

# DICOM 표준을 지원하는 웹 기반 의료 정보 시스템

(Web-based Medical Information System supporting DICOM Specification)

권기범<sup>\*</sup> 김일곤<sup>\*\*</sup>

(Gi-Beom Kwon) (Il-Kon Kim)

**요약** 의료 영상 정보의 운용을 위한 표준인 DICOM(Digital Imaging and Communications in Medicine)은 의료 영상의 전송과 저장에 관한 방식을 제공하고 있다. 환자가 병원에서 획득한 영상은 DICOM 파일로 만들어진다. 본 논문은 DICOM 파일의 정보를 데이터베이스에 저장하고 웹서버의 구성요소로 의료 정보를 구성하여 사용자가 인터넷을 통해서 웹서버에서 제공하는 의료 정보를 볼 수 있게 하는 웹 기반 의료 정보 시스템 설계, 구현 기법을 제시한다. 데이터베이스에는 환자와 영상에 대한 정보를 DICOM 파일의 그룹과 요소별로 읽어서 저장했다. 파일 전송 모듈은 DICOM의 서비스 중에서 Store 서비스를 구현하여 IP 주소를 가진 컴퓨터와의 파일 전송이 가능하도록 만들었다. 위와 같은 파일의 전송과 저장에 대한 서비스를 웹에서 제공할 수 있도록 웹 컴포넌트로 각각을 구성하였다.

**Abstract** DICOM(Digital Imaging and Communications in Medicine), standard of medical image operation, present the methods for communications and Storage of Medical Image. medical image acquired from patient in hospital made DICOM files. this paper purposes design and implementation methodologies of a web-based medical information system that consists of DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) databases and functional components of a web server in order to support the access of medical information with Internet web browser. we store the patient and image information to database using reading the group and element of DICOM file. we made file transfer module by implementing DICOM Store service, in result, we can transfer DICOM file to IP based host or computer. We compose web component of communications and Storage service, user be used DICOM Service by web Browser.

## 1. 서론

병원 시스템은 환자의 입원, 외래, 신상기록 등의 정보를 가진 HIS(Hospital Information System)와 진단 방사선과의 영상 정보를 가진 RIS(Radiology Information System), 그리고 의료 영상을 중심으로 하는 데이터의 전송 및 저장에 관한 PACS(Picture Archiving and Communication System) 등의 독립적으로 존재하는 의료 시스템들이 서로 유기적으로 결합한 형태로 구

성되어 있다.

일반적으로 병원의 진단방사선과에서 획득된 의료 영상은 장치별로 두고 있는 저장 장소에 필름이나 디지털 이미지 형태로 보관하게 된다. 의료 영상을 필름으로 보관할 경우 저장 장소, 오래된 필름의 보관 방법 등 여러 가지 보관상의 문제가 있고 필름의 비용이 또한 문제가 된다. 또 다른 문제는 필름의 법적 보관 기간이 5년으로 되어 있어서 5년이 지난 필름은 폐기 처분한다는 사실이다. 이 경우 의료 영상에 대한 History가 생성되지 않으므로 환자의 진단과 의료 영상에 대한 연구에 한계가 생기게 된다. 디지털 이미지의 경우 이미지의 전송과 구성에 대한 표준안인 DICOM(Digital Imaging and Communications in Medicine)형식으로 만들어지며 이것을 진단방사선과내의 다른 시스템으로 전송이 가능하

\* 비 회 원 : 경북대학교 컴퓨터학과  
kgb@knu.ac.kr

\*\* 종신회원 : 경북대학교 컴퓨터학과 교수  
ilkim@knu.ac.kr

논문접수 : 2000년 2월 14일

심사완료 : 2001년 5월 22일

다. 이 경우 전송 받는 시스템에서 DICOM 형식의 파일을 볼 수 있는 DICOM Viewer 프로그램이 따로 존재해야만 한다. 이러한 구조는 한정된 공간에서만 제공될 수 있기 때문에 지금과 같은 네트워크 환경에서는 자원의 낭비와 재사용성의 저하 등의 문제점을 가지게 된다. 그리고, DICOM viewer를 각 기계마다 설치해야 하는 경제적 부담도 문제점 중의 하나이다.

