
웹 기반의 효과적인 변경관리 시스템 구축

Construction of an Effective Web-based Change Management System

이병엽*, 유재수**, 조창희***

배재대학교 전자상거래학과*, 충북대학교 전기전자컴퓨터공학부**,
승실대학교 컴퓨터학과***

Byoung-Yup Lee(bylee@pcu.ac.kr)*, Jae-Soo Yoo(yjs@chungbuk.ac.kr)**,
Chang-Hee Cho(cchlaw@paran.com)***

요약

정보기술이 발달하면서 IT 환경은 생활전반에 걸쳐 큰 변화를 주고 있다. 또한 산업체의 비즈니스 방식과 업무 수행 방식을 빠른 속도로 바꾸어 놓고 있다. 본 논문에서 제안하는 시스템은 웹을 기반으로 기존 IT 개발 및 운영 업무의 프로세스를 개선하여 생산성 및 효율을 극대화하기 위해 기존의 개발 및 운영에서 얻어진 많은 소스코드, 실행 파일과 오브젝트를 프로젝트팀간에 공유할 수 있는 환경을 지원한다. 변경요구에 따른 기존 프로그래밍 소스의 수정과 개발시 이루어지는 영향력 평가를 통하여 장애발생요인을 최소화하고 이력관리를 통한 장애원인 추적을 지원한다. 또한 프로젝트 팀간의 기존 소스 및 실행파일의 수정 및 개발 이력을 웹상에서 공유하기 적합한 XML 형태로 변환하여 관계형 데이터베이스에 저장한다. 본 논문은 기존 시스템 개발 환경에서 어플리케이션의 수정 및 개발 행위에 대한 공용성과 가변성을 분석하여 영향을 평가하고 변화관리를 함으로써 보다 효율적인 IT 개발을 제공하는 시스템에 관한 연구이다.

■ 중심어 : | 변경관리 | XML | 워크플로우 | 에이전트 |

Abstract

With the development of IT technologies, IT environment is making great change over life whole and is displacing business and business achievement systems of industry at the fast speed. The system which is proposed in this paper, supports environments to share codes, execution files and objects between project teams to maximize productivity and efficiency in web environments. Through impact assessment which is achieved at correction and development of existing programming codes by maintenance requirements, it minimizes obstacle occurrence factors and supports tracing obstacle sources. Through conversion the correction and development histories of existing sources and executable files between project teams to XML documents suitable to share in web, it stores them to relational database. In this paper, through impact assessment and change management for the correction and development of applications in the existing system development environments, we support efficient IT developments.

■ Keyword : | Change Management | XML | Workflow | Agent |

* 본 연구는 한국산업기술재단의 지역혁신인력양성사업에 의해 수행되었음.

접수번호 : #050427-001

심사완료일 : 2005년 05월 19일

접수일자 : 2005년 04월 27일

교신저자 : 이병엽, e-mail : bylee@pcu.ac.kr

I. 서론

현재까지 많은 어플리케이션 개발 도구들이 사용되고 있지만 이들은 지리적으로 인접한 지역에서 독립적으로 소프트웨어 시스템을 개발하는 과정에서 발생하는 설계 정보만을 제어하고 있기 때문에 분산 환경에서 소프트웨어를 개발하는 팀간의 정보를 공유하고, 변화 관리하기에는 많은 어려움을 느낀다[1][6]. 또한 대규모 소프트웨어 개발 및 운영 환경에서 시스템 기반의 영향 평가가 불가하고, 대규모 소프트웨어 유지보수의 측면에서 살펴보면 추가되는 신규 소프트웨어 및 사용자 요구에 의한 변경요구가 자주 발생된다[2][5][7]. 이러한 변경이 장애로 이루어지는 경우가 매우 빈번하다. 본 논문은 소프트웨어 개발 전체 주기에서 발생하는 버전을 웹 기반에서 개발자간의 정보를 공유하고 영향평가와 장애원인을 효과적으로 추적할 수 있는 변경관리 시스템의 구축에 대한 연구이다.

