

<http://dx.doi.org/10.7236/JIIBC.2013.13.6.255>

JIIBC 2013-6-33

## 의료기기 통합 게이트웨이와 EMR 시스템간의 연동을 위한 메시지 규격 설계 및 서버 구현

### Design and Implementation of Message Format and Server for Interworking EMR System and Gateway of Medical Devices

임석진\*, 황희정\*\*

Seokjin Im, Hee-Joung Hwang

**요 약** 다양한 병원 정보 시스템 환경에서 서로 다른 인터페이스 규격을 가지는 의료기기들을 통합하기 위한 의료기기 통합 게이트웨이(MG, Medical Gateway)는 하나의 장비로 여러 의료기기들을 인터페이스 할 수 있기 때문에 기존의 PC를 게이트웨이로 사용하는 환경에 비해 관리의 효율성과 비용적인 측면에서도 많은 이득을 제공하고 있다. 그러나 MG를 통해 여러 의료기기들을 통합 한다 하더라도 데이터를 EMR 시스템과 연동하기 위해서는 각 병원시스템과 DB 구성에 따라 개별적인 프로그램이나 추가적인 시스템 도입이 필요하게 된다. 본 논문에서는 이러한 MG와 EMR 시스템간의 연동을 위한 표준기반의 메시지 규격을 설계하고 설계된 메시지를 처리할 수 있는 서버를 구현 한다. 본 논문에서 제안한 메시지 규격과 서버는 환경이 서로 다른 병원에서도 MG와의 데이터 교환이 용이하게 하여 디지털병원 수출 프로젝트와 같은 국내의 선진 병원 구축 기술과 IT 기술을 해외에 수출하는 국가적인 프로젝트에 기여할 수 있다.

**Abstract** Medical Gateway(MG), that integrates medical devices with its unique data format in various hospital information systems, provides effectiveness in the cost of the management unlike existing systems that uses PC as a gateway to hospital information systems because MG enables to interface medical devices with itself. However, in spite of using MG for integrating medical devices, we need additional programs or systems to interwork with EMR system of each hospital in accordance with the configuration of DB. In this paper, we design and implement the format of medical information and server system for interworking MG with EMR system. The proposed system makes easy exchanging medical data between MG and EMR system. Thus, the proposed system can contribute to a national project to export abroad advanced hospital setup converged with IT.

**Key Words :** Digital Hospital, Medical Device Integration, Server Architecture, HL7

## 1. 서론

정보화 기술의 급격한 발전은 사회 전반에 걸쳐 영

향을 미쳐 지금까지 경험해 보지 못한 다양하고 새로운 서비스를 제공하고 있다. 이러한 정보화의 영향에 의한 변화는 의료 영역에서도 활발히 일어나고 있다<sup>[1]</sup>.

\*정희원, 가천대학교 IT대학 컴퓨터공학과

\*\*정희원, 가천대학교 IT대학 컴퓨터공학과(교신저자)

접수일자 2013년 10월 22일, 수정완료일 2013년 11월 23일

게재확정일자 2013년 12월 13일

Received: 22 October, 2013 / Revised: 23 November, 2013

Accepted: 13 December, 2013

\*\*Corresponding Author: hwanghj@gachon.ac.kr

Dept. of Computer Engineering College of Information Technology, Gachon University, Korea

병원 정보 시스템(HIS, Hospital Information System)은 의료 분야에서 생성되는 데이터를 효율적으로 관리하여 효과적인 병원 운영이 가능하게 하고 의료 서비스의 질을 향상시키는 의료 서비스의 만족도를 높이는 것을 목표로 하며 생성된 의료 데이터의 통합적 운용, 저장 그리고 효과적인 관리를 가능하게 해준다<sup>1, 2, 3, 9)</sup>.

병원 정보 시스템은 의무 기록 전산화(EMR, Electronic Medical Record) 시스템, 처방 전달 시스템(OCS, Order Communication System) 그리고 의료 영상 저장 시스템(PACS, Picture Archiving and Communication System)과 같은 시스템으로 구성될 수 있다. EMR은 병원내에서 생성되는 모든 기록을 디지털화하여 관리하는 시스템으로 의료 정보의 생성, 조회, 저장 등을 효율적으로 할 수 있게 해준다. OCS는 의사가 환자를 진료하는 과정에서 생성된 각종 처방에 관련된 의료 정보를 다양한 관련 부서와 네트워크를 통해 전달해 주는 시스템으로 시간과 인력을 줄여주어 비용적인 면에서 효과적인 병원 운영이 가능하게 해준다. PACS는 병원 내의 의료 영상 장치에서 만들어진 의료 영상 데이터를 디지털화 하여 저장, 조회 및 관리하는 시스템으로 진료의 효율성을 높여준다<sup>4, 5, 10, 12)</sup>.

