

H-DISS: 웹서비스와 HL7을 이용한 헬스케어 문서 통합 관리 시스템 개발[☆]

H-DISS: Development of Integrated Management System for Healthcare Documents using Web Services and HL7

유재규* 송은하** 정영식*** 한성국****
Jae-Kyu Yoo Eun-Ha Song Young-Sik Jeong Sung-Kook Han

요약

최근 IT, BI, NT 등의 융합과 각 분야에서 혁신적인 기술 발전은 건강하고 윤택한 삶에 대한 욕구와 부합하면서 의료 서비스 분야에서도 의료 장비 및 의료정보 시스템, 의료 비즈니스 애플리케이션 등 관련 기술이 더욱 다양화되고 고도화 되는 양상을 띠게 되었다. 그러나 대부분의 의료 기술은 서로 다른 의료 기관이나 관련 업체 간 상호작용 없이 독립적으로 개발되어 통합 및 호환에 큰 어려움을 겪고 있다. 본 논문에서는 기존의 헬스케어 정보 공유 시스템이 가지고 있는 기능 인터페이스들 간의 직접적인 헬스케어 정보공유 시 발생할 수 있는 문제점을 해결한다. 본 논문은 인터페이스들 사이에 각 기관들의 모든 헬스케어 정보를 저장할 수 있는 저장소를 개발하여 한번 작성된 문서를 여러 형태의 문서로 변환하여 배포한다. 즉, 최근 헬스케어 정보를 공유하기 위한 프로토콜인 HL7을 이용하여 XML로 저장하고, 저장된 문서를 관리·배포하기 위한 저장소(H-DISS: Healthcare-Documents Integrated Sharing System)를 개발한다.

Abstract

Recently, as the technology has been blended with IT, BI, or NT and technology in each field has been developed progressively with the people's needs for a healthy and abundance life. In the medical service field as well, related technologies such as medical equipment, medical information system, or medical business application have come to be diversified and advanced. However, most of these medical technologies are being developed independently without an interaction with other medical institutions or related companies, which causes many problems in the integration or interchangeability of them. This paper is intended to solve the problems generated during a direct information sharing between the functional interfaces of the present healthcare information sharing system. This paper develops a repository between the interfaces, which can save all the healthcare information from the institutions, and convert and publish it in various forms of document. In other words, recently HL7 protocol has been used for sharing the healthcare information in order to save the information in XML format, and develops the H-DISS(Healthcare-Documents Integrated Sharing System), a repository to manage and publish the saved document.

☞ keyword : u-헬스케어(u-healthcare), 웹서비스(Web Services), HL7, SOA

1. 서론

IDC의 2006년 IT 세계 시장 전망 자료에 의하면 향후 5년간 가장 높은 성장률을 IT분야로 통신/미디어와 함께 헬스케어가 선정되었다[1]. 이는 건강에 대한 관심과 욕구가 향상됨으로써, 세계 보건산업 시장은 2010년이면 927조의 거대 시장

* 준회원 : 원광대학교 대학원 컴퓨터공학과 석사과정
jky0082@wku.ac.kr

** 정회원 : 원광대학교 전기전자 및 정보공학부 전임강사
ehsong@wku.ac.kr

*** 중신회원 : 원광대학교 전기전자 및 정보공학부 교수
ysjeong@wku.ac.kr

**** 중신회원 : 원광대학교 전기전자 및 정보공학부 교수
skhan@wku.ac.kr

[2007/10/04 투고 - 2007/10/18 심사 - 2007/11/06 심사완료]

☆ 이 논문 또는 저서는 2007년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(지방연구중심대학육성사업/헬스케어기술개발사업단)

으로 성장할 전망이다. 이에 따라 주요 선진국에서는 차세대 동력 산업으로 헬스케어산업을 육성하고 있다. 단순히 병원 전산 정보 통합 수준이었던 의료정보화가 의료기간간 혹은 의료기관간 상호 호환을 중시하고 의료정보의 접근성을 확대시키는 u-헬스케어 서비스 형태로 진화하고 있다 [2]. 그리하여 지금까지 병·의원에서 독자적인 형태로 관리되었던 EMR¹⁾은 최근 개인의 평생 전자건강기록인 EHR²⁾의 개념으로 발전하게 되었다. 의무 기록은 전산 통합 수준이 아닌, 병원간 전자 기록 및 처방 정보의 공유, 환자 자신의 의무 데이터 소유 및 관리에 대한 욕구 반영, 양질의 의료 서비스를 위한 EHR 및 EHRs의 지능화가 요구된다. 이러한 EHR은 사용자 중심의 u-헬스케어 서비스를 위해서 선행되어야 할 가장 기본적인 서비스이며, 국가적 차원으로 국가 보건 의료 정보 인프라(NHII³⁾) 구축에 필수적이므로 이에 대한 기술 표준화 및 상용 수준의 시스템을 지속적으로 개발하여야 한다[3].