소프트웨어 개발 방법론은 개발자가 목적 시스템을 작성하기 위한 여러 개념적 도구들을 제공한다. 개발자들은 이 도구들을 사용함으로써 보다 강한 표현력과 검증된 소프트웨어 생산물을 작성할 수 있다[4][8]. 소프트웨어 산출물은 소프트웨어 개발과정에서 고려된 매우 다양하고 풍부한 의미들을 내포하고 있는데, 이들은 다양한 검색을 통해 노하우 등을 볼 수 있다[8][13]. 기존의 도구들은 모두 하나의 호스트 위에서 운영되고, 이기종 혹은 원격지에서 접근하는 개발자에게는 이 정보들에 접근할 수 있는 수단을 제공하지 않고 있다[12]. 본 논문은 웹을 기반으로 한 분산 소프트웨어 환경에서 하나의 프로젝트를 수행하고 기존의 소프트웨어를 운영하는 과정에서 발생하는 다양한 설계 정보와 소스에 대한 변경이력을 공유할 수 있는 웹 기반의 변경관리 시스템을 이용하여 팀간의 설계정보를 유기적으로 탐색하고, 영향평가 및 장애원인을 추적할 수 있는 시스템을 설계한다.

본 시스템의 최종 목적은 첫째, 대규모 소프트웨어 개발에 있어서 빈번한 기존 소스 코드 중심의 버전 관리 시스템에 새로이 추가되는 개발 사항들에 대한 영향 평

가를 기반으로 한다. 둘째, 소프트웨어 개발 환경의 전체 개발 주기에서 발생하는 다양한 설계와 개발 정보들을 표준화된 XML(eXtensible Markup Language) 파일 형식으로 변환하여 데이터베이스에 저장함으로써 효과적으로 이력관리를 지원한다. 셋째, 설계 내역과 원시 코드를 웹 브라우저를 통해 조회와 분석할 수 있게 지원함으로써 웹을 활용하여 분산 환경에서 개발팀간의 공동작업이 가능하고, 또한 소프트웨어 객체를 공유할 수 있게 지원한다. 이러한 세 가지 시스템 개발 목표에 따라, 기존의 개발 방법론과 변화관리시스템에서 가지는 문제점을 해결할 수 있다. 대규모 소프트웨어의 운영 환경에서 다양한 변경요구에 적절히 대응하고, 명확한 영향 평가와 장애원인을 추적함으로써 대규모 소프트웨어 보다 합리적이고 효율적으로 운영할 수 있다.

본 논문의 구성 내용은 다음과 같다. 2장에서는 변경관리 시스템의 전반적인 적용 기술 사항에 대한 소개를 하고, 3장에서는 대규모 소프트웨어의 개발 및 운영할 때 발생하는 문제점들을 제시하고, 4장에서는 이를 개선한 변경관리 시스템 개발내용을 소개하고, 5장에서는 결론 및 향후 연구 방향에 대해 기술한다.

II. 관련 연구

XML기반 문서관리시스템은 기업 내의 분산된 각종 XML 콘텐츠와 정보들을 단일한 저장소에서 관리해주는 시스템이다. 변경관리 시스템에서 발생하는 영향 평가를 위한 문서 정보들과 정의된 규칙 베이스의 다양한 프로그램 언어들의 오브젝트와 오브젝트사이에서 추출된 소스 정보들을 저장, 관리 및 다양한 검색을 지원하는 기반 시스템이다. 각각의 프로세스와 액티비티에 투명한 일정관리 및 자원을 할당하는 워크플로우 기능은 본 시스템에서 문서관리 시스템과 더불어 보다 체계적이고 효율적인 업무 표준화를 지원한다.

1. XML기반 문서관리 시스템

XML기반 문서관리 시스템의 시스템 구조도를 살펴보

면 [그림 1]과 같이 XML 콘텐츠 저장과정(Repository Manger)과 XML 콘텐츠 검색과정(Query Manager)으로 나누어진다.