병원 정보 시스템에서 고려해야 할 중요한 사항중 하나는 병원 의료 임상 장비들의 효율적 관리와 각 장비에서 생산되는 의료 데이터의 통합적 관리이다. 지식경제부에서 지난 2009년부터 진행하고 있는 “의료기기원격관리 및 정보 시스템 표준 통합 기술”개발 사업은 임상 장비의 효율적 관리와 의료 데이터 통합에 관한 기술의 중요성을 알게 해준다<sup>11)</sup>. 이 사업에서 병원내의 의료 임상기기의 관리는 메디컬 게이트웨이(MG, Medical Gateway)를 통해 통합적으로 관리하여 기존의 장비별로 개별 PC를 이용하여 EMR과 연동되었을 때의 많은 문제점을 해결한다. 또한 병원마다 다양한 EMR 시스템을 사용하기 때문에 메디컬 게이트웨이를 이용하여 의료 임상 기기를 통합적으로 관리하더라도 생산된 의료 데이터를 해당 병원의 EMR 시스템에서 지원하는 형식으로 변환하는 인터페이스가 필요하다.

본 논문에서는 의료 임상 기기를 통합적으로 관리하는 메디컬 게이트웨이와 각 병원의 다양한 EMR 시스템과 연동이 가능하게 하는 메디컬 게이트웨이 서버(MGS, Medical Gateway Server)를 설계하여 개방적인 병원 정보 시스템을 구성할 수 있도록 한다. MGS가

MG와 병원의 EMR 시스템과 연동하는데 있어서 의료 데이터의 형식은 의료 표준인 HL7을 따르지만 본 논문에서는 MGS의 MG와 EMR과의 최적의 데이터 연동을 위해 HL7형식을 따르는 메시지 규격을 설계한다.

본 논문에서 설계 및 구현하는 MSG의 특징은 다음과 같다.

- 다양한 의료 기기 통합 시스템인 MG와 각 병원의 다양한 EMR 시스템 지원
- PACS와 같은 의료 정보 시스템과의 상호 운용성 지원
- 의료 표준 데이터 형식인 HL7 지원
- 바코드 타입과 이미지 타입의 의료 데이터 지원
- HL7 형식의 연동 메시지인 Request 메시지, Response 메시지, Result 메시지 규격 설계

본 논문은 2장에서 의료 데이터의 표준인 HL7에 대해 리뷰하고 3장에서는 HL7 기반의 메시지 규격을 설계하고 MGS를 설계하고 4장에서 구현된 MGS를 이용한 실험결과를 보인다. 그리고 5장에서 결론을 맺는다.

## II. 관련 연구

### 1. HL7(Health Level 7)

HL7은 이기종의 의료 어플리케이션 간의 정보를 교환할 수 있도록 정의된 표준 프로토콜로서 의료 정보의 호환성을 보장하는 규칙들로 이루어져 있으며 효율적인 의료 정보의 연동을 가능하게 하는 표준이다. HL7은 메시지 인코딩 규격과 트리거 이벤트에 대한 규격을 명시하고 있다. 인코딩 규격에서는 메시지 구조와 메시지를 전송하는 방법을 정의하고 있고 트리거 이벤트에서는 어플리케이션에서 발행하는 이벤트, 즉 HL7 메시지를 송신하고 수신하는 이벤트, 에 대한 규격을 정의하고 있다<sup>6, 7)</sup>.

HL7 메시지는 필드로 이루어진 세그먼트들로 구성되고 메시지 헤더 세그먼트로 시작된다. 메시지 헤더(MSH, Message Header) 세그먼트는 세그먼트 내에서 필드를 구분하는 구분자, 메시지 종류, 보내는 기관, 보내는 시간과 HL7 버전 등의 정보를 가지고 있다. PID(Patient ID) 세그먼트는 환자의 개인에 대한 정보

를 가지고 있으며 OBR(Observation Request) 세그먼트는 검사 요청에 대한 정보를 유지하고, OBX(Observation Result) 세그먼트는 검사 결과에 대한 정보를 유지한다<sup>[8]</sup>.

