

환자 임상정보 활용을 위한 HL7기반 응급의료시스템의 설계 및 구현

김종판[†], 오암석^{**}

요 약

기존의 응급의료시스템은 환자에 대한 정확한 임상정보의 획득이 불가능하여 전문 응급 처치의 대부분이 병원 내에서 행해지고 있다. 이에 본 논문에서는 후송과정에서의 정확한 응급처치를 위해 의료 정보 표준안인 HL7을 기반으로 응급의료 환경에 적합한 의료정보 전달구조를 설계하였다. 설계한 시스템은 표준화된 HL7 메시지를 통해 병원의 의료정보시스템과 임상정보 및 응급의료정보를 공유할 수 있다. 따라서 병원 이송 단계에서 생체 데이터와 과거 환자의 임상정보를 바탕으로 정확한 응급 처치가 가능하다. 또한 본 논문의 시스템은 다른 의료관련 서비스(원격진료, 공동진료, 화상의료회의 등)와의 효율적인 연동을 위해 모든 기능 모듈을 서비스 플랫폼 OSGi를 기반으로 구현하였다.

Design and Implementation of Emergency Medical System based on the Standard of HL7 Message for Utilization of Patient Medical Information

Jong-Pan Kim[†], Am-Suk Oh^{**}

ABSTRACT

The existing emergency medical systems are unable to obtain accurate clinical information, so most of the specialized first aid is being done within the hospital. In this paper, designed medical information transfer structure based on medical information standards HL7 for accurate first aid is proposed. The designed system can share clinical information and emergency medical information in terms of standard HL7 messages. Therefore, the correct first aid is available in steps taken by the hospital. In addition, the system of this paper has been implemented based on the OSGi service platform for the efficient integration with other health-related services.

Key words: HL7, EMS(응급의료시스템), HIS(의료정보시스템), USN, OSGi

1. 서 론

과거 응급 의료는 신속한 환자이송과 병원 내 응급 처치에만 중점을 두었으나, 통신의 발달로 병원 도착 전에 환자의 질환 정보를 얻을 수 있는 것이

가능해져 최근 병원 도착 전 응급 처치가 주목을 받고 있다. 치료에 직접적으로 관여할 수 있는 전문 응급 처치는 잘못 실시하면 의료 사고로 이루어질 수도 있으므로 환자에 대한 정확하고 신속한 평가가 요구된다. 그러나 기존의 응급의료시스템은 환자에 대한

※ 교신저자(Corresponding Author) : 김종판, 주소 : 부산 남구 대연3동 청구아파트 109-1102(608-779), 전화 : 010)5518-8181, FAX : 051)646-7711, E-mail : jongpan@hanmail.net
접수일 : 2010년 6월 11일, 수정일 : 2010년 11월 9일

완료일 : 2010년 12월 6일

[†] 정회원, 동명대학교 컴퓨터미디어공학과
(E-mail : jongpan@hanmail.net)

^{**} 종신회원, 동명대학교 컴퓨터미디어공학과
(E-mail : asoh@tu.ac.ke)

정확한 임상정보의 획득이 불가능하여 전문 응급 처치의 대부분이 병원 내에서 행해지고 있다[1,2].

이에 의료정보를 활용하기 위한 기존의 응급의료 시스템에 대한 연구에서는 HL7을 통한 데이터의 표준화에 중점을 두고 이기종 어플리케이션 간의 정보 공유의 융통성을 핵심으로 연구되어졌다. 그러나 HL7은 한 시점의 의료정보를 위한 것이기 때문에 실제 환자로부터 얻는 생체 데이터의 추출이나 활용이 매우 어렵다. 이 같은 문제점을 해결하기 위한 “RFID와 HL7을 이용한 응급환자 식별 및 정보 전달 시스템 설계 및 구현에 대한 연구”, “의료기관 간의 응급환자 기초정보 전달을 위한 시스템의 개발 및 구현” 등의 연구에서는 생체신호 데이터를 위한 데이터베이스 구축, RFID 태그 등의 데이터 저장 장치를 활용한 환자 데이터를 식별, 특정 센서장치를 통한 환자로부터의 데이터 수집 등을 제안하여 연구가 진행되었다. 그러나 이러한 연구들도 저장된 데이터의 활용을 바탕으로 두고 있으므로 응급의료시스템에서 요구되어지는 실제 데이터를 수집하는 센서 장치와 의료 정보의 융합을 제안하지 못하고 있다[3,4].

이에 “심전도 데이터의 통합관리서버 연구”, “모바일 디바이스를 지원하는 HL7 aECG기반의 생체신호 정보시스템” 등의 연구에서는 각각의 데이터 수집 센서를 설계하고 이들 센서 데이터의 HL7 표준화를 위한 미들웨어를 통해 의료정보시스템에서의 활용을 제안하고 있다. 그러나 이러한 연구에서 활용하는 HL7 메시지 자체에 응급의료와 관련된 메시지 구조를 가지 못하므로 의료정보 활용 수준이 극히 제한적이다. 즉 응급의료시스템은 실제 응급 의료 서비스를 위한 환자의 과거 병력에 대한 정보를 획득하지 못하며 응급의료시스템에서 취득된 생체 데이터 또한 실제 의료정보시스템에서 연동되기 어렵다. 따라서 응급의료시스템에서 요구되어지는 환자의 과거 병력에 따른 정확한 응급 조치의 대응이 불가능 하다[5,6].

이에 본 논문에서는 응급의료 환경에 적합한 HL7 메시지 이벤트와 세그먼트 구조를 기존의 시스템에 도입 가능한 라이브러리 형태로 설계하고 현재 병원 내 의료정보시스템의 표준인인 HL7을 기반으로 응급의료시스템에서의 환자임상정보 획득이 가능한 의료정보 전달 구조를 설계하였다. 또한 응급의료, 원격진료와 같은 의료 서비스 시스템은 환자에게 다양한 의료 서비스 제공을 위해 병원 의료정보시스템

뿐만 아니라 관련된 의료 서비스 시스템간의 연동을 위한 상호 협력적인 서비스 수행환경이 제공되어야 한다[7,8].

이에 본 논문에서는 구현한 모든 응급의료시스템의 기능모듈을 OSGi 서비스 플랫폼을 기반으로 구현하였다.