웹 브라우저를 통해 원하는 의료 정보를 볼 수 있는 웹 기반 의료 정보 서비스를 제공한다면 현재 널리 사용되고 있는 인터넷 환경에서 공간의 제약 없이 어디서든 서비스를 받을 수 있다.

HIS(Hospital Information System)는 병원내의 의료진들이 업무를 효율적이고 효과적으로 수행하는데 필요한 정보를 관리하는 시스템이며, 이것을 통하여 많은 의료진간에 통신과 정보 통합, 업무 협조 등을 활성화할 수 있으며, 정보의 정리와 저장용 용이하게 할 수 있다[1].

PACS(Picture Archiving and Communications System)는 의료 영상 특히 방사선학적 진단 영상들을 디지털 상태로 획득한 후 고속 통신망을 통하여 전송하는 시스템을 말한다[2]. GE Medical에서 만든 PACS 시스템은 PathSpeed PACS라고 불리는 시스템이다. PathSpeed는 Workstation, Film Digitizer, Information Management System, Storage System, Web 등의 여러 시스템의 결합으로 이루어져 있다. PACS의 동작은 의료 영상의 흐름에 따라 볼 수 있다. 의료 기기에서 만들어진 의료 영상은 Film Digitizer에 의해 디지털 영상으로 변형된 후, IMS에 의해 Storage System에 저장된다. 저장된 디지털 영상은 workstation에 전송되어 사용자가 영상정보를 볼 수 있도록 되어있다. PathSpeed Web은 공간적 제약을 벗어나 DICOM 정보를 볼 수 있도록 웹서비스를 제공하는 시스템이다. PathSpeed Web은 IMS와 Storage System과 유기적인 결합관계를 가지면서 웹 브라우저를 이용함으로써 비용 절감을 이룰 수 있다[3]. 하지만 이러한 회사의 제품은 각각 시스템 의존적이어서 다른 시스템에는 운용이 불가능하다.

본 논문은 병원의 진단 방사선과의 의료 영상과 관련된 정보를 중심으로 데이터베이스를 구축하고 데이터베이스를 활용하여 사용자에게 웹에서 의료 정보와 의료 영상을 볼 수 있도록 함으로써 진단 방사선과 또는 임상 의사가들이 정보를 공유하여 의료 서비스의 질 향상에 도움이 되는 시스템을 설계하고 구현함을 목적으로 한다.

본 논문에서 제시하는 웹 기반 의료 정보 시스템은 PACS 파일서버에서 DICOM 정보를 추출하여 DICOM

데이터베이스를 구성하고, 이와 연결된 웹 서버를 구축하여 사용자가 웹 브라우저를 통하여 정보를 검색하고 의료 영상을 볼 수 있도록 구성되었다.

## 2. 웹 기반 의료 정보 시스템

본 장에서는 의료 영상 정보를 다루는데 없어서는 안 될 의료 영상 표준안인 DICOM(Digital Imaging and Communications in Medicine)과 제공되는 서비스를 설명한다.

### 2.1 DICOM

ACR(American College of Radiology)과 NEMA(National Electrical Manufacturers Association)가 공동으로 1983년에 결성한 ACR-NEMA Committee는 의료 영상과 관련 정보의 통신을 위한 의료 영상 표준안을 만들었다. ACR-NEMA Committee는 현재까지 version 3.0인 DICOM을 13개의 부분으로 분류하여 제정하였고 지금도 계속 활동 중이다[4].

DICOM 스펙을 따라서 의료 영상을 운용하기 위해서는 DICOM에서 정의한 서비스들을 이해해야한다. Verification 서비스는 DICOM AE(Application Entity) 간의 통신 시 레벨을 검사하는 서비스를 말하고 이것은 DIMSE(DICOM Message Service Element)-C의 C-ECHO 인터페이스를 통해 구현된다. Storage 서비스는 DICOM 영상의 간단한 전송을 위한 기본적인 서비스를 말한다. Study Content Notification 서비스는 Study에 속한 Image의 존재 여부, 내용, 위치에 대한 통보 서비스를 말한다. Patient, Study, Results Management 서비스는 PACS와 RIS 혹은 HIS와의 통신을 위해 지원되는 서비스이다. DICOM 파일은 group과 element로 구성된 Unique tag, tag에 대한 값의 특성 그리고 tag에 대한 Semantics가 있는 구조로 되어 있고, DICOM Data Element에 대한 이해는 DICOM 파일의 구조를 분석하여 데이터베이스에 정보를 저장하기 위해 필요하다.

