

HL7 표준임상문서구조를 사용한 전자퇴원요약의 생성, 저장, 관리 시스템

(Generation, Storing and Management System for Electronic Discharge Summaries Using HL7 Clinical Document Architecture)

김 화 선 [†] 김 일 곤 ^{**} 조 훈 ^{***}
(Hwasun Kim) (Ilkon Kim) (Hune Cho)

요 약 병원정보시스템(Hospital Information System)은 다른 병원정보시스템과 서로 독립적으로 운영되므로 상호운영성(Interoperability)이 배제되어 왔다. 이 연구는 HL7 표준임상문서구조(Health Level 7, Clinical Document Architecture)와 XML 스키마의 분석과 설계를 통하여 새로운 패러다임의 병원정보시스템을 제안한다. 퇴원요약지로부터 필수 항목을 규정하여 템플릿을 정의한 후 임상문서구조를 설계하여 자동적으로 임상문서를 생성되도록 하였다. XML 스키마는 HL7에서 정의한 참조정보모델(Reference Information Model)을 기반으로 분석하였고, 전송 프로토콜은 HL7 V2.4를 사용하였다. 본 연구가 가지는 의의는 첫째, 국제 표준인 HL7 표준임상문서구조를 사용하기 위한 확장과 정제과정의 연구를 했으며, 둘째, 표준임상문서구조를 사용할 수 있는 웹 기반의 차세대 병원정보시스템의 구조를 제안하였다. 결론적으로, 한국의 퇴원요약 표준임상문서구조에 대한 본 연구로 말미암아 평생전자의무기록(Electronic Health Record)과 임상데이터저장소(Clinical Data Repository)를 포함하여 다양한 보건의료기관 간 의료정보 공유의 기반이 될 것이다

키워드 : 병원정보시스템, HL7 표준임상문서구조, XML

Abstract Interoperability has been deemphasized from the hospital information system in general, because it is operated independently of other hospital information systems. This study proposes a future-oriented hospital information system through the design and actualization of the HL7 clinical document architecture. A clinical document is generated using the hospital information system by analysis and designing the clinical document architecture, after we defined the item regulations and the templates for the release form and radiation interpretation form. The schema is analyzed based on the HL7 reference information model, and HL7 interface engine ver.2.4 was used as the transmission protocol. This study has the following significance. First, an expansion and redefining process conducted, founded on the HL7 clinical document architecture and reference information model, to apply international standards to Korean contexts. Second, we propose a next-generation web based hospital information system that is based on the clinical document architecture. In conclusion, the study of the clinical document architecture will include an electronic health record (EHR) and a clinical data repository (CDR), and also make possible medical information-sharing among various healthcare institutions.

Key words : Hospital Information System, HL7 Clinical Document Architecture, XML

· 본 연구는 한국과학재단 특장기초연구(과제번호 R01-2006-000-10009-0) 지원으로 수행하였음

[†] 학생회원 : 경북대학교 의료정보학교실
pulala@paran.com

^{**} 정 회 원 : 경북대학교 컴퓨터과학과 교수
ikkim@knu.ac.kr

^{***} 정 회 원 : 경북대학교 의과대학 의료정보학교실 교수
hunecho@dreamwiz.com

논문접수 : 2005년 2월 1일

심사완료 : 2005년 12월 28일

1. 서 론

급속한 의료 환경 변화의 대응방안으로 의료의 정보화와 지식화가 최근 강조되고 있다. 이제 보건의료정보의 표준화는 권장사항이 아닌 필수적인 사항이 되었다. 세계무역기구(World Trade Organization, WHO) 체제 출범 이후 세계적으로 정보통신분야에서 일어나고 있는

뚜렷한 움직임 중의 하나는 각국이 표준화 정책에 대한 관심과 노력을 보이고 있다는 점이다. 표준화는 단순한 규약정립의 수준을 넘어서 국내의 시장선점과 첨단분야에서의 기술개발 주도권 확보수단으로서의 전략적 가치를 부각시키고 있다. 과거에는 과학기술의 생산성이 국가 경쟁력을 결정하였으나, 이제 정보화 및 지식사회로 진입함에 따라 정보통신 분야를 포함한 산업전반이 표준화 경쟁시대에 돌입하였다고 볼 수 있다[1]. 그러나, 국내는 현저한 정보기술의 발전에도 불구하고 의료정보에 활용될 확고한 표준의 부재는 의료정보공유에 대한 기반 형성은 미흡하다. 대형 병원을 비롯한 중소 병원에 이르기까지 전자의무기록(Electronic Medical Records, EMR)[2]이 급속히 사용되면서 정보를 저장하고 사용하기 위한 구조화되고 표준화된 데이터 표현의 필요성이 더욱 증가하게 되었다. 종종 의료기관에서는 그림 1과 같이 알아보기 힘든 의무기록들로 인해 의료인들이 임상 현장에서 혼돈과 위험성을 가질 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 세계표준기구(International Organization for Standardisation, ISO)는 개방형상호접속시스템 모델(Open System Interconnection, OSI)의 제 7계층인 응용 계층(Application Layer)와 상응되는 데이터 교환의 국제 표준 규약인 HL7(Health Level 7)이 있다[3,4].

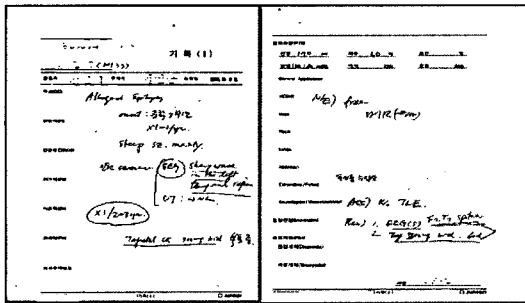


그림 1 알아보기 힘든 의무기록지

정보통신의 표준화란 각종 정보시스템이 통신망으로 연결되어 통신서비스를 제공하거나 이용하는데 필요한 통신 주체간의 합의된 규약(set of communication, set of protocol)이다. 보건의료정보기술의 국제 표준 제정 및 보급과 확산을 위한 국제표준화기구기술 위원회(ISO Technical Committee 215 Health Informatics)가 1998년부터 활발하게 활동 중이며, 아시아 태평양지역표준화 워킹그룹(APAMI Health Informatics Standardization Working Group)이 2003년부터 활동을 시작하였다. 여기에서 가장 활발히 연구되고 있는 표준화 작업은 데이터 교환을 위한 새로운 표준 규약인 HL7이다. HL7은

다양한 의료정보시스템 간 정보의 교환을 위하여 미국 표준원(American National Standards Institute, ANSI)이 인증한 표준으로 현재 미국을 비롯한 영국, 호주, 뉴질랜드, 일본, 대만 등의 의료 선진국에서는 이미 국가 표준으로 사용하고 있다. 정보통신에 있어서 다양한 통신방식과 기술응용으로 개발된 제품간의 이식성(Portability), 확장성(Scalability), 상호운용성의 문제가 발생하여 통신서비스의 보급과 이용에 제약을 가하게 되었다. 따라서 통신 표준화의 목표는 전술한 일련의 문제를 해결하고 국가정보산업을 보호하여 국제화에 대비하는 것이라 할 수 있다.

