
의료기관간 효과적인 의료정보 공유를 위한 WISD의 설계 및 구현

조익성* · 권혁승**

Implementation and Design of WISD(Web Interface System based DICOM) for Efficient
Sharing of Medical Information between Clinics

Ik-Sung Cho* · Hyeog-Soong Kwon**

이 논문은 부산대학교 자유과제 학술연구비(2년)에 의하여 연구되었음

요 약

의료정보는 의료기관간의 호환을 위해서 텍스트 기반정보를 위한 HL7과 영상정보를 위한 DICOM과 같은 표준 프로토콜로 구축되어야 한다. 하지만 각 의료기관에서 보유하고 있는 장비 및 개발된 정보시스템이 동일하지 않고 자료의 형태 및 사용하는 코드체계가 상이하하여 의료기관간에 자료를 교환하고자 할 때는 상당한 어려움이 초래된다. 따라서 의료기관간 효율적으로 정보를 공유하고 교환하기 위해서는 먼저 DICOM 파일의 특성을 분석하고 이를 기초로 한 통합 데이터베이스를 설계해야한다. 본 논문에서 제안한 WISD(Web Interface System based DICOM) 시스템은 각 의료기관에서 전송 받은 DICOM 파일을 의료정보와 영상정보로 분리하고, 표준화된 형식으로 통합 데이터베이스에 저장하며, 웹 브라우저를 통해 정보의 검색 및 교환을 가능하게 한다. 본 논문에서 구현한 WISD 시스템은 통합데이터베이스와 인터넷을 통해 의료영상과 환자정보를 검색 및 관리할 수 있기 때문에 별도의 시스템 도입 및 비용 없이 의료기관간 효율적인 공유를 할 수 있다.

ABSTRACT

For efficient compatible system between medical clinics, the medical information has to be built on a standardized protocol such as a HL7 for text data and a DICOM for image data. But it is difficult to exchange information between medical clinics because the systems and softwares are different and also a structure of data and a type of code. Therefore we analyze a structure of DICOM file and design an integrated database for effective information sharing and exchange. The WISD system suggested in this paper separate the DICOM file transmitted by medical clinics to text data and image data and store it in the integrated DB(database) by standardized protocol respectively. It is very efficient that each medical clinic can search and exchange information by web browser using the suggested system. The WISD system can not only search and control of image data and patient information through integrated database and internet, but share medical information without extra charge like construction of new system.

키워드

DICOM, HL7, WISD, Database

* 부산대학교 바이오정보전자공학과 박사과정

접수일자 : 2007. 11. 7

** 부산대학교 바이오정보전자공학과(교신저자)

I. 서론

병원시스템은 환자의 입원, 외래 신상기록 등의 정보를 가진 HIS(Hospital Information System)와 진단 방사선과의 의료영상에 대한 진단정보를 가진 RIS(Radiological Information System), 그리고 의료 영상을 중심으로 하는 정보의 전송 및 저장에 관한 PACS(Picture Archiving and Communication System)와 같은 각기 독립적으로 존재하는 의료정보 관련 시스템들이 상호 유기적으로 결합한 형태로 구성되어진다[1,2].

일반적으로 심각한 질병을 가진 많은 환자들은 가까운 의료기관에서 진료를 받은 후 보다 정밀한 검사를 받기 위해서 상위의 의료기관으로 옮겨 진료를 받게 된다. 따라서 대부분의 환자들은 이전 기관에서 받은 정보를 타 기관으로 가져가 진료에 활용되기를 원한다. 이때 의료정보는 E-MAIL 등과 같은 통신수단을 통해 다른 기관에 전송되거나 CD에 디지털 정보로 변환하여 가져가는 경우가 대부분이다[3][4]. 통신수단 또는 CD를 통해 전달된 의료 정보는 의료기관간의 호환성을 보장하기 위하여 텍스트 기반 정보를 위한 HL7(Health Level 7)과 영상 정보를 위한 DICOM(Digital Imaging and Communication in Medicine)과 같은 표준 프로토콜을 통하여 구축된 자료가 기반이 되어야 한다. 그러나 형식 상으로는 DICOM 표준을 따르더라도 PACS 시스템을 제조한 회사와 버전이 상이한 경우 의료기관간 원활한 호환이 되지 않으므로 전용 뷰어를 설치하여 정보를 공유해야 하는 문제점이 있다. 또한 그 영상정보에 포함된 환자의 기초정보와 진단정보 등도 각 기관마다 채택된 소프트웨어에 따라 조금씩 다른 형태를 사용하므로 시스템에 맞게 수정해야 되며, 이 과정에서 오류가 발생할 가능성이 있다[5]. 따라서 의료기관간 정보를 효율적으로 공유하기 위해서는 각 의료 영상 정보를 모든 시스템에 맞도록 일관된 정보형식으로 표현 및 저장해야 한다.