DICOM 파일의 전송을 위해 필요한 정보는 DICOM 파일 헤더(Header)부분의 tag에 기록되어 주고받게 된다. 본 시스템의 데이터베이스에 저장된 필드 값으로 DICOM 파일에서 추출한 정보는 표1과 같다.

그림 1은 DICOM Application Layer 구조를 보여주고 있는데, SOP클래스와 정보 객체(Information Object)를 중심으로 하여 DIMSE 서비스가 만들어지고, Association과 네트워크의 전송을 담당하는 DUL 서비스가 하부구조로 자리잡고 있다는 것을 알 수 있다. 본 시스템에서는 DICOM 전송 서비스 중에서 Store 서비스를 구현한다.

표 1 DICOM 파일에서 추출한 정보

태그(tag) 정보	group	element	'VR'
Patient's Name	0010	0010	'PN'
Patient ID	0010	0020	'LO'
Patient Age	0010	1010	'AS'
Patient's Sex	0010	0040	'CS'
Institution Name	0008	0080	'LO'
Modality	0008	0060	'CS'
Study Description	0008	1030	'LO'
Series Number	0020	0011	'IS'
Study ID	0020	0010	'SH'
Image Number	0020	0013	'IS'
Rows	0028	0010	'US'
Columns	0028	0011	'US'
Pixel Data	7FE0	0010	'OX'
SOP Instance UID	0008	0018	'UI'

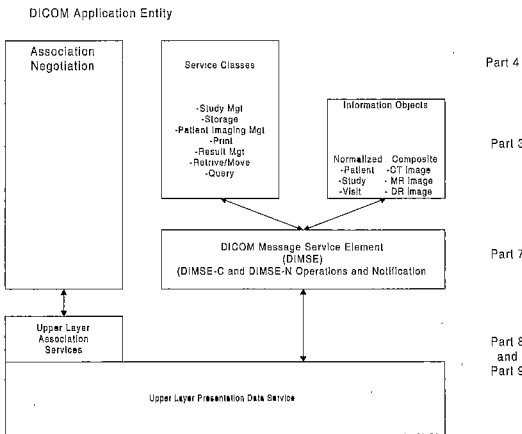


그림 1 DICOM Application Layer 구조

이러한 국제적 표준인 DICOM을 따르지 않는 시스템의 경우, Open Standard PACS & Teleradiology와의 연결과 확장이 불가능하며, 일단 DICOM을 따르지 않는 시스템을 구입할 경우 추후 확장이나 타 시스템과 연결할 때, 많은 제한과 추가 개발경비가 예상되며, 만일 그 업체가 사업을 포기 할 경우 시스템의 유지 보수가 불가능하다[1].

본 시스템은 데이터베이스의 테이블을 구성할 때 DICOM 파일에서 얻은 정보를 데이터베이스에 저장한다. 본 시스템은 클라이언트에 웹 브라우저가 있고 서버에 웹 서버와 함께 데이터베이스가 연동되어 있다. 또한 서버에는 데이터베이스에 저장되어진 정보의 질의에 의한 검색, 여러 가지 서비스를 제공하기 위한 모듈들이

있다. 웹 서버가 데이터베이스 서버에 정보를 요청하고 데이터베이스 서버로부터 정보를 전달받아 가공한 다음 사용자의 웹 브라우저로 전달한다.

2.2 제공되는 서비스 유형

서버의 입장에서 보면 클라이언트는 서비스 요청자가 된다. 서버는 클라이언트의 요청을 받아 서비스를 수행하는 서비스 제공자이다.

본 시스템에서 제공하는 서비스를 유형별로 분류하면 데이터베이스 정보 검색 서비스, 의료 영상 디스플레이(Display)서비스, DICOM 파일 전송 서비스로 나눌 수 있다.

데이터베이스의 검색은 환자와 영상에 대한 검색을 할 수 있다. 사용자인 의사가 필요한 여러 가지 정보를 보고 환자의 상태나 병에 대해 정확하게 판단할 수 있게 하기 위하여 다양한 질의를 수용한다. 환자에 대한 검색으로는 특정 환자에 대한 영상 검색, 특정 환자에 대한 진단 정보 검색, 특정 환자에 대한 인적 사항 검색 등을 할 수 있고, 영상에 대한 검색으로는 영상에 대한 환자의 정보 검색, 영상의 진단 정보 검색, 영상 테이블 내용 검색 등을 할 수 있다.