저장과정은 XML(eXtensible Markup Language), DTD(Document Type Definition) 콘텐츠를 분석하여 콘텐츠 저장과 색인에 필요한 구조정보를 추출(CMS Manager)한다. 이에 따라서, 효과적으로 데이터베이스를 관리(Storage Manger)하고, 멀티미디어 콘텐츠를 관리(Multimedia Manager)하고, 동시성제어를 위한 락을 관리(Lock Manager)하고, 객체관리자에서 스키마(schema) 생성 및 인스턴스 저장, 내용 색인 및 구조 색인, 속성 색인을 관리(Index Manger)할 수 있다. 검색과정은 사용자 질의에 대해서 XQL(XML Query Language)을 생성하고, 생성된 XQL에 대한 어휘분석 및 구문분석을 통해 질의 유형을 결정하고 질의 결과를 추출한다(Query Engine). 이를 위한 여러 응용함수 객체들을 지원(QMAPI)한다. 다양한 구조검색 기능을 제공하고, 사용자별 내용검색, 속성 검색, 혼합 검색 등을 지원한다. 또한 Java/EJB로 구현함으로써 모든 플랫폼에 독립적이며 XML 구현에 적합하고, 호환성 및 효율적인 트랜잭션 처리를 지원하도록 개발되었다.

에 대한 표준화를 지원한다. 시스템 개발 및 운영 업무 수행시 기록하는 산출물에 대해 XML 변환과 관리를 통한 문서관리를 함으로써 변경되는 산출물에 대한 버전관리를 제공하고, 운영이력에 대한 다양한 조회 기능을 제공함으로써 효과적이고 효율적인 영향력평가를 위한 기반기술을 제공한다.

2. 워크플로우

워크플로우 구축에 있어서 웹 기술이 필요한 이유는 다음과 같다. 첫째, 웹 브라우저가 자연스러운 사용자 인터페이스 환경을 제공하여야 한다. 따라서 사용자는 이미 클라이언트 프로그램에 익숙해져 있으며, 어떤 플랫폼에서라도 워크플로우 엔진에 연결될 수 있어야 한다. 둘째, 웹 기술을 이용하여 워크플로우를 구축함으로써 안전한 데이터 통신을 보장받을 수 있다. 웹 브라우저, 웹 서버, HTTP, HTML, CGI 등을 사용해서 워크플로우를 구축할 수 있다. 따라서 본 시스템에 적용된 워크플로우는 크게 웹 서버와 웹 클라이언트 모듈로 구성된다. 서버 모듈은 워크플로우 모델링, 워크플로우 엔진, 워크플로우 진행상황을 모니터링하는 모듈로 구성된다. 클라이언트 모듈은 서버 모듈을 관리하고 수행하기 위한 사용자 인터페이스를 지원한다.

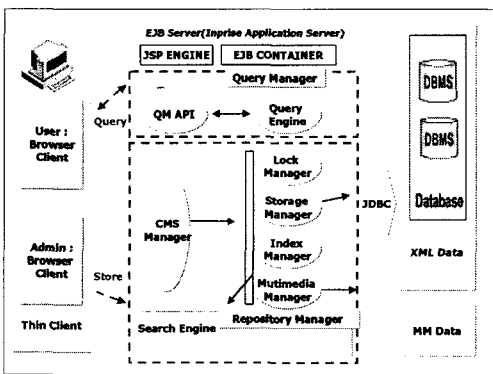


그림 1. XML 기반 문서관리시스템

변경관리 시스템에서의 문서관리 시스템의 활용은 기존 시스템의 운영 업무에 필요한 워크플로우 및 산출물

III. 현행 시스템의 문제점

최근의 시스템은 고객서비스의 다양화 및 개발, 운영 조직의 확대로 인해 시스템의 구성이 복잡해짐에 따라 시스템 변경에 따르는 잦은 오류가 발생하고 총괄적으로 시스템의 현황 및 변경상황을 모니터링하기가 힘들어졌다[7][12]. 따라서 현행 시스템의 변경절차에 대한 표준화 및 체계화를 통해 시스템 개발 업무의 효율성을 증대하고, 오류를 사전에 방지함으로써 서비스의 품질을 향상시킬 수 있다.

웹 기반기술의 응용을 통한 사용자 편의성 및 관리 효율성을 제고하고, 시스템의 변경요인이 되는 개발 이슈,

운영 작업, 시스템 장애들을 처리하는 과정을 정의된 워크플로우에 따라 수행할 수 있도록 한다. 이에 따라 산출되는 다양한 문서를 표준화함으로써, 시스템 변경업무의 진행과정을 통합적으로 모니터링 할 수 있도록 하며, 일관된 관리 업무를 수행할 수 있도록 구현한다. 또한 기존 시스템이 보유한 소스코드와 리소스, 즉 오브젝트, 스트러처, 테이블, 도메인 간의 상호 연관관계를 다양한 검색 뷰를 사용하여 현행업무와 기간별 업무를 검색할 수 있고, 익스플로전, 임플로전 등으로 쉽게 파악할 수 있다. 이로써 기존 소스코드 및 실행 파일들의 명확한 설계정보 현황파악과 예측변경을 통해 시스템의 영향력을 평가할 수 있다.

