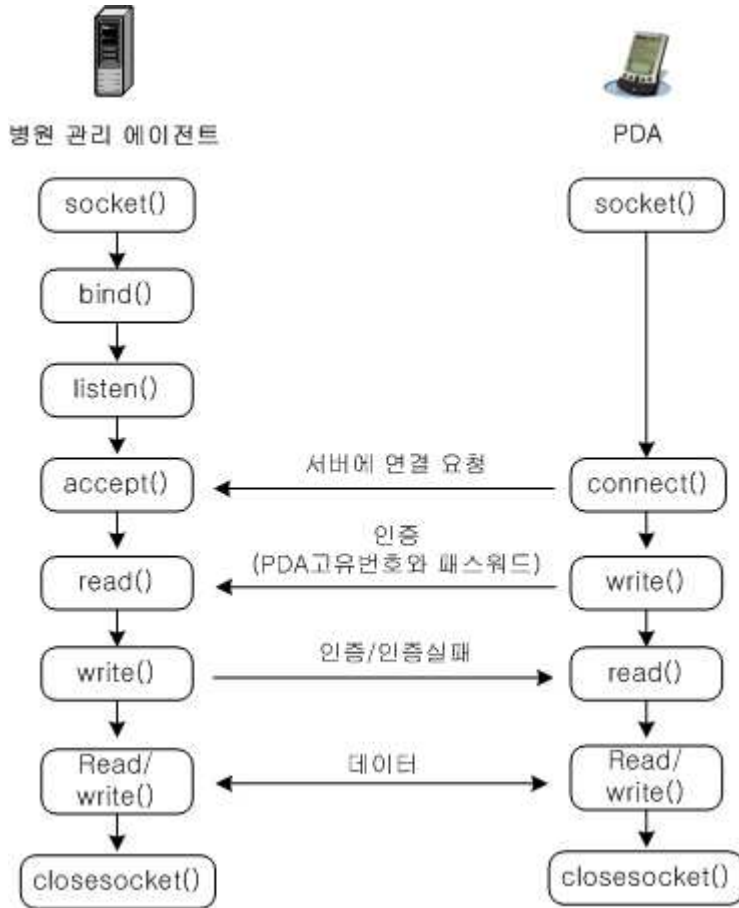
<그림 3-7> 데이터 포맷

<Fig. 3-7> Data Format

<그림 3-8>는 병원 관리 에이전트와 PDA 클라이언트의 구현을 위한 기본적인 함수 호출 순서를 보여주고 있다. 제일 먼저 socket() 함수 호출을 통해서 소켓을 생성한다. 그리고 주소 정보를 나타내는 구조체 변수를 선언하고, 초기화해서 bind() 함수 호출을 통해 소켓에 주소를 할당한다. listen() 함수를 통해서 연결 요청 대기 상태를 유지하면서 클라이언트가 연결 요청을 하기를 기다린다. accept() 함수는 대기중에 있는 클라이언트의 연결요청을 수락하는것으로, 내부적으로 클라이언트와의 데이터 입·출력을 하기 위해 사용될 소켓을 생성·연결 요청을 완료한다. 따라서 병원 관리 에이전트 서버에서 생성한 소켓과 PDA 클라이언트의 소켓이 직접(Peer-to-Peer)연

결되었다.

이후 남은 것은 데이터를 송·수신하는 과정으로 PDA 기기에 대한 인증 및 사용자 인증 절차를 거친후 사용자의 권한에 따라 데이터베이스를 검색 및 수정할 수 있다.



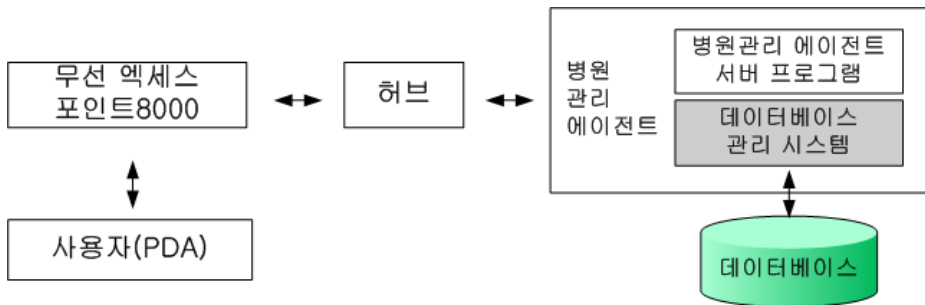
<그림 3-8> 병원관리 에이전트와 PDA간의 데이터 교환

<Fig. 3-8> Data Exchange between a Hospital Control Agent and PDA

제 4 장 병원 관리 에이전트 구현 및 고찰

4.1 구현 환경

병원 관리 에이전트를 구현하기 위한 환경을 <그림 4-1>에 표현하였다. 무선 네트워크 액세스 포인트는 최대 전송 거리 300미터에 동시 사용자 256명을 지원하는 3COM 11Mbps Wireless LAN Access Point 8000을 사용하였으며, PDA는 Pocket PC 2002을 운영체제로 사용하는 컴팩 iPAQ H3850을 사용하였다. 액세스 포인트와 PDA는 동적 호스트 설정 통신 규약(DHCP ; Dynamic Host Configuration Protocol)를 이용하는 것이 편하지만, 현재 구현하고 있는 장소가 네트워크의 DHCP 서버가 지원되지 않는 관계로 액세스 포인트와 PDA에 고정아이피를 부여하여 네트워크를 구성하였다.