의료 영상은 서버에 연결되어 있는 데이터베이스의 영상 테이블의 하나의 필드 값으로 저장되어 있다. 사용자가 보고자 하는 영상을 찾게 되면 그 영상은 데이터베이스의 영상 테이블로부터 서버를 거쳐 사용자의 웹 브라우저에 디스플레이 된다. 이 때 사용자의 웹 브라우저는 ActiveX 컨트롤(control) 형태로 되어있는 디스플레이 모듈을 다운로드 받아 클라이언트에서 실행이 된다[5].

DICOM 파일의 전송은 StoreSCU와 StoreSCP로 나누어 이루어진다. StoreSCU는 파일을 전송하는 쪽이고, 보낼 파일과 파일을 받는 컴퓨터의 IP 주소와 포트번호를 입력한다. StoreSCP는 파일을 전송 받는 쪽이고, 열어줄 포트번호를 입력한다.

2.3 시스템 구성 및 동작

DICOM 정보의 웹을 통한 서비스는 DICOM 서버에서 DICOM 파일을 전송 받아서 디렉토리에 저장하고, 이 파일들을 데이터베이스에 저장한다. 저장할 정보는 DICOM 파일의 정보를 바탕으로 한다. DICOM 파일의 정보는 환자와 의료 영상에 대한 정보로 나눌 수 있다. 환자에 대한 정보는 환자의 이름, 나이, 성 등의 환자의 신상에 대한 정보와 병력(history), 환자의 상태 등의 병의 진단에 필요한 정보가 있다. 의료 영상 정보는 영상을 디스플레이 하기 위한 영상의 row, column과 한 픽셀당의 비트수, 그리고 영상의 실제 값 등이 있다. 데이터베이스에 저장된 이러한 정보는 사용자가 웹 환

경에서 검색하고 의료 영상을 볼 수 있도록 한다.

시스템의 구현은 그 역할에 따라 모듈을 정의해서 수행한다. DICOM 서버에 있는 영상을 DICOM 표준을 따르는 전송 매커니즘을 이용하여 가져오는 DICOM 파일을 수신하는 모듈, 수신한 DICOM 파일을 디렉토리에 관리하고 정보를 추출하여 데이터베이스에 저장하는 모듈, 데이터베이스에 저장된 DICOM 파일의 정보를 웹을 통해 사용자에게 검색하고 정보를 보여주는 모듈의 세 가지로 정의한다.

이러한 모듈에 따라 그림 2와 같은 세 개의 컴포넌트를 제작한다. 이미지 뷰어 컴포넌트는 웹 서비스에 포함되어 DICOM 영상을 웹에서 볼 수 있도록 만들어 주는 컴포넌트이다. DICOM 전송 컴포넌트는 DICOM 표준을 따라 명령어와 데이터를 운용하여 DICOM 파일을 전송하기 위한 프로그램이다. 파일 저장 컴포넌트는 DICOM 파일에서 정보를 추출하여 데이터베이스에 저장하는 컴포넌트이다. 이러한 컴포넌트들은 웹에서 실행이 가능하도록 COM(Component Object Model)의 자동화 서버로서 구현하였다.

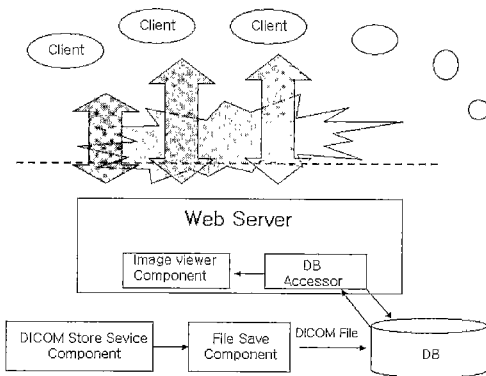


그림 2 DICOM 웹서비스 시스템 구성

### 3. 시스템 컴포넌트

#### 3.1 파일 저장 컴포넌트

데이터베이스는 제공하는 서비스의 성격에 맞추어 테이블을 정의하고 DICOM 파일로부터 정보를 추출하여 각 테이블의 필드에 값을 저장한다. DICOM 파일에 있는 정보는 여러 가지가 있지만, 실제 병원의 의사가 사용하기 위한 정보는 환자와 영상에 대한 정보이기 때문에 환자 테이블과 영상 테이블로 데이터베이스의 테이블을 정의한다. 본 시스템에서는 환자에 대한 많은 정보

를 획득한 의료 영상에서 추출해 낸다. 표 2에서 DICOM 파일로부터 얻어오지 않은 정보는 담당의사의 이름밖에 없다. 환자 테이블은 표 2와 같다.