본 논문에서는 각 의료기관마다 조금씩 다른 의료영상과 관련된 정보를 표준화하여 통합 데이터베이스를 구축하고, 단일 인터페이스를 통해 의료기관간 정보를 쉽게 교환 및 검색할 수 있는 효율적인 공유시스템을 설계하고 구현한다. 제안된 WISD(Web Interface System based DICOM)시스템은 각 의료기관에서 전송된 DICOM 파일을 의료정보와 영상정보로 분리하여 각각 중앙

데이터베이스에 저장하고 이와 연결된 웹 서버를 구축하여 의료관계자가 웹 브라우저를 통하여 정보를 검색하고 볼 수 있도록 하는 웹 인터페이스 의료영상 정보 뷰어 시스템이다. 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 DICOM 파일 구조에 대하여 논하고 3장에서는 본 논문에서 제안한 WISD의 설계 및 구현에 대하여 논하고 마지막으로 결론을 서술한다.

II. DICOM 파일 구조

본 논문에서 제안한 WISD 시스템은 DICOM 파일에서 얻은 정보를 바탕으로 의료정보와 영상정보를 분리하여 데이터베이스에 저장하는 방식으로 DICOM 파일의 구조에 대한 이해와 분석이 필요하다. DICOM 파일은 일련의 데이터 엘리먼트(Data Element)의 집합으로 구성되며, 각각의 데이터 엘리먼트는 환자의 정보, 이미지 정보, 검사 정보 등과 같은 속성 값을 가지고 있다.

데이터 엘리먼트는 그림 1과 같이 각각의 Tag, VR(Value Representation), Value Length, Value Field의 순서로 정보가 들어있다[6].



그림 1. DICOM 파일 구조
Fig. 1. DICOM file structure

Group과 Element로 구성된 Tag는 “0010,0010”과 같은 두 개의 정수로 이루어져 있는데 이러한 값을 통해 데이터 엘리먼트가 어떠한 속성을 지니고 있는지를 알 수 있다. 위의 “0010, 0010”은 환자의 이름을 나타내는 Tag로 Value Field에는 환자의 이름이 인코딩되어 저장된다. 각 Tag에 관련된 내용은 DICOM 3.0 Part 5에 정의되어 있다[7]. VR은 필요에 따라 설정하는 값으로 Value Field에 인코딩 되어 있는 데이터의 타입을 정의하는데 예를 들어 VR의 값이 PN이라고 한다면 Value Field의 내용은 Person Name의 데이터 타입을 가지고 있으며, 데이터의 길이는 64 character 이하로 표기해야 한다. 따라서 DICOM 이진 파일에서 Group 2byte, Element

2byte를 읽고 난 뒤, 다음 길이 4byte를 읽으면 Data Element의 타입과 데이터 값의 길이를 알 수 있고, 그 길이만큼 다음 정보를 읽으면 실제 데이터 값을 알아낼 수가 있다. DICOM 파일에서 이미지의 픽셀 값이 들어있는 데이터 엘리먼트는 Group이 0x7FE0, Element가 0x0010인 Pixel Data이다. 따라서 이 데이터 엘리먼트로부터 실제 영상 정보를 추출해낼 수 있다.

본 논문에서 데이터베이스에 저장할 값으로 DICOM 파일에서 추출된 정보는 표 1과 같다.

표 1. DICOM 파일의 추출 정보
Table 1. Extracted information of DICOM file

Name	Group/Element	VR	Value
Patient's Name	(0010,0010)	PN	Hong KIL DONG
Patient's ID	(0010,0020)	LO	090117229
Patient's Birth Date	(0010,0030)	DA	19650315
Physician's Name	(0008,1050)	PN	CHO IK SUNG
Patient Age	(0010,1010)	AS	042Y
Patient Sex	(0010,0040)	CS	M
Institution Name	(0008,0080)	LO	BAPTIST HOSPITAL
Modality	(0008,0060)	CS	CR
Study Description	(0008,1030)	LO	CHEST Lat
Series Number	(0020,0011)	IS	1
Study ID	(0020,0010)	SH	0000204032

III. WISD 설계 및 구현

3.1. 전체 시스템 구성

본 연구에서 제안한 WISD 시스템은 PACS를 통해 획득된 의료영상 정보인 DICOM 파일을 이용한 방법이다. 따라서 PACS가 설치되어 있지 않은 의료기관에서 획득된 아날로그 영상은 DICOM GATEWAY를 사용하여 DICOM 파일로 변환되어야 한다. DICOM GATEWAY는 PACS 설치에 어려움이 있는 중소병원이나 의원급 진료기관에서 장비 도입에 따른 추가 비용의 부담을 줄일 수 있다[8].