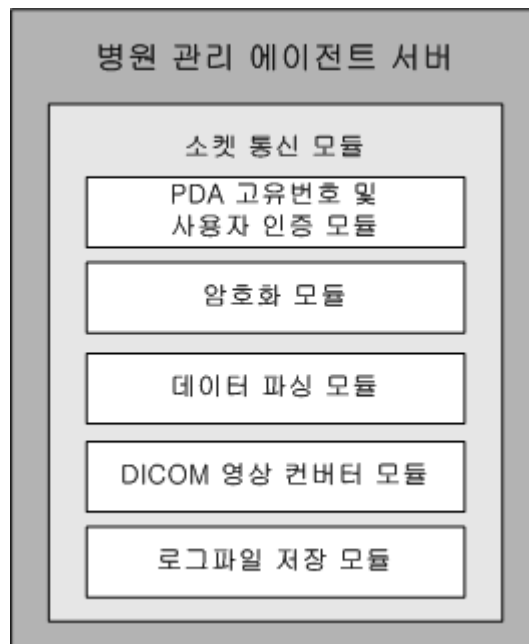
<그림 4-1> 병원 관리 에이전트 구현 환경

<Fig. 4-1> Embodiment Surrounding of a Hospital Control Agent

병원 관리 에이전트는 Windows 2000 Professional의 운영체제에서 Visual C++ 6.0을 사용하여 구현하였으며, PDA는 Pocket PC 2002의 운영체제에서 임베디드 비주얼 베이직 3.0으로 구현하였다.

4.2 병원 관리 에이전트의 구현 및 고찰

병원 관리 에이전트 서버의 역할은 PDA 기기에 대한 인증 및 사용자에게 대한 인증과 인증이 확인된 사용자가 원하는 데이터를 검색하거나 수정 시 데이터베이스를 동기화하고 필요한 데이터를 전송하는 역할을 한다. <그림 4-2>는 병원 관리 에이전트 서버를 이러한 역할에 맞게 모듈별로 구성한 것이다. 병원 관리 에이전트 서버의 구성은 통신을 위한 소켓 통신 모듈, 전송되거나 수신되어지는 데이터의 보안을 위한 암호화 모듈, 정해진 프로토콜에 따라 데이터를 파싱하는 모듈, DICOM 영상을 PDA에서 볼 수 있도록 영상을



<그림 4-2> 병원 관리 에이전트 서버의 구조

<Fig. 4-2> Structure of a Hospital Control Agent Server

컨버터하는 모듈, 사용자가 수행한 결과를 로그파일로 저장하는 모듈로 크게 나눌 수 있다.

4.2.1 소켓 통신 모듈

MS가 제공하고 있는 윈속 프로그램은 크게 비동기 방식과 동기 방식으로 구분된다. 병원 관리 에이전트 서버 프로그램의 소켓 통신은 윈속이 제공해주는 기능을 이용하여 소켓 입출력을 비동기로 처리하는 비동기 소켓을 이용하였다. 즉 소켓에서 발생하는 모든 이벤트를 알아내기 위해 윈속이 제공해주는 기능을 이용한다는 것이다. 윈속은 소켓의 비동기 입출력 제어를 위해 <표 4-1>과 같은 이벤트를 정의하고 있다.

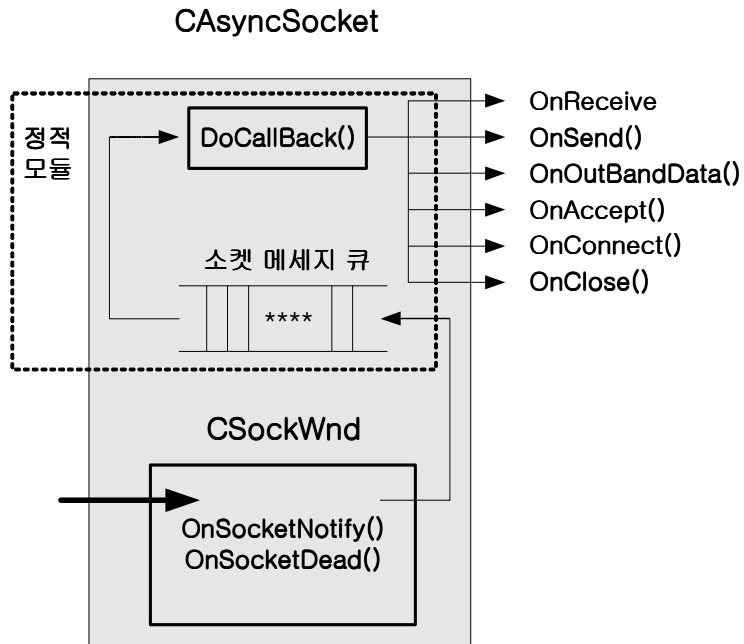
<표 4-1> 소켓 이벤트의 종류

<Table 4-1> A Variety of Socket Event

종류	설명
FD_READ	소켓으로 전송된 데이터가 있다.
FD_WRITE	소켓으로 데이터 전송이 가능하다.
FD_OOB	소켓으로 전송된 out-of Band 데이터가 있다.
FD_ACCEPT	클라이언트로부터 소켓 연결에 대한 정보가 전송됐다.
FD_CONNECT	서버로부터 소켓연결이 성립됐다는 정보가 전송됐다.
FD_CLOSE	서버로부터 소켓 연결을 종료한다는 정보가 전송됐다.