현재 기업에서는 시스템의 요구사항이 하루가 다르게 변화하고 있다. 하지만 요구사항을 즉시 반영하는 것에 매우 어려움을 겪고 있다. 이는 과거에 진행되었던 프로젝트의 결과물의 재사용이 떨어지기 때문이다. 향후의 급변하는 시장에 대응하기 위해서 시간과 재사용성을 고려하여야 한다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 SOA가 요구되어진다.[2]. SOA를 적용하기 위해서는 기업 환경의 각 시스템들이 서로 유기적으로 통합되어 있어야 하며, 새로운 서비스의 추가를 쉽고 빠르게 반영하기 위한 시스템 기반이 마련되어 있어

야 한다. SOA를 구현하기 위해서는 컴포넌트형태의 개발방법인 웹서비스 형태로 시스템을 구축하여야 한다. 본 논문에서는 독립적으로 저장 관리되어지는 여러 헬스케어 관련 문서를 통합하고, 저장 관리할 수 있는 서비스를 웹서비스 기반으로 구현하며, 통합하는 헬스케어 문서를 저장할 수 있는 레파지토리를 구현한다. 또한 서로 내·외부적으로 구현되는 서비스들의 재사용성을 고려하여 HSB(Healthcare Service Bus)를 구현한다 [6,10,11].

본 논문에서 개발하는 H-DISS는 SOA를 지향하는 시스템으로서 서비스의 공유성을 향상시키고, 서로 다른 시스템간의 연결방식을 쉽게 한다. 이 시스템은 개별적으로 작성된 헬스케어 문서를 인터넷 브라우저를 통해 H-DISS Client Application에 접속하여 문서를 등록하고 만약 기존의 문서를 찾고자 할 경우에는 문서를 검색하여 원하는 문서의 형태로 문서를 디자인하고 시스템에 배포를 요청하게 되면 서비스에서는 완성된 문서를 요청자에게 전송한다. 또한 서비스의 재사용성과 서비스지향성을 위하여 문서를 여러 형태로 사용자 본인이 디자인하고 완성한 문서의 형태를 배포할 수 있는 기능을 추가하여 보다 사용자의 요구사항을 신속하게 반영할 수 있다. 또한 하나의 문서에 다양한 형태를 적용하여 변경한다. 그림 1은 H-DISS 시스템의 기능을 간략하게 개념적으로 표현한다.



(그림 1) H-DISS 개념도

1) 전자의무기록(EMR: Electronic Medical Record)은 환자의 진료 행위를 중심으로 발생한 업무상의 자료나 진료 및 수술, 검사 기록을 전산에 기반하여 입력·정리·보관하는 시스템을 통칭한다.

2) 전자건강기록(EHR: Electronic Health Record)은 EMR 시스템을 연결하여 진료정보를 공유하는 시스템으로 의료네트워크의 구축과 이를 이용한 원격진료 등을 모두 포괄하는 개념이다.

3) NHII(National Health Information Infrastructure)은 국가보건의료정보화 추진에 사용되는 약어이다.

2. 관련연구

현재 미국, 호주, 오스트리아, 독일, 네덜란드 등 많은 국가에서 HL7⁴⁾을 이용한 의료 정보교환

을 위한 시스템이 사용되고 있으며, 우리나라에서도 이에 대한 연구가 진행 중이다. HL7은 보건의료정보시스템간 의료정보의 교환에 적합하도록 설계되었고, 통신의 효율성을 향상시키며 시스템 구축비용을 최소화 할 수 있는 특성을 가지고 있다. 또한 HL7은 전반적인 보건의료 환경에 적합하도록 개발되어 의료기관이나 관련 단체 사이의 정보교환을 가능하다. HL7으로 상호 접속되어 가동 중인 시스템 간에는 환자정보의 요청이 가능하므로 언제든지 담당 의사는 진단 및 치료에 필요한 환자관련 정보를 신속하게 획득할 수 있다 [4,5].

국내의 서울대학교 병원 의료정보실에서는 의료 데이터를 HL7 형식에 맞추어 데이터베이스 및 시스템 구성이 다른 두 병원을 연결하고 있으며, HL7 표준안에서 정의된 내용을 이용하여 메시지를 주고받음으로써 표준 데이터교환 프로토콜의 가능성을 확인하는 것을 목적으로 HL7 인터페이스를 개발하였다. 즉, 서울대병원과 보라매 병원간의 의료정보 공유에 관한 연구를 1997년부터 1998년까지 1년간 수행한 바 있다. 전남대학교 의과대학 핵의학교실 의료정보학과에서는 HL7의 장점을 바탕으로 웹상에서 작동하는 애플리케이션 프로그램 인터페이스를 구축하였다. 이는 관리자 측면에서 특별한 장치를 마련하지 않고도 데이터를 공유, 관리함으로써 비용과 효과 면에서 효율성을 도모하였으며, 사용자 측에서 GUI 방식의 쉬운 접근을 가능하게 함으로써 병원간의 의학정보를 효율적으로 교환할 수 있게 하였다[7,8].

