

웹 서비스 환경에서의 전자세금계산서 메시징 시스템의 구현

(Implementation of Electronic Tax-invoice Messaging
System in Web Service Environment)

양 준 석 [†] 임 혜 원 [†] 김 현 우 [†] 임 동 혁 ^{**}
(Junseok Yang) (Hyewon Lim) (Hyunwoo Kim) (Dong-Hyuk Im)

임 호 재 ^{***} 한 상 욱 ^{****} 김 형 주 ^{*****}
(Hojae Yim) (Sangwook Han) (Hyoung-Joo Kim)

요 약 기존의 세금계산서 발급 및 전송 방식은 많은 비용이 들고, 분실이나 위조 등의 보안상의 문제점이 존재한다. 개정된 부가가치세법은 이러한 단점을 보완하고 보다 안전한 방법을 통해 세금계산서를 주고 받을 수 있도록 하는 제도를 시행하도록 하고 있다. 웹 환경에서의 전자 세금계산서 시스템은 전자세금계산서의 발급 과정보다는 그 전송 과정이 중요하다. 따라서 보다 효율적이고 안전하게 국제청에 세금계산서를 제출할 수 있는 메시징 시스템이 개발되어야 한다. 본 연구에서는 전자 문서 메시징을 위한 오픈소스 프레임워크인 Hermes 2를 기반으로 전자세금계산서 메시징 시스템을 구현하였다.

키워드 : 전자세금계산서, 웹 서비스, Hermes, 메시지 전송

Abstract Previous process for issuing and messaging tax-invoice needs too much cost and has risky problems such as loss or forgery. A rule for an electronic tax-invoice can make up for the weak points. In the tax-invoice system based on web environment, the messaging electronic tax-invoices is more important than the issuing it. Therefore, a messaging system should be developed for submitting tax-invoice efficiently and safely. In this paper, we implement an electronic tax-invoice messaging system based on Hermes 2 which is an open source framework for electronic document messaging.

Key words : Electronic tax-invoice, Web service, Hermes, Messaging

· 본 연구는 BK-21 정보기술 사업단, 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT연구센터 육성·지원사업(NIPA-2009-C1090-0902-0031)의 연구결과로 수행되었음

[†] 비 회 원 : 서울대학교 컴퓨터공학부
jsyang@idb.snu.ac.kr
hwlim@idb.snu.ac.kr
hwkim@idb.snu.ac.kr

^{**} 학생회원 : 서울대학교 컴퓨터공학부
dhim@idb.snu.ac.kr

^{***} 비 회 원 : 한국전자인증 전자인증기술연구소 팀장
hjyim@crosscert.com

^{****} 비 회 원 : 한국전자인증 전자인증기술팀 대리
swhan@crosscert.com

^{*****} 중신회원 : 서울대학교 컴퓨터공학부 교수
hjk@snu.ac.kr

논문접수 : 2009년 9월 4일
심사완료 : 2009년 11월 11일

Copyright©2010 한국정보과학회 : 개인 목적이거나 교육 목적인 경우, 이 저작물의 전체 또는 일부에 대한 복사본 혹은 디지털 사본의 제작을 허가합니다. 이 때, 사본은 상업적 수단으로 사용할 수 없으며 첫 페이지에 본 문구와 출처를 반드시 명시해야 합니다. 이 외의 목적으로 복제, 배포, 출판, 전송 등 모든 유형의 사용행위를 하는 경우에 대하여는 사전에 허가를 얻고 비용을 지불해야 합니다.

정보과학회논문지: 컴퓨터의 실제 및 레터 제16권 제2호(2010.2)

1. 서론

현재 발행되고 있는 세금계산서는 수기나 전산으로 작성하는 형태를 띠고 있다. 이렇게 발행되는 세금계산서는 우편 등을 통해 발송되고 이를 국세청에서 받아 보관하게 되는데 이 과정에서 많은 시간과 비용이 소모된다. 또한 우편물의 발송과정에서 분실이 발생하면 이로 인한 개인 정보 및 세금계산서 내용의 노출, 세금계산서의 변경 및 위조 등의 여러 보안적인 문제가 발생할 수 있다.