그림 2는 본 논문에서 제안하는 WISD의 전체 시스템 구성도이다. WISD 시스템은 PACS 시스템 또는

NON-PACS 시스템으로 구성된 의료기관에서 TCP/IP를 통해 전송한 DICOM 파일을 전송받아 디렉토리에 저장하고 DICOM 파일에서 추출한 정보를 바탕으로 환자의 의료정보와 영상정보로 나누어서 데이터베이스에 저장한다. DICOM 파일은 JPEG 파일로 변환되어 데이터베이스에 저장된 의료정보 및 영상정보와 함께 웹 브라우저를 통해 표현되게 되며 DICOM 파일은 WISD 시스템을 통하여 각 의료기관에 설치된 PACS 시스템 사이에서 교환될 수 있다. 본 연구의 핵심인 WISD 엔진은 그 역할에 따라 4가지 모듈로 구성된다. 의료기관의 DICOM 파일을 DICOM 표준을 따르는 교환 방법을 이용하여 전송 및 수신하는 DICOM 파일 전송 및 수신 모듈(1), 수신한 DICOM 파일을 디렉토리에 저장하고 의료정보와 영상정보를 추출하여 데이터베이스에 저장하는 DICOM 파일 추출 모듈(2), 전송받은 DICOM 파일을 웹 브라우저를 통해 표현할 수 있도록 JPEG 파일로 변환하는 DICOM 파일 변환 모듈(3), 데이터베이스에 저장된 DICOM 파일의 정보를 바탕으로 JPEG로 변환된 이미지 정보와 환자에 대한 신상정보 및 진단정보를 웹 브라우저를 통해 검색 및 수정할 수 있는 데이터베이스 처리 모듈(4)로 나누어진다. 엔진에서 제공하는 각각의 기능 모듈은 자바 기반의 오픈 소스 프로젝트인 dcm4chee 라이브러리를 사용하여 EJB(Enterprise Java Bean) 컴포넌트로 구현하였다.

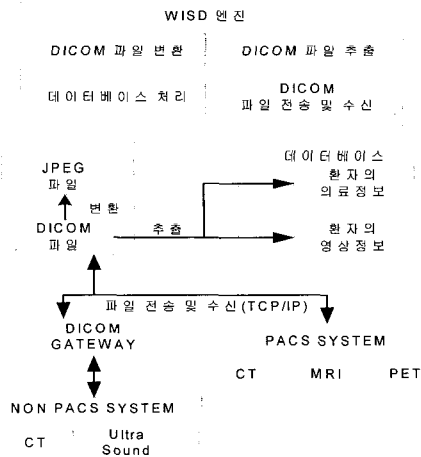


그림 2. 제안된 WISD의 시스템 구성도
Fig. 2. System configuration diagram of suggested WISD

1) DICOM 파일 추출 모듈

DICOM 파일의 정보는 의료정보와 영상정보로 나눌 수 있으며, 의료정보는 다시 환자정보와 검사정보로 나눌 수 있다. 환자 정보는 환자에 대한 기본적인 데이터들로 환자번호, 이름, 주민등록번호, 나이, 성별, 주소, 등록일 등이다. 검사정보는 등록번호, 검사종류, 담당의사, 검사일자, 검사시간, 검사부위, 의사소견 등으로 진료 시에 필요한 데이터들이 포함된다. 영상정보는 환자의 이미지 정보에 관한 것으로 영상번호, 영상종류, 영상 파일명 등이 있다. 본 연구에서는 이진 DICOM 파일로부터 각각의 데이터 엘리먼트와 이미지 정보를 추출하여 POSTGRE SQL 8.2를 이용하여 표 2와 같이 환자정보, 검사정보, 영상정보의 3가지 형태로 통합 데이터베이스를 구성하였다.

표 2. 데이터베이스 구성
Table 2. Database configuration

환자 정보	검사정보	영상정보
환자번호	검사번호	촬영시 고유번호
이름	검사종류	시리즈 번호
주민등록번호	담당의사	영상 번호
나이	검사일자	영상 획득 날짜
성별	검사시간	영상의 가로길이
주소	검사부위	영상의 세로길이
등록일	의사소견	DICOM 파일
-	환자번호	환자번호
-	-	픽셀값
-	-	영상의 UID