1. 현행 시스템 변경 요인

기존 시스템이 보유한 어플리케이션과 데이터는 개발 및 운영 과정에서 발생하는 변경업무에 의해 지속적으로 변경된다. 정상적인 시스템 운영상에서 어플리케이션의 동작에 의한 데이터 변경은 관리대상에서 제외되며, 특정 개발 이슈, 운영 작업 및 시스템 장애들의 처리 업무상에서 발생하는 어플리케이션 데이터 스키마 및 데이터 등의 변경내역을 관리하여야 한다. 따라서 발생하는 변경요인을 정리하면 다음과 같다.

- 개발 이슈는 각 담당부서의 비즈니스적인 요구에 의한 외부 개발 이슈와, 개발 조직 내의 자체적인 개발요청 또는 팀간의 인터페이스를 위한 내부 개발 이슈에 의해서 발생된다.
- 운영 작업은 시스템 장애처리 또는 비즈니스적인 요구에 의해 발생하는 작업이며, 타 팀의 공동 작업이 요구될 수 있고 필요에 따라 특정 이슈를 발생한다.
- 시스템장애 처리는 직접적으로 시스템을 변경하지는 않고 필요한 작업 또는 개발 이슈를 발생한다.

2. 현행 업무처리상의 문제점

현행 업무처리상의 문제점은 개발 이슈, 운영 작업 및 시스템 장애들을 처리하는 시스템 변경업무를 수행하는

과정에서 실제적으로 시스템 리소스와 현행화가 어려운 상태이기 때문에 개발자의 업무능력 차이에 따른 오류 발생상의 가능성이 매우 크다. 또한 업무 수행과정상의 산출물이 체계적으로 관리되지 못하여 사후 조치 및 과거 변경내역 파악이 어려운 현실이다. 현업업무처리상의 문제점을 여러 가지 측면으로 나누어 보면 다음과 같다.

시스템 측면

- 변경된 소스 및 참조 데이터 변경 내역의 추적이 어려움
- 시스템간의 연관도 분석의 어려움
- 시스템 장애 예측 및 원인 추적 어려움
- 운영업무의 안정성 및 성능 개선의 필요성 증대

개발자 측면

- 불특정 다수 개발자의 업무처리 능력 차이
- 프로그래밍언어와 구현능력에 대한 속도도 차이
- 특정 이슈에 대한 범위내역 검토시 장시간 소요
- 개발내역을 수작업으로 작성함으로 인한 오류가능성 존재

관리자 측면

- 개발자 사용 M/H(Man/Hours) 계획수립의 어려움
- 개발 이슈진도파악이 힘들고, 실적집계가 어려움

산출물 측면

- 표준화되지 않은 산출물의 재사용이 어려움(서비스별 작성방법 상이)
- 교육 자료로의 활용이 미흡함

3. 기존 소프트웨어의 개발 및 운영

최근 다양한 어플리케이션은 개발 및 운영 영역에 적합하도록 개발이 되고 있다[3][12][14]. 그러나 같은 영역이라도 어플리케이션이 적용 및 배치될 환경에 의하여 오류가 발생하게 되고, 기존 시스템에 추가되는 소스코드들의 영향 평가가 이루어지지 않고, 주먹구구식의 개발 및 변경이 이루어지고 있다. 이와 같은 컴퍼넌트는

본 시스템은 워크플로우 기능, 통합검색 기능, 에이전트 기능 등 크게 3가지 주요 기능으로 구성되며 상호 데이터 연계 및 인터페이스를 통해 개발업무 수행과정에서 발생하는 세부 지원 기능을 제공한다. 구현된 세 가지 주요 기능을 살펴보면 다음과 같다.