개정된 부가가치세법은 기존의 세금계산서 발행, 전송 및 보관에 드는 비용을 최소화하고 보안적인 측면에 있어서의 여러 단점들을 보완하며 사업자간의 거래 투명성을 제고하기 위해 공급사업자가 전자적인 방법으로 세금계산서를 발행하고 이를 국세청에 전송하는 제도를 2010년부터 시행하도록 하고 있다. 기존의 세금계산서 발행 시스템은 발급에 주로 초점을 두고 있으나 개정된 법령이 적용될 시스템은 전자적인 방법을 사용하므로 세금계산서의 발급뿐만 아니라 이를 전송하는 과정 또한 중요하다. 이를 위해 표준전자세금계산서 개발지침 [1]에서는 전송 프로세스, 전송처리 방식에 대한 통신 표준을 제시하고 있다. 지침에서 제안한 통신표준은 SOAP v1.1[2] 또는 v1.2[3], SOAP messages with Attachment[4], WS-Security v1.1, WS-Addressing v1.0으로서, 이를 바탕으로 공급사업자가 국세청과의 메시지 송·수신을 위해 웹 서비스[5]를 기반으로 한 메시지 전송 시스템을 구축하도록 하고 있다.

전자세금계산서 업무에 사용되는 전자문서는 비즈니스 데이터를 안전하게 주고받을 수 있도록 설계된 ebXML(electronic business eXtensible Markup Language)[6] 형태이다. ebXML은 1999년에 국제 EDI 표준을 추진해 온 UN/CEFACT와 OASIS가 제정한 인터넷 기반 전자상거래의 표준으로 이는 모든 사업자들의 전자상거래에 있어 안전하고 일관된 방식으로 진행되도록 해주는 개방적인 XML 기반의 인프라구조를 제공한다. 이러한 ebXML의 메시징 상호 운용성을 보장하는 오픈 소스로는 Hermes MSH(Hermes Messaging Service Handler)[7]가 있다.

우리는 이전 연구[8]에서 웹 서비스 환경에서 전자세금계산서를 송·수신하기 위한 시스템을 설계하고, 이를 구현하기 위해 그림 1과 같이 전자세금계산서 메시징에 필요한 서비스 리스너, 메시지 핸들러, 그리고 메시지 이력 관리를 위한 데이터베이스 인터페이스 기능을 플러그인 형태로 개발하여 Hermes 프레임워크와 결합하도록 하는 방안을 제시하였다. [8]에서 설명한 메시지 구조는 그림 2와 같으며, 메시지는 SOAP Messages

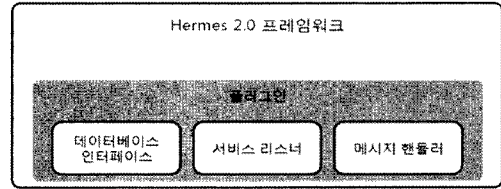


그림 1 전자세금계산서 전송을 위한 시스템 구조

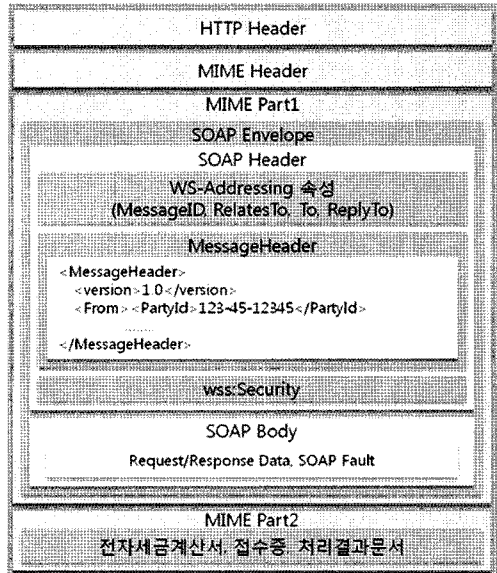


그림 2 전자세금계산서 전송을 위한 메시지 구조

with Attachments 규약에 따라 Multipart MIME 형태로 구성된다.

