

HL7 Development Framework을 이용한 전자인무기록 시스템 설계

김남현, 김혜령, 나지영, 최희재, 이해란, 정혜정, 최명록

연세대학교 의과대학 의학공학교실

Designing Electronic Medical Record using Health Level 7 Development Framework

Nam Hyun Kim, Hye Ryung Kim, Ji Young Nah, Hee Jai Choi, Hye Ran Lee,
Hye Jung Jung, Myoung Rok Choi

Biomedical Engineering Institute, Yonsei Univ. College of Medicine

Abstract

Objective: This is designing the part of Electronic Medical Record using HL7 Development Framework and Reference Information Model to realize the building medical standard data model for sharing medical record between heterogeneous hospital systems. **Methods:** The process used development of HL7 specifications consists of the following seven activities: 1. Project initiation. 2. Requirements Documentation. 3. Specification Modeling. 4. Specification Documentation. 5. Specification Approval. 6. Specification Publication. 7. Implementation Profiling. Each activity is briefly described in the subsections that follow and described in detailed in the methodology chapters that follow this introduction. **3. Result.** The steps, after 4 step, needs to standardized the results. So we didn't followed that steps¹⁾. **Results:** We got the diagrams at each steps of the HDF methodology: 1. A dynamic description. 2. A static description of the concepts involved in the business process. 3. A Use Case model which identifies the system involved in the actual HL7 data/information exchange¹⁾. **Conclusion:** It was confirmed that HL7 RIM could take in the domestic demands of medical records, and concrete methodology was applied in practice. It can be a good reference for the hospitals constructing new information system and for the enterprises developing medical information systems to apply the HL7 version 3 to their works. (*Journal of Korean Society of Medical Informatics 11-3,273-278, 2005*)

Key words: HL7 Development Framework, Reference Information Model, Unified Modeling Language, Message Development Framework, Health Level 7

논문투고일: 2005년 2월 14일, 심사완료일: 2005년 7월 22일

교신저자: 김남현, 서울특별시 서대문구 신촌동 134 연세대학교 의과대학 의학공학교실(120-752)

전화: 02-2228-1915, Fax: 02-392-4358, E-mail: knh@yumc.yonsei.ac.kr

* 본 연구는 보건복지부가 지원한 의료기기기술 개발사업 기금에 의하여 연구되었음(관리기호: 0405-ER01-0304-0001).

I. 서 론

우리나라에서 병원 정보시스템의 도입은 대체로 경영 지원 시스템이 먼저 이루어지고 처방 전달 시스템, 임상병리 정보시스템, PACS순으로 이루어지고 있다. 이처럼 우리나라에서 병원 정보시스템의 도입은 기능과 운영의 목적에 따라서 도입 시기를 달리하고 있으며 모델링 방법과 구축에 있어서 전사적으로 통합적으로 병원 정보시스템이 개발 되거나 도입 되는 경우는 극히 일부이다. 이에 따라 한 병원 내에서 각각의 정보시스템의 데이터 표준화와 통일성은 이루어지기 힘들다. 또한 이 기종 정보 시스템 간의 서로 다른 데이터 형식을 읽거나 쓰기 위한 인터페이스와 게이트웨이의 개발에 따른 비용과 시간이 소모되며 이러한 인터페이스 자체의 유지비용도 상당히 소요된다.

정보시스템 간 직접적인 정보 교환 수단의 부재는 사용자로 하여금 별도의 시간과 노력을 투입하여 기존에 작성된 기록을 인쇄하고 재 입력하는 등 추가적으로 자원의 소모와 낭비를 감수하게 한다. 이와 같은 문제점들을 해결하기 위한 방안으로 미국국립 표준연구소가 인증한 표준 개발 기구인 HL7에서는 한 병원 내에서 이 기종 시스템간이나 각 의료 기관 간의 정보 공유 및 활용을 위한 병원 정보시스템의 구조적 변경과 재개발의 표준화, 데이터의 표준화, 데이터 전송의 표준화 등에 대하여 연구하고 있다²⁾.

표준개발 기구인 HL7은 기존 정보시스템의 하위 시스템간 인터페이스의 재 구축 없이 데이터를 전송할 수 있도록 개발기구의 이름과 같은 이름으로 표준 프로토콜 HL7을 제공하고 있다. 특히 HL7 version 3.0의 경우 그 동안 부분적으로 개발해 오던 정보모델을 통합의 원리를 적용하고, 이를 지원할 수 있는 방법론을 제시하고 있다. 최근에는 기존의 Message Development Framework(MDF)에서 HL7 Development Framework(HDF)로 발전된 방법론을 내놓고 있다.