MFC에서는 비동기 소켓을 CAsyncSocket 클래스로 제공하고 있는데, <표 4-1>에 정의된 6개의 이벤트를 모두 제공한다. <그림 4-3>는 CAsyncSocket의 구조도를 나타내고 있는 것으로, 소켓 윈도우에서 전달받은 소켓 이벤트를 CAsyncSocket으로 전달하기 위

해 소켓 메시지 큐를 만들어 사용하는데, 이 부분은 정적 모듈로 구성되었다. 소켓 이벤트가 발생했을 때 DoCallBack() 함수를 이용하여 OnReceive(), OnSend(), OnAccept(), OnConnect(), OnClose()를 통하여 어떠한 이벤트가 일어났는지를 소켓에 알리게 된다.



<그림 4-3> CAsyncSocket의 구조

<Fig. 4-3> Structure of CAsyncSocket

4.2.2 PDA 기기 인증 및 사용자 인증 모듈

PDA에서 PDA 클라이언트 프로그램이 실행과 동시에 PDA 기기의 고유번호를 병원 관리 에이전트 서버에 보내게 되고, 병원 관리 에이전트 서버는 PDA 기기의 인증을 위하여 데이터베이스에 질의를 하게 되고 PDA 기기의 인증 여부를 PDA 클라이언트에게 보내게 된다. <그림 4-4>는 PDA 기기의 인증을 위한 소스를 나타낸 것

이다. pdaid는 데이터베이스의 PDA 기기의 고유번호가 저장되어있는 필드명이고, m_strSeekString은 PDA 클라이언트로부터 수신되어진 고유번호가 저장된 멤버변수이다. PDA 기기의 고유번호가 저장된 필드명에서 PDA 클라이언트로부터 수신된 고유번호를 검색하기 위해서는 레코드 셋 객체의 m_strFilter()라는 멤버함수를 이용하게 된다. 이때 데이터베이스에 저장된 PDA 기기 고유번호와 다른 경우라면 pdaid 필드값에는 NULL 값이 저장되고 PDA로 PDA 기기 인증 실패 데이터가 전송될 것이다. 반면에 데이터베이스에 PDA 기기 고유번호와 일치하는 경우에는 pdaid 필드값에 PDA 기기의 고유번호가 저장되고, PDA로 PDA 기기 인증 데이터가 전송될 것이다.

```

//PDA 기기 인증 부분
((CServerView*)AfxGetApp()->m_pSet->m_strFilter = "pdaid = '" + m_strSeekString + "'";
if(pdaid == Null)
    //PDA 인증 실패 전송
    else;
    //PDA 인증 전송

```

<그림 4-4> PDA 기기 인증

<Fig. 4-4> PDA Certification

```

//아이디, 패스워드 확인 부분
((CServerView*)AfxGetApp()->m_pSet->m_strFilter = "id = '" + m_strSeekString + "'";
if(password == Clientpw)
    //사용자 인증 전송
    else;
    //사용자 인증 실패 전송

```

<그림 4-5> 사용자 인증

<Fig. 4-5> A User Certification

<그림 4-5>은 개인 사용자에게 대한 인증을 위한 소스를 나타낸

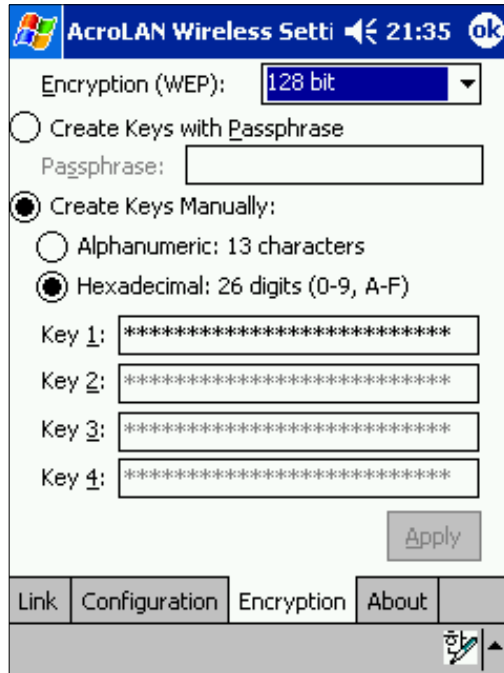
것으로, id는 데이터베이스의 사용자 ID가 저장되어있는 필드명이고, m_strSeekString과 Clientpw은 PDA 클라이언트로부터 수신되어진 사용자 ID와 패스워드가 저장된 멤버변수이다. 사용자 ID가 저장된 필드명에서 PDA 클라이언트로부터 수신된 사용자 ID를 검색하기 위해서는 레코드 셋 객체의 m_strFilter()라는 멤버함수를 이용하게 된다. 이를 통하여 검색을 하면 사용자 password 필드명에 사용자 ID의 패스워드가 저장되고, Clientpw와 같은 지를 비교하게 된다. password 필드명의 값과 Clientpw의 값이 같다면 사용자 인증 데이터가 전송이 되고 그렇지 않다면 사용자 인증 실패 데이터가 전송이 될 것이다.

4.2.3 암호화 모듈과 데이터 파싱 모듈

무선랜은 네트워크 구축시 허브에서에서 PDA 클라이언트까지 유선 대신 전파나 빛 등을 이용하여 네트워크를 구축하는 방식이다. 이러한 무선은 공중에 퍼지는 전파에 데이터가 있어 유선랜에 비해 보안성이 취약하다고 해킹 될 가능성도 크다. 이를 보안하기 위해 무선랜에서 사용되는 보안 기술로 무선 랜카드와 액세스포인트간 통신내용을 암호화하는 WEP(Wired Equivalent Privacy)암호화 방식이 출현하였다. 현재는 64비트 암호화까지는 해독되어 128비트 암호화가 주류를 이루고 있다. 본 논문에서는 PDA와 액세스포인트사이에 128 비트 WEP 공유암호화 키를 사용하는 것으로 하였으며 <그림 4-6>은 PDA에서 128비트 WEP 공유 암호화를 셋팅한 화면이다.