의료 정보 시스템에서 HL7을 이용하여 메시지를 교환하면 서로 다른 의료 정보 시스템 간에 의료 정보의 교환을 효율적으로 할 수 있으며 시스템간의 연동을 효과적으로 할 수 있다. 아울러 융통성 있는 의료 어플리케이션을 구현할 수 있게 되어 어플리케이션 간의 인터페이스를 쉽게 할 수 있는 장점이 있다.

본 논문에서는 메디컬 게이트웨이를 이용한 의료 통합 환경에서 메디컬 게이트웨이와 각 병원의 EMR 시스템과의 연동을 책임지는 메디컬 게이트웨이 서버 사이의 HL7 형식의 메시지 규격을 설계하여 효율적인 의료 정보 시스템을 구축하도록 한다.

### III. 메시지 규격 설계 및 서버 구현

병원의 다양한 의료기기와 의료진에 의해서 생성되는 의료 데이터와 EMR 시스템 간의 메시지 교환은 일반적으로 HL7을 사용 한다. 그러나 EMR 자체는 레거시(legacy) 시스템으로 모든 의료기기에서 발생하는 데이터가 자동으로 EMR 시스템과 연동될 수는 없다. 본 논문에서는 산업통상자원부(구 지식경제부)에서 지난 2009년부터 진행해 오고 있는 산업원천기술 “의료기기 원격관리 및 정보시스템 표준 통합기술”개발 사업의 일환으로 개발된 메디컬 게이트웨이 서버(MSG, Medical Gateway Server) 시스템을 위한 메시지 규격을 설계하고 이를 처리하기 위한 서버 소프트웨어를 구현한다.

본 논문을 위한 메디컬 게이트웨이 서버의 실행환경은 그림 1과 같다. 병원에서 각종 의료 데이터를 생산하는 의료 임상 기기와 디지털 기기는 의료 기기 통합을 위한 메디컬 게이트웨이(MG, Medical Gateway)로 연결되고 MG는 MGS와 이미지 수신 서버와 연결된다. MGS는 MG로부터 전송되어 오는 의료 데이터를 각 병원의 다양한 의료 정보 시스템에 연결하는 인터페이스 역할을 한다. MGS는 내부적으로 크게 MG 연동 서버(또는 DH Server)와 EMR 연동 서비스(또는 DH Service)의 두 부분으로 구성된다. MG 연동 서버는 MG와의 통신을 통한 메시지 교환을 담당하고 EMR 연

동 서비스는 EMR과의 통신을 통해 MG로부터 전송된 의료 정보의 전달하거나 EMR로부터 데이터를 전달받아 오는 것을 담당한다. 또한 관리 PC는 MG, MGS, EMR 그리고 DB에 접속하여 관리 작업을 수행한다.

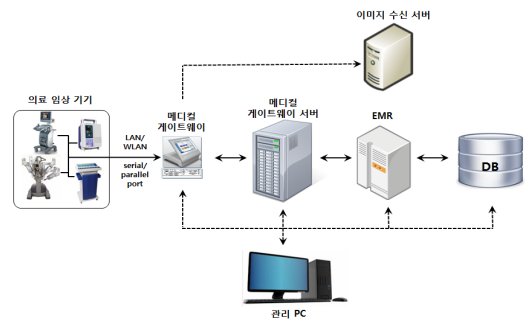


그림 1. 메디컬 게이트웨이 서버와 의료 기기 통합 환경  
Fig. 1. Medical Gateway Server and the integrational environment of medical devices.

#### 1. 병원에서 생성되는 메시지 타입

병원의 다양한 임상기기와 디지털 기기에 의해서 생산되어 시스템에서 교환되는 메시지 유형은 진단검사 기기를 위한 바코드 타입과 프린트 출력이나 파일형태의 이미지 데이터를 처리하기 위한 이미지 타입의 두 가지 타입으로 나뉜다. 각각의 메시지 타입에 따른 처리 로직은 다음과 같다.

#### 가. 바코드(Barcode) 타입

그림 2는 바코드 타입의 메시지를 처리하는 과정을 보이는 시퀀스 다이어그램이다. 바코드 타입의 메시지는 다음과 같은 과정을 통해 처리된다.