표 2 환자 테이블

Field Name	Type	size	Description
Patient Name	Char	30	환자 이름
Patient ID	int	4	환자의 고유번호
Patient Sex	char	4	환자의 성
Patient Age	int	2	환자의 나이
Doctor Name	char	30	담당의사의 이름
Institution Name	char	30	병원 이름

영상 테이블에는 의료 영상에 대한 여러 가지 정보가 들어간다. 병원에서 촬영을 시도할 때 고유번호가 주어 지는데 이것이 SOP Instance UID이다. 영상 테이블에서 Pixel Data 필드에는 DICOM 파일 전체를 저장하게 된다. 이렇게 하는 이유는 클라이언트에서 영상을 다른 곳으로 전송하려 할 때 받는 곳에서 DICOM을 헤더(Header) 부분과 영상 정보(Raw data)부분을 분리하여 필요한 정보를 얻을 수 있게 하기 위함이다. Raw Data는 DICOM 파일에서 영상에 대한 실제 픽셀 값만을 추출하여 클라이언트에서 요청한 영상을 보고자 할 때 이 값이 클라이언트에 전송되어 영상 디스플레이 컨트롤에서 영상을 웹브라우저에 디스플레이 하는 데 사용된다. 영상 테이블은 표 3과 같다. 대부분의 정보는 DICOM 파일로부터 파일을 읽으면서 데이터베이스의 필드 값으로 바로 저장한다.

표 3 영상 테이블

Field Name	Type	Size	Description
Study ID	int	4	촬영할 때의 고유번호
Series Number	int	4	시리즈 번호
Image Number	int	4	영상 번호
Image Date	int	4	영상을 획득한 날짜
Rows	int	4	영상의 가로 길이
Columns	int	4	영상의 세로 길이
Study Description	char	20	신체 부위
Pixel Data	image	-	DICOM 파일 전체
Patient ID	int	4	환자의 고유 번호
Raw Data	image	-	픽셀 값
SOP Instance UID	varchar	-	영상의 UID

위의 방식으로 DICOM 파일로부터 추출한 정보를 데이터베이스의 해당데이터의 필드 값으로 저장한다. 데이터베이스의 저장은 OLE-DB를 이용한 COM 객체로 구현했다. OLE-DB는 내부적으로 가지고 있는 메소드(Method)와 프로퍼티(Property)를 이용하여 동일한 데이터 인터페이스를 지원한다[6]. 데이터베이스에 접근하여 데이터를 운용하기 위해서 웹 검색에 알맞은 ADO를 사용하였다. ADO의 Field객체는 레코드셋 객체의 각 필드를 표현하는 객체이다. Field 객체는 레코드셋에 저장되어 있는 실제 값에 접근할 수 있는 방법을 제공한다[7]. 그림 3은 데이터베이스에 DICOM의 정보를 저장하는 화면이다.