본 논문에서 구현한 표준화된 환자정보전달 구조를 통해 환자 임상정보를 바탕으로 하는 보다 정확한 응급 구조가 가능하며 구조과정에서의 생체 정보를 병원 내 의사가 실시간 확인하며 병원 내 의료정보로 데이터 관리가 가능하다.

2. 응급의료시스템 설계

본 논문에서의 전체 시스템 구성은 그림 1과 같이 크게 ‘응급의료 서버의 의료정보시스템’, ‘구급차 게이트웨이의 응급의료시스템’, USN기반 생체정보취득 네트워크’로 구성되며 전체 시스템의 구현을 통해 응급의료시스템의 HL7 기반의 의료정보 활용을 가능하게 하였다.

시스템 구성도의 USN기반 생체정보취득 모듈은 PSoC(Programmable System on Chip)의 장점을 최대한 살려 계측하고자하는 미세한 생체신호를 프로그램 가능한 이득 증폭기와 필터, 아주 낮은 잡음과 입력 누설, 전압 오프셋을 갖춘 ADC(Analog Digital Converter) 기능을 이용하여 착용형 생체센서모듈을 개발하였다. 또한 RF, Base-band, MAC, MCU(8051 Core)이 원칩화 되어있는 RadioPulse사의 MG2400 칩을 사용하여 PSoC에서 신호처리된 생체신호(pO₂, 심전도, 맥파, 혈압, 체온, 혈당)를 ZigBee Network를 통해 전송한다. 전송받은 생체데이터는 본 논문에서 설계한 HL7 응급의료메시지로 의료정보 시스템으로 전달되며 환자 임상정보 역시 설계한 HL7 응급의료메시지를 통해 구급차의 응급 의료 서비스까지 전달된다. 이러한 모든 시스템 기능모듈은 OSGi로 번들화하여 다른 의료관련 서비스와 연동 가능한 형태로 설계하였다. 시스템 설계에 대한 자세한 내용은 아래와 같다.

2.1 HL7기반 응급 의료 메시지

본 논문에서는 그림 2와 같이 응급의료시스템과 병원 의료정보시스템간의 응급 의료와 관련된 정보

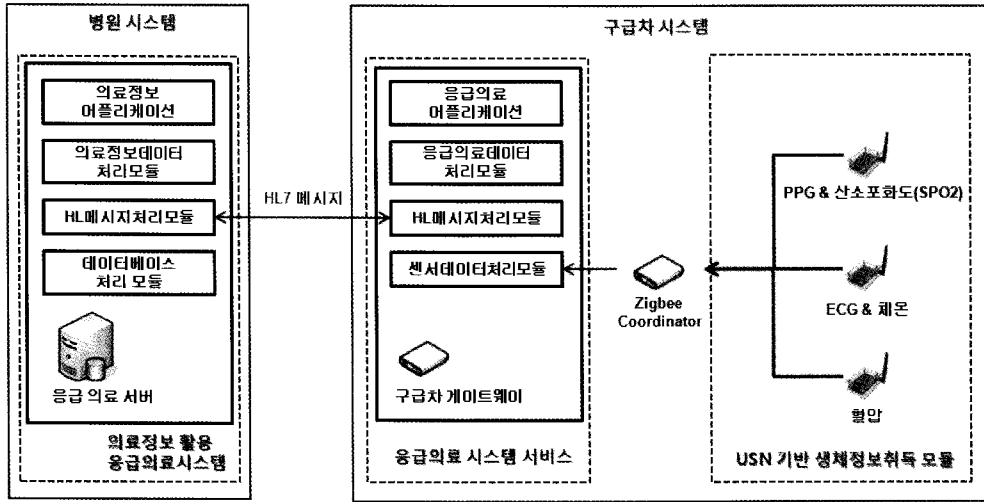


그림 1. 시스템 구성도

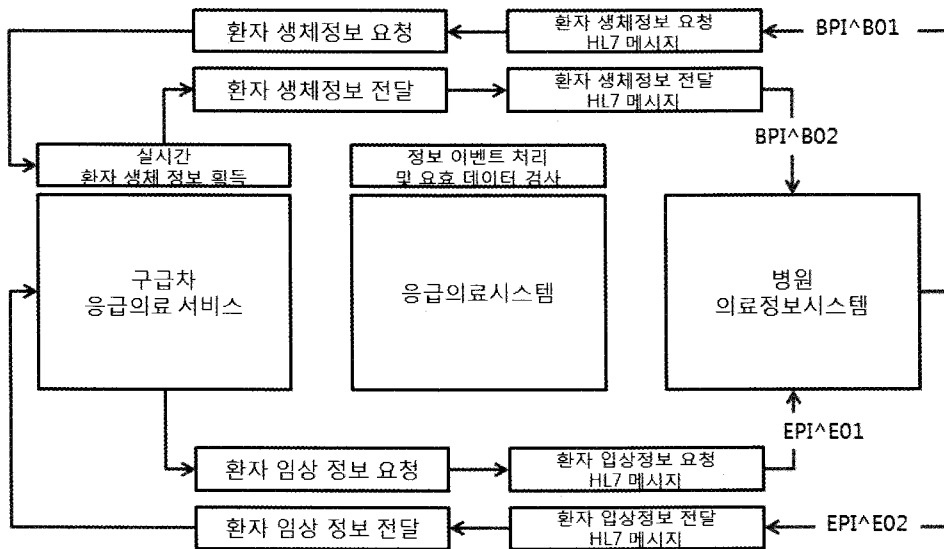


그림 2. 응급 의료 메시지 설계

의 전달 구조를 설계하고 HL7 표준 형식의 응급 의료 관련 메시지를 구현하였다.

응급의료와 관련된 정보 전달 구조는 다음과 같다.

먼저 응급의료와 관련된 정보는 환자의 기초 정보(이름, 성별, 나이 등)와 과거 환자의 진료내역을 바탕으로 한 임상정보(진단명, 처치명, 수술명 등), 그리고 실시간으로 측정되는 환자의 생체데이터(PPG, ECG, 혈압 등)이다. HL7 표준 메시지를 통한 정보의 요청과 전달은 병원의 응급의료시스템과 의료정보시스템 사이에 이루어지며 여기서 의료정보시스템

은 기존에 환자가 등록된 병원 즉 환자의 기초 및 임상정보를 가지고 있는 병원을 의미한다.