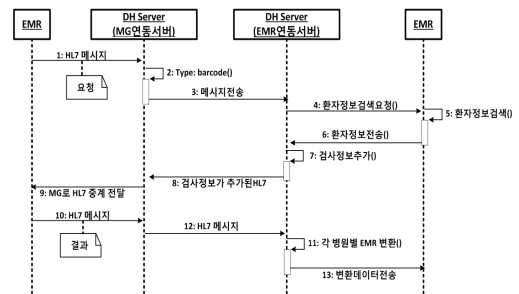


그림 2. 바코드 타입 메시지 처리  
Fig. 2. The procedure for processing messages in barcode type

- 1: MG는 HL7 형식의 검사 요청 메시지를 MGS내의 MG 연동 서버에 전송한다.
- 2: MG 연동 서버는 전송된 메시지가 바코드 타입인지를 확인한다.
- 3: 메시지가 바코드 타입인 경우 MG 연동 서버는 MGS 내의 EMR 연동 서비스로 메시지를 전송한다.
- 4: EMR 연동 서비스는 전송받은 메시지를 이용하여 EMR에 환자 정보 검색을 요청한다.
- 5, 6: EMR은 환자 정보를 검색하여 EMR 연동 서비스로 전송한다.
- 7, 8: EMR 연동 서비스는 EMR로부터 전송받은 정보를 이용하여 검사 정보를 추가한 HL7 형식의 메시지를 구성하여 MG 연동 서버에 전송한다.
- 9: MG 연동 서버는 전달받은 메시지를 MG로 중계하여 검사가 이루어지게 한다.
- 10: 임상기기에 의해 검사가 종료된 후, 임상기로부터 MG로 전송된 검사 결과의 HL7 메시지를 MG가 MG 연동 서버로 전송한다.
- 11: MG 연동 서버는 전달받은 메시지를 EMR 연동 서비스로 전달한다.
- 12, 13: EMR 연동 서비스는 전달받은 메시지를 각 병원의 EMR 시스템의 데이터 규격에 맞도록 데이터를 변환한 후, EMR로 전송한다.

**나. 이미지(Image) 타입**

그림 3은 이미지 타입의 메시지가 처리되는 과정을 보이는 시퀀스 다이어그램이다. 이미지 타입의 메시지가 처리되는 과정은 다음과 같다.

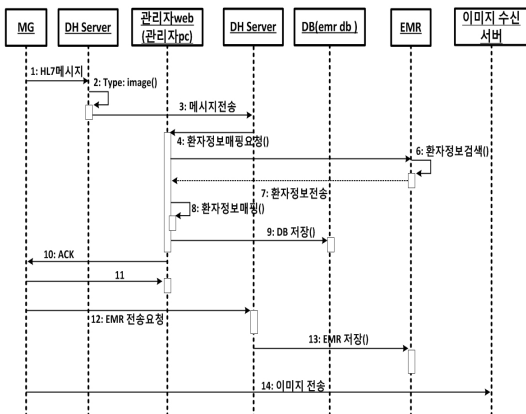


그림 3. 이미지 타입 메시지 처리  
Fig. 3. The procedure for processing messages in image type

- 1: MG가 임상기로부터 전송받은 메시지를 MG 연동 서버에 전송한다.
- 2, 3: MG 연동 서버는 이미지 타입의 메시지인 것을 확인하고 EMR 연동 서비스에 전달받은 메시지를 전송한다.
- 4: EMR 연동 서비스는 관리 PC에 환자 정보 매핑 요청을 한다.
- 5: 관리 PC는 EMR로 환자 정보를 요청한다.
- 6, 7: EMR은 환자 정보를 검색하여 관리 PC로 전달한다.
- 8, 9: 관리 PC는 전달 받은 정보를 이용하여 환자 정보를 매핑하고 DB에 저장하기 위해 DB로 메시지를 전송한다.
- 10, 11: 관리 PC와 MG간에 승인 메시지를 주고 받는다.
- 12, 13: MG는 EMR 연동 서비스로 EMR 전송 요청을 하고 EMR 연동 서비스는 EMR에 저장 요청 메시지를 전송한다.
- 14: MG는 이미지 수신 서버에 이미지를 전송하여 서버에 저장한다.

**2. 메시지 규격 설계**

메시지 규격은 기본적으로 국제표준인 HL7을 따르며 ORU-R01 메시지 규격을 준수한다. 바코드 타입과 이미지 타입의 데이터에 대해 메시지 프로세스에 따라 필요한 메시지는 다음과 같이 구분할 수 있다.

- request 메시지: MG에서 MGS로 전달되는 검사 요청에 대한 메시지
- response 메시지: request 메시지에 대응하는 메시지로서 EMR을 통해 검사 오더정보를 매핑한 다음 MGS 에서 MG로 전달되는 메시지
- result 메시지: 임상 기기에서 요청된 검사가 끝난 후, MG에서 MGS로 최종 결과가 전달되는 결과 메시지

MG를 이용한 의료 기기 통합 시스템에서 MGS를 통해 EMR과의 원활한 의료 정보 교환을 위해 request 메시지, response 메시지, 그리고 result 메시지의 규격을 다음과 같이 설계한다.