본 논문에서는 [8]에서의 전자세금계산서 전송을 위한 메시지 구조와 메시징 시스템 설계를 바탕으로 하여 Hermes를 기반으로 한 전자세금계산서의 송·수신 시스템을 개발하였다. 이 시스템은 메시지 송·수신 전에 필요한 파트너 ship 과정을 생략하여 송신 측이나 수신 측 모두에 Hermes를 설치해야만 메시징이 가능했던 제약조건을 없애고, 공급 사업자 측에만 Hermes를 설치하여도 메시징이 가능하도록 하였다.

2. Hermes

홍콩대학교 CECID(Center for E-Commerce Infrastructure Development)에서 개발한 오픈 소스 소프트웨어인 Hermes는 다양한 비즈니스 상의 요구를 만족시키기 위해 HTTP 와 SMTP 같은 통신 프로토콜을 지원할 뿐만 아니라 안전하고 신뢰성 있는 정보전달을 위해 ebMS[9], AS2[10] 등의 표준 프로토콜을 지원하는 메시지 서비스 핸들러이다.

Hermes 2에서는 SSL, XML 서명, 암호화를 위한 S/MIME을 통한 보안 서비스와 전자서명, 인증 등을 제공하고 있으며, 다양한 메시지 포맷에 상관없이 메시지 전송을 할 수 있도록 하는 단일의 인터페이스를 제공하고 있다. 또한 간단한 플러그인 구조(SPA, Simple Plug-in Architecture)를 제공함으로써 비즈니스 환경이 바뀌는 경우 바뀐 환경에 맞추어 시스템을 다시 구현해야 하는 노력을 줄일 수 있도록 하였다. 이러한 플러그인 구조를 사용하면 필요에 따라 시스템을 다양하게 확장할 수 있는 장점이 있으며, 이것이 우리가 Hermes를 선택하게 된 가장 큰 이유이다. Hermes 2에서 지원하는 ebMS와 AS2 프로토콜 역시 각각 플러그인 형태로 구현되어 있으며 각 플러그인은 전자메시지 송·수신을 위한 부분과 전자메시지 송·수신 이력을 위한 부분, 메시지 전송 상태 질의를 위한 부분을 가지고 있다.

Hermes의 실행을 위해서는 전자메시지를 송·수신하는 양 쪽 모두에 Hermes가 설치되어 있어야 한다. 송신 측은 메시지 전송을 시도하기 전에 수신 측과 파트너십을 맺어야 하는데 이는 어떤 프로토콜을 사용하느냐에 따라 ebMS 파트너십과 AS2 파트너십의 두 종류가 있고 파트너십을 맺은 후에 메시지 교환을 시도할 수 있다. 송·수신한 전자 메시지는 데이터베이스에 저장되는데, Hermes에서 기본으로 제공하는 데이터베이스는 사용되는 프로토콜에 따라 ebMS와 AS2 두 가지의 데이터베이스가 있으며, 각각 파트너십 정보를 저장하는 테이블, 메시지의 메타 데이터를 저장하는 테이블, 송신된 메시지 목록을 저장하는 테이블, 수신된 메시지 목록을 저장하는 테이블, 전자 메시지에 첨부되어 오는 실제 메시지 내용을 저장하는 테이블을 가지고 있다.