1. 워크플로우 기능 구성

워크플로우 기능은 기존 시스템 변경업무의 업무처리 절차를 정의하고 표준화 하여 변경업무 중에 발생하는 모든 문서, 이슈에 의한 변경내역, 이슈에 대한 정보 등을 관리하며, 각 업무 처리시 발생하는 오류를 방지 할 수 있고 정보에 대한 조회 및 재사용을 용이하게 해주며 개발 이슈 관리, 운영 작업 관리, 시스템장애관리 등의 주요 기능과 타 시스템과의 연계기능 및 프로젝트 관리, 회의록 등의 부가 기능이 구현되어 있다. 워크플로우 엔진부분은 프로세스와 액티비티의 일정관리, 자원할당, 프로세스 실행을 통제, 엔진간의 커뮤니케이션, 사용자 상호작용 지원 등으로 구성된다. 또한, 비즈니스 프로세스를 모델링하면서 정의한 여러 제약 조건(분기, 병합 등)을 해석하여 올바르게 프로세스가 진행할 수 있으며, 작업을 효율적으로 배분할 수 있다. 본 시스템에 구현된 워크플로우의 기능 구조도는 [그림 4]와 같다.

2. 에이전트 기능 구성

본 시스템에 구현된 에이전트는 현행 시스템에서 롤 기반으로 개발된 오브젝트와 오브젝트 사이의 연관관계를 추출하는 기능을 가지고 있다. 따라서 본 시스템에 적용된 에이전트 기능은 롤 기반의 현행 시스템의 모든 프로그램 소스를 분석하여 도메인, 스트럭처, 테이블, 오브젝트 정보를 변경관리시스템 리파지토리 내에 유지관리를 해주는 기능이다. 시스템 유지보수시 발생하는 개발 이슈 관리, 운영 작업 관리, 시스템장애 관리 영향으로 변경되는 모든 프로그램 소스를 분석 추출, 리파지토리를 실시간 또는 일괄처리하여 개발자와 운영자들이 항상 최신의 리파지토리 정보를 이용하여 업무수행 능력을 향상시키고자 GUI 화면을 통하여 정보를 제공하는 백그라운드 프로세스이다.

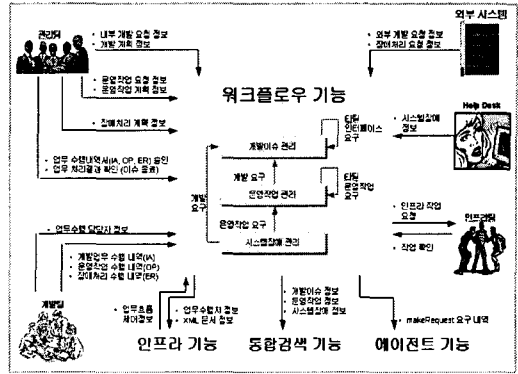


그림 4. 워크플로우 기능구조도

3. 에이전트 기능 구성

본 시스템에 구현된 에이전트는 현행 시스템에서 롤 기반으로 개발된 오브젝트와 오브젝트 사이의 연관관계를 추출하는 기능을 가지고 있다. 따라서 본 시스템에 적용된 에이전트 기능은 롤 기반의 현행 시스템의 모든 프로그램 소스를 분석하여 도메인, 스트럭처, 테이블, 오브젝트 정보를 변경관리시스템 리파지토리 내에 유지관리를 해주는 기능이다. 시스템 유지보수시 발생하는 개발 이슈 관리, 운영 작업 관리, 시스템장애 관리 영향으로 변경되는 모든 프로그램 소스를 분석 추출, 리파지토리를 실시간 또는 일괄처리하여 개발자와 운영자들이 항상 최신의 리파지토리 정보를 이용하여 업무수행 능력을 향상시키고자 GUI 화면을 통하여 정보를 제공하는 백그라운드 프로세스이다.

변경관리 시스템에 적용된 에이전트의 기능은 다음과 같이 여섯 가지 기능으로 분류된다. 세부 기능들을 살펴보면 다음과 같다.

- **에이전트 엔진**: 데몬과 소스 파일을 분석해서 도메인, 스트럭처, 테이블 오브젝트 마스터 정보 또는 그와 관련된 관계들을 파일로 만들어 일괄처리 할 수 있도록 만드는 기능을 가지고 있다.
- **실시간 현황화**: 실시간 현황화는 테스트가 완료된 변경내역을 실서버에 업데이트 관리하여 변경 및 추가 되는 소스 정보들의 이력을 실시간으로 저장한다.
- **일괄처리 현황화**: 에이전트 시스템 도입부분에 제일 먼저 수행되는 작업으로서 초기 데이터(모든 소스

및 모듈의 현행 상태)를 만들어 주는 작업을 수행하고, 그 이후 현재 소스와 일괄 처리 현행화하고, 현행화 대상 정보 추출, 변경처리 현행화를 제공한다.