우리나라의 경우 보건의료정보기술의 표준화 작업이 시작되었다. 의료기관의 퇴원요약기록, 방사선판독기록, 진단검사의학결과 등의 기타 임상 데이터에 대한 표준화 작업이 출발선 상에 와 있는데, 표준화된 기록에 대한 구조는 병원 간 임상 기록의 교환 및 관리를 용이하게 할 뿐만 아니라, 데이터가 정형성과 유효성으로 임상 의사결정지원의 높은 활용가치를 가지는 시스템으로 구현할 수 있는 큰 장점을 가진다[4]. 본 연구는 의료기관 간 환자의 정보 교환을 위하여 퇴원요약 및 방사선판독 기록지의 표준화된 문서를 생성하기 위한 첫 단계인 표준임상문서구조(Clinical Document Architecture, CDA)의 생성과 이를 위한 병원정보시스템(Hospital Information System, HIS)의 저장 및 관리 시스템에 대한 연구이다. 본 연구에 대한 재료 및 방법의 순서는 1) CDA템플릿(Template) 구성 2) HL7 참조정보모델(Reference Information Model, RIM) 분석 3) 표준 용어(Standard Vocabulary)의 선정 및 매핑(Mapping) 4) XML 스키마(Schema)의 제정의 4) HIS에서 CDA의 생성, 저장, 관리의 순으로 하였으며, 환자의 신상정보는 가상시나리오에 의한 정보를 사용하였다.

2. 재 료

2.1 표준임상문서구조(Clinical Document Architecture, CDA)

CDA문서는 헤더(Header)와 바디(Body)로 구성되어 있으며, “표준임상문서구조”로서 구조와 의미를 가지며 교환을 목적으로 하며 다양한 임상적 서비스를 가지고 있다[5]. CDA는 XML(Extensible Markup Language) 기반의 계층적 구조를 가지므로, 확장성과 유연성이 뛰어나다. XML은 본질적으로 다른 언어를 기술하기 위한 언어, 즉 메타 언어로서, 문서의 구조를 정의하는 부분과 문서의 표현 형태를 정의하는 부분, 문서를 작성하는 부분이 서로 분리된다는 기본 개념이 있다. 이 때문에 문서의 틀로 사용되는XML스키마를 정의하는 과정이 매우 중요하다[6].

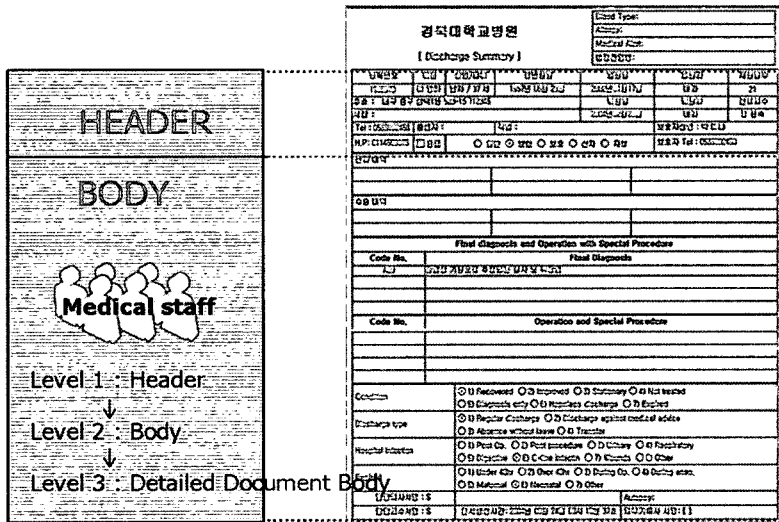


그림 2 표준입상문서구조의 헤더와 바디 및 레벨 상세화

헤더는 문서를 구분, 확인, 인증, 진료, 환자, 의료인에 관련된 정보를 담고 있으면서, 병원 내 혹은 병원 간 기록의 교환이 가능하게 함과 더불어 관리를 용이하게 하므로 각 환자의 기록을 평생전자의무기록(Electronic Health Record, EHR)으로 취합하는 것을 용이하게 한다[7]. CDA는 제약조건에 따라서 1단계에서 3단계까지 구분되며, 가장 일반화된 1 단계에서 점차적으로 3 단계로 상세화되며 내용을 풍부하게 할 수 있다[8].

2.2 참조정보모델(Reference Information Model, RIM)

RIM은 “참조정보모델”로서 특정한 영역(도메인 즉, 임상영역) 내에서 정보를 구조화시킨 명세로서, 임상 영역의 개발 과정의 중요한 컴포넌트(Component)인 동시에 CDA 문서에 의미를 부여한다. RIM은 하나 혹은 그 이상의 주제 영역의 클래스(Class)들로 구성된다[9,10].

그림 3은 6 개 주요 클래스를 나타내고 있으며, 각 클래스 별로 나타나는 색깔(예, Act 는 빨간색, Role은 노란색)은 클래스를 구분한다. 클래스는 속성(Attri-

butes), 관계(Relationships)와 상태도(State Machines)와 연관되며 UML (Unified Modeling Language)로 표현되므로 추상적인 모델링을 사용한다[11]. RIM은 D-RIM (Domain Message Information Model), R-MIM (Refined Message information Model), HMDs(Hierarchical Message Definitions)의 순으로 추상적인 구조와 규칙들을 더 명확히 표현하게 된다.