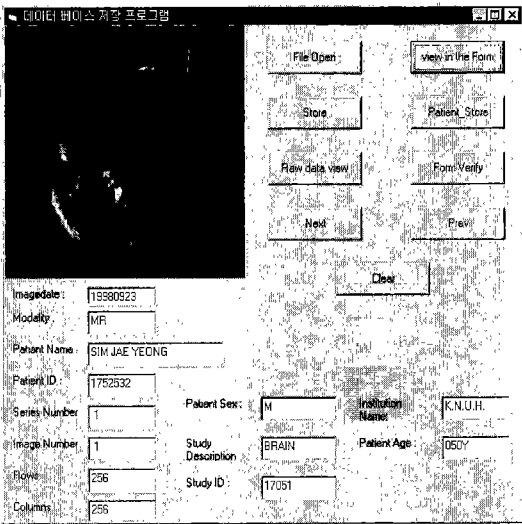


그림 3 데이터베이스에 저장

### 3.2 파일 전송 컴포넌트

의료 기기에서 생성된 DICOM 파일을 각 워크스테이션으로 보내고 받는 기능을 하는 DICOM 서버로부터 파일을 받는다. 파일을 받는 기능은 DICOM의 서비스 중에서 Store 서비스에 해당된다. Store 서비스는 파일을 받아서 저장하는 서비스이기 때문에 서비스를 제공하는 쪽을 StoreSCP라고 하며, 서비스를 받는 쪽을 StoreSCU라고 한다. StoreSCU를 담당하는 부분이 파일을 송신하는 쪽의 역할이고, StoreSCP가 파일을 수신하는 쪽의 역할이다. 따라서 파일을 수신하는 StoreSCP를 구현하는 것이다. StoreSCP는 DICOM의 C-STORE service를 사용하여 구현한다. STORE 서비스를 수행하기 위한 필요 요건은 다음과 같다.

- SCU와 SCP 모두 다 store될 정보의 type을 지원해야 한다.
- 정보는 어떤 매체에 저장되어야 한다.
- 일정 시간에 정보가 access되어야 한다.
- 정보의 access 방법이나 정보의 저장 기간의 문제는 구현하는 사람에 따라 다르지만 conformance statement에 명시해야 한다.

storeSCP는 수행을 성공하면 SOP instance가 성공적으로 store되었다고 indicate한다. Service status는 refused, Error, Warning, Success가 있다. StoreSCP에서는 DICOM 파일을 받기 위해서 Port를 하나 열어둔다. StoreSCU는 StoreSCP 역할을 하는 워크스테이션의 IP Address와 Port 번호, 보낼 파일을 지정한다.

전송 서비스 수행은 연결을 설정하는 Associate 메시지를 주고받음으로써 이루어진다. 연결 설정 후 서비스를 요청하는 DICOM 기기는 Command 부분을 서버에 보내고 서버는 서비스 수행 후 Data부분을 결과로 보내준다. 이러한 연결설정과 Command와 Data부분을 TCP/IP 상의 Data로 실기 위한 데이터 인코딩이 DUL이다. DUL은 크게 연결 설정과 연결 해제, 에러 탐지를 위한 A-ASSOCIATE, A-RELEASE 메시지와 Command와 Data를 보내기 위한 P-DATA로 나눌 수 있다.

### 3.3 이미지 뷰어 컴포넌트

의료 영상은 일반적으로 한 픽셀 당 10, 12 혹은 16 비트의 정보량을 가지고 있다. 이러한 값의 다양한 범위는 대부분의 시스템에서 지원하기 힘들다[8]. 가장 일반적인 시스템의 디스플레이 장치는 한 픽셀 당 8비트를 지원한다. 특히 시스템에 독립적이어야 한 웹에서의 디스플레이는 픽셀 당 8비트일 수밖에 없다. 그러므로 10비트가 넘는 의료 영상을 8비트로 변환하는 방법이 필요하다. DICOM 파일에서 영상의 픽셀값이 들어있는 필드는 group이 0X7FE0, element가 0X0010인 Pixel Data이다.

본 논문에서의 값의 변환은 영상 정보를 Pixel Data에서 최대값과 최소값을 찾고 해당하는 값을 이들의 값의 비에 따라 0과 255의 값으로 변환하는 방법을 사용한다. 변환된 값을 X, 변환하는 값을 value, 그리고 Pixel Data에서 최대값을 Max, 최소값을 Min이라고 한다면  $(Max - value) : (value - Min) = (255 - X) : (X - 0)$ 의 비례식을 만들 수 있고 이 식을 X에 대해 풀면  $X = 255 * (value - Min) / (Max - Min)$ 이 된다. 실제 실험에 의해 Pixel Data의 값을 보면 Min이 0에서 10사이, Max가 250에서 590사이인 것으로 나타났다. 주로 낮은 intensity를 가지는 값이 많고 변환하는 값의 범위가 크지 않으므로 변환전의 이미지와의 Quality는 문제가 되

지 않을 것으로 보인다.

의료 영상의 가로와 세로의 길이는 보통 256이며 128이나 512도 사용한다. 위에서 구한 8비트 변환 값을 각 픽셀의 intensity로 하여 디스플레이한다. DICOM viewer가 없는 기계에선 DICOM을 BMP나 GIF로 변환하여 영상을 보게 되는데 이 또한 변환 프로그램이 필요하다.