- 소스내역 전송 : 변경관리 화면에서 소스조회시에 보여질 내용을 준비해서 전송해주는 작업을 수행한다.
- 프로젝트 관리 : 프로젝트 전반에 걸친 관리를 지원한다.
- 데몬 관리 : 실시간 현행화에 필요한 데몬을 관리한다.

본 시스템에서 구현된 에이전트 설계 기준 및 특징은 다음과 같이 세 가지로 요약 될 수 있다. 첫째, 인프라시스템에서 보유한 리소스들, 즉 서비스, 테이블, 스트럭처, 도메인 등의 변경내역을 구조적으로 검색할 수 있는 스키마를 구축하고, 개발 후 실 서버 반영 시점에서 현행화를 구현한다. 둘째, 사용자 요구시점에서 인프라시스템으로부터 실시간으로 각각의 소스소회를 가능하게 구현하였다. 셋째, 관리자가 작업을 효율적으로 수행할 수 있도록 영향력 평가 정보를 이용하여 수정된 소스 파일을 자동 생성하도록 시스템 리소스 현행화에 초점을 두었다.

4. 통합검색 기능

본 시스템에 구현된 통합검색 기능은 기존 시스템 현황 즉, 테이블, 스트럭처, 도메인의 현황정보를 다양한 뷰로 검색할 수 있는 기능을 제공하며, 변경업무의 진척도 조회, 특정 조건별 내역검색, 기간별, 팀별, 개발자별 검색을 지원한다. 본 시스템에 구현된 통합검색의 기능도는 [그림 5]와 같다.

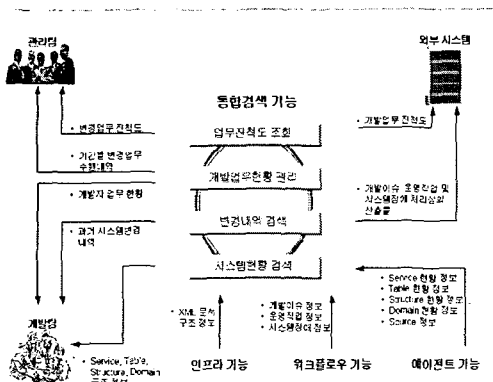


그림 5. 통합검색 기능

V. 결론

본 논문은 프로젝트 개발을 수행하는 과정에서 발생하는 다양한 인프라 시스템 소스들의 변경 및 신규 추가에 앞서, 시스템 변경의 초기단계부터 개발 환경에서 발생하는 다양한 설계 정보들을 공유하고 영향력을 평가하는 웹 기반의 변경관리 시스템 개발에 대한 논문이다. 이 시스템을 이용하여 운영 및 프로젝트 팀간의 설계정보 및 시스템정보를 실시간으로 공유 및 검색할 수 있도록 구현하였고, 개발 이슈의 추가 및 변경시에 기존 인프라 시스템에 미치는 영향력을 정확히 파악함으로써 효과적인 소프트웨어 개발 및 운영관리를 할 수 있도록 개발되었다. 즉, 본 시스템에서 소프트웨어 개발과 운영과정에서 나올 수 있는 산출물(설계정보, 소스코드, 실행파일 등)을 XML 형식으로 관리할 수 있게 지원해 줄 수 있다. 이에 따라 기존 대규모 소프트웨어에서 잦은 변경요구에 효과적으로 대응하지 못하는 유지보수 문제를 웹 환경에서 개발 변경 이력 및 데이터들을 공유하고 검색하여, 보다 정확한 개발이 이루어지도록 지원함으로써 해결할 수 있다. 관계형 데이터베이스에 저장된 설계정보 등에 대한 검색이 지원될 뿐만 아니라 설계 오브젝트나 소스 코드 그리고 실행 파일들에 대한 임플로전, 익스플로전 검색결과를 웹 브라우저를 통해 확인함으로써 현존하는 시스템의 영향력을 가늠해볼 수 있는 장점을 가지고 있다. 개발 이슈의 생성시점에서부터 실서버에 반영시점까지 각각 담당자 및 개발자에 대한 정확한 업무 분장, 개발 소요기간 및 파장에 대한 정확한 산출이 이루어지며, 체계적이고 명확한 개발 절차에 대한 투명성을 제공한다. 따라서 프로젝트 관리적인 측면이나 개발업무에 효율 증대성 측면에서도 본 시스템은 IT 전반에 걸친 대규모 소프트웨어 개발 및 운영환경에 많은 도움이 될 것이다. 향후 연구 방향으로 기존 소스 객체에 대한 오브젝트의 추출을 자동화할 수 있는 알고리즘의 설계에 대한 연구가 필요하다.