2.3 표준 용어(Standard Vocabulary)

정보 교환의 측면에서 용어의 정의와 개념에 대한 표준화된 의학 용어의 체계적인 사용은 매우 중요하다. 용어의 통일이 없을 경우에는 서로 다른 분류 간을 변환하거나 변경하는 작업이 필요하다. 그러므로 가장 널리 쓰이고 보편적이며 신뢰할 만한 국제적 기관에 의해 인증되고 정보가 제공되는 용어를 선택하여 의사결정지원 시스템에 모든 사람들이 동의하는 코드체계가 필요하다. 용어 체계로는 진단명 분류에 사용되는 ICD-10(International Classification of Diseases of Tenth Revision)[12], 수술 및 처치를 위한 ICD-9-CM(ICD, 9th

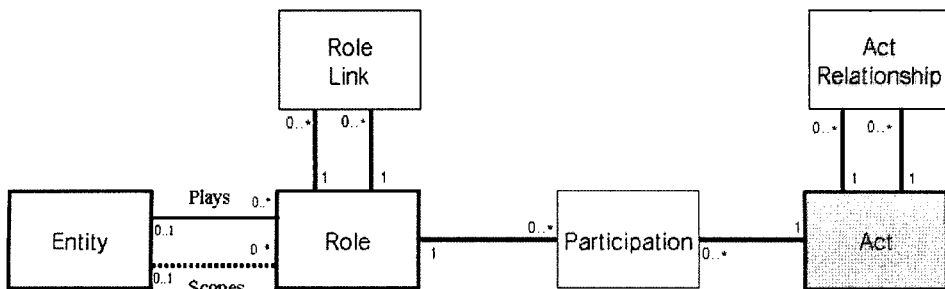


그림 3 RIM의 주요한 6개의 클래스

Revision, Clinical Modification)[13], 의미망 기반으로 개념을 구조화 하는 UMLS(Unified Medical Language system)[14], 1999년에 미국병리학회(College of American Pathologists)와 영국의 National Health Service가 기존의 SNOMED Reference Terminology(SNOMED RT)와 Clinical Terms Version 3(CTV3)를 통합해서 만든 표준 의학 용어 체계인 SNOMED CT(Systematized Nomenclature of Human and Veterinary Medicine-Clinical Terms)[15], 헤모글로빈(Blood Hemoglobin), 혈청 칼슘(Serum potassium), 활력증후(Vital Signs)와 같은 진단검사결과 분류 및 문서의 특징에 사용하는 Logical Observation Identifier Names and Codes(LOINC)[16] 등이 있다.

3. 방법

3.1 CDA 템플릿 구성(Template Configuration of CDA)

의료기관마다 임상 기록지는 항목의 개수나 명칭의 차이가 있을 뿐 대부분의 경우 해당 기록지마다 유사한 형태를 지니고 있다. 퇴원요약지의 경우, 환자의 신상 정보(예; 성별, 나이, 주소, 보호자, 보험유형 등)를 비롯하여, 주호소(Chief Complaint), 현병력(Present Illness), 과거력(Brief History, Past History), 가족력(Family History), 계통문진(Review of System), 사회력(Social History), 평가(Assessment), 계획(Plan), 진단명(Diagnosis), 조직형(Tissue Type), 전이위치(Metastatic Lesion), 수술명(Operation Name), 이학적 소견, 시술적 검사소견/결과, 수술소견, 절제표본, 병리검사, 문제 목록(Problem List), 추적진단(Impression), 결과, 권고(Recommend), 중요검사소견의 23개의 항목을 목록화 하였다[17]. 방사선 판독결과지의 경우, 환자의 신상정보, 진단명, 수술명, 방사선 이미지, 시술적 검사소견/결

과 등이 포함되었다. 퇴원요약지를 비롯한 임상 기록지의 정확한 분석과 구분은 CDA 1 단계와 2 단계를 상세히 하며, 그 다음 단계인 3 단계의 부모 노드가 된다. 임상 데이터 및 기록의 교환을 용이하게 하는 목적을 가진 필수적으로 헤더에는 환자의 신상 정보와 관련된 사항이 포함되며, 나머지 항목들은 모두 바디에 포함하였다.

3.2 참조정보모델기반의 분석(Analysis based on Reference Information Model)

RIM 툴(Tool)로는 HL7(<http://www.hl7.org>)에서 제공하는 RoseTree, R-MIM(Refined Message Information Model) Designer를 설치하였고, Visio 2002를 사용하였다(현재, Visio 2003에서는 실행 불가함). RIM을 기반으로 퇴원요약지를 분석한 결과 총 6개의 클래스가 도출되었다. 이는 Act, Participation, Entity, Role, ActRelationship, RoleLink로 정의한다[18]. Act 클래스에는 임상 검사, 시술, 임상적 관찰, 투약, 모니터링, 환자 퇴원 계획 및 교육 등의 클래스가 도출되었으며, Participation 클래스에서는 Author, legalAuthenticator 등이 나타났다. 여기에는 환자의 진료에 참가하는 임상의 혹은 의무기록을 작성하는 수련의, 의무기록사 등이 속할 수 있다. 환자 자신 혹은 관찰을 하는 사람 자체 혹은 기관, 투약(주사포함), 처방전달시스템(Order entry and Communication System, OCS) 등은 Entity 클래스에 나타났다. 그림 4, 5는 각각 검사의뢰와 퇴원상태에 따른 R-MIM 을 간략히 나타낸 것이다. 이를 근거로 하여 퇴원상태에 대해서는 반복적으로 나타나는 용어를 공통된 코드를 적용하여 사용하였다.

3.3 용어 서버(Vocabulary Server)

사용된 표준 용어는 진단을 위한 코드로 ICD-10(KCD-4), 암의 형태학 및 위상학적 상세 분류 코드로는 ICD-O-3(ICD Oncology 3), 수술 및 처치코드로