- 1. 구급차에서 응급의료시스템으로 환자의 응급의료 처치를 요청한다. 응급의료시스템은 환자와 환자의 등록 병원에 대한 정보를 미리 가지고 있다.
- 2. 응급의료시스템은 환자의 등록 병원으로 환자의 임상정보를 요청한다.
- 3. 환자의 임상정보를 응급의료시스템을 통해 구급차로 전송된다.

■ 4. 환자의 등록 병원과 구급차 내에서 측정, 처방된 환자 생체 정보를 공유한다.

2.1.1 EPI(Emergency Patient Information)

먼저 본 논문에서의 의료 정보는 응급환자 기초정보를 응급환자 발생시 응급환자가 과거에 이용한 병원으로부터 획득하여 응급환자 진료에 도움을 줄 수 있는 환자 정보라 정의하였으며 정의한 정보는 참조 논문인 “의료기관 간의 응급환자 기초정보 전달을 위한 시스템의 개발 및 구현” 논문에서 조사한 내용을 바탕으로 설정하였다[1].

응급환자 기초 임상 정보에 관련된 메시지는 EPI(Emergency Patient Information)라 정의 한다. 응급환자 기초 임상 정보를 응급의료시스템에 요청할 때와 환자의 등록 병원으로 요청할 때에 관련된 이벤트는 E01(응급환자 기초정보 요청)으로 정의하고, 요청에 따른 환자 정보의 제공은 E02(응급환자 정보 제공)으로 정의한다. EPI 메시지의 세그먼트 설계는 다음과 같다.

표 1. EPI 메시지 세그먼트

	Segment Name	Segment Description
EPI^E01	MSH	Message Header
	EVN	Event Type
	PFI	Patient Foundation Information
EPI^E02	MSH	
	EVN	
	PFI	Patient Foundation Information
	PCI	Patient Clinic Information

2.1.2 BPI(Bio Patient Information)

앞서 설계한 응급환자 기초정보는 환자의 과거 병력과 환자 신상정보의 획득을 위한 메시지로 이후 구급차 혹은 병원 도착 후 측정되어지는 환자의 생체 정보 관련 메시지는 BPI(Bio Patient Information)로 정의 한다. 병원에서 구급차 내에서 측정 되고 있는 생체 정보를 실시간으로 요구할 때의 이벤트는 B01(응급 환자 생체 정보 요청)으로 정의하고, 요청에 따른 환자 생체 정보의 제공은 B02(응급환자 생체 정보 제공)으로 정의한다. BPI 메시지의 세그먼트 설계는 다음과 같다.

표 2. BPI 메시지 세그먼트

	Segment Name	Segment Description
BPI^B01	MSH	Message Header
	EVN	Event Type
	PFI	Patient Foundation Information
BPI^B02	MSH	
	EVN	
	PFI	Patient Foundation Information
	PBI	Patient Bio Information

다음은 PFI(Patient Foundation Information) 세그먼트의 필드 값이다.

표 3. PFI 세그먼트 필드 값

PFI	Field Name	내 용
관련 병원 정보	RecelveID	응급환자 기초정보 요청 병원명
	ResponseID	응급환자 기초정보 제공 병원명
	SendSeqNo	의뢰번호
환자 신상 정보	PNo	환자번호
	Name	환자이름
	JuminNo	주민등록번호
	Pid	병원등록번호
	Address	주소
	TelNo1	전화번호1
	TelNo2	전화번호2

다음은 PCI(Patient Clinic Information) 세그먼트의 필드 값이다.

표 4. PCI 세그먼트의 필드 값

PCI	Field Name	내 용
진료 정보	Date1	진단 및 처치일자
	Dx	진단명
	Diagnosis	처치명
	Date2	수술일자
	OpName	수술명
	Date3	퇴원일자
	DischargeDrug	퇴원약
	Allergy	알러지
	PastHx	과거력
DrugHx	투약력	

FamilyHx	가족력
ABO	ABO 혈액형
RH	RH 혈액형
Date4	결핵 검사일자
TbActive	활동성 결핵
Date5	심전도 검사일자
EKG	심전도
Date6	ADIS 검사일자
AIDSAntigen	ADIS 항원
Date7	항원,항체 검사일자
HeAntigen	항원
HeAntibody	항체
GOT	GOT수치
GPT	GPT수치
Cholesterol	콜레스테롤
Date8	적,백혈구 검사일자
WBC	백혈구수치
RBC	적혈구수치
HB	헤모글로빈수치

다음은 PBI(Patient Bio Information) 세그먼트의 필드 값이다.

본 논문에서 활용한 응급 환자의 생체 데이터는 PBI 세그먼트 필드 값으로 설정한 PPG, ECG, 체온, 혈압, 혈당 값으로 원격진료 시 요구되는 환자의 생체 데이터 값을 바탕으로 설정하였다.

표 5. PBI 세그먼트의 필드 값

PBI	Field Name	내 용
생체 정보	PNo	환자번호
	PPG	응급환자 PPG
	ECG	응급환자 ECG
	Temp	응급환자 체온
	Pressure	응급환자 혈압
	Sugar	응급환자 혈당

2.2 HL7 메시지 처리 번들

본 논문에서 구현한 모든 서비스 모듈은 하나하나의 서비스 번들로 되며 연관된 다른 번들과 자원을 공유하며 서비스 기능의 상호작용을 통해 통합된다. 본 논문에서 제안하는 HL7 Middlewere Bundle은 응급의료시스템의 구성에 필요한 HL7 라이브러리, 응

급 의료 서비스 번들, 생체데이터 처리 번들을 구현하며 다른 OSGi번들과 상호 운용한다.