참고문헌

[1] A. J. Albrecht and J. E. Gaffney, "Software Function, Source Line of Code and

Development Effort Prediction: A Software Science Validation," IEEE Trans. On Software Eng., Vol.SE-9, No.6, pp.639-648, 1983.

- [2] C. Frye. "Understanding Component," Anderson Consulting Knowledge Xchange, 1988.
- [3] C. J. Craig, Building Application Generators, IEEE Soft, 1988.
- [4] D. Govoni, Java Application Framework, Wiley Computing Publishing, 1999.
- [5] D. M. Weiss and C. T. R. Lai, Software Produce Line Engineering, Addison - Wesley, 1999.
- [6] J. Rumbaugh et al., Object-Oriented Modeling and Design, Prentice Hall, 1991.
- [7] L. A. Laranjeria, "Software Size Estimation of Object Oriented Systems," IEEE Trans on Software Eng., Vol.16, pp.64-71, 1990.
- [8] <http://progwww.vub.ac.be/prog/pools/Frameworks/Framework.html>
- [9] P. Brereton, "Evolution of Component Based Systems," International Workshop, 1999.
- [10] S. Tai, "A Connector Model for Object-Oriented Component Integration," International Workshop, 1988.
- [11] 이상운, "신경망을 이용한 소프트웨어 개발노력 추정", 정보처리학회논문지, 제8D권 제5호, pp.581-586, 2001.
- [12] 김수용, "소프트웨어 공동 개발 환경을 위한 웹 버전 저장소의 항해도구", 정보처리학회, 2002.
- [13] 이은서, "컴퍼넌트의 재사용과 확장성을 위한 개발 방법", 정보처리학회, 2002.
- [14] 진광운, 최신형, 한판암, "응용시스템 개발 산출물간의 불일치 요소 검출 자동화 도구 설계 및 구현", 한국정보처리학회논문지D, 제5호, pp.1087-1094, 2004.

저 자 소 개

이 병 엽(Byoung-Yup Lee)

정회원



- 1991년 2월 : 한국과학기술원 전산학과(공학사)
- 1993년 2월 : 한국과학기술원 전산학과(공학석사)
- 1997년 2월 : 한국과학기술원 경영정보공학(공학박사)
- 1993년 1월~2003년 2월 : 대우정보시스템 차장
- 2003년 3월~현재 : 배재대학교 전자상거래학과 조교수
<관심분야> : XML, 지능정보시스템, 데이터베이스 시스템, 전자상거래학

유 재 수(Jae-Soo Yoo)

종신회원



- 1989년 : 전북대학교 컴퓨터공학과(공학사)
- 1991년 : 한국과학기술원 전산학과(공학석사)
- 1995년 : 한국과학기술원 전산학과(공학박사)
- 1995년~1996년 : 목포대학교 전산통계학과 전임강사
- 1996년~현재 : 충북대학교 전기전자컴퓨터공학부 부교수
<관심분야> : 데이터베이스 시스템, XML, 멀티미디어 데이터베이스, 분산 객체 컴퓨팅 등

조 창 희(Chang-Hee Cho)

정회원



- 1992년 2월 : 한국방송대학교 전산학과(이학사)
- 1994년 8월 : 홍익대학교 컴퓨터교육학과(교육학석사)
- 2003년 3월~현재 : 송실대학교 컴퓨터학과(박사과정)
- 1985년 4월~현재 : 법제처 사무관
<관심분야> : 교육콘텐츠, XML, 지능정보시스템, 데이터베이스시스템