**가. Request 메시지**

Request 메시지는 바코드로 환자의 식별번호를 읽은

다음 MG에서 MGS로 보내는 메시지로 EMR 시스템에 의사가 오더(order)한 검사 항목과 현재 검사 기기의 정보를 매핑하기 위한 메시지이다. 메시지 규격은 기본적으로 ORU-R01 규격을 따르나 필드의 많은 부분은 채워지지 않은 상태로 전달되게 된다. 비워진 필드는 MGS에서 EMR 시스템의 오더 정보와 매핑해서 update한 뒤 MG로 전달하게 된다.

**나. Response 메시지**

Response 메시지는 MGS에서 EMR 시스템의 오더 정보를 조회해 Request 메시지에 오더 정보를 매핑한 메시지로 기본적인 구조는 Request 메시지와 동일하다. OBR과 OBX가 추가 되며 OBX는 각 검사항목들이며 단위와 참고치를 포함하고 결과만 빠진 상태이다.

**다. Result 메시지**

Result는 response 메시지에 검사 결과가 추가된 형태가 된다. 이미지 타입의 경우 바코드 타입과 기본적으로는 동일하나 결과 항목이 시리얼 번호로 구성된 이미지 파일명이다. 서버 구현에서 살펴보겠지만 이미지 파일은 별도의 통신 규격을 통해 별도 서버로 전송 된다.

**3. 메디컬 게이트웨이 서버(MGS) 구현**

MGS의 서버 모듈은 MG와의 통신을 담당하는 MG 연동 모듈, EMR 시스템과의 연동을 담당하는 EMR 연동 모듈, 그리고 데이터의 변환을 담당하는 데이터 컨버터 모듈로 구성된다. MGS는 이 세 모듈을 통해서 MG와 EMR 간의 메시지 수신, 변환, 전송을 처리 한다. 그림 4는 MGS의 내부 구성을 보인다.

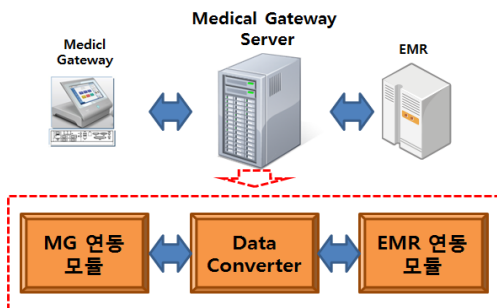


그림 4. 메디컬 게이트웨이 서버의 구성  
Fig. 4. The configuration of Medical Gateway Server

**가. MG와 MGS와의 연동**

그림 5는 먼저 MG와 MGS내의 MG 연동 모듈과 EMR 연동 모듈과의 작업을 보이는 시퀀스 다이어그램이다.

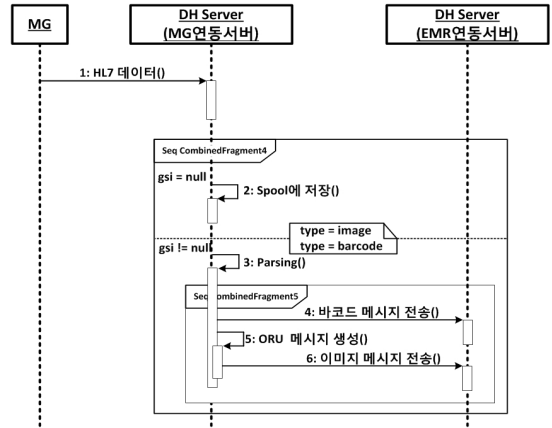


그림 5. MG와 MGS와의 연동  
Fig. 5. Interworking MG with MGS

MG로부터 전송된 HL7 데이터(ORU-R01)는 EMR 시스템과의 인터페이스를 위한 DH Service 모듈로 전송 되는데 DH Server에서는 DH Service 의 상태를 먼저 확인하고 이상이 있는 경우 메시지를 스푼링해서 서비스가 중단된 상태에서도 MG 데이터를 수신할 수 있도록 구현하였다. 또한 서비스가 사용 가능한 시점이 되면 스푼링된 데이터는 자동 전송이 되어 중단없는 서비스 구현이 가능하며 메시지 유형에 따라 ORU 메시지를 생성 한다.