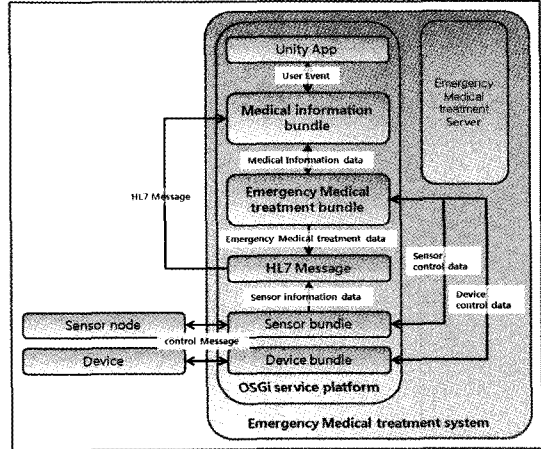


그림 3. 시스템 번들 구성도

본 논문에서 설계한 전체 번들 구성은 그림 3과 같으며 세부 기능은 다음과 같다.

■ HL7 Message

- HL7 Message로 구성되는 번들은 응급의료와 관련된 메시지의 Encoder와 Decoder 기능을 수행하는 HL7_Message_Handling_1.0.0 번들과 응급의료 시스템과 병원 의료시스템간의 메시지 전달을 수행하는 HL7_Message_Exchange_Handling_1.0.0 번들로 구성되며 HL7기반 응급의료 메시지 교환과 관련되어 전체 동작을 핸들링 한다.

■ Emergency Medical treatment bundle

- 응급의료 처리번들이라 정의된 해당 번들은 먼저 응급 구조차의 센서 장치와 응급의료 환자의 정보를 관리하고 센서로부터 전달되는 생체 데이터로부터 HL7 메시징 되는 데이터 정보와 교환 목적에 따른 메시지 정보를 정의한다. 정의된 정보는 HL7 Message 번들로 전달되어 HL7 메시징되어 상호 교환한다.

■ Medical Information bundle

- 의료 정보 번들이라 정의된 해당 번들은 응급의료 시스템에서 요청하고자 하는 응급 환자의 과거 병력 정보를 정의하며 의료 정보와 관련된 사용자 서비스를 설계한다. 정의된 메시지 정보는 HL7 Message 번들과 상호 교환한다.

3. 시스템 구현

3.1 시스템 구현 환경

본 논문의 전체 시스템 구현 환경은 그림 4와 같다. 먼저 OSGi 기반의 미들웨어 개발을 위해 Equinox Framework 환경에서 Eclipse 3.4.1 개발툴을 사용하였다. 표준 HL7 메시지의 설계, 생성, 파싱을 위해 JAVA 기반의 HAPI 1.5.0 SDK를 사용하였으며[9] 응급 의료를 위한 새로운 메시지 타입의 세그먼트, 필드 설계를 위해 HL7 인터페이스 개발툴인 7EDIT Development Tool을 사용하였다[10]. 응급 의료시스템과 의료정보시스템의 어플리케이션 구현을 위해 Web2.0 기반의 FLEX3.0 과 LifeCycle Data Service Server를 사용하였으며 테스트를 위한 의료 정보 활용을 Mysql6.0 데이터베이스와 asSQL을 사용 하였다.

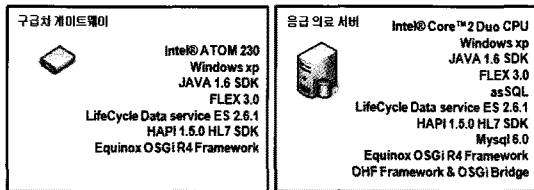


그림 4. 시스템 구현 환경

3.2 HL7기반 의료정보 전송 테스트

먼저 의료정보 활용 응급의료시스템은 참고문헌 [11,12]에서와 같이 HL7 기반으로 구축된 HIS (Hospital Information System)와 연동되어 의료 정보를 공유한다. 본 논문에서는 환자 기초정보 전송인 EPI 메시지와 관련된 의료정보는 클라이언트인 구급차 게이트웨이와 가상의 HIS 서버를 연동하고 샘플 데이터를 요청하여 구현한 메시지의 동작을 확인 하였다.

그림 5는 환자 임상정보 즉 EPI^Exx 메시지와 관련된 환자 정보의 전송 테스트를 위한 응급의료시스템 어플리케이션으로 하단 텍스트 박스의 EPI^E01

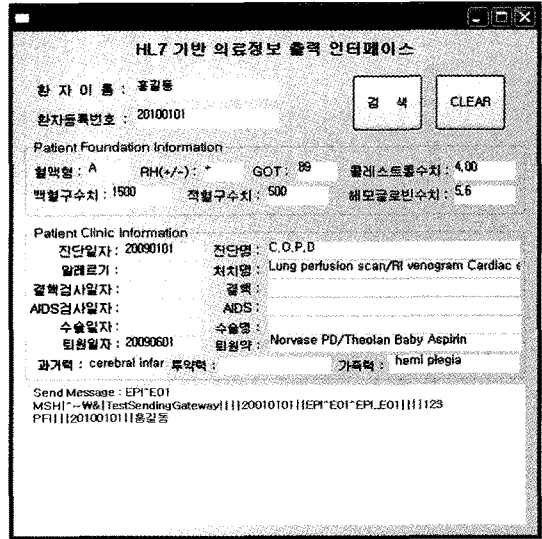


그림 5. HIS 어플리케이션 테스트 화면

메시지의 요청을 통해 전송받은 EPI^E02 메시지의 의료정보를 출력하고 있다.

본 논문의 응급의료시스템에서 가장 중요한 의료 정보인 생체신호 데이터는 구급차 게이트웨이에서 USN을 통해 취득된 데이터를 표 6과 같이 정의된 데이터 포맷으로 구급차 내 어플리케이션과 응급의료 서버로 전송하고 이후 HIS에서의 요청에 따라 HL7 메시지로 정보를 연동한다.

Zigbee 기반의 전체 패킷은 66바이트로 웨이브릿 생체 신호로 하나의 패킷에 56바이트 데이터로 전송한다. 수신단에서는 데이터 구분 헤더, 사용자ID, 센서 Type에 따라 데이터를 확인하여 각각의 디코딩 프로세스를 진행하도록 하고 하나의 패킷 내 포함되는 56바이트의 생체 데이터가 올바르게 전송 되었는지 확인한다. 전송이 확인 된 데이터 패킷은 파형의 출력을 위한 168바이트 단위의 파형 패킷으로 그림 6, 그림 7과 같이 출력된다.