병원간의 의학정보를 효율적으로 교환하는 방법의 연구로 인하여 많은 시스템의 획기적인 변화가 일어나고 있다. 그의 일환으로 의료서비스의 질을 향상시키기 위한 노력으로 의료정보화 사업이 추진되어 왔으며, 현재로서는 의료 서비스 혹은 헬스케어 시장에서 의료정보의 전산화 및 전

산 통합 수준의 의료정보화가 대형 병원을 중심으로 활발하게 이루어지고 있다. 오늘의 의료정보 통합이 미래의 경쟁력이 된다. 그러나 다음과 같은 문제가 발생한다. 현재의 웹기반이 가지고 있는 특성상 한번 작성된 애플리케이션은 서로 강하게 결합되어 있어 하나의 기능을 변경하기 위해서 연결되어 있는 시스템 전체를 변경해야 한다. 시스템의 변경 및 유지보수를 하기 위해서는 많은 시간과 비용이 필요로 하게 된다. 또한 기존의 웹 기술로 의료정보 애플리케이션 간의 통신을 처리하기 위해서는 시스템 개별적으로 연결방식을 구현해야 한다. 또한 사용자의 요구사항이 갈수록 복잡하여지면서 애플리케이션이 매우 복잡하여졌으며, 복잡한 애플리케이션을 기존의 웹 기술로 구현하는 것은 매우 어렵고, 사용자의 복잡한 요구사항을 신속하게 적용하기란 매우 힘들다. 그리하여 미래사회의 헬스케어 정보시스템에서는 서비스 지향적인 설계 방법을 요구되고 있다. 이러한 복잡한 사용자의 요구사항을 빠르게 적용하고, 애플리케이션의 복잡성을 해결하기 위해서는 애플리케이션의 장점과, 웹의 장점을 포함할 수 있는 컴포넌트 애플리케이션인 웹서비스를 이용하여 SOA적인 설계방법이 필요하다. 웹서비스를 기반기술로 대체함으로써 플랫폼에 종속적이지 않은 시스템을 구축할 수 있다. 또한 웹서비스는 복잡한 애플리케이션 로직과 사용자의 인터페이스를 분리한다. 개별적인 하나하나의 서비스로직만을 개발함으로써 애플리케이션의 복잡성을 줄인다. 개별적으로 완성된 여러 웹서비스를 조합하여 전체 하나의 시스템으로 구현된다[9].

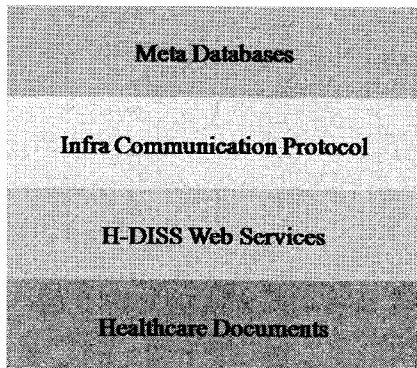
3. H-DISS 설계

3.1 H-DISS Layer

H-DISS Layer는 시스템을 구성하는 요소들을 계층적으로 표현한다. 다른 서비스 시스템과의 연결을 지원하기 위한 시스템 아키텍처 참조 모델

4) HL7은 이기종 보건의료정보시스템간 데이터 교환을 위한 표준 프로토콜이며, 의료기관의 유형 또는 규모에 상관없이 의료 업무 서비스 요구수준을 충족시킬 수 있다.

이다. 이 참조모델은 시스템에서 같거나 비슷한 기능을 제공하는 모듈을 동일 계층으로 분할하여 모두 4계층으로 분리된다. H-DISS 참조모델의 제안 목적은 헬스케어 관련 정보시스템간의 상호 접속을 목적으로 각종 서비스의 표준을 개발위한 목적으로 제한되었다. 계층 모듈로는 Healthcare Documents는 분산되고 개별적인 헬스케어 문서를 포함하는 레이어, H-DISS Web Services는 문서의 통합과 배포를 제공 및 지원하는 본 시스템의 핵심 서비스 레이어, Infra Communication Protocol은 의료문서 교환 프로토콜인 HL7을 지원하기 위한 레이어, Meta Databases는 헬스케어 문서를 통합하여 최종적으로 저장하는 레이어이다. 그림 2는 H-DISS Layer의 계층 구조이다.

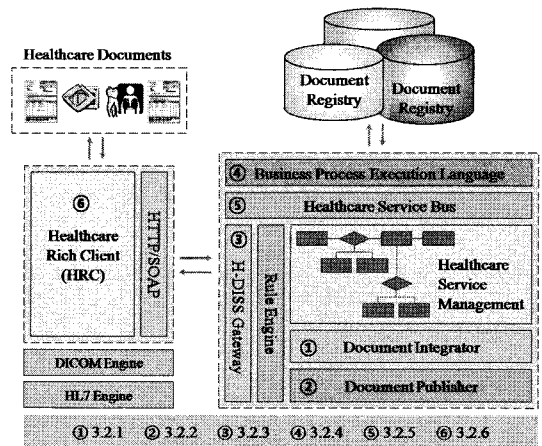


(그림 2) H-DISS Layer

3.2 H-DISS 구조

본 논문에서 설계한 H-DISS는 병·의원에서 개별적으로 작성되어지는 헬스케어 관련 문서 등을 통합하고, 문서를 배포하기까지 크게 6개의 모듈로 구분한다. H-DISS는 분산된 의료기관 문서를 통합하고 관리하는 Document Integrator, 통합한 문서를 배포하는 Document Publisher, 통합된 문서를 등록하는 Document Registry, 문서 통합 및 배포 서비스를 이용하기 위한 클라이언트 어플리케이션인 Healthcare Rich Client, 통합 및 배포 처리

과정의 서비스 합성 순서를 정의하는 Business Process Execution Language, 헬스케어 서비스의 SOA를 지원하기 위한 Healthcare Service Bus, 시스템 룰을 관리하는 Rule Engine, 시스템의 메시지 송수신을 담당하는 H-DISS Gateway 모듈로 구성된다. 또한 의료문서 교환을 위해 재정된 HL7, 의료 이미지, 파형, 그리고 부수적인 정보 전송의 지원을 위한 DICOM Engine을 시스템에 연결하여 구성한다. 그림 3은 H-DISS의 전체 구성도이며, 원 표시는 세부 절에서 상세화한다.