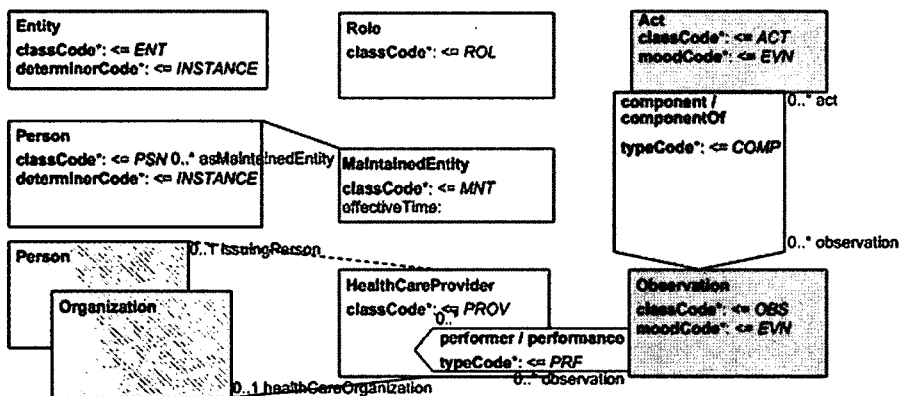


그림 4 검사의뢰를 위한 R-MIM

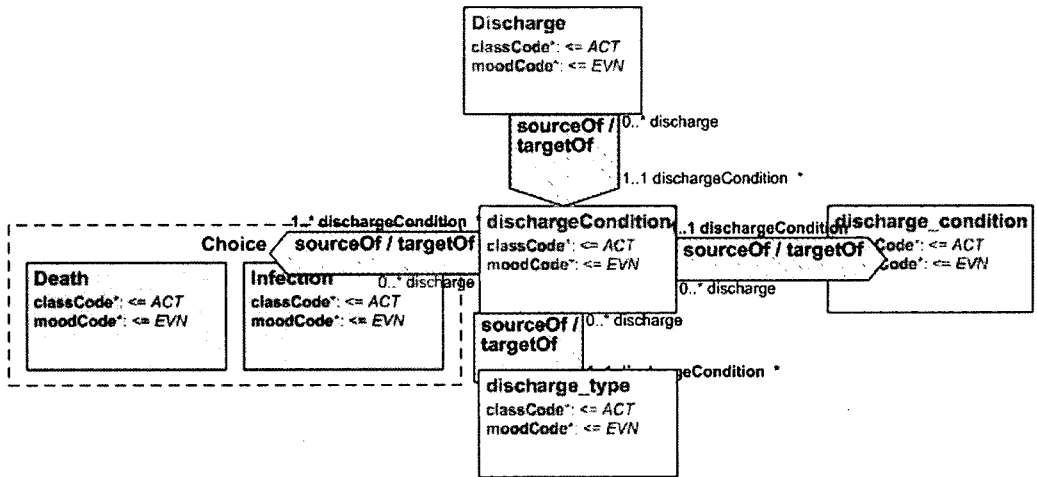


그림 5 퇴원상태를 나타내는 R-MIM

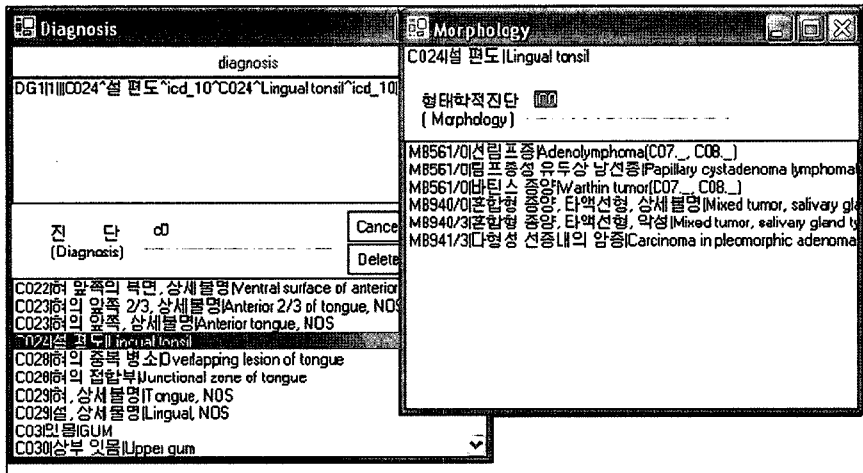


그림 6 ICD-10와 ICD-O-3 의 자동변환 사용자 인터페이스

ICD-9-CM를 사용하였다. 문서의 특성 및 임상 검사를 나타내기 위해서 LOINC와 퇴원 당시 상태(Condition of Discharge)와 형태(Type of Discharge), 감염 여부(Hospital Infection), 사망(Death)을 나타내기 위해 KDS (Korean Discharge Summary); KSDSC, KDSTD, KDSHI, KDSDE의 4가지의 코드를 사용하였다. 그리고 실험적으로 표준 의학 용어 체계인 SNOMED CT를 ICD-10과 ICD-9-CM과의 매핑(Mapping) 및 한글화 작업을 하여 진단, 수술 및 처치를 위한 코드로 함께 하였다. 그 이유는 대부분의 의료 용어는 분류가 중복됨으로 인해, ICD계열의 용어체계와 호환하려고 하나 제한된 분류로 인해 실제 임상 현장의 요구사항을 충족하기에 부족한 코드체계로 인식되어 있다. 그러므로 풍부한 표현력을 제공하는 용어체계를 제공하고자 하

였다.

코드의 표준화 분류로는 HL 7 OID(Object Identifier)를 사용하였다. 표 1과 같이 퇴원요약지에 나타난 공통된 항목을 코드화하는 작업은 XML로 이루어진 트리 형태의 CDA의 문서 내부에서 최적의 데이터 추출과 빠른 검색, 수정, 삭제를 용이하게 하였다.

3.4 XML 스키마의 재정의(Redefined of XML Schema)

임상 정보의 공유를 위해서는 공통된 요소들을 추출하여, 코드화된 구조로 나타낼 필요가 있다[19] 추출이 잘 되어 설계된 XML스키마는 문서의 유효성을 검증할 뿐 아니라 응용프로그램 개발의 기본 구조로서 재사용되는 일관된 구조를 정의함으로써 다양한 정보를 장소와 시간에 구애 없이 재사용 및 재가공된다[20,21]

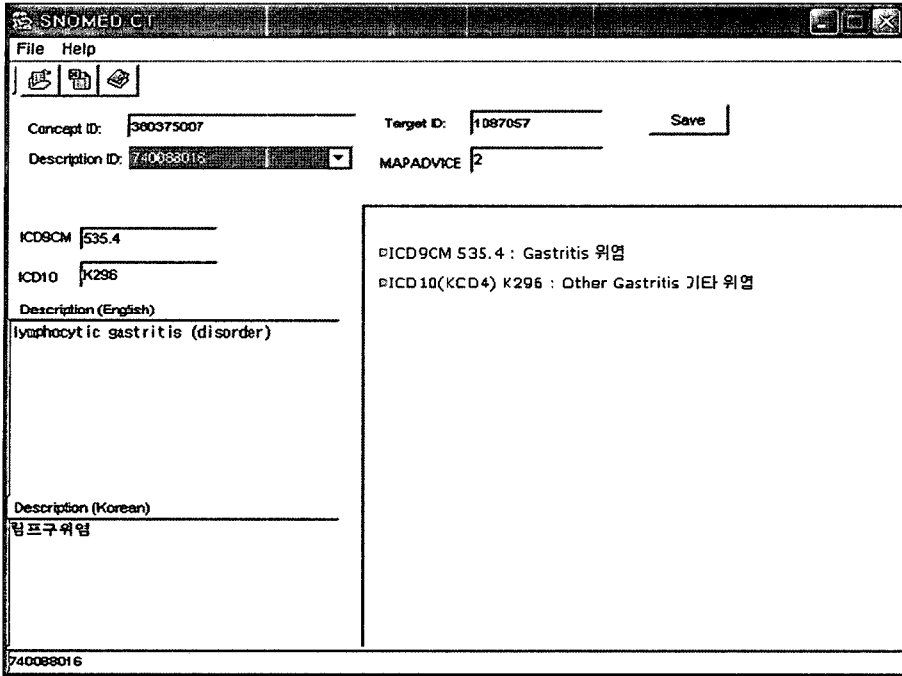


그림 7 SNOMED CT와 ICD의 자동변환 사용자 인터페이스

그림 8은 퇴원요약지의 분석결과에 따른 CDA Release 2에서 제시한 표준에 근거하여 스키마의 엘리먼트로서 XML Spy 2004를 사용하여, 시각적으로 표현하였다[22-24].