3. 전자세금계산서 송·수신 시스템 설계

2장에서 언급했듯이 Hermes를 사용하여 전자 메시지를 송·수신할 경우 송신 측과 수신 측 모두에 Hermes가 설치되어 있어야 한다. 전자세금계산서 송·수신의 경우에는 공급사업자 측에는 Hermes를 설치할 수 있으나 국세청에는 Hermes를 설치하지 않는 환경이므로 기존의 Hermes에서 제공하는 파트너십을 사용한 메시징 서비스는 전자세금계산서 송·수신에 적용할 수가 없다. 본 논문에서 제안하는 시스템의 경우, 파트너십이 필요 없는 메시징이 가능하도록 Hermes가 제공하는 기본 기능에 추가적으로 필요한 기능들을 더한 새로운 플러그인의 형태로 설계하였다. 그리고 이를 기존의 Hermes 시스템에 결합함으로써 송신 측과 수신 측 모두에 Hermes를 설치해야만 하는 제약을 최소화하고 송신 측에만 Hermes와 새롭게 설계한 전자세금계산서 메시징을 위

한 플러그인을 설치하여도 전자 문서 메시징이 가능하도록 하였다.

메시지 송·수신의 단계별 설계에 대해 살펴보면, 메시지 송·수신은 크게 국세청으로 전자세금계산서를 포함한 전자문서를 전송하고 수신 확인 메시지를 받는 단계와 국세청이 전자세금계산서 처리 결과를 전송하면 전송사업자가 이를 받고 수신 확인 메시지를 받는 단계로 이루어져 있는데, 실제 구현 시에는 국세청으로부터 처리 결과를 받지 못한 경우 그 처리 결과를 요청하는 선택적 단계까지 합하여 총 세 단계의 프로세스가 구현되어야 한다. 공급사업자 측에서는 국세청으로 전자문서를 전송하는 작업과 처리 결과 수신 확인 메시지 전송 작업, 처리 결과 요청 작업이 이루어진다. 이러한 작업에서 공급사업자와 국세청간에 이루어지는 메시징 관련 작업들은 그에 따른 ACK를 전송하는 과정이 필요하지만 사용자가 입력한 전자메시지를 이력DB에 저장하는 것과 같이 공급사업자 시스템 내부에서 이루어지는 작업들의 경우에는 ACK를 전송하는 과정이 필요없다. 이 과정은 그림 3, 4, 5에 나타나 있다.

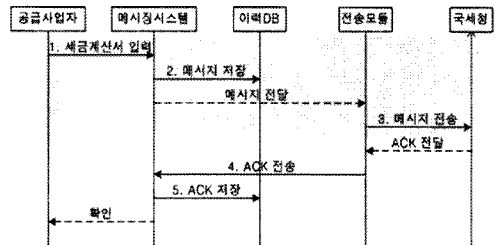


그림 3 전자세금계산서 전송 흐름도

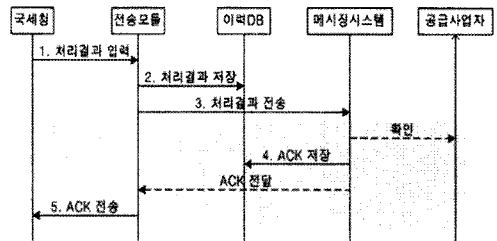


그림 4 처리결과 수신 흐름도

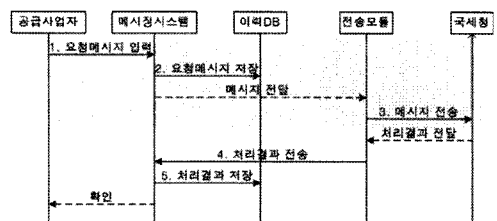


그림 5 처리결과 요청 흐름도

4. 전자세금계산서 송·수신 시스템 구현

4.1 시스템 구성

전자세금계산서 송·수신 시스템은 외부에서 오는 메시지를 수신하기 위한 리스너와 메시지 핸들러, 송·수신한 메시지 정보를 데이터베이스에 저장하기 위한 부분으로 구성되어 있으며, 실제 시스템 구성은 그림 6의 점선으로 둘러싸인 부분과 같다.