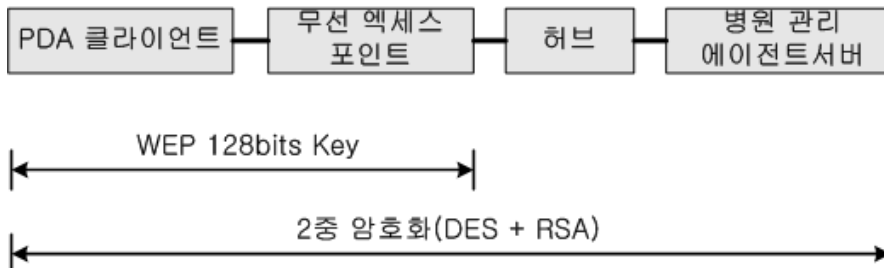
그러나 본 논문은 PDA 클라이언트에서 병원 관리 에이전트 서버까지 데이터가 전송될 때 허브를 경유하여 유선랜을 통하게 된다. 이러한 점을 고려하여 PDA 클라이언트에서 병원 관리 에이전트 서

버까지 보안을 유지하기 위하여 DES 암호화와 RSA 암호화를 동시에 하여 2중 암호화를 구현하였다. <그림 4-7>은 각 암호화의 구간을 나타낸 것이다.



<그림 4-6> PDA에서 WEP 암호화 설정

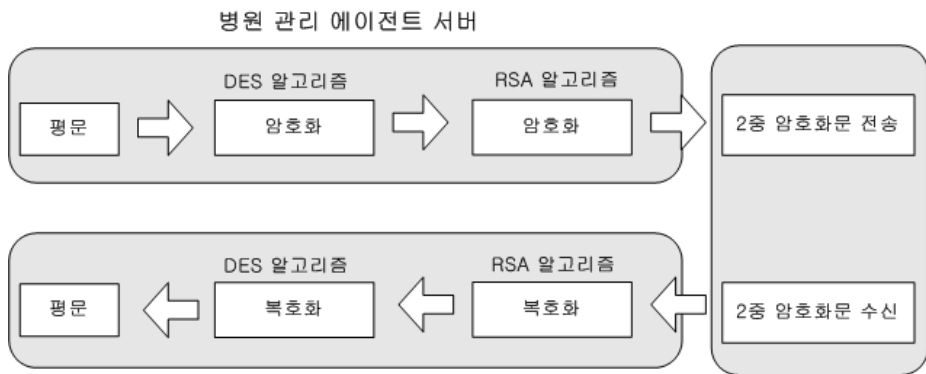
<Fig. 4-6> Setting WEP Encryption in PDA



<그림 4-7> 각 암호화의 구간

<Fig. 4-7> Section of Each Encryption

<그림 4-8>은 병원 관리 에이전트 서버에서 2중 암호화가 이루어지는 과정을 도식화한 것으로 PDA 클라이언트로 보낼 데이터인 평문을 DES 알고리즘을 이용하여 암호화하고 다시 암호화된 데이터를 RSA 알고리즘을 이용하여 다시 암호화한 후 PDA 클라이언트로 전송하는 방법을 사용하였다. 반대로 복호화는 암호화의 반대 순서로 이루어진다.



<그림 4-8> 암호화 및 복호화 과정

<Fig. 4-8> Encryption and Decryption Process

PDA 클라이언트와 병원 관리 에이전트 서버에서 암호화와 복호화가 이루어진 후 처리되어야 할 데이터를 위해 데이터가 분류되어야 한다. <그림 4-9>는 병원 관리 에이전트 서버로 송신된 데이터중 검색부분에 관련된 소스로 strtok() 함수를 이용하여 데이터를 파싱한다. 송신되어진 데이터는 temp 멤버변수에 저장되어있으며, 이 데이터는 기능, 검색 종류, 검색어로 strtok() 함수를 이용해 파싱할 수 있다.

m_function 멤버변수는 "Seek"라는 데이터 값이 오며 다음에 올

데이터들이 검색과 관련된 데이터임을 알려준다. m_SeekNum 멤버 변수는 검색의 종류로서 이름, 차트 번호, 주민등록번호중에서 어느 필드에서 검색을 실행할지를 지정한다. m_strSeekString 멤버변수는 검색어 값이 들어가는 변수로, 검색의 종류에 따라 그 조건에 맞는 검색어를 이용하여 데이터베이스에 질의하게 된다.

```
function = strtok(temp, seps );

/* While there are tokens in "temp" */
while(function != NULL)
{
    token[i] = (LPCSTR)function;
    //afxMessageBox(">>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>" + token[i]);

    switch(i)
    {
        case 0 :    m_function = token[i];
                   afxMessageBox(m_function);
                   break;

        case 1 :    m_SeekNum = atoi((LPCSTR)token[i]);
                   //m_SeekNum = (int)strtol(token[i],&stopstring,1);
                   afxMessageBox("---->" + CString(m_SeekNum+48));
                   break;

        case 2:    m_strSeekString = token[i];
                   afxMessageBox(m_strSeekString);
                   break;
    }

    i++;
    /* Get next token: */
    function = strtok(NULL, seps );
}
}
```