3.5 웹 기반의 병원정보시스템(web-Based Hospital Information System)

HIS에서 임상기록인 퇴원요약 또는 방사전기록 CDA의 생성 및 전송을 위한 시나리오를 대상으로 웹 기반의 시스템을 설계하였다. 먼저 시스템은 사용자, 시스템 내부 그리고 외부의 3 계층으로 구성하고, 별도의 플랫폼으로 각각 구성하여, 유연하고 확장성과 유지보수 면에서 효율적으로 관리될 수 있도록 하였다. 전체 시스템 구조는 그림 9와 같이 외부와 내부로 구성된다[25,26]. 내부는 OCS, 간호정보시스템(Nursing Information System; NIS) 등의 병원 업무를 처리하는 응용프로그

램, 데이터를 저장하는 저장소(HIS Repository)과 의료 영상 데이터만을 저장하는 저장소(PACS Repository)가 있다.

외부는 웹 환경을 대비하여 정보를 저장하고 검색을 지원하는 저장소와 여러 지역에 분산된 저장소에서 검색에 필요한 정보를 저장한 후 검색을 지원하는 MPI(Message Processing Interface)가 있으며 질병 또는 처방 정보를 입력 시 표준화된 코드를 사용하여 오류 발생을 줄이고 용어의 검색과 검증을 제공하는 용어 서버(Vocabulary Server)를 두었다. 기본적으로 상호간 네트워크와 연결되고, 다수의 의료기관으로부터 수집되는 CDA뿐만 아니라, CDA의 형태가 아닌 다양한 임상 정보를 저장 및 관리하는 CDR과 임상 문서를 송수신하며, 의료기관에 방문한 환자의 임상문서를 HL7 표준에 의해 전송하는 병원정보시스템으로서 구성하였다. 구현

표 1 퇴원상태(Condition of Discharge) 감염여부 (Hospital Infection)의 공통코드

Condition of Discharge		Hospital Infection	
KSDSC 1	Recovered	KDSHI 1	Post Operation
KSDSC 2	Improved	KDSHI 2	Post Procedure
KSDSC 3	Stationary	KDSHI 3	Urinary Tract
KSDSC 4	Not treated	KDSHI 4	Respiratory Tract
KSDSC 5	Diagnosis only	KDSHI 5	Central IV Line
KSDSC 6	Hopeless Discharge	KDSHI 6	Wounds
KSDSC 7	Expired	KDSHI 7	Others

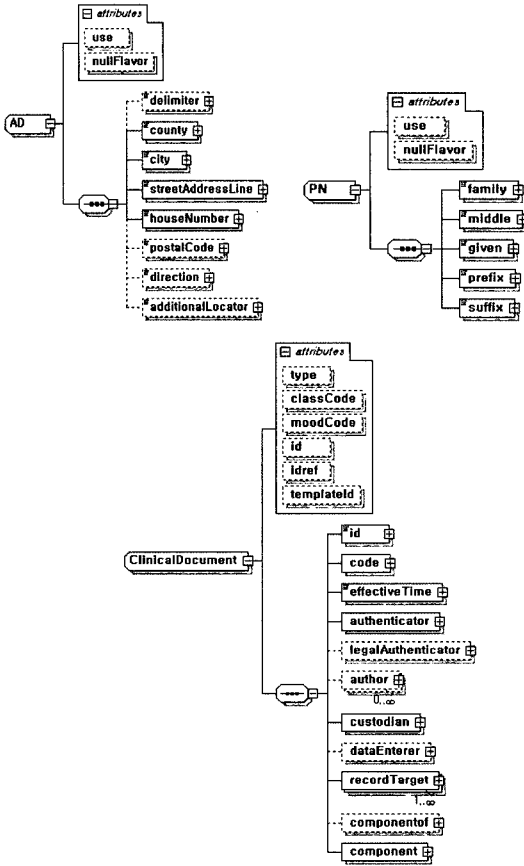


그림 8 루트 엘리먼트와 서브 엘리먼트들(환자명과 주소)

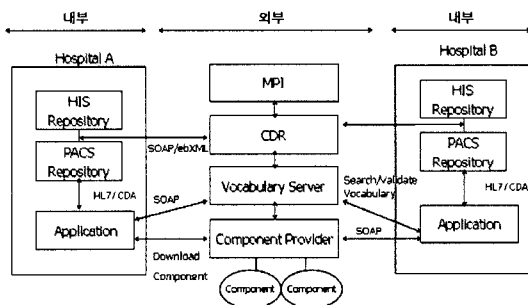


그림 9 웹 기반의 병원정보시스템 전체 구조

도구로는 Windows 2000 서버와 IIS 6.0을 기반으로 사용자 인터페이스를 구현하기 위하여 ASP.NET, 저작 도구로는 Rational Rose 2003, XML spy 2004, 데이터 베이스로는 객체지향 데이터베이스인 Cache Ver.5.09를 사용하였다[27]. Cache는 XML로 이루어진 CDA문서를 저장함에 있어 DOM(Document Object Model) 또는 SAX(Simple API for XML) 등의 반복적인 구조 변경

이 필요치 않기 때문에 문서를 더 효율적으로 저장할 수 있었다. 또한, XML 형태를 가진 CDA에서 원하는 정보를 추출하고, 관리하는데 용이한 구조를 가졌다[28].

3. 결과

차세대 인터넷 표준 언어인 XML은 구조화된 문서를 전송 가능하도록 설계된 표준화된 텍스트 형식이며 여러 장소에서 생성된 메타데이터 정보의 교환과 통합을 용이하게 한다. 본 연구에서는 급속히 확산되는 의료정보의 기관 간 공유를 위해 시스템 간의 원활한 상호 운용성을 위해 CDA의 생성과 웹 기반의 HIS를 설계하여 저장, 관리를 위한 시스템을 구현하였다. 퇴원요약지 등의 각종 입상문서의 항목 분석과 템플릿을 규정한 후 스키마를 정제하였다. 정보 추출을 위해 사용된 XML의 표준 기술들인 XQuery, XPath 등을 사용하였다. 추출된 정보는 다양한 XSLT(XSL Transformation)에 의해 다양한 형태로 디스플레이 된다.