방법론은 정보시스템을 개발하기 위한 방법이나, 절차, 산출물, 기법 등을 논리적으로 정리해 놓은 체계를 말하는 것으로 전사적인 관점에서 정보시스템의 계획 수립, 분석, 설계, 구축에 필요한 상호 연계된 기법들을 적용하여 조직 전반에 걸친 올바른 정

보를 올바른 사람에게 올바른 시점에 제공 할 수 있도록 하는 원리를 말한다. 이러한 방법론의 표준 개발에 대한 적용은 개발 작업의 표준화, 모듈화, 재사용 제고로 생산성을 향상시키고 정보시스템 구축에 들어가는 위험부담과 불확실성을 최소화하여 표준을 개발할 수 있도록 하기 위해 꾸준히 연구되고 있다³⁾.

본 연구는 모델링과 방법론 적용 기구인 HL7 Technical Steering Committee에서 제시하고 있는 시스템 모델링 방법론인 HDF(HL7 Development Framework)를 실제로 우리나라 병원 정보시스템의 부분에 적용하여 데이터의 표준화가 이루어지는 과정을 구현하려 하였다. 연구를 통하여 HL7 version 3.0의 MDF(Message Development Framework) 정보시스템 개발 방법론과는 다르게 HDF가 UML(Unified Modeling Language)의 장점을 사용하여 어떻게 데이터 표준화를 해결하고 있는지를 제시할 것이다. 또한 실제로 우리나라의 병원 정보시스템의 일부에 적용해 봄으로써 HDF를 통한 데이터 표준화가 우리나라 현재 병원 정보시스템에서 어떻게 구현되어야 하는지에 대한 모델을 제시할 것이다.

II. 재료 및 방법

본 연구는 HL7에서 지원하고 있는 표준 방법론의 순서를 토대로 진행되었다. HL7 Development Framework(HDF)는 7단계로 구성되어 있으며 크게 설계하는 단계와 설계의 결과물로 나오는 정보 모델을 표준에서 제공하고 있는 Reference Information Model(RIM)과 비교하여 표준에 도입하는 단계로 나눌 수 있다¹⁾. 실제로 표준에 도입하는 부분은 HL7 위원회에서 도입 여부에 대한 회의를 한 후 결정되는 단계로 본 논문에서는 진행하지 않았다.

먼저 프로젝트 범위, 목적, 예상되는 결과물을 결정한다. 가정, 제약, 위험요소를 정리한다. 주요 프로젝트 계획을 준비하고 내부 프로젝트와의 관계를 정리한다. 스토리보드나 사례 다이어그램(use case)를 통해 프로세스의 구조와 범위를 정의한다. 비즈니스 프로세스를 나열하고, UML 액티비티 다이어그램(Activity diagram)의 분석을 통해 프로세스 흐름을 파악한다. 구조를 분석 파악하기 위해 도메인 분석

모델과 용어사전을 만든다.

각 단계 별로 가시적으로 보여지는 결과물로는 다이나믹 동적 설명(dynamic description: 건강 관리 사업(healthcare business)과정을 필요한 데이터/정보의 교환을 따르는 과정을 동적으로 묘사), 정적 설명(static description: 비즈니스 프로세스에서 포함하고 있는 개념들의 정적 묘사, 데이터와 정보의 구조와 관계를 포함), 용어 해설과 사례 다이어그램 모델(use case model: 실제 HL7 데이터/정보 교환에 관계되는 시스템을 정의한 것)이 있다¹⁾.

이 결과물들을 토대로 요구수집과 분석단계를 통해 개발된 모델을 일반화(normalizing)와 일치(harmonizing)하는 과정을 진행하였다. 일반화과정은 요구 모델(requirement model)에서 포함되는 개념들과 HL7 reference model로부터 추출해낸 결과를 재정립하는 것을 말한다. 일치 과정은 요구모델의 개념을 수용하여 HL7 참조 모델(reference model)의 확장과 교정을 하는 단계를 말한다.

