

# OSGi Framework 기반 의료정보 전달구조에 대한 연구

김성현\*·전재환\*·오암석\*·강성인\*\*·김관형\*\*\*·권오현\*\*\*·최성욱\*\*\*\*

\*동명대학교 멀티미디어공학과 · \*\*동명대학교 의용공학과

\*\*\*동명대학교 컴퓨터공학과 · \*\*\*\*(재)부산인적자원개발원 e-러닝센터

## Study of Medical Information Architecture based on OSGi Framework.

Sung Hyun Kim\* · Jae-hwan Jeon\* · Am-suk Oh\* · Sung-in Kang\*\*

Gwan-hyung Kim\*\*\* · Oh-hyun Kwon\*\*\* · Sung-wook Choi\*\*\*\*

\*Dept. of Multimedia Engineering, Tongmyung Univ.

\*\*Dept. of Computer Medical, Tongmyung Univ.

\*\*\*Dept. of Computer Engineering, Tongmyung Univ.

\*\*\*\*Dept. of e-Learning Center, Busan Human Resources Development Institute

### 요 약

본 논문에서는 HIS(병원 정보 시스템) 환경에서 의료 및 주변 기기들의 다양한 솔루션과 미들웨어를 통합할 수 있는 프레임워크 기반에서 환자 기초, 의료 정보의 전달 구조를 정의하였다. OSGi 번들 형태로 HL7(Health Level 7) 기반의 메시지 전달 구조의 설계하고 다른 장치 제어 번들과의 효율적인 상호 운용을 보이고자 한다.

### ABSTRACT

In this paper study is to present a framework for sharing medical information. information is generated on the basis of HL7 Messaging standards and shared between, message design on the Implementation of Medical Inform Based on HL7. Effective management control bundled with other devices

#### keyword

HL7, HIS, OSGi, Framework

## I. 서 론

국내 의료정보체계 구축에 있어서 국가표준의 미비로 최근의 의료기기 및 의료정보시스템에는 다양한 솔루션(IEEE1394, PLC, Bluetooth, HomeRF, ZigBee)과 미들웨어(HAVi, Jini, UPnP, HWW)를 기반으로 한다. 따라서 환자에게 양질의 서비스를 제공하기 위해서는 다양한 의료기기 및 병원의 의료정보시스템들이 연동되어 상호 협력적으로 서비스를 수행하기 위한 환경이 제공되어야 한다. 또한 여러 의료기기는 병원의 의료정보시스템과 연동되어야 할 필요가 있다.

본 연구에서는 의료기기들의 다양한 솔루션 및 미들웨어를 통합할 수 있는 프레임워크 기반에서 병원 내 구축되어 있는 표준화된 HL7(Health Level 7) 기반의 의료정보시스템과 연동하기 위한

HL7 미들웨어를 연구한다.

## II. 관련연구

### 2.1 HL7

Health Level Seven, Inc.(이하 HL7)은 1987년에 미국 펜실베이아 대학에서 보건의료기관 관련 단체들이 보건의료정보 관련 표준을 교환, 관리 및 환자 임상 관리를 지원하는 데이터의 전송, 건강관리 서비스의 평가의 집적화에 제공하는 조직을 개발하고 설계를 도모하기 위한 비영리 표준이며 의료정보체계 관련 90% 이상의 500개의 벤더들이 협력하고 있다. HL7은 현재 공식적으로 공인되는 미국 표준 협회 ANSI16) 규격 개발 조

직에서 인증한 표준으로서, 건강관리 시스템 사이에서 많은 인터페이스 표준화에 포함한다.

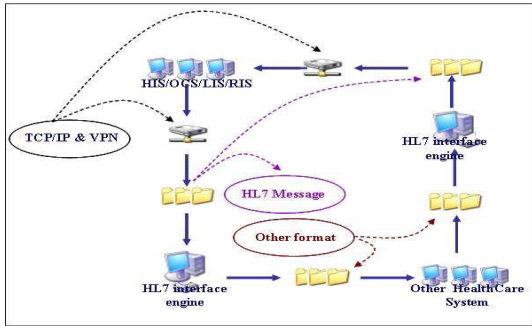


그림 1. HL7 인터페이스 엔진 작동 원리

다음은 인터페이스 엔진의 작동 원리이다. HL7 HIS/RIS 등에서 의사가 환자에게 처방을 내리거나 검사 판독결과가 시 되거나 ADT/Order 등의 메시지를 Web Server 등에 데이터베이스에 저장되며 변환된 데이터는 Transcriptionists에 의해 액세스 가능한 디렉터리 폴더에, 출력 파일은 HL7 Interface Engine에 전송된다. 전송된 웹 파일 및 데이터 파일은 리포트형태(Report/Billing)로 인터페이스 엔진에 의해 액세스가 가능한 폴더로 변환되는 반복의 사이클로 마무리된다.