**나. MGS와 EMR과의 연동**

그림 6은 MGS내의 EMR 연동 모듈과 EMR 간의 연동 작업을 보이는 시퀀스 다이어그램이다. EMR 연동 모듈(DH Service)은 실제 EMR 시스템과 연동하는 모듈로 의료기관 이나 시스템에 따라 개별 구현되어야 하는 모듈이다. 만일 디지털 병원 수출과 같이 해외 병원에 본 솔루션이 수출되는 경우 DH Service 모듈만 해당 의료기관에 맞게 프로그래밍 하면 되는 것이다. 본 논문의 범위는 아니지만 프로젝트 범위에는 통합 개발 도구가 포함되어 있으며 이를 통해 EMR 연동 모듈을 손쉽게 개발하고 서버에 배포 할 수 있다.

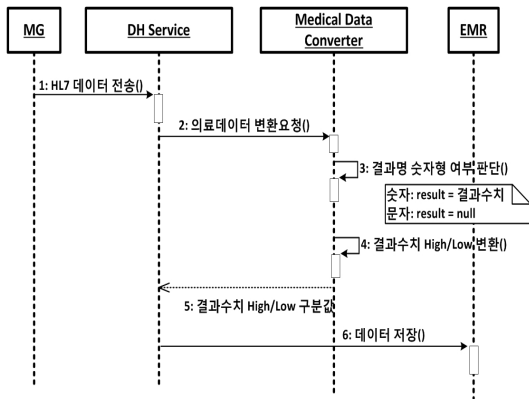


그림 6. MGS와 EMR와의 연동  
Fig. 6. Interworking MGS with EMR

데이터 변환 과정에서는 참조치에 대한 분석도 함께 이루어지며 검사 결과와 생성된 OBX 세그먼트에 있는 참조치를 비교해 정상/비정상 을 최종 메시지에 포함시킨다. 이 부분은 향후 CDSS(Clinical Decision Support System)와 연동할 수 있는 부분으로 의료기관내 CDSS 시스템과 의 인터페이스를 통해 관련 메시지나 Alert 을 처리할 수 있다.

#### IV. 실험 및 결과

제안된 시스템의 실험을 위해서 그림 7과 같은 실험 환경을 설정하였다. 이 실험 환경에서 의료 장비는 진단검사 장비인 혈액학 검사기 Sysmex XE-2100이 사용되었으며 메디컬 게이트웨이는 2013년 연구과제인 “디지털 병원 정보 시스템 의료 기기 통합 프레임워크 기술 개발”의 일환으로 개발된 메디컬 게이트웨이를 사용하였다. 의료 기관의 EMR 시스템으로 실제 의료기

관의 EMR 시스템이 필요하지만 본 논문에서는 병원의 EMR 시스템 대신 개발용 EMR 인터페이스 모듈을 이용해 실험을 진행 하였다. 개발용 EMR 인터페이스 모듈은 개인식별정보가 제거된 실제 EMR DB와 뷰, 내장 프로시저의 패키지로 실제 의료기관에서 개발 목적으로 활용하는 모듈이다.

#### 1. 시스템 연동에 의한 메시지 처리

그림 7을 기반으로 구성된 실험 환경에서 메디컬 게이트웨이(MG), 메디컬 게이트웨이 서버(MGS), EMR 인터페이스 모듈의 연동에 의한 바코드 타입의 메시지 처리의 실험을 위해 그림 2에서 보인 시퀀스 다이어그램을 실험 시나리오로 활용하였다.

##### - Request 메시지

MG와 MGS와의 연동에서 MG가 MGS로 전달하는 요청 메시지는 다음 그림 8과 같다. 바코드를 제외한 검사와 관련된 대부분의 정보는 빈칸인 상태에서 MGS로 전달된다.

```
MSH|^~^&|HL7|B0801|||||ORU^R01|BARCODE|P|2.3
PID|||107558^E024^||||
PV1||E|
OBR1|1|||||20090927151949
```

그림 8. 요청(Request) 메시지  
Fig. 8. Request Message

##### - Response 메시지

Response 메시지는 MGS가 request 메시지를 EMR 인터페이스 모듈로 전송해 메시지 안의 바코드에 해당하는 환자 정보, 환자의 검사 항목과 검사 기기에 대한 정보를 매핑하여 request 메시지에 추가한 메시지이다.