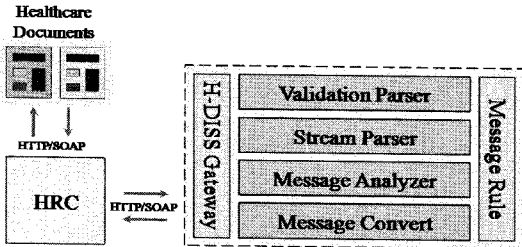


(그림 3) H-DISS 전체 구성도

3.2.1 H-DISS 문서 통합 서비스

문서 통합 서비스는 독립적으로 저장되는 헬스케어 관련 문서를 하나의 레퍼지토리로 통합하여 관리한다. 문서 통합 서비스는 문서를 통합하기 위한 여러 서비스들을 합성하여 구성된다. 문서 통합 서비스들의 구성으로는 문서를 송수신 메시지의 흐름제어를 하는 H-DISS Gateway, 문서의 유효성을 검증하는 Validation Parser, 검증된 문서를 XML데이터로 변환하는 Stream Parser, 문서의 구조를 분석하는 Message Analyzer, 분석된 문서를 메타데이터베이스에 저장하는 Message Convert와 문서의 규칙을 정의하는 Message Rule으로 구성된다.

문서 통합은 통합 요청시 H-DISS Gateway로 전달되어 Validation Parser에 의해 Message Rule을 참조하여 문서의 유효성을 검증한다. 검증된 문서는 Stream Parser에 의하여 문서를 메타데이터로 분리하여 저장한다. 메타데이터는 현재 시맨틱웹(Semantic Web)의 표준으로 권장하고 있는 RDF(Resource Description Framework)를 사용하며, 이러한 메타 데이터를 사용함으로써 기계(컴퓨터)가 해당 정보를 식별하고 검색할 수 있다. Stream Parser에 의하여 메타데이터로 변환된 메시지는 Message Analyzer에 의해서 해당 메타 데이터와 일치하는 데이터를 분석하여 추출한다. 추출된 해당 문서를 Message Convert에 의해서 레파지토리에 저장할 수 있는 구조로 변환하여준다. 최종 완료되어진 메타 데이터베이스에 통합된다. 그림 4는 H-DISS의 문서 통합 메커니즘이다.



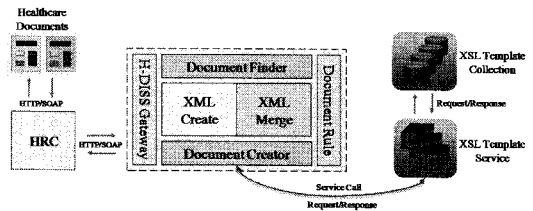
(그림 4) H-DISS 문서통합 메커니즘

3.2.2 H-DISS 문서 배포 서비스

문서 배포 서비스는 통합된 문서를 검색하여 서비스 사용자의 의도에 따라 문서의 형태를 직접 적용하여 생성한다. 문서 배포 서비스는 검색 요청 및 처리 결과의 메시지 흐름제어 하는 H-DISS Gateway, 요청된 문서를 검색하는 Document Finder, 검색된 결과를 XML로 생성하는 XML Create, 여러 검색결과를 하나의 파일로 만들기 위한 XML Merge, 문서의 규칙을 관리하는 Document Rule, 배포 가능한 파일로 변환하여주는 Document Creator, 문서의 여러 형태를 저장하고 있는 XSL Template Collection, 문서 형태의 서비

스를 관리하는 XSL Template Service로 구성된다.

문서 배포는 사용자의 문서의 검색 요청을 H-DISS Gateway에서 요청받아 문서를 검색하여주는 Document Finder에 전달하여 문서를 검색한다. 검색결과를 문서의 규칙인 Document Rule을 참조하여 유효한 문서 XML로 생성한다. 여러 문서일 경우 XML Merge를 통해서 통합하고, 통합된 문서 XML을 Document Creator를 이용하여 배포 가능한 파일로 생성한다. 생성된 파일은 H-DISS Gateway를 통해서 요청한 사용자에게 전달한다. 그림 5는 H-DISS의 문서 배포 메커니즘이다.