## 2.2 OSGi 서비스 플랫폼

장비 연결 및 제어로 얻을 수 있는 유효한 서비스로는 그림 2과 같이 다양한 서비스들이 있으며, 이러한 서비스의 배포문제와 서비스가 작동하기 위한 제반 환경 제공을 목표로 하는 것이 바로 OSGi라고 할 수 있다.

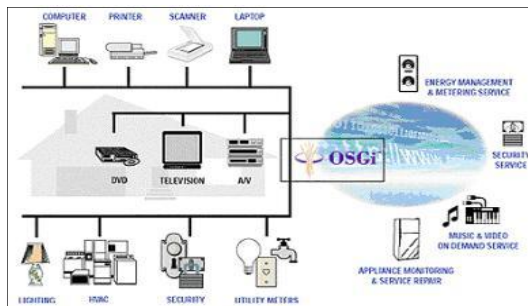


그림 2. OSGi 개관

OSGi 서비스 플랫폼은 크게 세가지 분야를 관심대상으로 한다. 첫째는 서비스들간의 연결 및 제어, 둘째는 서비스와 OSGi 프레임워크간의 연결 및 제어, 셋째는 OSGi 프레임워크와 외부 서비스 관리 시스템과의 연결 및 제어이다. 따라서 OSGi 서비스 플랫폼은 초고속통신망과 같은 외부 네트워크와 맥내의 장비들을 연결하는 네트워

크의 사이에 위치하게 된다

외부 네트워크 환경에서는 서비스 제공자가 서비스 제공 및 관리를 수행하고, 맥내 네트워크 환경에서는 수많은 장비들과 상이한 프로토콜들이 이들을 원활히 연결하고 제어해야 한다. 결국 OSGi 서비스 플랫폼은 외부 네트워크 환경과 맥내 네트워크 환경의 중재자인 셈이다.

## III.OSGi 기반 HL7 메시지 처리 모듈 설계

HL7은 텍스트 기반의 의료정보들을 교환하기 위한 표준으로 이벤트가 발생하면 그에 따른 HL7 메시지가 생성되어 네트워크를 통해 다른 시스템들로 전송된다. 또한 생성된 정보의 내용을 메시지 형태로 시스템, 운영체제, 데이터베이스와 무관하게 전송할 수 있으므로, 상이한 정보시스템 내부 자료구조를 유지하면서도 진료정보의 저장, 검색 및 전송을 효율적으로 처리할 수 있다. 제안하는 미들웨어 역시 다양한 의료정보시스템과의 통합적인 연동을 위하여 HL7 프로토콜을 적용하였고 시스템 환경 및 구조적인 이질성을 해결하기 위해 HL7-SGML/XML SIG에서 제안한 스키마를 이용하여 XML 형태로 변환하여 전송하도록 설계하였다. 그림 3은 본 논문에서 제안하는 HL7 기반 메시지 표준화를 위한 미들웨어의 구성도이다.

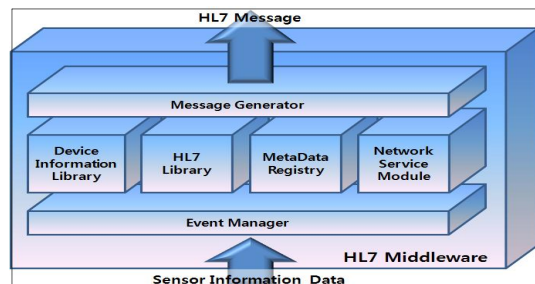


그림 3. 미들웨어의 구성도

다음은 HL7 기반 메시지 표준화를 미들웨어의 기능적 구성 모듈에 대한 설명이다.

- Event Manager
  - 전달받은 sensor information data 중 유효한 정보만을 필터링하여 변환할 데이터를 Message Generator 로 전달한다.
- Device Information Library
  - 센서의 전송데이터 포맷 정보를 저장.
  - 센서를 이용하여 수집된 데이터를 의료정보시스템과 공유한다.
- HL7 Library
  - HL7 v2.5 프로토콜에서 사용되는 메시지 정보를 저장.
  - HL7 Library를 통해 HL7 메시지로 변환하며

이기종의 병원정보를 내/외로 공유할 수 있다.

■ MetaData Registry

- 공유되는 의료정보 데이터를 HL7-SGML/XML SIG에서 제안한 스키마와 XMDR(XML MetaData Registry)를 이용하여 XML 형태로 변환함으로써 시스템 환경 및 구조적인 이질성을 해결한다.

■ Message Generator

- Event Manager에 의해 필터링된 정보를 HL7 표준 데이터 포맷과 HTTP/XML 메시지 포맷에 맞게 변환하여 Network Service Module을 통해 표준화된 HL7 message를 전달한다.