이를 간략하게 설명하면, 국세청으로부터 오는 메시지는 NtsInboundListener를 통해 수신되며, 수신된 메시지는 InboundMessageProcessor를 통해 데이터베이스에 저장된다. 전자세금계산서 송신시에는 NtsMessageSenderService 모듈을 이용하며, OutboundMessageProcessor는 전자세금계산서 송·수신 시스템을 사용하는 시스템이 NtsMessageSenderService 웹 서비스를 호출했을 경우 NtsRequest를 통해 전달된 메시지를 국세청의 지정된 주소로 전송하고 데이터베이스에 저장하는 역할을 한다. 그 외에도 메시지를 외부로 전달할 필요가 있을 경우 OutboundMessageProcessor를 사용한다.

NtsRequest와 NtsResponse는 내부에 국세청으로부터 받은 메시지나 국세청으로 보낼 메시지를 포함하고 있으며, 어떤 메시지가 요청에 대한 메시지인지 응답에 대한 메시지인지 구분하기 위한 용도로 사용된다. 이들은 그림에서 확인할 수 있듯이 전자세금계산서 송·수신 시스템의 내부 모듈들 사이의 통신에 사용된다. WebServiceRequest와 WebServiceResponse는 전자세금계산서 송·수신 시스템과 사용 시스템 사이의 통신 시 내용을 전달하는 클래스로, WebServiceRequest를 통해 사용 시스템으로부터 요청 및 내용을 전달받고 WebServiceResponse를 통해 사용 시스템에게 해당 요청의 처리

결과를 전달한다.

NtsInboundListener와 InboundMessageProcessor, NtsMessageSenderService와 OutboundMessageProcessor 간의 연결점 역할은 MessageServiceHandler가 한다.

데이터베이스는 전자세금계산서 송·수신 시스템이 송·수신한 메시지들을 저장하는데 사용된다. 데이터베이스 스키마는 [1]의 내용에 따라 실제로 국세청과 주고받는 메시지와 관련된 내용이 저장되는 message 테이블과 국세청으로부터 받은 메시지들의 도착 순서 및 새로 받은 메시지가 어떤 메시지인지 저장하기 위한 inbox 테이블로 설계하였다. 전자세금계산서 송·수신 시스템을 사용하는 시스템이 한 번 이상 확인한 메시지의 경우에는 그 정보가 inbox 테이블에서 삭제되어야 한다. 전자세금계산서 송·수신 시스템은 이 스키마를 반영한 설정 파일과 DAO[11-12], DVO 를 통하여 데이터베이스에 데이터를 삽입, 삭제한다. DAO는 관련 설정 파일을 따로 두어 데이터베이스 테이블의 스키마 정보, 사용될 질의문 등의 정보를 저장할 수 있다. DVO는 실제로 데이터베이스에 저장된 데이터를 시스템 내부에서 사용하려고 할 때 사용된다.

4.2 시스템 구현

전자세금계산서 송·수신 시스템은 Hermes의 플러그인 형식으로 동작하기 때문에 Hermes에서 지원하는 프레임워크를 활용하여 리눅스 환경에서 Java를 사용하여 구현하였다. 그리고 데이터베이스는 MySQL 5.0을, 웹 컨테이너는 Tomcat 6.0을 사용하였다.

Hermes는 SOAP 리스너와 DAO 등을 위한 기본 기능을 제공하므로 실제 세부 구현은 제공되는 기능들을 상속받아 설계에 맞는 기능을 추가하였다. 또한 Hermes를 사용하는 시스템은 Hermes와 통신하기 위해 웹 서비스를 사용하는데, Hermes는 이러한 웹서비스들을 상속과 설정을 통해 쉽게 만들어 제공할 수 있도록 한다. 서비스 리스너의 경우 Hermes에서 제공하는 SOAPHttpAdaptor[11]를, 웹 서비스들의 경우 WebServicesAdaptor[11]를 상속받아 구현하였다.