3.3 HL7 메시지 처리 번들

앞서 언급한바 있듯이 본 논문에서는 OSGi 플랫

표 6. 생체신호의 전송 데이터 포맷

구분	데이터 구분헤더	사용자 ID	센서 Type	Zigbee 노드주소	응급호출 신호	응급상황	S_Temp	H_Rate	생체신호
Byte	1	1	1	2	1	1	1	2	56



그림 6. 심전도 파형 출력

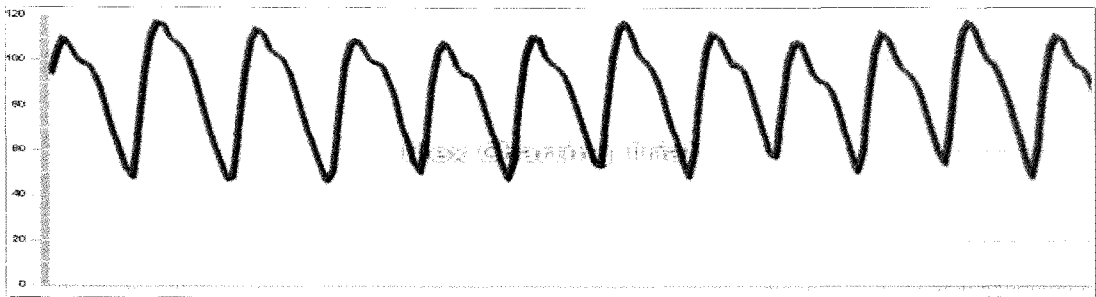


그림 7. 맥박 파형 출력

폼을 기반으로 HL7 메시지 처리 모듈을 번들화 한다. 구현한 번들은 메시지의 생성, 파싱을 위한 HL7 Message Handling 번들과 메시지의 요청 및 전달을 위한 HL7 Message Exchange Handling 번들로 구성하였다.

그림 8, 그림 9는 본 논문에서 구현한 HL7 메시지 처리 번들을 통해 응급의료시스템에서 전송하는 EPI^E01 메시지와 요청한 메시지에 대한 의료정보 시스템의 정보 제공 메시지의 Equinox OSGi Framework 내 운용 화면이다. 다음과 같이 운용되는 번들을 통해 OSGi기반의 서비스 배포와 관리의

효율성을 제공할 수 있다.

3.4 응급의료시스템

본 논문에서는 응급의료시스템의 서비스 어플리케이션을 구급차와 병원에서의 응급의료와 관련된 요구사항에 따라 구급차용 응급의료시스템과 병원용 응급의료시스템으로 구성하였다.

3.4.1 구급차용 응급의료시스템

구급차 응급 의료 시스템에서 환자의 등록 병원으로 환자의 정보를 요청하는 HL7 메시지를 전달하면

```
log4j:WARN No appenders could be found for logger (ca.uhn.hl7v2.parser.DefaultModelClassFactory).
log4j:WARN Please initialize the log4j system properly.
MSH|^~\&|E|||8107031122312||EPI^E01^EPI E01|||123
PID|||20090001||JE Hwan^Jean
```

그림 8. EPI^E01 메시지 전달 이벤트 화면

```
log4j:WARN No appenders could be found for logger (ca.uhn.hl7v2.parser.DefaultModelClassFactory).
log4j:WARN Please initialize the log4j system properly.
MSH|^~\&|EPI|||A\F^+F\89\F\4.00\F\1500\F\500\F\5.6\F\2008-05-01\F\C.O.P.D/hyper tncive heart di
PID|||8107031122312||JE Hwan^Jean
```

그림 9. EPI^E02 메시지 전달 이벤트 화면

해당 병원으로 환자의 기초정보와 과거 의료 정보를 포함하는 HL7 메시지를 전송한다. 그림 10과 같이 전송 받은 메시지를 통해 구급차 응급 의료 어플리케이션에서 환자의 정보를 확인할 수 있다.

그림 10에서 확인되는 환자 정보는 최초 정보를 조회하기 위한 환자의 이름, 등록병원, 등록병원번호 등의 기초정보와 PCI(Patient Clinic Information) 세

그먼트의 필드 값으로 설계한 의료정보시스템 내의 자세한 환자임상정보이다. 본 논문에서 활용한 환자 임상정보 참조논문인 “의료기관 간의 응급환자 기초 정보 전달을 위한 시스템의 개발 및 구현”을 참조하여 샘플 환자정보를 등록하여 구현을 테스트 하였다.