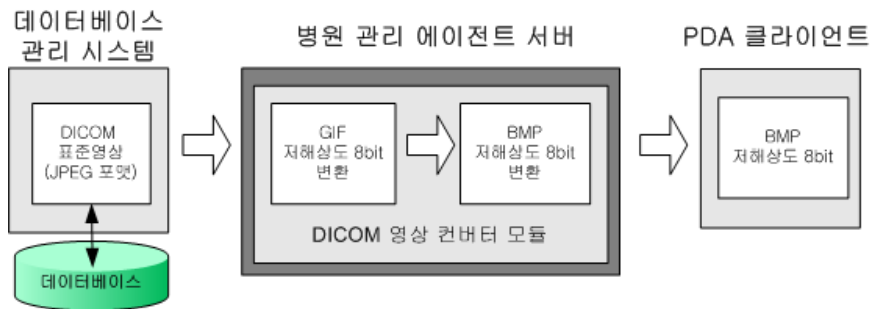
<그림 4-9> 검색부분에서의 파싱

<Fig. 4-9> Parsing in a Seek Part

4.2.4 DICOM 영상 컨버터 모듈

PDA 클라이언트에서 사용자가 필요한 영상을 요청하였을 때 데이터베이스에서는 DICOM 표준 포맷 영상인 JPEG 파일을 병원 관리 에이전트 서버에 보내주게 된다. 그러나 PDA에서 표시되는 이미

지의 기본이 BMP이며 고해상도를 지원하지 않기 때문에 병원 관리 에이전트 서버에서 DICOM 영상을 BMP 파일로 변환하는 컨버터 모듈이 필요하다. JPEG 파일을 바로 BMP 파일로 변환하면, 팔레트 정보의 재조정과 보정을 할 수 없어서 그림 파일의 색깔이 깨져버린다. 이를 방지하기 위해 일차적으로 팔레트 정보의 재조정과 보정을 위하여 GIF 타입으로 저장하고, 이렇게 변환된 이미지 정보는 다시 저해상도의 BMP 파일 형식으로 변환하여 TCP/IP의 이진 데이터 스트림으로 전송한다.



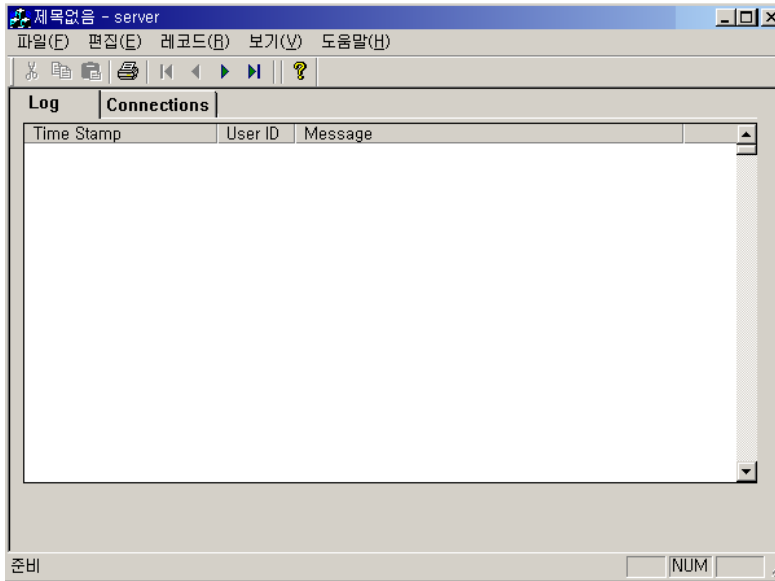
<그림 4-10> DICOM 영상 컨버터 모듈

<Fig. 4-10> DICOM Image Converter Module

4.2.5 로그파일 저장 모듈

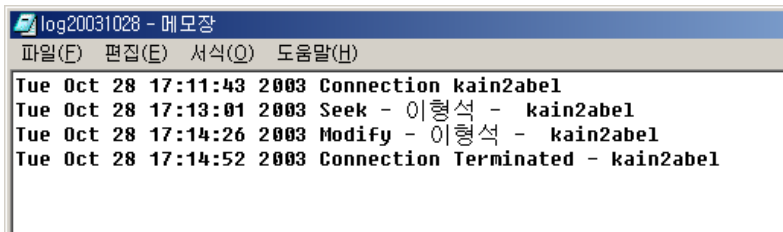
<그림 4-11>과 <그림 4-12>은 병원 관리 에이전트 서버 프로그램과 로그파일이 저장된 파일을 보여주고 있다. <그림 4-11>의 Log탭에서는 서버의 접속한 상태에 대한 로그를 표시해주고, Connections탭에서는 현재 접속되어 있는 인원의 상태를 표시해주고 있다. <그림 4-12>은 Log탭에서 표시되었던 상태를 저장한 파일로 하루에 누가 접속했으며, 어떠한 작업을 하였는지를 표시해 줄

수 있도록 구성하였다.