2) DICOM 파일 전송 및 수신 모듈

DICOM 3.0에서는 TCP/IP를 이용한 의료영상의 전송 방법을 정의하고 있다. 의료정보를 네트워크상으로 서로 전달하기 위해서 통신명령을 정의하고 있는 것이 서비스 클래스(SC:Service Class)이다. 서비스 클래스 사용자(SCU: Service Class User)란 서비스 클래스를 이용 또는 요구하는 의료장비로써 클라이언트 개념을 가지고, 서비스 클래스 제공자(SCP: Service Class Provider)는 서비스 클래스를 수행 또는 제공하는 의료장비로써 서버

의 개념을 갖는다[9]. 예를 들어 CT에서 PACS 서버로의 의료영상의 저장을 요구할 때 C-STORE 명령어를 전달하고, PACS 서버가 이를 수행한다면 SCU는 CT이고 SCP는 PACS 서버가 된다. 워크스테이션에서 CT로 영상정보를 찾을 때 C-FIND 명령어를 전달하고, CT가 이 명령을 수행하게 되면 워크스테이션이 SCU의 역할을 하고, CT가 SCP의 역할을 하게 된다. 즉 모든 의료장비와 PACS 서버는 SCU, SCP의 역할을 동시에 수행할 수 있다. AE(Application Entity) Title 이란 네트워크 상에서 영상 정보를 주고받기 위해서 의료장비 고유 명칭을 정의한 것이다.

본 연구에서는 이러한 정의를 바탕으로 DICOM STORE 서비스인 C-STORE 서비스 클래스를 이용하여 파일의 전송 및 수신 모듈을 구현한다.

WISD 시스템은 DICOM 파일의 전송 및 수신 기능을 함께 수행해야 하므로 SCU 기능과 SCP 기능을 분리하지 않고 하나의 시스템에서 두 가지 역할을 수행하도록 구성하였다.

DICOM STORE 서비스를 지원하기 위해 SCP 모듈은 자신의 IP 주소, AE의 정보를 가지고 포트(Port)를 열어 둔 채로 대기하고 있으며, SCU 모듈은 의료 영상을 전송하기 위하여 SCP 모듈의 IP 주소, 포트 번호, AE 정보를 통해 보낼 파일을 지정하고 전송한다. 파일 전송을 위한 SCU와 SCP의 동작과정은 그림 3과 같다. SCU와 SCP는 DICOM의 Association 연결 요청과 응답을 통해 연결을 성립한다. SCU는 C-STORE 서비스를 요청을 SCP에 전송한다. SCP는 C-STORE 요청을 받아 허가를 SCU로 보낸다. SCU는 첫 번째 영상관련 파일을 SCP로 전송한다. SCP는 요청된 C-STORE 서비스를 수행하여 파일을 수신한다. SCU와 SCP는 연결을 종료하기 위해 Association 종료 요청과 응답을 통해 연결을 해지한다.

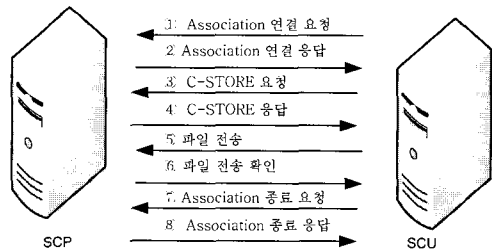


그림 3. SCU와 SCP의 동작과정
Fig. 3. Operation process of SCU and SCP

3) DICOM 파일 변환 모듈

DICOM WADO(Web Access to DICOM Persistent Objects) 서비스는 인터넷의 발달과 더불어 웹을 이용하여 DICOM 영상에 접근하기 위해 개발된 최신의 표준이다[10]. WADO에서는 HTML 페이지 또는 XML 문서등에서 HTTP 프로토콜을 통하여 DICOM 영상의 UID(Unique Identifier) 번호를 URL의 인자로 포함하여 호출함으로써 영상을 쉽게 접근할 수 있도록 하고 있다[11].

DICOM 파일에서 의료영상(이미지)의 픽셀 값이 들어 있는 데이터 엘리먼트는 Group이 0x7FE0, Element가 0x0010인 Pixel Data이다. 따라서 이 데이터 엘리먼트로부터 실제 영상 정보를 추출해 낼 수 있다. 의료 영상들은 8bit, 12bit, 16bit, 24bit 등으로 구성되며 12bit 이상의 영상을 웹 브라우저에 표현하기 위해서는 8bit 영상으로 재구성해야 한다. 본 논문에서 값의 변환은 영상 정보를 Pixel Data에서 최대값과 최소값을 찾고 해당하는 값을 이들의 값의 비에 따라 0과 255의 값으로 변환하는 방법을 사용한다[12].