CDA의 생성은 2가지 과정을 거쳤는데, 변환(conversion)과 변형(transformation) 과정이다. 변환은 규정된 템플릿의 구조로 변화되는 것이며, 변형은 스키마에서 유효한 XML 문서를 새롭게 형성하는 것이다[29,30].

표 2 표준입상문서에서 임상 데이터 추출을 위한 XPath 예

```

<xsl:value-of select="recordTarget/patientRole/addr/state"/>
<xsl:value-of select="recordTarget/patientRole/addr/city"/>
<xsl:value-of select="recordTarget/patientRole/addr/streetName"/>
생략...
<xsl:value-of select="recordTarget/patientRole/addr/postalCode"/>
<xsl:value-of select="//content[@ID='p2']"/>
<xsl:value-of select="//item[@ID='expitype']"/>
부검여부
<xsl:value-of select="//item[@ID='autopsy']"/>
    
```

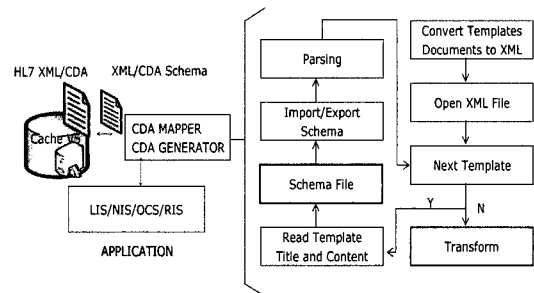


그림 10 변환과 변형의 2가지 과정

그림 11은 웹 상에서 전송된 퇴원요약 CDA가 XSLT에 의해 변환되어 디스플레이 된 것이다. 프린트 또는 화면 양식 등 사용자가 원하는 목적에 맞게 변경될 수 있다.

경북대학교병원

[Discharge Summary]

등록번호	이름	성별/나이	생년월일	입원일
1939970	이영희	남자 / 37 세	1967년 06월 29일	2002년 01월 17일
주소 : 대구 달구읍 1동 523-15 712345				
전화 : 0533320450				
H.P: 0114563976				
진료내역				
수술내역				
Final diagnosis and Operation with Special Procedure				
Code No.	Final Diagnosis			
A05	담낭경 기침으로 투영되는 암자 및 직장염			
Code No. Operation and Special Procedure				
Condition				
Discharge type				
Hospital Infection				
Expired				
담낭경시사항 : S				

Order Communication System

환자정보조회 | 진단내역 | 처방내역 | 진단유지감사조회 | 퇴원요약내역 | 간호영양조회 | 문의사항 |

환자번호	[1939970]	조회	환자명	이영희	주원등록번호	70517-1381556
생년월일	1972-09-17	나이	33 세	성별	M	
입원일자	2004-02-28	퇴원일자	2004-04-12	입원병동	002 B	
인원과	소화기과	퇴원과	소화기과	보훈사	이영희	
진료과	직업사	입원교수	직업사	보훈유업	보훈	
원주소	대구수영구로동	051-59	우편번호	752-058	1	
전화번호	053-389-3302	이동전화	016-934-1233	건강관리처	053-399-3302	

- 영단언어 추가 K80 달력금
- 수음장치 추가
- 수술기구 추가 04:소과 수술
- 영상검사 추가 04:소과 없음
- 퇴원처방 추가
- 퇴원상태
 - 1) Recovered 2) Improved 3) Stationary 4) Not treated
 - 5) Diagnosis only 6) Hopeless discharge 7) Expired
- 퇴원유형
 - 1) Regular discharge 2) Discharge against medical advice
 - 3) Absence without leave 4) Transfer
- 감염내과
 - 1) Post Op. 2) Post procedure 3) Urinary 4) Respiratory
 - 5) Digestive 6) C-line infectin 7) Wounds 8) None
- 사망유형
 - 1) Under 48hr 2) Over 48hr 3) During Op. 4) During anes.
 - 5) Maternal 6) Neonatal 7) Other 8) None

출력 완료 취소

그림 11 표준임상문서구조의 XSLT 적용 예

HL7 Sever

Listen Stop Exit

Server listening on port 3000
Waiting ...
Receive request from /155.230.149.117:3408
Client 155.230.149.117 disconnect

Message Receive:

```
MSH|^~\&R|REGADT|HCH|IFEN6||20050614183429||ADT^A03|00000001|P|2.4
EVN|A03|20050614183429<cr>
PID|||191919|^~\&R|GENHDS^NR-371-66-9256^^USSSA^SS|253763|MASSIE^JAMES^A||19560129+0900|||171 ZOBERL
PVI|||16N|||0100^ANDERSON, CARL|0148^ADDISON, JAMES||SUR|||||S|1400|A|1|||||||||SNF|ISH|GH|
DBX||ED|MRC||^XHL^Base64^77u/PD94b9wgdVyc21vbJ0iHS4w|f8|bnNvZ6|uZz0|dRdL.Tg|Pz4Nc|XDb6|us|WnhbRvY
```

진단검사결과 결과지 (CBC with consultation)

환자번호	: 7051220	과/과장	: 052/766
진료과	: 100/200	진단일자	: 20050614
LAB/검진	: 620/010	검진번호	: 10547005
과명	: CBC	발행일자	: 16:40:02
발진	: 2123456	의사명	: 9920200

• 참조항목

WBC	4.02	10354/l
Hb	11.4	g/dl
Hct	35.8	%
MCV	99.5	fl
MDI	29.1	pg
MDC	26.5	pg/dl
PLT	5.19	10334/l
Platelet	545	10334/l

• Lab. physician's Report

• IMPRESSION/Conclusion

Department of Clinical Pathology and Laboratory Medicine
Pusan National University Hospital

그림 12 HL7 인터페이스 엔진에 의해 전송되는 텍스트형식의 표준임상문서

4. 결론 및 향후 과제

템플릿과 스키마를 정의할 때 다양한 종류의 서식이 있고, 또 여러 항목이 있기 때문에 서식과 항목을 정하는데 어려움이 있었다. 즉 문서 형식에 관계없이 공통적으로 포함해야 하는 영역을 결정하는 것은 표준화된 의학용어의 선정이 어렵고 다양한 자원을 통합하는 것이므로 모델링 하기가 매우 어렵다. 현재 CDA에 기반하여 제안하고 있는 임상문서로는 독일의 Heideberg대학

이 주제가 되어 개발하고 있는 “XML based Medical Discharge Letters”[3], SCIPHOX 프로젝트에서 하나의 과제로 구현된 “Discharge letter and referrals”[3,4], 호주와 캐나다는 유럽방식의 원형(Archetype)을 기반한 openEHR 등이 있다[31].