HL7 참조 모델은 HL7 설명서의 디자인과 패키지에 포함되어 이용된다. HL7 참조 모델의 목적은 HL7 설명서에서 사용된 단어와 구조를 사용하기 위한 일관된 관점을 제공해 주는 것이다. 참조 모델의 사용은 HL7에 의해 개발되는 설명서에서 지속성을 돕기 위함이다.

HL7 참조 모델은 요구 분석 부분에서 정적 설명 부분과 직접적으로 연관된다. HL7은 동적 설명과 내부 오브젝트간 공조에 대한 참조 모델을 만들고 있지는 않다. 정적 기계(static machine)는 단지 행동적 양상의 요구 특성만을 말한다. 이 단계에서 HL7 참조 모델과 정적 요구사항을 교차 관계를 맺고, 설명서를 갱신한 후 HL7 참조 모델 구조를 사용하여 정적 요구사항을 다시 표현하였다.

III. 결 과

HDF를 통해 의무기록의 입·퇴원 업무를 분석하고, 스토리보드, 동적 다이어그램, 클래스 다이어그램의 설계를 하고 RIM을 적용하였다. RIM의 적용을 통해 의무기록 시스템의 정보 모델을 구성 할 수 있었다.

환자가 입원하고 퇴원할 때 작성되는 의무기록지

를 HL7 표준 메시지를 제공하는 시스템으로 디자인한다.

1. 스토리 보드

입원환자의 의무기록은 환자의 입원기간 중 그 환자의 질병과 치료에 관련하여 누가, 무엇을, 왜, 언제, 어떻게 하였나 하는 사실을 기록한 문서이다. 이러한 의무기록은 원무과에서 기록되기 시작하여 환자가 입원수속을 할 때 인적사항을 기록하며 환자와 함께 병동으로 전해진다. 병실에 도착되면 간호사는 그 환자의 입원시간, 방법, 체온, 맥박 등을 기록하고 의사는 환자의 호소점들, 발병시기, 질병의 양상, 병력, 가족력, 신체상태 등을 기록한 후 예상되는 진단명과 치료계획을 기록한다. 경과에 따라 환자 정보를 입력하고 퇴원하게 되면 주치의사나 또는 전공의사는 입원기간 동안의 모든 내용을 요약하여 퇴원 요약지를 기록한다⁶⁾.