WISD에서 DICOM 영상을 가져오기 위해 접근하는 URL은 표 3과 같은 형태를 가지며 해당 영상이 포함된 studyUID, seriesUID, objectUID를 통해서 접근하고 있는 것을 보여준다. 본 연구에서는 웹브라우저에서 DICOM 영상을 직접 조회할 수 있도록 DICOM 영상을 JPEG 형태로 변경하는 기능을 구현하였다.

표 3. DICOM 파일의 URL 정보
Table 3. URL information of DICOM file

<pre>http://164.125.234.110:8080/wado?requestType=WADO &studyUID=1.2.410.200003.9.1.0.9017229.20070927.153 000.263029.1&seriesUID=1.2.392.200036.9116.2.2.2.176 2569461.1190874840.145348&objectUID=1.2.392.20003 6.9116.2.2.2.1762569461.1190874840.148874</pre>

4) 데이터베이스 처리 모듈

데이터베이스 처리 모듈은 웹브라우저 요청에 따른 데이터베이스 접근 및 검색, 데이터 조작에 관련된 역할을 수행한다.

EJB(Enterprise Java Bean), JSP, SERVLET으로 구성된 데이터베이스 처리 모듈은 웹 브라우저 상에 다양한 형태의 문서 포맷을 처리하기 위해 플러그인 기능을 수

행하며 이는 XSL(eXtensible Stylesheet Language)을 이용하여 처리된다.

본 논문에서는 데이터베이스 처리 모듈의 구현을 위해 패턴 기반의 소프트웨어 개발방법 중 MVC(Model, View, Controller) 패턴을 적용하였다. MVC 패턴이란 View, Model, Controller의 세 가지 계층으로 시스템의 구조를 구분하여 각 계층의 역할을 명백히 구분 짓도록 디자인 하는 방법이다[13]. 따라서 개발과정에 있어 각 컴포넌트의 역할 구분을 명확히 할 수 있었으며 재사용 및 유지보수에 있어서도 상당부분 비용과 시간을 줄일 수 있었다. MVC 패턴에 따라 역할별로 Controller는 SERVLET, Model은 EJB, View는 JSP로 구현하였다.

그림 4는 데이터베이스 처리 모듈의 동작 과정을 나타내고 있다. SERVLET은 웹 브라우저로부터 사용자 요청을 받아들이고 SERVLET으로부터 데이터베이스 쿼리를 받은 EJB는 데이터베이스 작업 처리 후 그 결과를 JSP를 통하여 XSL에 정의된 형태의 문서 포맷으로 웹 브라우저에 표현된다. SERVLET, JSP, EJB는 JDK 1.4를 통하여 구현하였으며, 이를 구동하기 위한 웹 어플리케이션 서버로는 JBOSS 4.0을 이용하였다.

WISD 시스템은 데이터베이스의 수정 및 업데이트를 어플리케이션 서버에서 처리하고 접근하는 사용자 메시지에 대한 로그 및 구성 파일의 처리는 웹 서버에 부담하여 잦은 접근으로 인한 중앙 데이터베이스의 부하 및 트랜잭션을 분산한다.

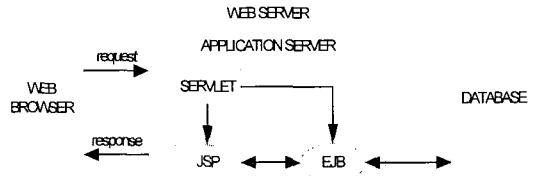


그림 4. 데이터베이스 처리 모듈
Fig. 4. Processing module of Database

3.2. WISD 구현

1) DICOM 파일 수신

DICOM 파일을 수신하기 위해서 SCP 모듈은 자신의 IP 주소, AE의 정보를 가지고 포트(Port)를 열어둔채로 대기하고 있어야 하며, SCU는 의료 영상을 전송하기 위하여 SCP 모듈의 IP 주소, 포트 번호, AE 정보를 통해 보

널 파일을 지정하고 전송해야 한다. WISD 엔진이 파일을 전송받을 경우 SCP로서 동작하며 그림 5와 같이 AE TITLE은 “BTLAB”, IP 주소는 “164.125.234.110”, 포트 번호는 11112의 정보를 가지고 원격지에서 대기하고 있다.

그림 6은 A 병원의 “홍길동”이라는 환자의 파일 전송 화면을 나타내고 있다. DICOM 파일을 전송하고자 하는 의료기관의 시스템은 SCU로서 동작하며 그림과 같이 나타난 SCP의 AE TITLE, IP 주소 및 포트 정보를 가지고 파일을 전송하게 되며, 그림 7과 같이 파일 전송 결과 확인을 할 수 있다.