향후 빠르게 변화될 보건의료정보산업에 대비하기 위해 시간과 공간의 제약을 받지 않고 보다 질 높은 의료서비스와 경쟁력을 갖추기 위해서는 지금까지 독립적인 병원정보시스템을 구축하기 위해 노력하였다면 이제부

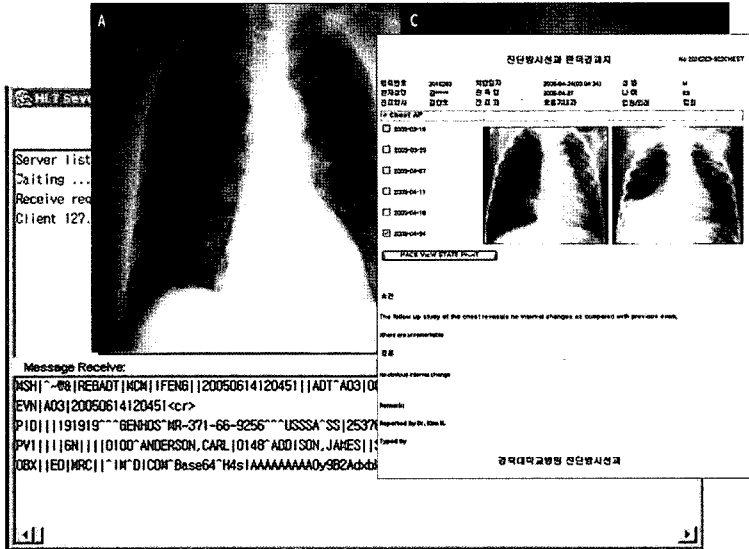


그림 13 HL7 인터페이스 엔진에 의해 전송된 이미지(DICOM)형식의 표준임상문서

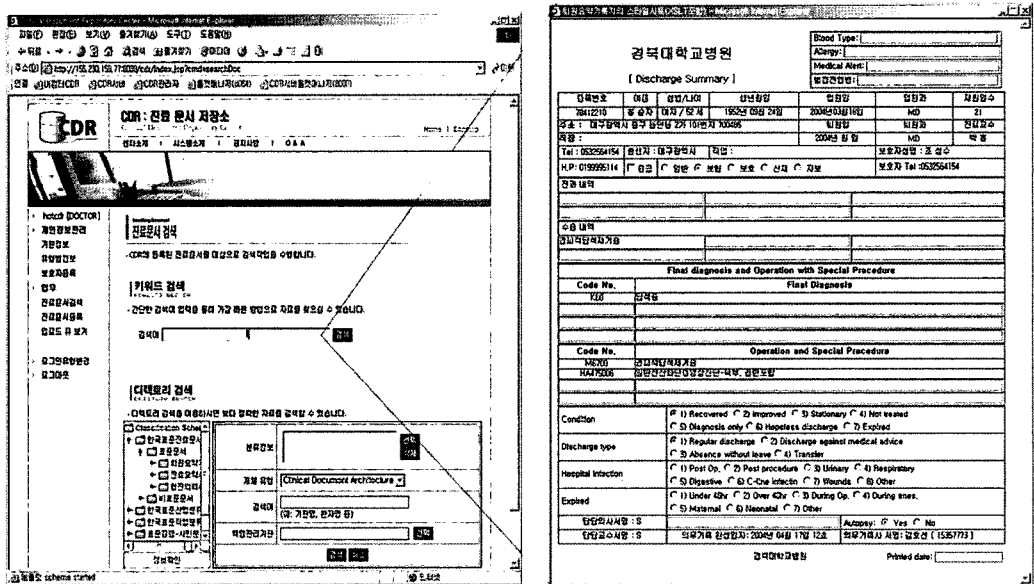


그림 14 HL7 임상문서저장소에서의 표준임상문서의 추출

터는 각기 다른 독자적 명령체계를 가지고 있는 시스템을 하나로 통합하려는 노력이 필요하다.

최근의 정보통신기술 산업 및 의료 기기 산업의 융합, 발전을 통해 국민 개개인이 받는 의료 서비스가 다양해짐에 따라 의료 정보가 다양하고, 양이 방대해 짐과 동시에, 그와 같은 환자 정보가 다수의 의료 기관에 산재되어 있으며, 각 진료 기관이 각기 서로 다른 의료 정보 시스템을 운용하고 있기 때문에 진료 정보 교환이 어려움을 겪고 있다. 또한 정보 기술 산업의 중심이 디지털

홈으로 이동함에 따라 의료 서비스 환경이 개인 주거지 혹은 이동 환경으로 확대되고 있기 때문에, 이와 같은 의료 정보에 대해 시간적, 공간적 제약을 받지 않는 접근이 크게 요구되고 있다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해서는 방대한 의료 정보를 장소 및 시간을 초월하여 효율적으로 교환 및 공유하기 위한 CDA를 기반으로 하는 표준화가 이루어져야 한다.