다음의 구성으로 구현하고자 하는 모든 서비스 모듈은 하나하나의 서비스 번들화 되어지고 연관된 다른 번들들과 자원을 공유하며 서비스 기능의 상호작용을 통해 통합된다. 본 논문에서는 의료 시스템의 구성에 필요한 HL7 미들웨어, 의료 서비스 번들, 생체데이터 처리 번들을 구현하며 OSGi 기존 제공번들(각종 네트워크번들)과의 상호 운용된다.

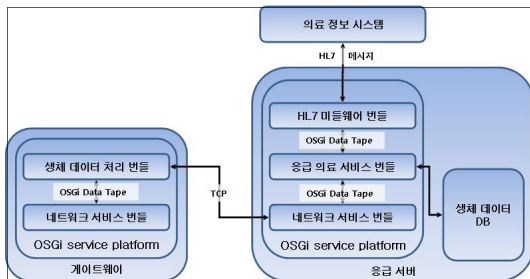


그림 4. 번들화 구성 및 데이터 흐름도

그림 4는 의료 정보 시스템에서의 서비스 모듈, HL7 미들웨어를 OSGi 번들화하여 OSGi 서비스 플랫폼에서의 동작을 보여주고 있다.

OSGi Framework에서 번들은 OSGi Data Type로 모든 구성 번들들과의 Data 공유를 제공할 수 있으며 통신 프로토콜에 대한 제한 없이 서비스의 상호운용을 지원한다.

IV. 구현 및 테스트

4.1 OSGi 번들 기반 HL7 메시지 처리 모듈.

본 논문에서는 OSGi 플랫폼을 기반으로 HL7 메시지 처리 모듈을 번들화 하여 다른 서비스 번들간의 상호 운용과 서비스 확장의 용의를 제공한다.

개발 시스템에서의 HL7 메시지 처리 번들은 메시지 생성 과정을 위한 HL7 Message Handling 번들과 메시지의 요청 및 전달을 위한 HL7 Message Exchange Handling 번들로 구성된다.

```
New_configuration (2) [OSGi Framework] C:\Program Files\Java\jre1.6.0_03\bin\javaw.exe (2009. 6. 22 오전 4:04:20)
990 ACTIVE org.eclipse.ui.intro.3.2.201.v20080702_34x
991 RESOLVED org.eclipse.core.runtime.compatibility.registry_3.2.200.v20080610
Master=1089
992 ACTIVE org.eclipse.equinox.common_3.4.0.v20080421-2006
993 ACTIVE org.eclipse.core.commands_3.4.0.I20080509-2000
994 RESOLVED org.eclipse.swt.win32.win32.x86_3.4.1.v3452b
Master=977
995 ACTIVE org.eclipse.pde.ui.templates_3.4.0.v20080514-1500
996 ACTIVE org.eclipse.core.runtime_3.4.0.v20080512
997 ACTIVE HL7_Message_Handling_1.0.0
998 ACTIVE org.eclipse.equinox.p2.touchpoint.nativelinux_1.0.0.v20080505-1850
999 ACTIVE org.eclipse.equinox.p2.touchpoint.eclipse_1.0.2.v20081119-1055
1000 ACTIVE org.eclipse.help_3.3.102.v20081014_34x
1001 ACTIVE org.eclipse.jdt.launching_3.4.1.v20080729_r341
1002 ACTIVE org.eclipse.ui_3.4.2.R20080204-0800
1003 ACTIVE org.eclipse.equinox.p2.core_1.0.4.v20081112-1019
1004 ACTIVE org.eclipse.rcp_3.4.1.R342.v20080205
1005 ACTIVE org.eclipse.ui.presentations.r21_3.2.100.I20080512-2000
1006 ACTIVE org.eclipse.jface.text_3.4.2.r342.v20081119-0800
1007 ACTIVE org.eclipse.ecf_2.0.0.v20080611-1715
```

그림 5. HL7 Message Handling 번들 동작 화면.

```
log4j:WARN No appenders could be found for logger [ca.uhn.hk7v.parser.DefaultModeIClassFactory].
log4j:WARN Please initialize the log4j system properly.
RSHR[-\4[E]|||810703112312||EPI*E01*EPI E01|||123
PID|||20090001||JE Hwan/Jean
```

그림 6. HL7 메시지 전달 이벤트 화면.

```
log4j:WARN No appenders could be found for logger [ca.uhn.hk7v.parser.DefaultModeIClassFactory].
log4j:WARN Please initialize the log4j system properly.
RSHR[-\4[E]|||A\F-\4\F89\F4.00\F1500\F1500\F15.6\F12008-05-01\F\C.O.P.D/hyper tnevice heart d
PID|||810703112312||JE Hwan/Jean
```