2. Capturing process flow - Activity diagram

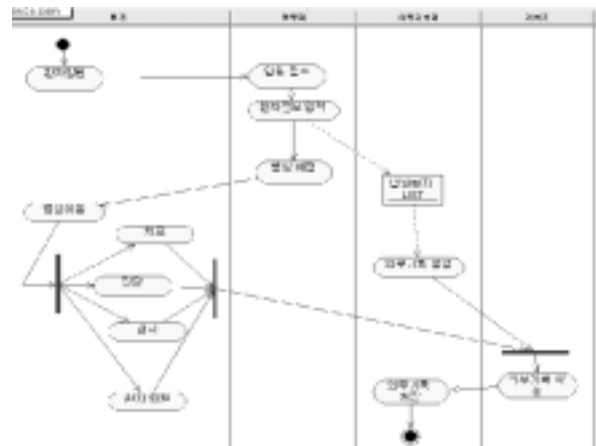


Figure 1. Activity diagram

3. Capturing structure - the domain analysis model

Class diagram

HDF를 이용한 전자 의무 기록 시스템 설계

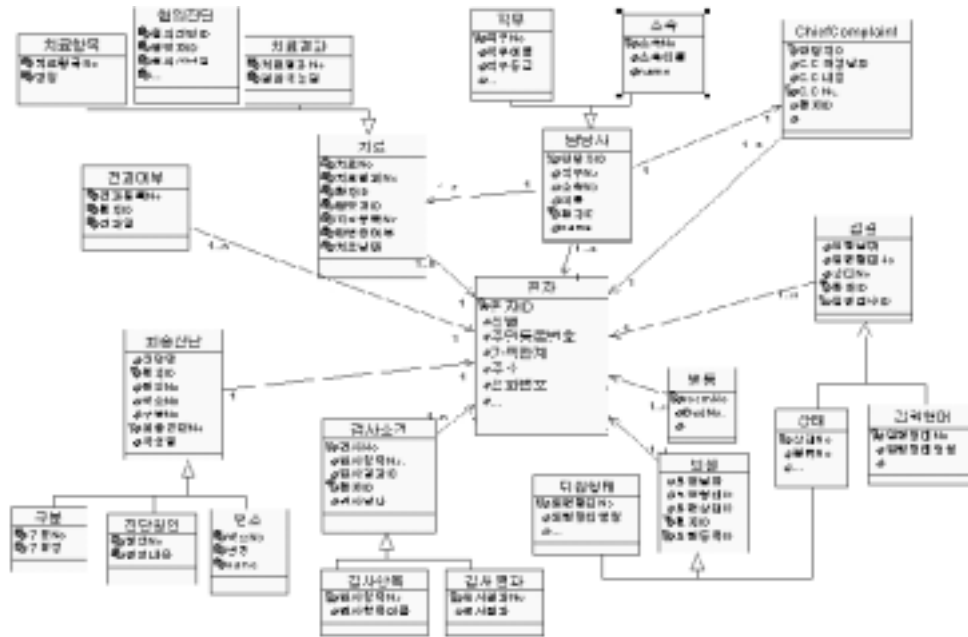


Figure 2. Class diagram

4. Use case diagram

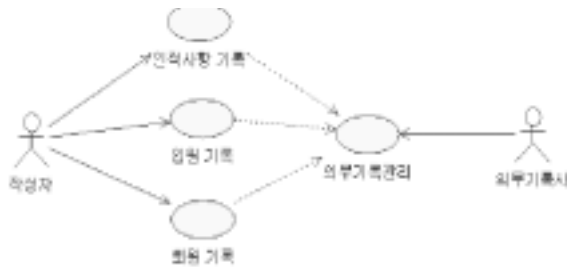


Figure 3. Use case diagram

The records of the admission information

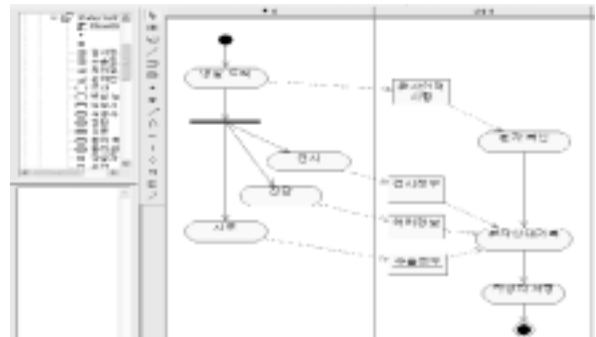


Figure 5. Activity diagram about admission records

1) Activity diagram(Lower level)

The records of the personal information

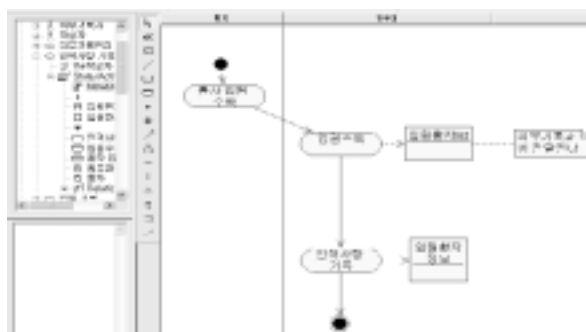


Figure 4. Activity diagram about personal records

The records of the discharge information

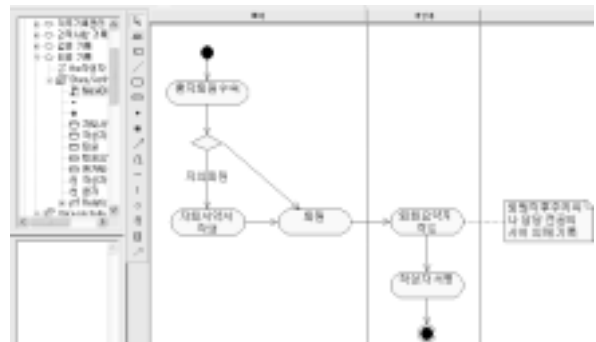


Figure 6. Activity diagram about discharge records

The management of records

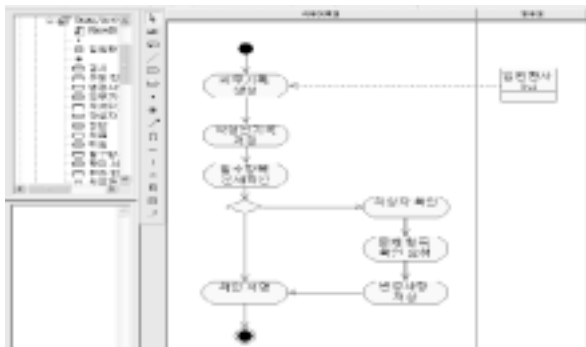


Figure 7. Activity diagram about medical records

5. Information model of the Electronic medical records about admission/discharge(Fig. 8)

IV. 고 찰

병원 정보시스템이 처음 도입된 이후 병원 내에서 다루어지는 많은 데이터들을 디지털화하여 데이터간 동기화를 유지하고 사용을 편리하게 하여 의료의 질을 높이고 병원의 운영을 효율적으로 하기 위한 많은