(그림 5) H-DISS 문서 배포 메커니즘

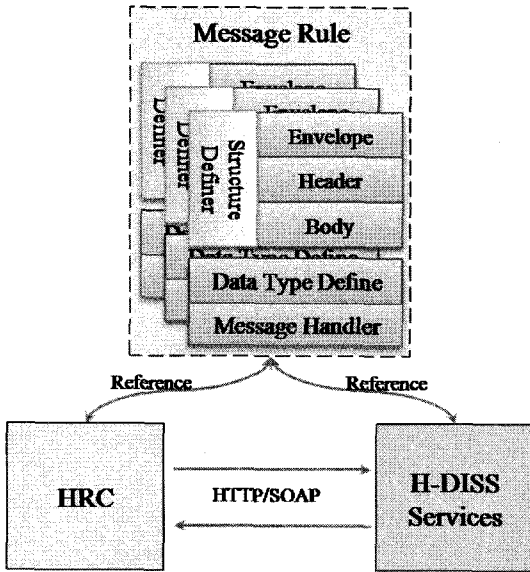
3.2.3 H-DISS Gateway

H-DISS Gateway는 H-DISS의 메시지 흐름을 제어한다. Gateway는 유효성을 판별하고, 유효하지 않은 문서메시지는 필터링 처리한다. 즉, H-DISS에 문서의 규칙을 정의하여 문서 메시지의 수신시에 메시지 규칙을 참조하여 문서 메시지의 유효성을 검증하여 유효한 문서 메시지만을 처리함으로써 시스템의 효율성을 지원한다.

문서 규칙은 Envelope, Header, Body의 구조로 정의된다. 메시지는 XML/S 기반으로 스키마의 내장 데이터, 사용자 데이터 타입을 이용하여 단순 데이터 유형, 복합 데이터 유형으로 정의된다.

독립적인 헬스케어 문서를 통합하기 위해 사용자는 HRC(Healthcare Rich Client)를 이용하여 문서를 통합, 배포를 요청하게 된다. 문서의 통합, 배포를 처리하는 과정에서 문서의 유효성을 향상하기 위해서 H-DISS에서는 다음과 같은 처리를 한다. 문서를 통합할 때 Message Rule을 참조하여

통합하고자 하는 문서를 변환한다. 변환된 메시지는 HTTP와 SOAP프로토콜을 이용하여 H-DISS에 전송한다. H-DISS 서비스에 도착한 메시지는 다시 Message Rule을 참조하여 문서 메시지의 유효성을 판별한다. 유효한 문서는 통합서비스들을 이용하여 문서를 통합한다. HRC에서 H-DISS의 웹서비스에서 Message Rule을 참조한다. 사전에 문서의 유효성을 검증하여 유효하지 문서의 요청을 방지함으로써 시스템의 효율성을 증가시킨다. 그림 6은 HRC와 H-DISS 서비스들과 통신을 제어하는 H-DISS Gateway의 메시지를 참조하여 검증하는 모듈의 구조이다.



(그림 6) 메시지 참조 유효성 검증 모듈

3.2.4 BPEL

BPEL(Business Process Execution Language)은 웹서비스 환경에서 비즈니스 프로세스를 정의하고 실행하기 위한 표준 언어이다. H-DISS는 BPEL을 이용하여 헬스케어 문서 통합, 배포의 웹서비스들의 프로세스를 정의하고 실행한다. BPEL을 이용하여 업무를 처리하는 서비스 로직과 유저인터페이스를 분리한다. 웹서비스의 composition,

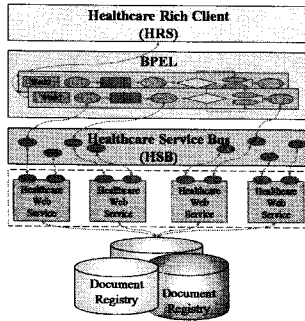
orchestration, coordination을 통해 탑-다운 방식으로 SOA를 구현한다. BPEL을 이용하여 H-DISS에 “비즈니스 프로세스(Business Process)”라 불리는 컴포지트 서비스(composite service)를 쉽게, 그리고 직관적으로 구현한다.

3.2.5 HSB

HSB(Healthcare Service Bus)는 웹서비스들 간의 전송과정을 가상화하고, 헬스케어의 다양한 서비스들이 서로 통신할 수 있는 통로이다. HSB는 현재 웹서비스를 이용하고 있는 헬스케어 정보시스템과의 연결을 지원하며, 서로 다른 플랫폼의 웹서비스를 지원하기 위해서 의료문서 교환 표준 프로토콜인 HL7을 지원한다. HSB는 통일된 메시징 엔진을 통해서 서비스들을 연결함과 동시에 다양한 인터랙션 스타일, 프로토콜, QoS를 향상시킨다. 서비스 요청들과 서비스 공급자들 사이에 오고 가는 메시지들을 중재할 수 있는 중재 모듈(mediation module)을 포함한다. 중재모듈은 메시지 변형 및 필터링 또는 다른 서비스 공급자로의 메시지를 처리하는 기능을 제공한다. 중재는 다중의 프로토콜 채널들을 통해 서비스 요청자들이 같은 서비스들에 액세스 할 수 있도록 한다. 이로 인하여 서비스의 통합과 전개를 용이하게 하며, 보안과 모니터링 컴포넌트의 설정 및 계측 포인트를 제공하면서 역동적인 중재 서비스들을 수행한다. HSB는 많은 헬스케어 애플리케이션을 쉽게 연결하고 서비스를 통합할 수 있다. HSB를 도입함으로써 다양한 헬스케어 컴포넌트 간의 커뮤니케이션을 활성화 하며 벤더 종속과 고가의 독점적 제품/솔루션 도입을 방지할 수 있다.