구급차의 응급의료시스템은 그림 11과 같이 실시간으로 측정되는 환자의 생체 정보를 확인 할 수 있

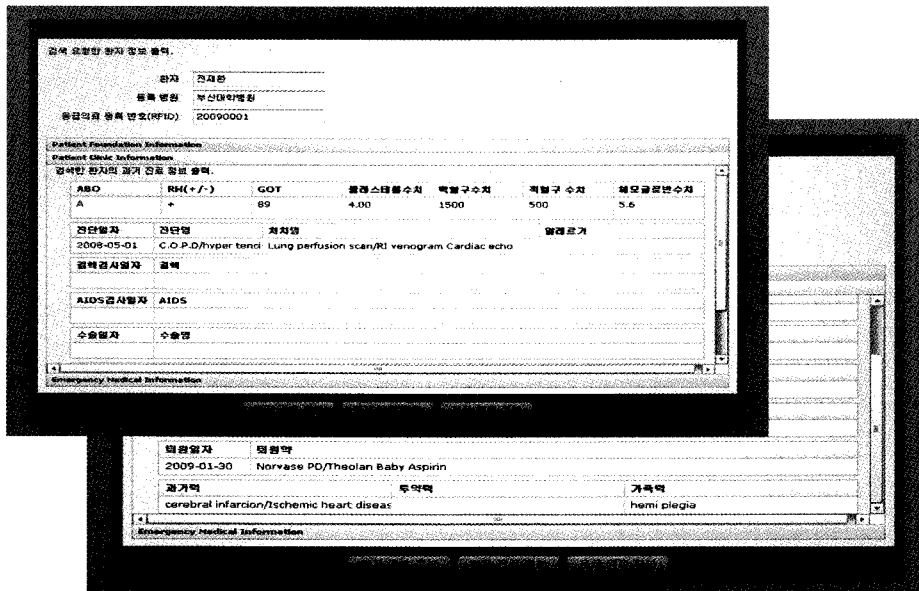


그림 10. 구급차용 응급의료시스템의 환자 의료 정보 출력 화면

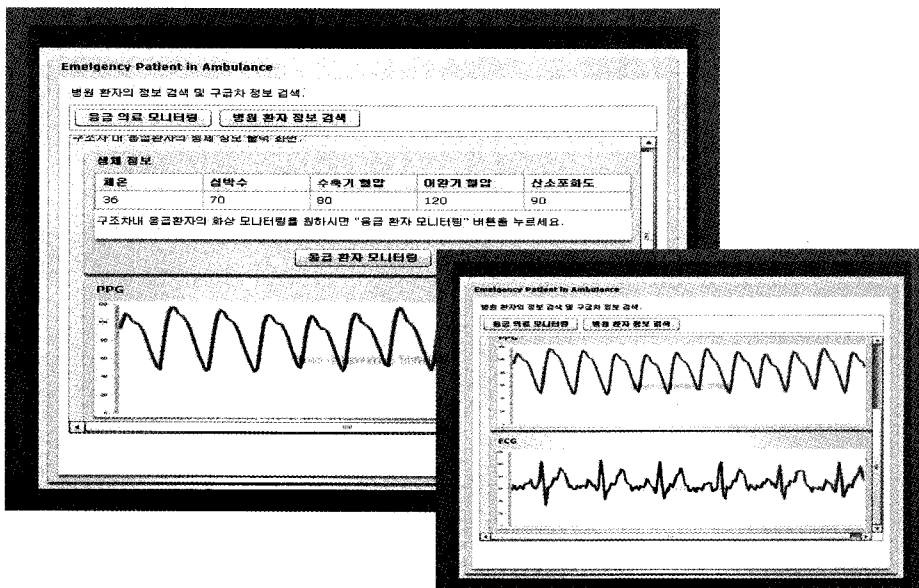


그림 11. 구급차용 응급의료시스템의 생체 정보 모니터링 화면

도록 구현하였으며 취득된 생체 정보는 환자의 등록 병원과 환자가 이송되는 병원으로 전달된다. 기존의 환자 병력과 진료정보는 이송단계에서 보다 정확한 전문응급처치를 가능하게 한다. 또한 병원에서는 이송단계에서의 생체정보 취득을 통해 병원이송 후 보다 신속히 응급상태에 대응할 수 있다.

3.4.2 병원 의료 정보 시스템

병원 의료 정보 시스템은 응급의료시스템에 등록

된 병원과 환자를 검색하여 확인하고자 하는 환자의 정보를 확인 할 수 있도록 구현하였다. 그림 12는 병원 의료 정보 시스템의 환자 정보 검색 화면으로 기본적인 병원의 검색과 환자의 조회를 통해 환자 정보를 확인하고 과거 응급구조 상황에서의 생체정보를 확인할 수 있도록 구현하였다.

그림 13과 같이 병원 의료 정보 시스템을 통해 병원의 담당 의사는 구급차 내에서 취득되는 환자의 생체 정보를 확인 할 수 있다. 이는 병원 이송 단계에