솔루션들이 도입되어 왔다. 이러한 시스템들은 대부분 각기 다른 병원 환경에 맞춰 만들어지고 사용되어 지기 때문에 병원간의 데이터를 교환하기 위해서는 어려움이 따르게 된다. 앞으로 다가오는 시대는 환자가 어느 곳에 있는 것과는 관계없이 찾아가는 서비스를 제공하는 유비쿼터스 환경하의 병원이 도래하게 될 것이다. 이러한 환경은 환자 및 의료진과 같은 사용자들에게 제공되는 다양한 솔루션 간의 데이터 교환이 더욱 많아지고 다양하게 일어나게 할 것이다. 국제적인 표준은 제공 솔루션들간의 데이터 인터페이스를 일관되게 유지할 수 있도록 하고 있어서 다양한 솔루션 개발과 도입을 보다 쉽게 도와 주고 있다.

본 연구에서는 국제적인 의료정보 표준 기관인 HL7에서 제공하고 있는 표준안인 HL7 중 객체지향 방법론을 도입하고 있는 version 3.0에 관한 연구이다. 특히 HL7 version 3.0에서 있는 표준 개발 방법론인 HDF에서 제시하는 개발 과정과 RIM version 2.02를 병원정보시스템의 일부인 전자 의무기록 시스템에 적용하는 과정과 기존 버전인 MDF와의 차별성에 대해 연구하여 실제로 HL7 version 3.0을 도입하고자 하는 의료 기관에 도움이 되고자 하였다.

HDF가 객체지향 방법론과 UML 객체지향 언어

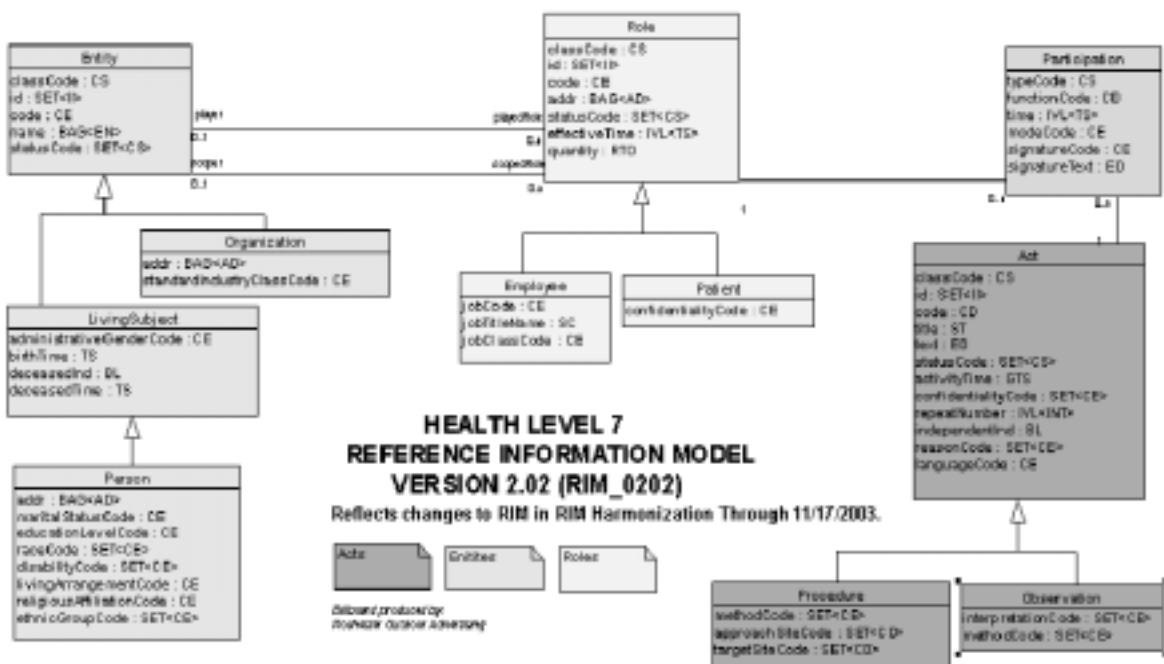


Figure 8. Information model of the Electronic medical records about admission/discharge