그림 7은 H-DISS에서의 BPEL과 HSB의 관계를 표현한다. HRC에서 문서 통합, 배포를 요청하기 위해서 BPEL에서 정의된 서비스를 호출한다. BPEL은 3.2.4절에서 설명한 바와 같이 업무를 처리하는 로직과 유저인터페이스를 분리한다. BPEL에서는 서비스들의 실행 순서를 정의하고 처리과정을 XML기반으로 기술한다. HSB는 서로 다른 플랫폼에서 제공하는 서비스들을 표준메시지로

변환하는 기능을 제공하여, 서비스 애플리케이션의 제작성 없이 서비스들을 서로 연결할 수 있도록 한다.

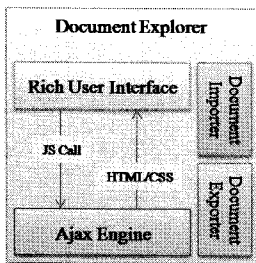


(그림 7) H-DISS에서의 BPEL과 HSB

3.2.6 HRC

HRC(Healthcare Rich Client)는 시각적인 효과와 기존 웹 브라우저에서 별도의 플러그인을 설치하지 않고 이용한다. 즉 HRC는 웹브라우저와 인터넷이 가능한 모든 기기에서 동작한다.

H-DISS는 다른 시스템과의 호환성을 고려하여 사용자가 직접 자신의 시스템에 접속할 수 있도록 Ajax Engine을 제공한다. Ajax Engine에서는 시스템에 구현되어 있는 서비스를 이용하는 방법들이 구현되어 Open API 형태로 제공된다. Ajax Engine은 접근방법이 쉽고 가벼운 스크립트언어인 자바스크립트를 기반으로 하고 있어 간편하게 구현할 수 있다. 그림 8은 클라이언트 구현의 참조모델이다.



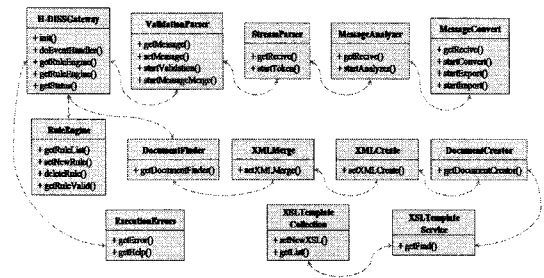
(그림 8) HRS 구성도

3.3 H-DISS 클래스 다이어그램 및 기능 수행 다이어그램

표 1은 H-DISS 시스템의 핵심클래스이며, 그림 9는 H-DISS에서 사용되는 클래스들의 오퍼레이션이다

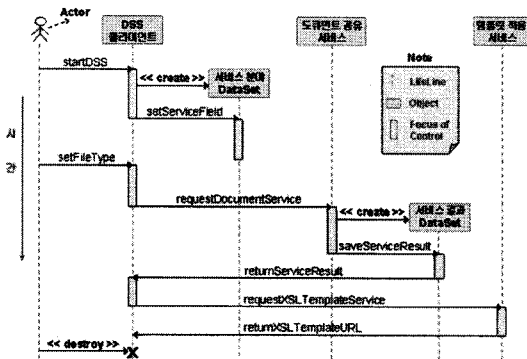
<표 1> H-DISS 시스템의 핵심 클래스 클래스

클래스	설명
H-DISS Gateway	송/수신 메시지의 흐름을 제어한다.
Validation Parser	송/수신한 메시지(문서)의 유효성을 검사한다.
Stream Parser	송/수신한 메시지들을 스트림 단위로 메시지를 나눈다.
Message Analyzer	송/수신한 메시지를 분석한다.
Message Convert	분석된 메시지를 저장구조에 맞게 바꾸어주는 기능을 제공한다.
Rule Engine	시스템의 룰, 문서의 룰을 관리하는 기능을 제공한다.
Document Finder	통합되어 있는 문서를 검색하는 기능을 제공한다.
XML Merge	검색된 문서를 하나의 XML로 통합한다.
XML Create	통합된 문서를 XML로 저장한다.
Document Creator	XML로 저장된 문서를 다른 형태의 문서로 생성하는 기능을 제공한다.
XSL Template Service	검색, 생성된 문서에 서식을 적용하는 서비스를 제공한다.
XSL Template Collection	문서의 서식을 저장 관리한다.
Exception Errors	시스템의 예외적인 에러들을 처리한다.



(그림 9) H-DISS 시스템의 클래스 오퍼레이션

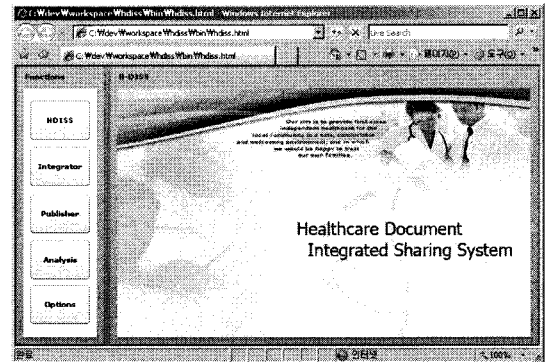
서비스들의 동작과정은 클라이언트 어플리케이션이 도큐먼트 공유 서비스에 문서 서비스 의뢰를 요청하면, 도큐먼트 공유 서비스는 이 요청을 받아서 클라이언트가 의뢰한 도큐먼트를 검색하여 이를 XML 형식으로 검색 결과를 목록화하여 클라이언트에게 다시 리턴한다. 이때 도큐먼트 공유 서비스 내에서는 리턴 되어지는 XML 문서를 사용자에게 브라우징 하여 주기 위해서 XSL 템플릿 적용 서비스를 요청하면, XSL 템플릿 적용 서비스는 요청된 템플릿을 도큐먼트 공유 서비스에 리턴 한다. 이러한 과정을 거쳐 최종적으로 클라이언트가 요청한 XSL 템플릿이 적용되어 사용자에게 브라우징 된다. 그림 10은 동작과정에 대한 시간 기반 기능 수행 다이어그램의 표현이다.