평생전자의무기록은 전자의무기록의 확장된 개념으로서 병원뿐만 아니라 그 연장선상에서 채택진료(Home-

care)를 비롯한 독립적인 정보모델에 따라 지속적, 효율적, 수준 높은 통합 의료를 포함한 과거, 현재, 미래의 정보를 저장하고 있다. 그러므로 이는 국가적 차원에서 건강 그리고 건강관리의 효과, 효율 및 건강의 질을 향상하기 위하여 필요한 정책을 공동 이용이 가능한 체계의 포괄적인 네트워크 시스템으로 구축함으로써, 공동 이용이 가능한 보건의료정보 서비스가 필요하게 된다. 표준화는 통일안 정립의 문제가 있고 각국의 이익과도 관련이 있으므로, 우리나라의 경우에도 개방형 시스템 주도의 표준안 정립을 위한 연구에 관심을 기울여야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] M. van Ginneken, "The computerized patient record: balancing effort and benefit," *Int J Med Inform*, Vol. 65, pp. 97-119, 2002.
- [2] N. F. de Keizer and A. Abu-Hanna, "Understanding terminological systems. II: Experience with conceptual and formal representation of structure," *Methods Inf Med*, Vol. 39, pp. 22-9, 2000.
- [3] K. U. Heitmann, R. Schweiger, and J. Dudeck, "Discharge and referral data exchange using global standards--the SCIPHOX project in Germany," *Stud Health Technol Inform*, Vol. 90, pp. 679-84, 2002.
- [4] K. U. Heitmann, R. Schweiger, and J. Dudeck, "Discharge and referral data exchange using global standards--the SCIPHOX project in Germany," *Int J Med Inform*, Vol. 70, pp. 195-203, 2003.
- [5] HL7 CDA, CDA Release 2.0 Committee ballot #2, HL7, 2004.
- [6] Paul Spencer, *Professional XML Design and Implementation*, Wrox, 1999.
- [7] Zheng Liang, *Storage Models for CDA Document*, Dalhousie University Halifax, Nova Scotia, 2002.
- [8] Y. Huang, H. J. Lowe, and W. R. Hersh, "A pilot study of contextual UMLS indexing to improve the precision of concept-based representation in XML-structured clinical radiology reports," *J Am Med Inform Assoc*, Vol. 10, pp. 580-7, 2003.
- [9] Van Hentenryck K, van Campen M, McKenzie L, et al. HL7 V3 Guide, Committee Ballot #1. Health Level Seven Inc., 2001.
- [10] 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," *J Am Med Inform Assoc*, Vol. 11, pp. 186-94, 2004.
- [11] Booch G, Rumbaugh J, Jacobsen I, *The Unified Modeling Language User Guide*, Boston, MA: Addison-Wesley, 1999.
- [12] International Classification of Diseases version 10, World Health Organization(WHO), Available at: <http://www.who.org/>, Accessed May., 2005.
- [13] International Classification of Diseases, Ninth Revision, Clinical Modification (ICD-9-CM) by the National Center for Health Statistics, U.S., Available at: <http://www.who.org/>, Accessed May., 2005.
- [14] UMLS Knowledge Source Server, U.S. National Library of Medicine, 8600 Rockville Pike, Bethesda, MD 20894, National Institutes of Health, Available at: [http://umlsks.nlm.nih.gov.](http://umlsks.nlm.nih.gov/), Accessed Aug., 2005.
- [15] The Systemized Nomenclature of Medicine (SNOMED) and College of American Pathologists (CAP), Available at: <http://www.sNomed.org>, Accessed Sep. 2005.
- [16] Loinc, Available at: <http://www.regenstrief.org/loinc>, Accessed Dec., 2004.
- [17] Seung hee Kim, Seung bin Han, Jinwook choi, "A comparative study on concepts of the SNOMED CT and clinical terms in discharge summary of SNUH," *Korean Society of Medical informatics*, Vol.10, Supplement 2, pp. 53-56, 2003.
- [18] R. H. Dolin, L. Alschuler, S. Boyer, C. Beebe, F. M. Behlen, P. V. Biron, and A. Shabo, "HL7 Clinical Document Architecture, Release 2," *J Am Med Inform Assoc*, 2005.
- [19] A. M. Rassinoux, C. Lovis, R. Baud, and A. Geissbuhler, "XML as standard for communicating in a document-based electronic patient record: a 3 years experiment," *Int J Med Inform*, Vol. 70, pp. 109-15, 2003.
- [20] XML Schema, Available at:<http://www.w3.org/XML/Schema/>, Accessed Jan., 2005.
- [21] L. Zhao, K. P. Lee, and J. Hu, "Generating XML schemas for DICOM structured reporting templates," *J Am Med Inform Assoc*, Vol. 12, pp. 72-83, 2005.
- [22] Van Hentenryck K, van Campen M, McKenzie L, et al., HL7 V3 Guide, Committee Ballot #1, Health Level Seven Inc., 2001.
- [23] XSL, Available at: <http://www.w3.org/Style/XSL>, Accessed Dec., 2004.
- [24] XMLspy, Available at: <http://www.altova.com>, Accessed Nov. 14, 2004.
- [25] Ki Sung Um, Yun Sik Kwak, Hune Cho, Hee Seung Bom, "Development of Ptototype for Exchange Discharge Summary Infotation between two University Hospitals using HL7," *Korean Society of Medical informatics*, Vol. 9, No. 1, pp. 126-129, 2003.
- [26] Hwa Sun Kim, Jong Hyuk Lee, Yun Sik Kwak, "Adoption of CDA for Discharge Summary in Korea," 2nd international Conference on the CDA;

- 2004 Oct 21-23; Acapulco, Mexico, HL7; 2004.
- [27] Cache, Available at: <http://www.intersystems.com>, Accessed JAN., 2004.
- [28] Raghu Ramakrishnan, Johannes Gehrke, Database Management Systems, McGRAW-Hill International ed., 2002.
- [29] H. B. Bludau, A. Wolff, and A. J. Hochlehnert, "Presenting XML-based medical discharge letters according to CDA," *Methods Inf Med*, Vol. 42, pp. 552-6, 2003.
- [30] K. P. Lee and J. Hu, "XML Schema Representation of DICOM Structured Reporting," *J Am Med Inform Assoc*, Vol. 10, pp. 213-23, 2003.
- [31] openEHR. Available at: <http://www.openehr.org/loinc>, Accessed Oct. 4, 2005.

자의무기록이며 최근 u-Health를 위한 로봇원천기술에 많은 연구를 하고 있다.



김 화 선

경북대학교 의료정보학과 박사과정. R.N, M.S 2002년 인제대학교 컴퓨터공학(석사). 2004년 경북대학교 의료정보학과(박사과정). 2004년~현재 지능형진료지원 및 정보공유개발센터 연구원으로 관심분야는 병원정보시스템 및 간호정보시스템, 온톨로지, 참조정보모델 기반의 표준영상문서구조이며, 현재 임상문서구조 간 구문분석 기반의 자동분류 의사결정지원저장소 개발, web-PACS를 활용한 X-ray 무손실 전송에 대한 연구를 진행 중이다.



김 일 곤

경북대학교 컴퓨터과학과 교수. PhD. 1988. 1991년 서울대학교 전산학(석사. 박사). 1994년~현재 경북대학교 컴퓨터과학과 교수. 2003년~현재 지능형진료지원 및 정보공유센터 소장, HL7 Korea 위원, 의료정보학회이사, 경북대학교 의료정보학과 겸임교수. 관심분야는 에이전트 및 전문가 시스템, 의료표준화 부분에 많은 활동을 하고 있으며, HL7 인터페이스 엔진, 임상문서저장시스템, 유비쿼터스 헬스기기와 연동 연구를 진행 중이다.



조 훈

경북대학교 의과대학 의료정보학과 교수 PhD 1986년 남캐롤라이나 주립대학 전산학(석사). 1992년 유타주립대학 의료정보(박사) 1994년 귀국. 아주의대 진단방사선학과 조교수 및 병원정보시스템 개발사업팀장으로 업무분석과 정보시스템 설계, 외래 및 병동 임상실무 적용, 병원경영정보의 통합병원정보시스템의 안정화. 1999년~현재 경북의대 의료정보학과 주임교수, 과학진흥재단(KOSF)의료정보위원, 산업자원부 기술표준원 정보부 위원으로 관심분야는 의료정보 원천기술인 온톨로지 알고리즘과 코딩시스템, 의료영상전송, 전