를 도입하고 있으므로 본 연구에서도 Rose tool 을 사용하여 기술하였으며, HL7에서 표준화된 데이터 모델로 제시하고 있는 RIM을 의무 기록 시스템에 있어 정보 공동 활용에 이용될 주요 부분인 입원과 퇴원 부분에 적용하여 설계하였다.

연구 결과를 통해 첫째, HDF와 MDF는 표준을 만들기 위한 범위를 달리 적용하고 있다는 것을 알 수 있었다. 기존의 방법론인 MDF에서는 메시지를 중심으로 하여 표준의 범위를 설정하였다면 HDF에서는 달리 프로젝트의 정의 단계와 표준 승인 이후 단계가 보다 세분화되어 있어서 HL7 version 3.0 표준을 도입하고자 할 때에 솔루션 개발의 처음 단계인 개발 범위 설정에서부터 표준을 따라 개발 할 수 있도록 하여 표준을 보다 엄격하고 편리하게 도입할 수 있도록 하고 있다. 둘째, HDF에서는 객체 지향 방법론의 모델링 언어인 UML의 도입이 확대 되어 객체 지향 정보 모델을 개발하는데 어려움이 없도록 하여 시스템의 설계에 표준을 보다 쉽게 도입하도록 하고 있다는 것을 알 수 있었다.

기존의 HL7 version 2.x 의 표준 프로토콜뿐만 아니라 version 3.0에 대한 관심도 증가하고 있으며, 도입을 추진하는 프로젝트도 많아지고 있다. 미군 당국의 TATRC(원격 진료 및 고급 기술 연구 센터)에서는 Pocket PC용 Windows Mobile 소프트웨어를 이용하는 POC 핸드 헬드 보조 장치를 통해 환자의 진료 기록을 저장 검색하게 하였으며 의료 정보를 전송하는 데 표준 프로토콜인 HL7 version 3.0 을 사용하였다고 한다. 국내에서도 HL7 version 3.0 기반의 다양한 표준에 대한 연구가 활발히 이루어져 적극 도입 함으로써 국내의 병원 솔루션들의 해외 진출에 도움이 되기를 기대한다.

참고문헌

1. Park JH. HL7 RIM based object oriented analysis & design for nursing information system. [Dissertation]. Seoul:Yonsei University;2002
2. Hong JH. Health records management. Seoul: Komoonsa;2001. pp.52-53.
3. Lee MK, Cheong JH, Chun JH, Yoo SY, Kim BY, Choi JW. A medical integration framework based on XML for efficient exchange and sharing of electronic health record using HL7. Korea Information Processing Society D 2002. 9-D : 769-777.
4. Lee YH. Laboratory Information System Design Using HL7 MDF. [Dissertation]. Seoul:Yonsei University; 2001
5. Choi SH. Developing HL7-based medical information architecture. [Dissertation]. Deajeon: KAIST;2000
6. Shakir Abdul-Malik. HL7 development framework project, analysis and comparison of the HL7 MDF and OMG UML metamodels. La Verne:Health Level Seven, Inc.;2002. pp.3-28.
7. Bernd B, Martin H. Comparing middleware concepts for advanced healthcare system architectures. International Journal of Medical Informatics 1997;46:69-85.
8. George WB. HL7 version 3-An object-orient methodology for collaborative standards development. International Journal of Medical Informatics 1998;48:151-161.
9. HL7 Modeling & Methodology Committee. HDF Methodology Specification chapter1-7, HDF Reformatted Core Chapter. La Verne.: Health Level Seven, Inc.;2004. pp.22-56.
10. HL7 Modeling & Methodology Committee. HDF preliminary draft. La Verne.: Health Level Seven, Inc.;2004. pp.67-90.
11. HL7 Modeling & Methodology Committee Message Development Framework. Version 3.3. Ann Arbor. La Verne.: Health Level Seven, Inc.;1999. pp.90-97.
12. Available at: <http://www.hl7.org>
Accessed May 12, 2005
13. Available at: <http://www.hl7korea.org>
Accessed May 12, 2005