(그림 10) H-DISS 시간 기반 기능 수행 다이어그램

뉴, 시스템의 세부적인 옵션들이 있는 옵션 메뉴로 구성된다.

그림 12는 헬스케어 문서를 통합하기 위한 첫 단계로 기초 정보를 수집하는 단계이다. 통합된 기초 정보는 배포 메뉴의 기초 정보에서 확인할 수 있다. 그림 13은 통합된 데이터를 보여주고 있으며, 통합된 데이터를 다른 형태로 배포할 수 있는 기능을 가지고 있다. 또한 통합된 데이터의 상태들을 한눈에 볼 수 있는 그래프 분석 창을 추가하였다. 분석 모듈을 이용하여 데이터를 분석하고 분석된 결과를 그림 14와 같은 그래프로 표현이 가능하다. 그림 14의 차트는 월단위로 들어온 데이터의 통합률을 보이며, 표현되는 그래프의 종류는 옵션메뉴에서 선택한다.

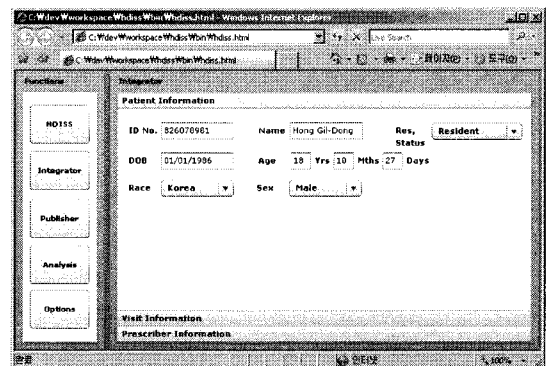


(그림 11) H-DISS 초기화면

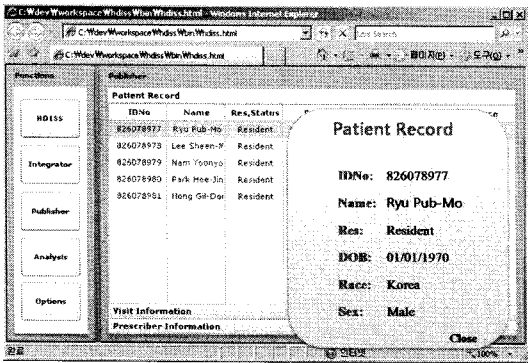
4. H-DISS 구현 및 사례

본 장에서는 앞 절에서 설계한 내용을 기반으로 H-DISS를 실제 구현한다. 구현된 시스템의 적용 사례를 통하여 H-DISS의 이점들을 알아본다.

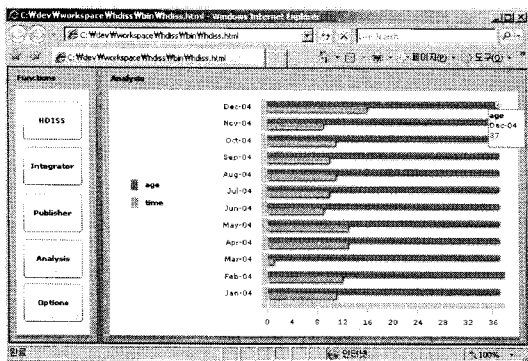
그림 11은 H-DISS의 시스템의 초기화면으로 5개의 메뉴로 구성된다. 메뉴의 구성은 시스템의 초기화면으로 이동하는 메뉴, 헬스케어 문서를 XML로 통합하는 통합 메뉴, 통합된 데이터를 다른 형태로 배포하는 배포 메뉴, 시스템의 통합 상태를 분석하여 그래프 형태로 보여주는 분석 메



(그림 12) 헬스케어 문서 통합화면



(그림 13) 헬스케어 문서 배포화면



(그림 14) 통합된 데이터 차트화면

의료기관간의 정보교환 및 공유가 활발하게 이루어지지 못하는 단점이 있다.

본 논문에서는 의료정보교환을 웹서비스를 이용하여 세부적인 서비스로 구현하여, 구현된 서비스들을 합성하여 헬스케어 문서를 XML 데이터베이스 구조로 저장하고 통합된 문서를 다른 형태의 문서로 변환이 가능한 H-DISS 시스템을 개발하였다. 이 시스템은 서비스 지향성의 SOA를 실현하기 위한 Healthcare Service Bus를 설계하여 적용하였으며 사용자가 원하는 문서의 구조를 설계하고 설계한 문서의 구조에 문서의 내용을 선택하여 출력할 수 있다. H-DISS는 분산되어 있는 헬스케어 문서를 통합, 관리, 배포함으로써 엄청난 시간과 비용을 들여 제작한 여러 문서들을 좀 더 쉽게 효율적으로 재활용할 수 있게 하여 새로운 문서를 작성할 때 많은 시간과 비용을 절감할 수 있다. 또한 헬스케어 관련 기관들의 자료 통합으로 데이터의 중복성을 제거한다. 특히 본 시스템은 인터넷을 기반으로 작성되어 있어 인터넷이 가능한 단말기에서 사용할 수 있다.