<그림 4-11> 병원 관리 에이전트 서버 프로그램

<Fig. 4-11> A Hospital Control Agent Sever Program



<그림 4-12> 로그 파일

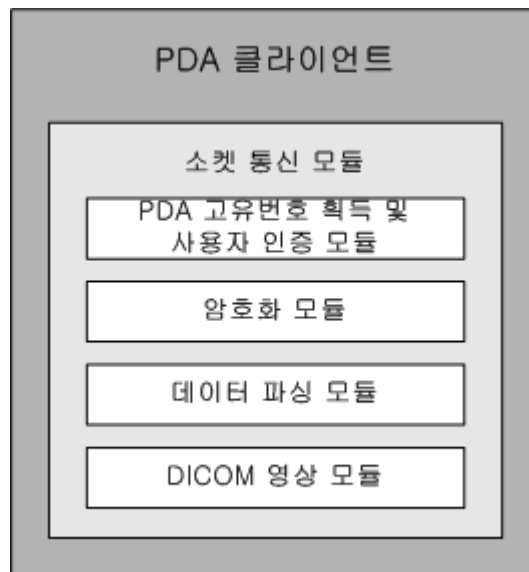
<Fig. 4-12> Log File

4.3 PDA 클라이언트의 구현 및 고찰

PDA 클라이언트의 역할은 사용자가 원하는 데이터를 검색하고 필요에 따라 수정하는 것이다. <그림 4-13>는 PDA 클라이언트가

이러한 역할에 맞추어 통신을 위한 소켓 통신 모듈, PDA기기와 사용자에게 대한 인증을 위한 모듈, 전송되거나 수신되어지는 데이터에 대한 보안을 위한 암호화 모듈, 정해진 프로토콜에 따라 데이터를 파싱하는 모듈, DICOM 영상을 조회하는 모듈로 크게 나누었다.

소켓 통신 모듈 과 암호화모듈, 데이터 파싱 모듈은 병원 관리 에이전트 서버 프로그램중 각 모듈에 대하여 설명하였으므로 제외하고 PDA 기기와 사용자 인증 모듈과 DICOM 영상 모듈에 대하여 설명하겠다.



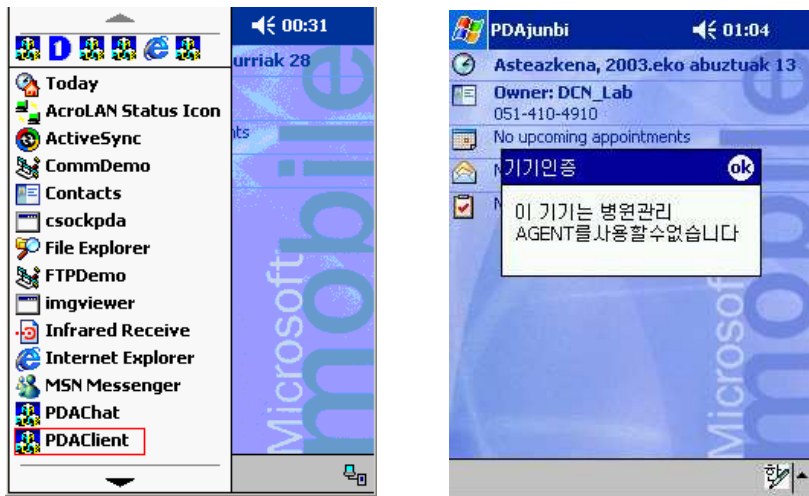
<그림 4-13> PDA 클라이언트의 구조

<Fig. 4-13> Structure of PDA Client

4.3.1 PDA 기기와 사용자 인증 모듈

<그림 4-14>은 PDA 클라이언트 프로그램의 실행과 기기 인증 실패시 나오는 메시지 박스를 나타낸 것이다. PDA 클라이언트 프로

그램을 실행과 동시에 KernelIoControl() 함수를 이용하여 PDA 기기의 고유번호를 저장하고 병원 관리 에이전트 서버에 질의하게 된다. 이때 데이터베이스에 저장되어진 값이라면 PDA 기기 인증의 다음 단계인 사용자 인증 단계로 넘어 가지만, 데이터베이스에 저장된 값이 아니라면 “PDA 기기 인증 실패”라는 메시지박스가 뜨면서 자동적으로 PDA 클라이언트 프로그램은 종료된다.



<그림 4-14> PDA 클라이언트 실행과 PDA 기기 인증

<Fig. 4-14> PDA Client Execution and PDA Certification

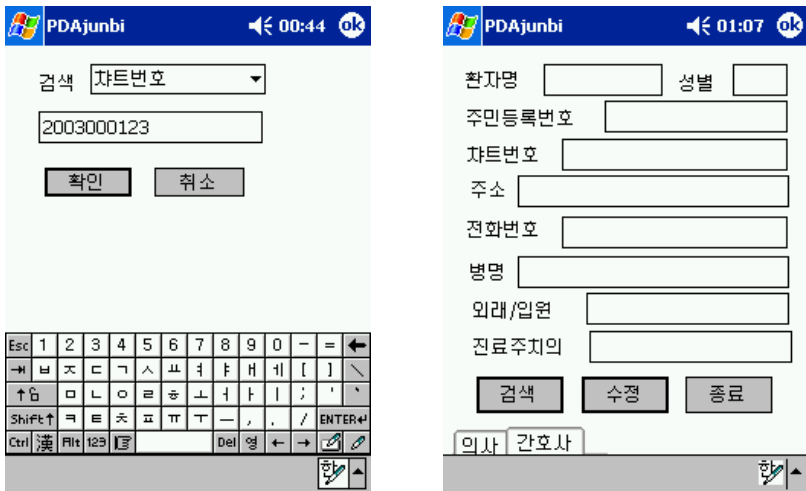
<그림 4-15>는 PDA 기기의 고유번호에 대한 인증이 이루어진 후 다음 단계인 사용자 인증 절차를 보여주고 있다. 사용자 인증은 ID와 패스워드를 통하여 사용자 인증 절차를 거치게되는데, 사용자 인증이 이루어지면 사용자의 등급이 나누어지고 그에 따라 사용할 수 있는 서비스의 권한이 달라지게 된다. <그림 4-16>는 사용자가 필요로 하는 자료를 검색하기 위한 부분으로 검색종류는 주민등록증번호, 성명, 차트번호 3가지가 있으며 검색 후 사용자의 등급에 따라 의사와 간호사가 사용할 수 있는 인터페이스와 권한이 달라지

게 된다. PDAClient 프로그램에서는 간호사의 경우 환자의 신상기록부를 검색 및 수정할 수 있도록 하였으며, 의사의 경우 DICOM 영상을 볼 수 있는 기능을 구현하였다.