본 시스템에서는 DICOM 영상을 볼 수 있는 프로그램을 ActiveX 컨트롤로 만들어 클라이언트에선 웹 브라우저만 있으면 의료 영상을 볼 수 있게 했다. 이 과정을 나타낸 것이 그림 4이다.

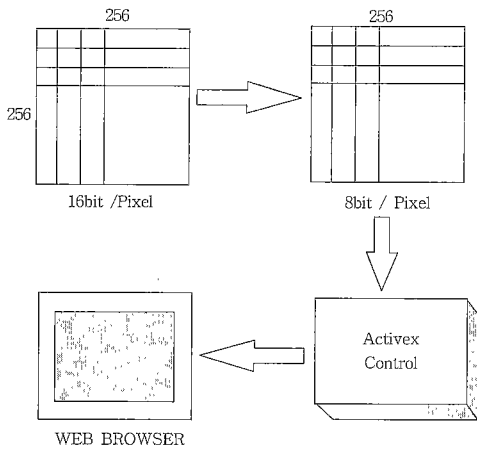


그림 4 이미지 디스플레이 과정

이러한 과정을 통해서 만들어진 디스플레이 프로그램이 웹에서 수행되는 모습은 그림 5와 같다.

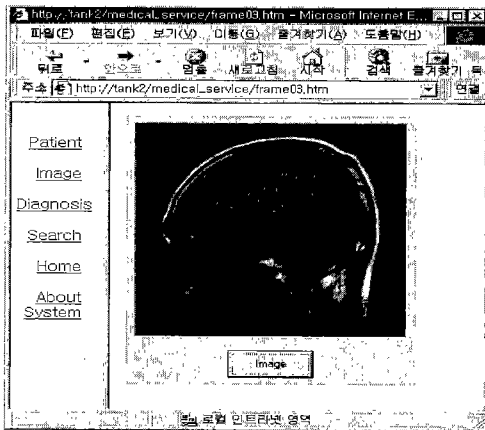


그림 5 웹에 보여진 DICOM 영상

검색은 데이터베이스 검색 서비스를 하기 위해 만들어졌다. 사용자가 웹 브라우저를 통해 다양한 검색을 할 수 있다. 검색을 위한 페이지는 asp로 만들고 데이터베이스의 접근과 데이터 조작성은 VB 스크립트를 사용했다.

보안은 사용자의 로그인 과정과 SSL 프로토콜을 사용하는 인증서를 클라이언트와 주고받음으로써 사용자의 개인 정보를 보호한다. SSL 프로토콜은 TCP/IP층과 HTTP나 IMAP 같은 상위 레벨의 프로토콜 사이에서 작동된다. SSL은 상위 레벨 프로토콜 대신에 TCP/IP 프로토콜을 사용하여 클라이언트와의 인증을 통해 SSL이 사용 가능한 서버로 접속하는 것을 허가한다. 이로 인해 암호화 연결이 설정된 두개의 기계(server, client)가 서로 통신을 하게 된다(그림 6). 사용자가 로그인을 하기 전에 서버의 IIS에서 의료 정보 서비스와 관련된 웹 페이지가 있는 디렉토리를 인증서 발급을 받은 클라이언트로 사용자를 제한함으로써 클라이언트와 서버간의 데이터 전송에 대한 암호화를 통해 사용자의 개인 정보를 보호한다[9].

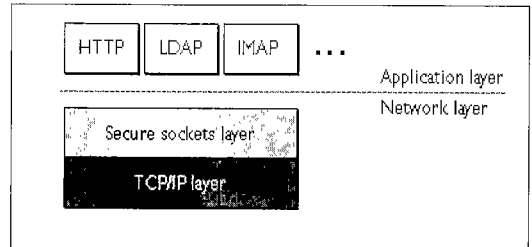


그림 6 SSL protocol 구조

#### 4. 결론

의료 영역에서 현재의 추세는 점점 시스템 통합의 필요성과 당위성이 제기됨에 따라 HIS, RIS, PACS 등 각각 고유 영역에서 구축되어 있던 시스템들이 통합이 되면서 모든 정보를 관리하는 데이터베이스 구축 문제와 이러한 정보를 어떤 형태로 사용자에게 제공할 것인가의 문제가 대두되었다.