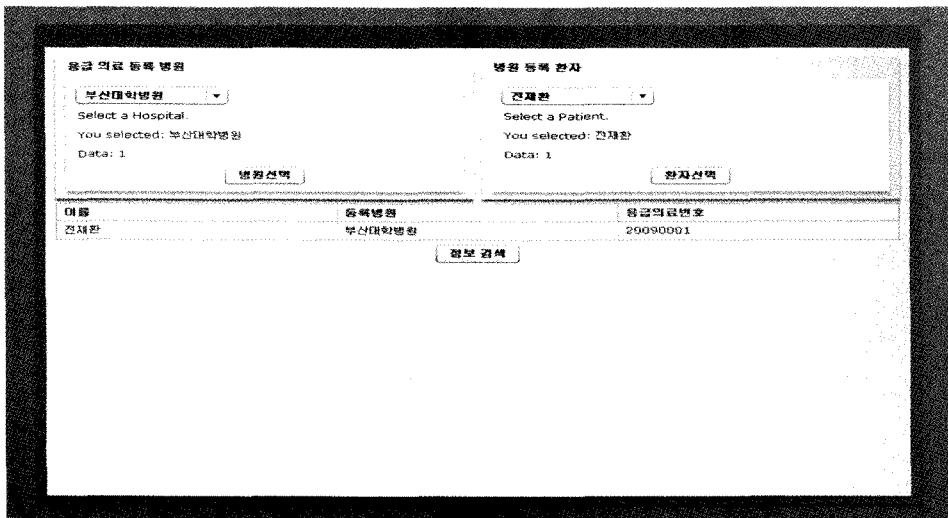


그림 12. 병원용 응급의료시스템의 환자 정보 검색 화면

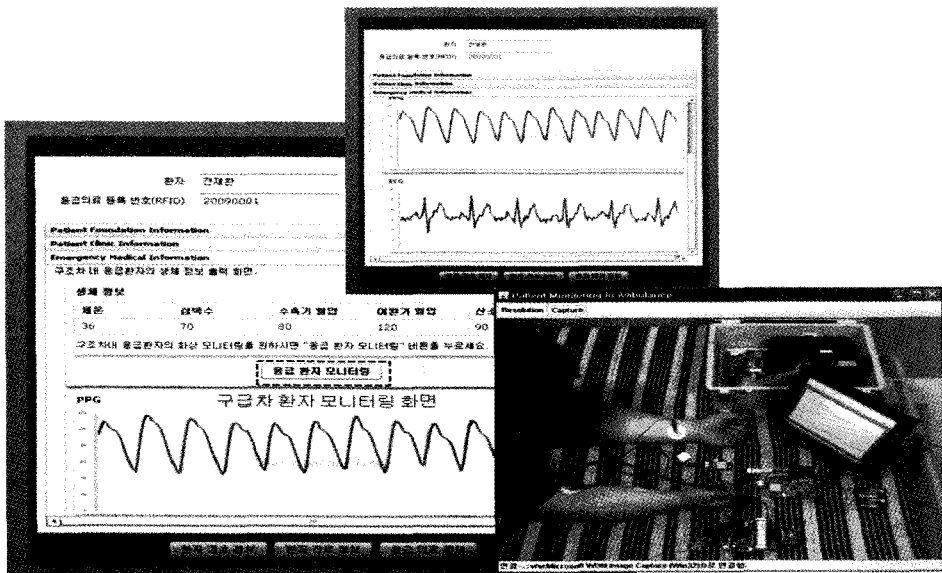


그림 13. 병원용 의료 정보 시스템에서의 응급 의료 시스템

서 생체 데이터를 바탕으로 하는 의사의 원격 응급 처치의 지시가 가능하여 효율적 응급처치가 가능하다. 또한 화면 중앙의 응급환자 모니터링 인터페이스를 통해 원격에서 응급환자의 현재 상태를 실시간으로 확인할 수 있도록 구현하였다.

4. 비교 분석

과거 응급의료시스템은 병원 의료정보시스템과 연동되는 의료 서비스 시스템이기 보다 헬스케어시스템으로 활용되었다. HL7 표준안에서는 이러한 헬스케어시스템의 정보공유를 위해 ORU^Rxx라는 통합 메시지를 제시하고 있다[13].

그림 14는 7EDIT HL7 Tools로 확인한 ORU^R30 메시지 세그먼트 정보이다. 헬스케어 정보 교환을 위한 표준 전송 메시지인 ORU^Rxx의 분석 결과 HL7 v2.x의 경우 복잡한 필드 설계와 ORC, OBR 등 대부분 응급의료와 관계없는 환자 이력정보나 의사진단 정보 필드값으로 응급의료시스템의 인터페이스와는 정보 교환이 부적절 하다고 판단된다. 또한 응급의료 서비스의 핵심 정보인 생체 데이터(ECG, PPG, 혈압, 혈당 등)를 위한 적절한 필드가 설계되어 있지 않다.

본 논문에서 응급의료시스템을 위해 설계한 EPI, BPI 메시지는 기존의 메시지 구조에서 응급의료에 불필요한 정보를 생략하고 상황에 따라 발생할 수

표 7. 기존 메시지 정보와의 비교 분석

구 분	ORU^Rxx	EPI^Exx	BPI^Bxx
기초정보	O	O	O
입/퇴원이력	O	X	X
진단의사정보	O	X	X
병원정보	O	O	X
검사기록	O	O	X
생체정보이력	X	X	O
응급상황정보	X	X	O
응급생체정보	X	X	O
응급처치이력	X	X	O

(O: 가능, X: 불가능)

있는 4가지 이벤트를 정의하여 보다 적절하게 정보를 요청, 제공 할 수 있다. 또한 ECG, PPG, 혈압, 체온, 산소포화도 등의 생체 데이터 등 USN 기반의 응급의료생체데이터 측정장비에 적합한 의료정보 구조를 제공하고 생체데이터를 바탕으로 응급상황에 대한 정보를 활용할 수 있다.

5. 결 론

본 논문은 통신 기술의 발전과 더불어 응급 환자의 병원 후송 과정에서 신속한 조치, 처방을 위한 응급의료시스템의 구현에 대한 연구이다. 기존의 응급

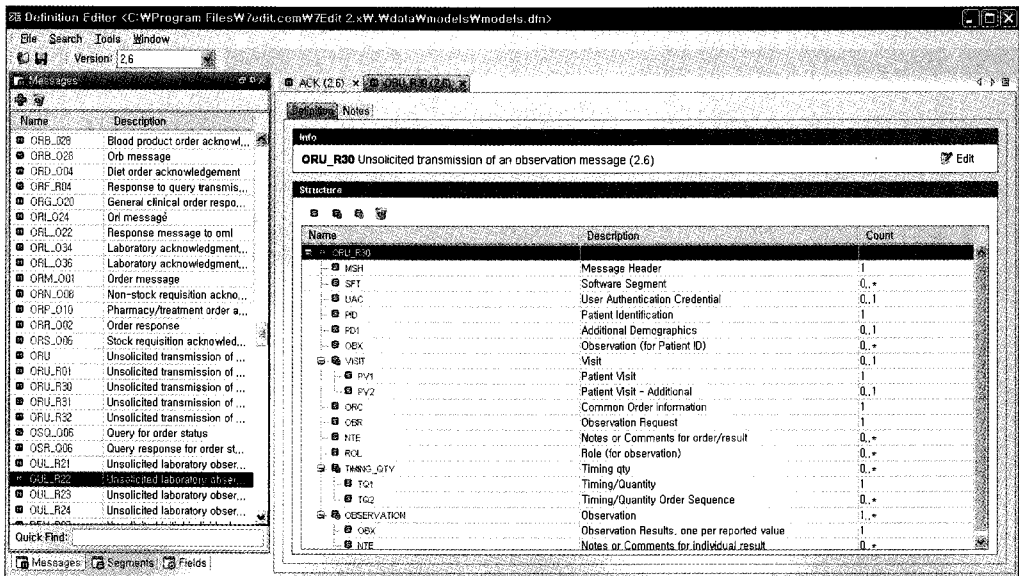


그림 14. ORU^R30 메시지

의료는 기존 환자의 기초정보와 임상정보를 획득할 수 없으므로 대부분의 전문 응급 처치는 병원 후송 후 이루어 진다. 이에 응급의료시스템에서 요구하는 실시간 생체 데이터의 활용과 의료정보시스템의 의료 정보 연동을 위한 다양한 연구가 진행되었다. 그러나 현재 국내 표준으로 채택하고 있는 HL7 v2.5에서는 응급 의료와 관련된 적절한 표준 메시지 구조를 가지고 있지 못하므로 개별적인 정보관리 및 연동구조를 제안하고 있다. 이는 HL7 표준안의 근본적인 목적인 의료시스템간의 연동에 벗어나며 실제 응급 의료시스템에서 취득된 생체 데이터가 의료정보시스템에서 활용되지 못한다.