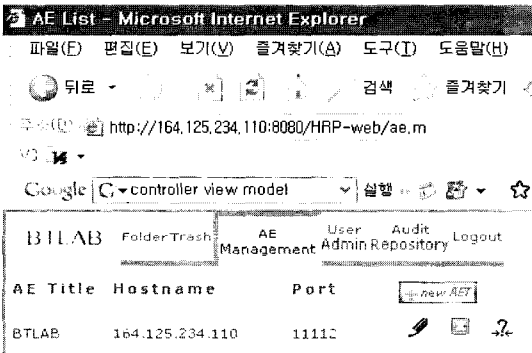


그림 5. 파일 수신을 위한 SCP의 AE 구성
Fig. 5. AE configuration of SCP for file receipt

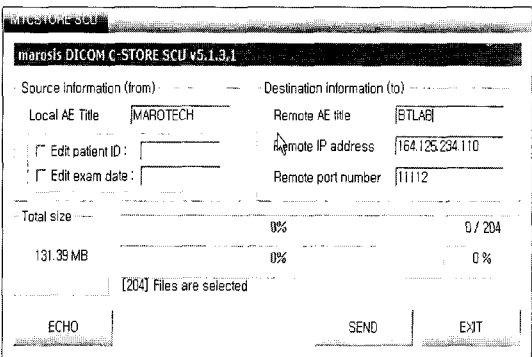


그림 6. SCU 파일 전송
Fig. 6. Transmission of SCU file

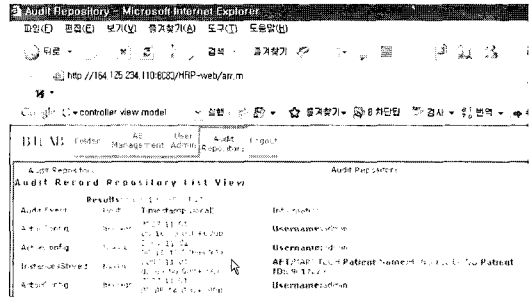


그림 7. 파일 수신 확인
Fig. 7. Receipt confirmation of file

2) 의료정보 리스트 출력

파일 수신이 완료되면 WISD 엔진은 DICOM 파일을 의료정보와 영상정보로 분리하여 데이터베이스에 저장하고 이와 관련된 정보를 그림 8과 같이 리스트로 출력한다. WISD는 Patient Level, Study Level, Series Level, Image Level 항목들을 입력, 조회, 수정할 수 있도록 구성하였다. 정보의 출력은 Patient Level에서는 환자의 이름, ID등과 같은 환자의 고유정보가 출력되고 Study Level에서는 해당 환자의 특정 부위 검사에 대한 검진 결과를 나타내고, Series Level에서는 CT, MRI, X-Ray 촬영 일자와 같은 영상을 제작한 장비에 관련된 정보를 나타내며, Image Level에서는 취득한 영상의 Acquisition과 Positioning 정보 및 영상에 대한 정보를 나타낸다. 정보의 출력은 Patient Level이 출력하면 각 Level의 하부 영역에 하위 Level을 출력하도록 구성하였으며, Series Level을 확장하면 하부 영역에 Image Level이 출력된다.

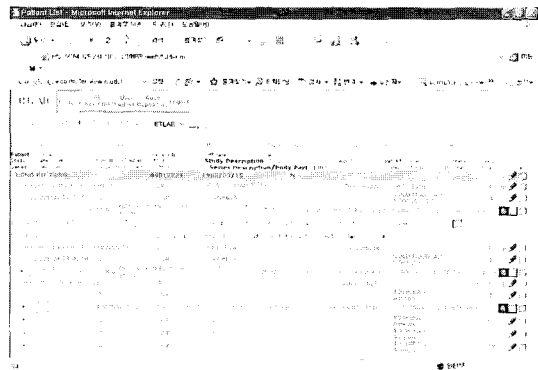


그림 8. 의료정보 리스트 출력
Fig. 8. The output of Medical information list

3) DICOM 이미지 및 파일 속성 출력

Image Level에서는 그림 9와 같이 이미지 아이콘을 통하여 JPEG 파일로 변환된 DICOM 이미지를 웹상에서 볼 수 있도록 구성하였으며, 그림 10과 같이 텍스트 아이콘을 통하여 추출된 DICOM 이미지에 대한 속성을 볼 수 있도록 구성하였다.

4) 환자 의료 정보 입력 및 수정

본 논문에서는 DICOM 파일을 이용하여 환자의 의료 정보를 추출하였다. 따라서 DICOM 파일을 전송한 시스템에 따라 잘못된 정보나 누락된 정보가 있을 수 있다. 이러한 경우에 DICOM 파일을 전송한 의료기관은 웹 인터페이스를 통해 WISD 시스템에 저장된 데이터베이스 정보를 바탕으로 각 Level에 따른 정보를 + 아이콘을 이용하여 입력 또는 수정할 수 있다. 그림 11은 Series Level에서 환자를 담당한 의사의 정보가 없는 경우 “히포크라테스”라는 값을 입력하는 화면이며 그림 12는 입력된 결과값이 적용된 화면이다.