전자세금계산서 송·수신 시스템 내부에서 사용하는 메시지 구조는 표준 전자세금계산서 개발 지침[1]과 데이터베이스 스키마를 반영하여 효율적인 데이터 처리가 가능하도록 구현하였다. 그림 7은 앞에서 설명한 메시지 구조(그림 2)를 실제로 구현한 모습으로, 각각의 사각형은 하나의 클래스를 나타낸다. 메시지의 보안 부분(NtsSecurity)은 차후 보안 관련 기능을 쉽게 추가하기 위해 구현하였다.

전자세금계산서를 전송하려면 먼저 전자세금계산서 송·수신 시스템을 사용하는 시스템에서 그림 6의 NtsMessageSenderService 웹 서비스를 호출한다. 이 때

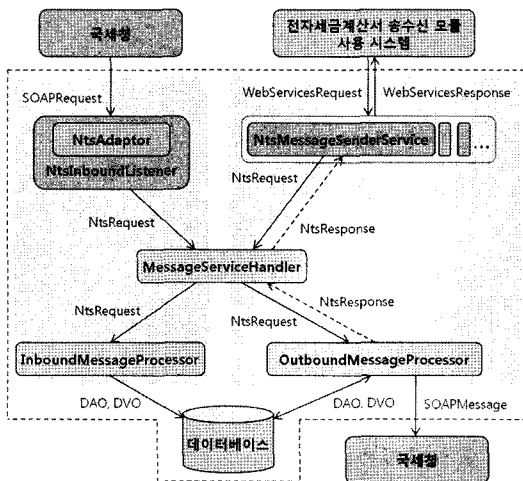


그림 6 시스템 구성

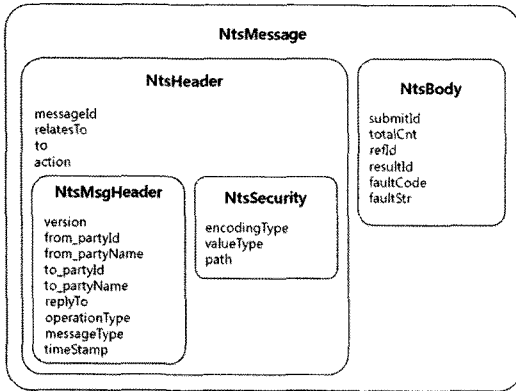


그림 7 구현된 메시지 구조

사용 시스템은 송신 측 ID, 전자세금계산서의 위치 등 전송 메시지를 생성하는데 필요한 정보를 같이 넘겨주며, 해당 정보를 기반으로 생성된 메시지를 Outbound-MessageProcessor 를 통해 국세청으로 전송한다.

처리결과 수신은 국세청으로부터 전송된 처리결과 메시지를 수신하는 과정으로, NtsInboundListener로 해당 메시지를 수신한다. 수신된 메시지는 InboundMessage-Processor를 통해 데이터베이스에 저장한다.

처리결과 요청은 전자세금계산서 전송과 마찬가지로 NtsMessageSenderService 웹 서비스를 호출하여 국세청에 해당 처리결과를 요청할 수 있다.

5. 결론 및 향후과제

본 논문에서는 국세청의 표준 전자세금계산서 개발 지침을 준수하며 웹 서비스 환경에서 신뢰할 수 있는 방법으로 공급 사업자가 전자세금계산서를 송·수신할 수 있는 시스템을 제안하였다. 제안된 시스템은 신뢰할 수 있는 메시지 송·수신 처리와 메시지 이력 정보 관리를 지원하도록 설계 되었으며 오픈 소스 기반(Hermes 2)의 플러그 인 형태로 구현되었다. 본 시스템에서 전자세금계산서 메시지는 SOAP 기반으로 처리되며 전자세금계산서의 내용뿐만 아니라 처리 결과 역시 수신 가능하고 메시지 처리 결과를 차후 사용할 수 있도록 데이터베이스에 저장하여 이력 관리에 사용할 수 있다.