<그림 4-15> 사용자 인증

<Fig. 4-15> A User Certification

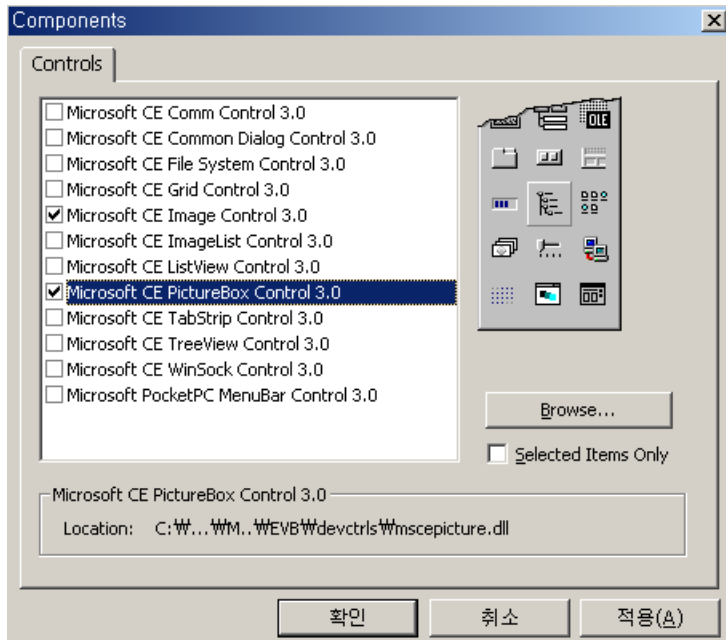


<그림 4-16> 검색 및 간호사 인터페이스

<Fig. 4-16> Reference and Nurse Interface

4.3.2 DICOM 영상모듈

임베디드 비주얼 베이지 3.0에서는 이미지 컨트롤과 그림 상자 컨트롤을 기본적으로 제공하지 않기 때문에, 이러한 기능을 하는 컨트롤을 추가하려면, <그림 4-17>와 같이 컴포넌트 대화상자에 나타난 목록 중 Microsoft CE Image Control 3.0과 Microsoft CE PictureBox Control 3.0을 선택하면 도구모음에 그림 상자 컨트롤과 이미지 컨트롤이 등록된다.



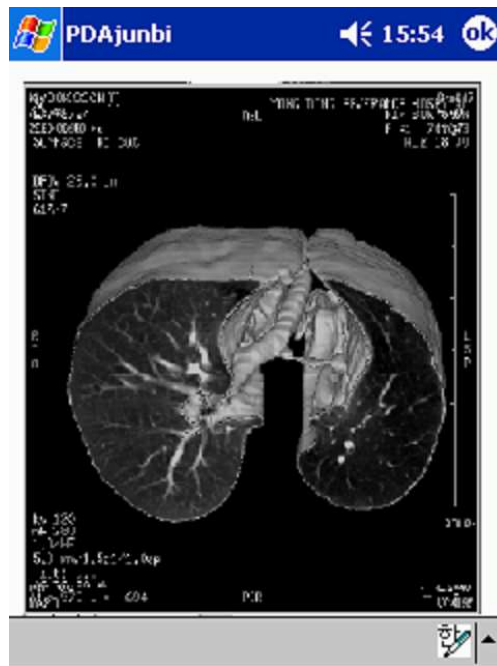
<그림 4-17> 컴포넌트 대화 상자

<Fig. 4-17> Components Dialog Box

이미지 컨트롤과 그림 상자 컨트롤은 모두 그림을 화면에 나타내는 것이 중심적인 기능이지만, 이 두 컨트롤의 기능적인 차이점은 그림 상자 컨트롤은 다양한 그래픽 메소드를 지원한다는 것이고 이

미지 컨트롤은 단순히 그림을 화면에 출력하기 위해 만들어진 컨트롤이므로 그래픽 메소드는 지원되지 않는다. 본 논문에서는 환자와 관련된 정보를 조회한 후 필요에 따라 환자의 DICOM 영상을 그림 상자 컨트롤을 이용해 영상을 조회할 수 있도록 설계하였다.

여기에서 문제가 되는 부분이 DICOM 표준 영상 포맷은 JPEG이지만 임베디드 비주얼 베이직 3.0의 이미지 컨트롤은 BMP 저해상도의 8비트를 지원한다. 이러한 문제를 해결하기 위해 병원 관리 에이전트 서버에서 JPEG 포맷을 BMP 포맷로 바꾸어 전송한다.



<그림 4-18> PDA에서의 DICOM 영상

<Fig. 4-18> DICOM Images in PDA

<그림 4-18>은 PDA에 BMP 포맷으로 전송되어진 그림파일을

그림 상자 컨트롤에서 LoadPicture() 함수를 이용해 이미지 컨트롤에서 불러 온 그림을 보여주고 있다.

제 5 장 결 론

사회 전반에 걸친 정보화의 물결은 각종 새로운 패러다임을 형성해가고 있다. 이와 더불어 매우 보수적이고 일반인이 접근하기에는 다분히 폐쇄적인 병원환경에서도 정보화의 필요성을 절감하고 정보화의 도입이 많이 이루어졌다. 의학분야의 정보화를 이루기 위해 HIS가 1960년 말에 도입된 후 HIS를 보완하기 위해 RIS가 도입되었다. HIS 및 RIS에 있어서 데이터의 수집이 수동 입력에 의존하는 단점을 보완한 PACS가 도입되어 병원의 전산 시스템의 활용에 많은 도움이 되었다.