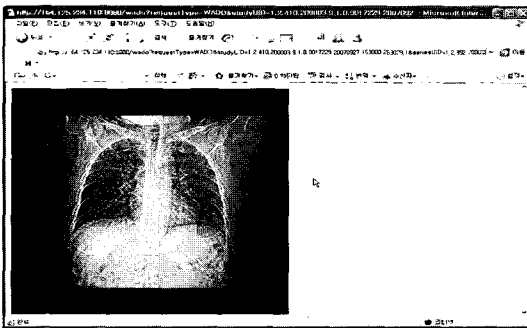


그림 9. DICOM 이미지 출력
Fig. 9. The output of DICOM image

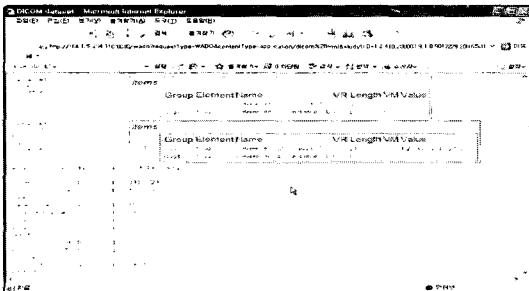


그림 10. DICOM 이미지 속성 출력
Fig. 10. The output of DICOM image attribute

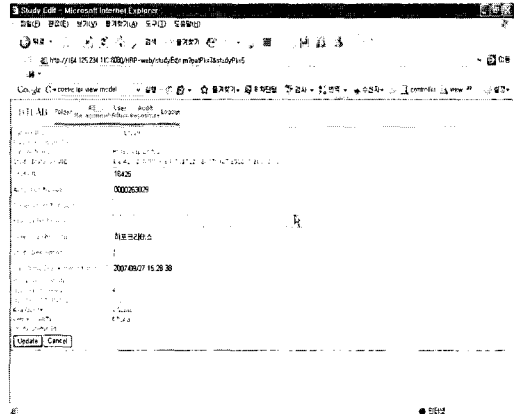


그림 11. Series Level에서의 정보 수정
Fig. 11. Information modification in series level

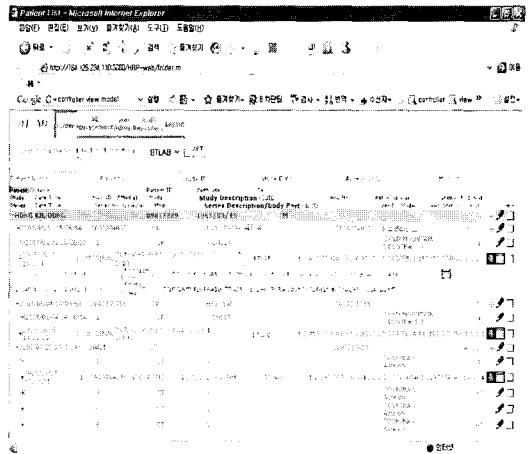


그림 12. 수정 후 결과 화면
Fig. 12. Result screen after modification

IV. 결 론

최근들어 HIS, RIS, PACS 시스템 상호간의 원활한 정보 교환의 필요성과 환자의 타 병원으로의 이송, 원격진료 서비스, 기타 의료 데이터 공유에 대한 필요성이 증가함에 따라 통합의료정보시스템의 개발과 인터넷을 통한 통합검색 및 교환을 위한 적절한 대안이 요구되고 있다. 본 논문에서는 이에 대한 방안으로 각 의료기관의 의료영상과 관련된 정보를 중심으로 통합 데이터베이스를 구축하고 웹 인터페이스를 통해 의료기관간 정보를 교환 및 검색할 수 있는 WISD를 설계하였다.

WISD는 DICOM 파일 추출 모듈, DICOM 파일 전송 및 수신 모듈, DICOM 파일 변환 모듈, 데이터베이스 처리 모듈로 나누어지며, 각각의 모듈은 상호 유기적인 관계를 가지고 일련의 동작은 모두 자동화되어 처리되도록 구현하였다.

제안된 시스템은 웹상에서 구현하여 시스템 이용을 위한 별도의 프로그램 설치가 필요하지 않으며 인터넷이 연결된 곳이면 언제 어디서나 쉽게 의료영상과 환자 정보를 저장, 검색 및 관리할 수 있다. 따라서 별도의 시스템 도입 및 비용 없이 의료기관간 효율적인 공유를 할 수 있다. 응급상황이 발생하였을 때 전문의가 장소의 구애없이, 인터넷을 통하여 촬영된 의료영상을 판독하여 기본적으로 일차적인 진단을 할 수 있으므로 의료영상을 통한 진료의 효율성을 높일 수 있을 것이다.