참고 문헌

5. 결론

현재의 대부분 의료정보시스템들은 각각이 독자적인 시스템 체계를 구축하여 사용하고 있다. 이렇게 개별적으로 구축된 의료정보시스템들은 조직 내의 이질적인 모델과 구현도구 등으로 인하여 모델 상호간의 운영성이 저해되고 그에 따라 생산성의 향상과 정보 재사용성의 장애 요소로 작용하고 있다. 이렇게 상이한 정보시스템간의 전달과 공유를 위해 표준의료정보 통신 프로토콜인 HL7이 나오게 되었고 이를 기반으로 환자에 대한 의료정보를 공유하는 시스템이 활발하게 연구되고 있으나, 기존 시스템의 경우 의료기관간의 의료정보를 직접 공유하기 때문에, 시스템간의 통신망이 매우 복잡하여지고, 그에 따른 영향으로

- [1] "IDC Expects Healthy Worldwide Investments in IT with Highest U.S. Growth Rates in Healthcare and Communications and Media", <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS20067406>, 2006.
- [2] Greg Mummah, "SOA Cures Healthcare Integration Headaches", Business Integration Journal, 2006.
- [3] 김신희, 송지은, 정명애, 정교일, "의료정보화 및 보안 기술 표준화 동향", pp.190-201, 2006.
- [4] Charles N. Mead, MD, MSc, "Data Interchange Standards in Healthcare IT—Computable Semantic Interoperability: Now Possible but Still Difficult, Do We Really Need a Better Mousetrap", J. Healthc Inf Manage. 20(1), pp.71-78, 2006.

- [5] Amnon Shabo, "The implications of electronic health records for personalized medicine", *Personalized Medicine*, pp.251~258, 2005.
- [6] 임철홍, 홍도석, 최정준, "ESB기반 SOA Application에 대한 S/W Architecture 관점의 평가와 개선 방안에 대한 연구", *한국IT서비스학회*, 제5권 제2호, 2006.
- [7] "What is HL7", *Healthcare Level Seven*, <http://www.hl7.org/index.cfm>
- [8] 이희석, 김태훈, 최승현, 김인숙, 김종호, 홍정우, "HL7 기반 의료정보 아키텍처 개발", *Information Systems Review*, Vol.3, No.1, 2001
- [9] Jea-Kyu Yoo, Eun-Ha Song, Young-Sik Jeong, Sung-Kook Han, "DISS: Healthcare Document Integrated System with Web Service", *The 35th Neural Engineering : An Emerging Interdisciplinary Technology for Tomorrow*, O6-3(D), pp122-124, 2007.
- [10] Dr Marc de Graauw, "Implementing Web Services for Healthcare - Lessons & Pitfalls", Marc de Graauw IT.
- [11] Li-Fan Ko, etc, "HL7 Middleware Framework for Healthcare Information System", 2006 IEEE.

● 저 자 소 개 ●



유 재 규(Jae-Kyu Yoo)

2007년 원광대학교 전기전자 및 정보공학부 졸업(학사)
2007~현재 원광대학교 대학원 컴퓨터공학과 석사과정
관심분야 : 시맨틱 웹서비스, 온톨로지 공학
E-mail : jky0082@wku.ac.kr



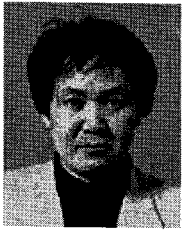
송 은 하(Eun-Ha Song)

1997년 원광대학교 통계학과 졸업(학사)
2000년 원광대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(석사)
2006년 원광대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(박사)
2007~현재 원광대학교 전기전자 및 정보공학부 전임강사
관심분야 : 그리드컴퓨팅, 시맨틱그리드, 분산병렬시스템
E-mail : ehsong@wku.ac.kr



정 영 식(Young-Sik Jeong)

1987년 고려대학교 수학과 졸업(학사)
1989년 고려대학교 대학원 전산학과 졸업(석사)
1993년 고려대학교 대학원 전산학과 졸업(박사)
2004년 웨인 주립대학교 객원교수
1993~현재 원광대학교 전기전자 및 정보공학부 교수
관심분야 : 그리드컴퓨팅, 시맨틱그리드, 분산병렬시스템
E-mail : ysjeong@wku.ac.kr



한 성 국(Sung-Kook Han)

1979년 인하대학교 전자공학과 졸업(학사)
1983년 인하대학교 대학원 정보공학 졸업(석사)
1988년 인하대학교 대학원 정보공학 졸업(박사)
2003년 DERI 연구소 객원교수
1984~현재 원광대학교 전기전자 및 정보공학부 교수
관심분야 : 온톨로지, 시맨틱 웹서비스, 인공지능
E-mail : skhan@wku.ac.kr