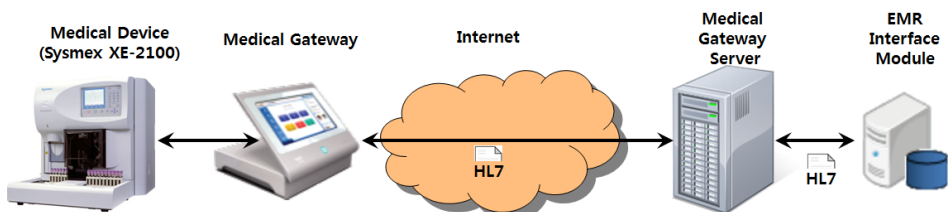


그림 7. MG, MGS 그리고 EMR와의 연동을 위한 실험 시스템  
Fig. 7. A System for the experiment to interwork MG, MGS with EMR

그림 9는 본 실험에서 생성된 그림 8의 request 메시지에 대응하는 response 메시지이다. Response 메시지는 request 메시지와 형식은 같으며 검사항목에 해당하는 OBX 항목이 추가된 것을 확인할 수 있다.

```
MSH|^~\&|HL7|B0801|||1||ORU^R01|BARCODE|P|2.3
PID|||107558^E024^1234|홍길동||50|M
PV1||E||1111^2222
OBR|1||||20090927151949
OBX|1|ST|HG|B||A||R||P|
OBX|2|ST|HCT||A||R||P|
OBX|3|ST|RBC||A||R||Q|
OBX|4|ST|WBC||A||R||Q|
```

그림 9. 응답(Response) 메시지  
Fig. 9. Response Message

- Result 메시지

Result 메시지는 response 메시지를 MG로 전송하여 의료 기기에서 검사를 진행하고 그 결과가 추가된 메시지이다. 그림 10은 그림 9의 response 메시지에 해당하는 result 메시지이다. 여기서 OBX 항목을 보면 의료 기기에서 측정된 결과가 포함되어져 있는 것을 확인할 수 있다.

```
MSH|^~\&|HL7|B0801|||1||ORU^R01|BARCODE|P|2.3
PID|||107558^E024^1234|홍길동||50|M
PV1||E||1111^2222
OBR|1||||20090927151949
OBX|1|ST|O3|HGB|12.7|g/dl|11.2~17.2|A||R||P|
OBX|2|ST|O4|HCT|39.1|%|33.6~51.5|A||R||P|
OBX|3|ST|O2|RBC|TEST|10~6/mm~3|3.8~5.6|A||R||Q|
OBX|4|ST|O1|WBC|2|10~6/mm~3|3.2~10.2|A||R||Q|
```

그림 10. 결과(Result) 메시지  
Fig. 10. Result Message

MG와 EMR 연동 실험을 통해 설계된 메시지 규격을 이용한 메시지 처리가 가능한 메디컬 게이트웨이 서버의 원활한 데이터 교환을 확인하였다. 본 논문에서 설계된 데이터 규격과 메디컬 게이트웨이 서버를 이용하여 서로 다른 의료 시스템 간의 데이터 교환을 효과적으로 할 수 있으며 시스템 간의 연동을 용이하게 할 수 있기 때문에 디지털 병원 수출이 가능하게 한다.

이미지 타입 장비의 경우 EMR 시스템에서 제공하는 기능에 따라 자체 이미지 저장소를 활용하는 경우와 의료영상 통합 관리 시스템인 PACS 와 연동하는 경우로 나누어 구현할 수 있다. 본 실험에서는 자체 이미지 저장소를 활용하는 것으로 실험 했으며 PACS 와 연동하기 위해서는 HL7 메시지를 생성해 PACS 인터페이스와 연동 하도록 서버 측 프로그램 모듈이 수정

되어야 한다.

본 논문의 배경이 되는 연구과제의 범위에서는 요구 사항 분석 단계에서 현업에서 가장 널리 사용되는 HL7, CDA, DB 인터페이스만 구현하기 때문에 PACS 인터페이스는 다음 연구에서 구현하는 것으로 진행되었다