본 시스템에서는 RIS, HIS 등과 연결되어 있는 PACS 시스템과는 달리 의료 정보가 DICOM 파일의 정보로 한정되어 있기 때문에 제한된 범위의 질의만 수행된다는 단점이 있다. 이를 위해 현재 HL7을 표준으로 하는 HIS, RIS와 PACS 시스템과의 연동을 위한 인터페이스를 WISD에 추가하는 연구를 수행중에 있다.

다수의 의료기관을 대상으로 서비스되기 위해서는 각 기관들의 내용량 정보를 수용하기 위한 저장장치가 필요하며 정보의 누출 및 침해에 대한 보안 및 결합 허용 기법이 필요하다.

참고문헌

- [1] S. Erberich, M. Bhandekar, A. Chervenak, and C. Kesselman, "DICOM grid interface service for clinical and research PACS: a globus toolkit web service for medical data grids," in *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*, vol. 1, no. 7, June 2006, pp. 87-105.
- [2] 최형식, "PACS(Picture archiving and communication system)", *전자공학회지*, 제33권 11호 통권 제270호, pp.30-36, 2006년 11월.
- [3] W.D. Bidgood Jr., S.C. Horii, F.W. Prior, and D.E. Van Syckle, "Understanding and using DICOM, the data interchange standard for biomedical imaging," *J Am Med Inform Assoc*, vol. 4, no. 3, pp.199-212, 1997.
- [4] 박규완, "의료영상 저장전송 시스템 구축을 위한 표준 연동 방안", *서강대학교 정보통신대학원 석사 학위논문*, 2005.
- [5] S.Jacob, R.Singh, M.Mathew, and B.K.Khandheria, "Framework for a virtual center to support multi-center clinical trials in cardiology," in *Proc, IEEE Conf.Comput Cardiol.*, Cambridge, MA, 2000, vol.27, pp.583-586.
- [6] NEMA PS 3.402003. Digital Imaging and Communication in Medicine(DICOM) Part 4 : Service Class Specification, National Electrical Manufactures Association.
- [7] NEMA PS 3.5-2003, Digital Imaging and Communication in Medicine(DICOM) Part 4 : Service Class Specification, National Electrical Manufactures Association.
- [8] I.Blanquer, V. Hernandez, F. Mas, and D. Segrelles, "A middleware grid for storing, retrieving and processing DICOM medical images," in *Workshop on Distributed Databases and Processing in Medical Image Computing(DIDAMIC)*, 2004.
- [9] C.J.Acuna, E.Marcos, V.Castro, and J.A.Hernandez, *A Web Information System for Medical Image Management(Lecture Notes in Computer Science, Biological and Medical Data Analysis*, vol, 3337). Berlin, Germany: Springer-Verlag, Dec.2004, pp.49-59.
- [10] DICOM Standards Committee, Working Group 6, DICOM Supplement 85 Web Access to DICOM Persistent Objects, Virginia 22209 USA, OCT.28, 2003.
- [11] ACR-NEMA Committee Working Group VIS 255, Digital Imaging and Communications in Medicine, 1993.
- [12] 권기범, 김일곤, "DICOM 표준을 지원하는 웹 기반 의료정보 시스템", *정보과학회논문지:컴퓨팅의 실제*, 제7권 제4호, pp.317-323, 2001. 8
- [13] James W. Cooper, *Java Design Patterns : A Tutorial*, Addison-Wesley, 2000.

저자소개



조 익 성(Ik-Sung Cho)

2003.2 한국해양대학교 대학원
공학박사

2001.3 - 2007.2 동명대학교 사이버
경찰과 전임강사

2007.2 - 현재 부산대학교 바이오정보전자공학과
박사과정

※ 관심분야: 헬스케어, 의료표준(HL7, DICOM)
바이오텔레미터링, 생체신호 프로세싱



권 혁 송(Hyeog-Soong Kwon)

1995.8 영남대학교 대학원 공학박사

1992.9 - 1996.3 대구과학대학 조교수

1996.3 - 2006.2 밀양대학교 정보통신
학과 부교수

2002.2 - 2003.8 : 방문교수, School of Electrical
Engineering & Computer Science, Oregon State
University(USA)

2006.3 - 현재: 부산대학교 바이오정보전자공학과 교수

※ 관심분야: 헬스케어, 의료표준(HL7, DICOM)
바이오텔레미터링