본 논문에서 제시한 데이터베이스는 DICOM 파일에서 의료 정보를 추출하여 저장하는 방식이다. 향후 HIS와 병원의 각 병동의 정보를 데이터베이스에 추가한다면 보다 많은 사람이 보다 많은 정보를 이용하는 효과를 볼 수 있다. 본 시스템은 사용자가 편리하고 쉽게 데이터베이스에 접근하여 원하는 정보를 얻을 수 있다. 그리고 PACS처럼 복잡하고 비용이 많이 드는 시스템의 단점을 극복하고 네트워크만 연결이 되어 있다면 이와 유사

한 기능을 하는 의료 정보 시스템의 모델이 될 수 있다.

본 시스템에서는 RIS, HIS 등과 연결되어 있는 PACS와 같은 시스템과는 달리 의료 정보가 DICOM 파일의 정보로 한정되어 있다. 그러므로 제한된 범위의 질의만 수행된다는 단점이 있다. 향후 HL7을 표준으로 하는 HIS와 같은 병원 시스템에 대한 연결 인터페이스를 제공하는 과제를 수행해야 한다. 병원의 웹 서버에 대한 다양한 공격 패턴을 분석하여 대응하는 보다 강력한 보안 시스템을 수용해야 할 필요도 있다.

본 논문에서 구현한 시스템은 병원의 각 영상 단말기에 설치해야 했던 Image viewer 프로그램 없이 웹을 통하여 의료 영상을 보고 진단을 할 수 있으므로 막대한 프로그램 설치비용을 없앨 수 있다.

본 시스템은 웹과 병원 시스템과의 연동이라는 아이디어에서 출발하여 시간적, 공간적 제약을 극복함으로써 사용자인 의사의 업무를 효율화하는데 기여할 수 있으며 의료 서비스의 소비자가 의사에서 환자 중심으로 바뀌어 가는 시점에서 환자 중심의 서비스 형태를 고려한 발전된 시스템을 만들어 가는 것도 생각해 보아야 할 문제이다.

본 논문에서의 웹 기반의 의료 정보 제공은 지구촌을 하나로 묶는 인터넷 시대에 의료 영역에서의 서비스 제공과 시스템 통합 시 갖추어야 할 모델의 원형을 제시하였다.

## 참 고 문 헌

- [1] 최형식, "의료 영상 전송 시스템", 대한 디지털 영상 기술 학회지, 제 2권 1호, pp.32-36, 1996.
- [2] 박현욱, "Multimedia Application in Medicine", 대한 디지털 영상 기술 학회지, 제 2권 1호, pp.2-10, 1996.
- [3] GE Medical, "PathSpeed Web," <http://www.gemedicalsystems.com/medical/iis/web.htm>
- [4] ACR-NEMA Committee Working Group VI S-225, "Digital Imaging and Communications in Medicine," 1993.
- [5] L. Lemay, ActiveX and VBScript, Sams.net Publishing, 1997.
- [6] A. Horner, et al., Professional Active Server Pages, Wrox Press, 1997.
- [7] G. Fincher and J. Kottler, et al., Inside Secrets Visual Interdev, Sams.net Publishing, 1998.
- [8] S. C. Horril, F. W. Prior, and W. D. Bidgood, "DICOM: An Introduction to the Standard," [http://www.xray.hmc.psu.edu/dicom/dicom/dicom\\_intro/DICOMintro.html](http://www.xray.hmc.psu.edu/dicom/dicom/dicom_intro/DICOMintro.html)
- [9] S. Garfinkel, "Web Security & Commerce," O'Geilly & Associates, 1997.



권 기 범

1996년 경북대학교 자연과학대학 컴퓨터 과학과 학사. 1999년 경북대학교 컴퓨터 과학과 석사. 1999년 ~ 현재 경북대학교 컴퓨터과학과 박사과정. 관심분야는 의료 영상 표준(DICOM), PACS, 의료 정보학



김 일 곤

1980년 서울대학교 수학교육과 졸업 (학사). 1988년 서울대학교 전산과학과 석사. 1991년 서울대학교 전산과학과 박사 학위 취득. 1992년 ~ 현재 경북대학교 컴퓨터과학과 부교수로 근무. 관심분야는 지능형 에이전트 시스템, 분산시스템,

의료정보학