그림 7. HL7 메시지 전달 이벤트 화면.

```
New_configuration (2) [OSGi Framework] C:\Program Files\Java\jre1.6.0_03\bin\javaw.exe (2009. 6. 22 오전 4:04:20)
1076 ACTIVE org.eclipse.ui.navigator.resources_3.3.101.v20080510-0800
1079 ACTIVE org.eclipse.equinox.p2.director.app_1.0.1.R34x.v20080728
1080 ACTIVE org.eclipse.pde.api.tools.ui_1.0.0.v20080730_r341
1081 ACTIVE org.eclipse.team.cvs.ssh_3.2.100.I20080604
1082 ACTIVE org.eclipse.help.appserver_3.1.300.v20080507
1083 ACTIVE org.eclipse.ltk.core.refactoring_3.4.2.r342.v20081028-0800
1084 RESOLVED org.eclipse.ecf.ssl_1.0.0.v20080611-1715
Master=1007
1085 ACTIVE org.eclipse.pde.runtime_3.4.0.v20080723-1000
1086 ACTIVE org.eclipse.ui.ide_3.4.2.R200910127-1700
Fragment=962
1087 ACTIVE org.eclipse.ui.workbench.texteditor_3.4.1.r341.v20080827-1100
1088 ACTIVE org.eclipse.equinox.registry_3.4.0.v20080516-0950
Fragment=991
1089 ACTIVE org.eclipse.platform.doc.isv_3.4.2.r342.v20090004
1090 ACTIVE org.eclipse.ui.cheatsheets_3.3.101.v20080702_34x
1091 ACTIVE org.eclipse.core.filebuffers_3.4.0.v20080603-2000
2065 ACTIVE HL7_Message_Exchange_Handling_1.0.0
osgi>
```

그림 8. HL7 Message Exchange Handling 번들 동작 화면.

```
-- Start HL7 ExchangeHandling Bundle!!
-- Please Start HL7 Application!!
2009. 6. 22 오전 4:04:23 org.mortbay.http.HttpServer doStart
정보: Version: jetty/5.1.x
2009. 6. 22 오전 4:04:23 org.mortbay.util.Container start
정보: Started org.eclipse.equinox.http.jetty.internal.Servlet25Handler@16d64c5
2009. 6. 22 오전 4:04:23 org.mortbay.util.Container start
정보: Started HttpContext[/,/]
2009. 6. 22 오전 4:04:23 org.mortbay.util.ThreadedServer start
결과: Failed to start: SocketListener[80.0.0.0:80
```

그림 9. HL7 메시지 처리 번들의 프레임워크 동작 화면.

V. 결론

의료 정보 시스템은 HL7 표준을 바탕으로 병원 간의 환자 임상 정보 공유의 목적으로 도입, 활용되고 있으며 최근 PACS, 처방전달 시스템 등 다른 의료 관련 시스템과 연동되어 그 활용이 확대되어 가고 있다. 본 논문에서는 OSGi 서비스 플랫폼을 기반으로 의료정보시스템과 의료정보

시스템에서의 서비스 모듈, HL7 미들웨어를 OSGi 번들화하여 의료정보시스템의 데이터를 바탕으로 의료시스템에서 수집되는 환자의 상태에 따른 연관된 장치의 즉각적인 대응과 장치적인 제어를 통한 의료서비스 제공 가능성을 제시한다.

#### 참고문헌

- [1] Hapi HL7 SDK  
(<http://hl7api.sourceforge.net/>)
- [2] Ean-Wen Huanga,, Sheng-Hsiung Hsiaoa, Der-Ming Lioub, "Design and implementation of a web-based HL7 message generation and validation system", International Journal of Medical Informatics 70, 49/58, 2003
- [3] H. Konig, "Exchange of image and document data by the use of DICOM and HL7 standards", International Congress Series 1281 932 - 937, 2005
- [4] B. Orguna, J.Vub, "HL7 ontology and mobile agents for interoperability in heterogeneous medical information systems", Computers in Biology and Medicine 36 817 - 836, 2006
- [5] 고영선, "HL7을 위한 통합 메시지 개발 방법론", 고려대학교 대학원 전자 컴퓨터 공학, 2005
- [6] 김태식, "A Metadata System for HL7 aECG Document Management", 청주대학교 대학원 컴퓨터 정보공학과, 2005
- [7] 이태로, 최만수, 윤창수, "의료기관 간의 응급환자 기초정보 전달을 위한 시스템의 개발 및 구현", Journal of Health Science & Medical Technology vol. 29, No. 2, pp 67~80, 2003
- [8] 홍규석, "RFID와 HL7을 이용한 응급환자 식별 및 정보 전달 시스템 설계 및 구현에 대한 연구", 연세대학교 대학원 의공학과, 2006