## V. 결론

본 논문에서는 메디컬 게이트웨이를 통한 의료 기기 통합환경에서 메디컬 게이트웨이와 병원의 EMR 시스템과 연동을 위한 메시지 규격을 설계하고 메디컬 게이트웨이 서버를 구현하였다. 구현된 메디컬 게이트웨이 서버는 의료 임상기기에서 생성되어 메디컬 게이트웨이를 통해 전송된 바코드 타입의 의료 데이터와 이미지 타입의 의료 데이터를 모두 EMR 시스템에 연동하여 관리되도록 한다. 메디컬 게이트웨이와 EMR 시스템과의 의료데이터의 효율적 연동을 위해 의료 표준인 HL7 기반의 request 메시지, reponse 메시지, 그리고 result 메시지의 규격을 설계하였다. 구현된 메디컬 게이트웨이 서버는 각 병원의 다양한 EMR 시스템과 연동할 수 있는 개방형 모듈 기반의 서버 시스템으로 설계되었으며 PACS와 같은 다양한 의료 정보 시스템과도 효율적으로 연동이 가능하다. 개발된 메디컬 게이트웨이 서버는 개방적이기 때문에 서로 다른 병원의 메디컬 게이트웨이와의 데이터 교환이 용이하다. 따라서 디지털 병원과 같은 의료 정보 시스템을 수출하는 국가적 프로젝트에 기여할 수 있다.

## References

- [1] KyoungPil Min, TaeWha Han, "Status and Directions of Digital Hospital based on IT", Journal of KIISE, Vol. 29, No. 4, pp. 54-60, April, 2011.
- [2] Yeo InKook, "Industry Original Technology Roadmap: Medical Devices", Korea Institute for Advancement of Technology, October, 2009.
- [3] Sang-Hyun Park, Hee-Joung Hwang, "Design of Resources and Communication-Based Remote

- Monitoring System of Digital Hospital Medical Devices," The Journal of Korean Institute of Information Technology, Vol. 10, No. 12, pp. 127-133, December. 2012.
- [4] Hee-Joung Kim and Chang-Lae Lee, "PACS and Medical Imaging Display System", Journal of the Korean Society for Precision Engineering, Vol. 25, No. 1, pp. 22-34, January, 2008.
- [5] Sek-Koun Youn and Jeong-Young Song, "EMR Management system for the patient management," The Journal of Korean Institute of Information Technology, Vol. 4, No. 2, pp. 11-16, April, 2006.
- [6] Health Level Seven International, <http://www.hl7.org>
- [7] Young Jin Park and Hui Sup Cho, "Exchange Method of the HL7 Message using Open Source on OSGi Environment", Journal of KISE: Computing Practices and Letters, Vol. 18, No. 11, pp. 775- 779, November, 2012.
- [8] W. T. Goossen, J. G. Ozbolt, A. Coenen, H. A. Park, C. Mead, M. Ehnfors, and H. F. Marin, "Development of a provisional domain model for the nursing process for use within the Health Level 7 reference information model," Journal of American Medical Information Association, Vol. 11, No. 1, pp. 186-194, 2004
- [9] Young-Mee Lee, "Organizational Commitment and Its Related Factor among Medium Hospitals of Nurses," Journal of the Korea Academia-Industria Cooperation Society, Vol. 12, No. 11 pp. 4764-4769, 2011
- [10] Seokjin Im, Hee Joung Hwang, "Design and Implementation of Real-Time Health Information Sharing Framework for N-Screen Service," Journal of Korean Institute of Information Technology, vol. 11, issue 10, pp. 171-180, Oct. 2013.
- [11] Yong-Ju Lee, "Resource Matchmaking for RESTful Web Services," Journal of Korean Institute of Information Technology, vol. 11, issue 8, pp. 135-143, Aug. 2013.
- [12] Jae-Sung Jung, Chang-Hun Lee, "An Efficient Medical Image Compression Considering Brain CT Images with Bilateral Symmetry," The Journal of The Institute of Webcasting, Internet and Telecommunication, vol. 12, issue 5, pp. 39-54, Oct. 2012.

※ 본 논문은 2013년도 연구과제 "디지털 병원 정보시스템 의료기기 통합 프레임워크 기술 개발"에 의한 연구 결과임.

## 저자 소개

### 임 석 진(정회원)



- 1996년 2월 : 국민대학교 전자공학과 (공학사)
- 1998년 2월 : 국민대학교 전자공학과 (공학석사)
- 2007년 8월 : 고려대학교 컴퓨터학과 (이학박사)
- 2013년 7월~현재 : 가천대학교 책임 연구원

<주관심분야 : Ubiquitous Computing, Spatial-Temporal Data Processing, Wireless Data Broadcasting, Smart Health Care>

### 황 희 정(정회원)



- 2000년 9월 : 인하대학교 컴퓨터공학과(공학석사)
- 2008년 2월 : 인천대학교 컴퓨터공학과(공학박사)
- 2000년 10월~현재 : 가천대학교 정보공학부

<주관심분야 : Software Engineering, u-Health, Big Data, Medical Informatics, Ubiquitous Computing.>