이러한 문제를 해결하기 위해 본 논문에서는 표준 HL7 SDK에 응급 의료에 적합한 메시지 구조를 설계하여 기존의 HL7 기반 병원의료정보시스템에 도입할 수 있도록 구현하였다. 이는 본 논문에서 구현한 HL7 라이브러리의 추가를 통해 구급차에서 취득되는 환자의 생체데이터와 응급의료시스템에서의 환자 의료 정보의 활용이 표준화된 HL7 이벤트로 제공될 수 있다. 이는 별도의 개별적인 정보관리 및 연동 구조 없이 HL7 표준안에 의한 시스템 연동이 가능함을 의미한다.

구현 시스템을 통해 구급차 내의 생체 정보 취득 센서를 통해 실시간으로 환자의 생체 정보를 확인할 수 있으며 취득된 생체 정보는 환자의 등록 병원과 환자가 이송되는 병원으로 전달된다. 생체 정보의 선 취득을 바탕으로 병원에서의 이송 후 응급 처치가 용이하다. 또한 병원의 담당 의사는 구급차 내에서 취득되는 환자의 생체 정보를 확인할 수 있다. 이는 병원 이송 단계에서 생체 데이터를 바탕으로 하는 의사의 원격 응급 처치의 지시가 가능하여 효율적 응급처치가 가능하다.

구현한 모든 기능모듈은 서비스 단위의 데이터 공유를 통한 서비스 융합과 다양한 플랫폼에서의 응용 시스템으로의 확장을 고려하여 표준 플랫폼인 OSGi를 활용하였다. 따라서 기존의 응급 의료 환경을 개선하여 보다 안전하고 신속한 응급 처치를 가능하게 하며 또한 관련된 의료 서비스(원격진료, 의료회의 등)와의 연동이 효율적이므로 보다 나은 의료 서비스의 제공이 기대된다.

본 논문에서는 HL7을 활용하는 텍스트 기반의 의료 정보의 공유로 연구의 범위를 제한하였다. 최근

병원에서 활용되는 의료 정보 시스템은 HL7 기반 텍스트 표준과 DICOM 기반 의료 영상 표준을 통합하는 PACS(의료영상저장전송시스템)로 발전하고 있다. 차후에는 설계한 응급 의료 시스템을 기반으로 의료 영상을 포함하는 보다 고차원의 진단 정보를 공유 할 수 있는 응급 의료 시스템과 실시간 원격 진료 혹은 공동 의료 회의와 같은 응용 의료 시스템과의 연동에 대한 연구를 진행 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 오세현, 이부수, 김병철, 김원, 임경수, “응급환자 의료정보의 공유 현황과 개선방안,” 대한응급의학회논문지, 제12권, 제4호, pp. 408-415, 2001.
- [2] 고영선, “HL7을 위한 통합 메시지 개발 방법론,” 고려대학교 대학원 전자컴퓨터공학과 석사학위논문, 2005.
- [3] 홍규석, “RFID와 HL7을 이용한 응급환자 식별 및 정보 전달 시스템 설계 및 구현에 대한 연구,” 연세대학교 대학원 의공학과 석사학위논문, 2006.
- [4] 이태로, 최만수, 윤창수, “의료기관 간의 응급환자 기초정보 전달을 위한 시스템의 개발 및 구현,” *Journal of Health Science & Medical Technology*, 제29권, 제2호, pp. 67-80, 2003.
- [5] 정신영, “모바일 디바이스를 지원하는 HL7 aECG기반의 생체신호정보시스템,” 청주대학교 대학원 컴퓨터정보공학과 석사학위논문, 2006.
- [6] 정신영, 구홍서, 김경섭, 이정환, 김동준, “심전도 데이터의 통합관리서버 연구,” 한국특허학회지, 제8권, 제3호, pp. 9-16, 2006.
- [7] 박필준, “LabVIEW를 이용한 HL7 Application Programming Interface의 구현,” 울산대학교 대학원 의과학과 석사학위논문, 2008.
- [8] 유재규, 송은하, 정영식, 한성국, “H-DISS: 웹서비스와 HL7을 이용한 헬스케어 문서 통합관리 시스템 개발,” 인터넷정보학회논문지, 제9권, 제1호, pp. 91-101, 2008.
- [9] Hapi HL7 SDK, <http://hl7api.sourceforge.net>
- [10] 7EDIT Development Tool, <http://www.7edit.com/home/index.php>

- [11] Ean-Wen Huanga, Sheng-Hsiung Hsiaoa and Der-Ming Lioub, "Design and implementation of a web-based HL7 message generation and validation system," *International Journal of Medical Informatics*, Vol.70, No.1, pp. 49-58, 2003.
- [12] B. Orguna and J. Vub, "HL7 Ontology and Mobile Agents for Interoperability in Heterogeneous Medical Information Systems," *Computers in Biology and Medicine*, Vol.36, No.7, pp. 817 - 836, 2006.
- [13] 식품의약품안전청 의료기기본부, 홈헬스케어 의료기기 표준화 가이드라인, 식품의약품안전청, 서울, 2007.
- [14] 김근희, 조수미, 이은주, 김화선, 조훈, "HL7 버전 3 기반의 투약관리시스템을 위한 임상문서 구조의 생성," 한국멀티미디어학회논문지, 제11권, 제3호, pp. 386-397, 2008.
- [15] 안후영, 박영호, "의료 정보 검사코드 표준화를 위한 LOINC 자동 매핑 프레임워크," 한국멀티미디어학회논문지, 제12권, 제8호 pp. 1172-1181, 2009.



김 종 판

1988년 창원대학교 학사
 2001년 경남대학교 석사
 2010년 동명대학교 공학박사
 2004년 동의과학대학 외래교수
 2006년 부산교육대학교 외래교수
 2009년~현재 동명대학교 미디어
 공학과 겸임교수

관심분야 : u-러닝, 방송미디어, 컴퓨터미디어 교육



오 암 석

1984년 부산대학교 공학사.
 1986년 중앙대학교 공학석사.
 1997년 부산대학교 공학박사
 1987년~1990년 LG 연구소
 1990년~1998년 울산과학기술대학 부
 교수

1998년~현재 동명대학교 미디어공학과 교수
 관심분야 : 데이터베이스, 홈네트워크 미들웨어, 의료정
 보시스템