의료정보화의 근간은 손으로 기록하는 처방전을 전산화해 네트워크로 전달하는 OCS로 대부분의 개인 병원까지 전자 처방 시스템을 쓰고 있는 상황이고, 지난 3월 의료법이 개정되면서 전자의무기록(EMR ; Electronic Medical Record)까지 가능해졌다. 그러나 기존 병원 전산 시스템을 사용하기 위해서는 병원 전산 시스템이 설치되어있고 네트워크와 연결이 되어있는 곳에서 사용해야하는 제약이 있다. 이러한 단점을 개선하기 위해 PDA를 이용해 사용자의 업무시 동선의 제약을 없애는 것이 이 논문에서 다루고 있는 부분이다.

본 논문에서는 병원 전산 시스템들과 DICOM의 개념을 정리하였고, 현재 HIS/RIS/PACS를 연동하여 전산 시스템을 구축한 병원의 정적이고 이중적인 진료 기록 체계의 문제점을 개선하기 위하여 PDA를 중심으로한 모바일 환경의 특징을 최대한 반영, 실시간으로 의료 진료 정보를 조회하고 수정할 수 있도록 병원 관리 에이전트를 분석 및 설계하였다. ORACLE 9i를 이용해 데이터베이스를 생성하였고, 사용자가 검색을 통해 필요한 환자의 데이터를 조회하고 갱신할 수 있도록 하였다.

PDA 클라이언트 프로그램은 Embedded VB에서 프로그래밍 하였으며, 데이터베이스와 PDA간에 정해진 규칙에 따른 데이터 전송과 DICOM의 영상을 전송하기 위한 컨버터 기능 및 서버의 과부하를 줄이기 위하여 병원 관리 에이전트 서버 프로그램을 Visual C++ 6.0으로 프로그래밍하여 구현 내용을 본 논문에 기술하였다. 이러한 병원 관리 에이전트는 기존의 HIS/RIS/PACS등의 병원 전산 시스템을 PDA로 구현함으로써 병원 전산 시스템과의 유무선 통합을 이룰 수 있겠다.

향후 과제로 작은 PDA 화면의 한계로 인한 조작의 불편함을 사용자의 편의성을 고려한 인터페이스를 구성하는 것과 DICOM 영상의 효율적인 PDA 인식 및 개선에 대하여 연구할 계획이다.

참고문헌

- [1] 김종효, 한만청, “병원정보시스템과 PACS의 통합”, 대한 PACS 학회지, pp.17-21, 1995
- [2] 김종효, 조한익, 연경모, 민병구, 한만청, “기존 병원의 PACS 도입 ; 서울대학교 병원의 경험을 중심으로” 대한 PACS 학회지, pp.1-9, 1995
- [3] 원덕재, 김민수, 유승범, 신동규, 신동일, “PACS Server의 설계 및 구현”, 한국정보처리학회지, pp.1045-1048, 2002
- [4] 박희정, 김종효, 김선일, “DICOM 3.0의 기초”, 대한 PACS 학회지, pp.161-165, 1998
- [5] 황선철, 김용만, 최형식, 이명호 김희중, “Web 기반과 위성통신을 이용한 원격 PACS 개발”, 대한 PACS학회지, pp.65-75, 1998
- [6] 강형근, 정태웅, 정광우, 박승진, “파일럿 PACS 구축경험 및 병원 정보화에 있어서 PACS의 역할”, 정보처리학회지, pp.115-120, 2000. 11
- [7] 이정원, 안진영, 김종효, 강홍식 박광석, “DICOM에 기반한 PACS 환경에서의 영상처리 모델”, 대한 PACS 학회지, pp.49-52, 2001. 7
- [8] DoctorsChart, "URL: <http://www.doctorschart.co.kr>"
- [9] Mediface, "URL: <http://www.mediface.com/>"
- [10] 대한방사선사협회, "URL: <http://www.krta.or.kr/>"
- [11] BITcomputer, Dr.POCS 모바일 진료지원 솔루션,
"URL: http://www.bit.co.kr/business_areas/301_index.htm"
- [11] 연세대학교 대학원 의과학과 의학영상연구실,
"URL: <http://mil.yonsei.ac.kr>"

- [12] 전진우, 김정대, 김종석, 유남수, 민안기, 천재익, 김세원, 석정봉
 “인터넷 환경에서 DICOM 표준 프로토콜 개발 및 이를 기반으로 하는 원격의료 시스템 개발”, RRC WorkShop 2000,
 "URL: http://rimire.yonsei.ac.kr/annual_report/2000/to_be_continued/sjb/sjb.files/frame.htm
- [13] Digital Imaging and Communications in Medicine(DICOM)
 NEMA Publications PS 3.1 - 3.16, 2003
- [14] DICOM, "URL: <http://medical.nema.org/>"
- [15] 카일루튼, “C로 구현한 알고리즘”, 한빛미디어, pp.495-539,
 1999
- [16] 정일홍 이경휘, “단계별 실습으로 배우는 Visual C++6.0” 생능
 출판사, pp.626-659, 2002
- [17] 고재관 “실무용 실전 PDA 프로그래밍” 삼각형프레스,
 pp.289-375, 2003
- [18] 엔슬래시닷컴, “윈도우 CE 프로그래밍“, 삼양출판사,
 pp.316-353, 2003