2005년 전자 문서 기본법이 통과됨에 따라 전자세금계산서뿐만 아니라 종이 문서를 전자 문서로 대체하려는 움직임이 확대되고 있으며 이 같은 움직임은 문서의 유통 및 보관 등에 있어 막대한 비용 효과를 볼 수 있다. 특히 디지털 콘텐츠 업계의 온라인 전자 서비스, 금융 업계에서의 전자 문서화 거래, 공급망 관리(SCM) 관련 전자 문서 시장 등 기업 프로세스 전반의 전자 프로세스화 및 기업의 고부가가치 창출에 큰 도움이 될

것이라 기대되고 있다. 따라서 향후 본 논문에서 제안한 웹 서비스 기반의 메시징 시스템이 위와 같은 전자문서에도 적용될 수 있도록 확장이 요구된다.

참고 문헌

- [1] 한국전자거래진흥원, “표준전자세금계산서 개발 지침 v1.0”, 2009.
- [2] W3C. SOAP 1.1. <http://www.w3.org/TR/2000/NOTE-SOAP-20000508/>
- [3] W3C. SOAP Version 1.2 Part1: Messaging Framework. <http://www.w3.org/TR/soap12-part1/>
- [4] W3C. SOAP Messages with Attachments. <http://www.w3.org/TR/SOAP-attachments>
- [5] W3C. Web Service Architecture. <http://www.w3.org/TR/ws-arch/>
- [6] ebXML. <http://www.ebxml.org/>
- [7] CECID. Hermes Messaging Gateway. <http://www.cecid.hku.hk/hermes.php>
- [8] 임혜원, 양준석, 김현우, 임동혁, 김형주, “웹 서비스 환경에서의 전자세금계산서 메시징 시스템의 설계”, 한국통신학회 하계종합학술발표회, 2009.
- [9] OASIS, “ebXML Message Service Specification v2.0,” 2002.
- [10] MIME-Based Secure Peer-to-Peer Business Data Interchange Using HTTP, Applicability Statement 2 (AS2). <http://www.ietf.org/rfc/rfc4130.txt>
- [11] CECID. H2EE Plugin Development Guide. http://community.cecid.hku.hk/index.php/product/download/download_h2o/
- [12] Data Access Object. <http://java.sun.com/blueprints/corej2eepatterns/Patterns/DataAccessObject.html>



양 준 석
2008년 전북대학교 컴퓨터공학과(학사)
2008년~현재 서울대학교 컴퓨터공학과 석사과정. 관심분야는 데이터베이스, 온톨로지

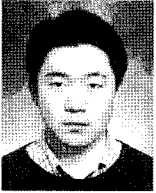


임 혜 원
2008년 숙명여자대학교 컴퓨터공학과(학사). 2008년~현재 서울대학교 컴퓨터공학과 석박사통합과정. 관심분야는 데이터베이스, 시맨틱 웹, 온톨로지



김 현 우

2007년 KAIST 전산학과(학사). 2007년~현재 서울대학교 컴퓨터공학부 석박사통합과정. 관심분야는 데이터베이스, 태그 추천



임 동 혁

2003년 고려대학교 컴퓨터교육과(학사)
2005년 서울대학교 컴퓨터공학부(석사)
2005년~현재 서울대학교 컴퓨터공학부 박사과정. 관심분야는 데이터베이스, 시맨틱 웹, 온톨로지



임 호 재

1996년 충남대학교 컴퓨터학과(학사)
2002년~현재 한국전자인증 기술연구소
관심분야는 B2B간 데이터 연계, XKMS



한 상 옥

2002년 국민대학교 수학교육과(학사). 2005년~2008년 드림시큐리티 근무. 2008년~현재 한국전자인증 대리. 관심분야는 응용PKI, Java



김 형 주

1982년 서울대학교 전산학과(학사). 1985년 Univ. of Texas at Austin(석사)
1988년 Univ. of Texas at Austin(박사). 1988년 9월~1990년 12월 Georgia Institute of Technology(부교수). 1991년~현재 서울대학교 컴퓨터공학부 교수

관심분야는 데이터베이스, XML, 시맨틱 웹, 온톨로지