

웹 기반 학습을 위한 Chiron-2 아키텍처기반의 성적처리 시스템

Chiron-2 Architecture Based Score Processing System for Web-Based Education

정 화 영*
Hwa-Young Jeong

요 약

웹 기반 학습시스템은 CGI를 기반으로 하는 절차지향에 따라 구현되었다. 그러나 이러한 방법은 시스템 개발의 경우 프로그램 코드의 중복에 의한 비효율성을 가질 수 있으며, 개발이후에도 운영 및 관리에 어려움을 준다. 따라서 웹 기반 학습 시스템에서도 컴포넌트 기반 개발방법의 도입이 필요하다. 본 연구에서는 컴포넌트 합성에 의한 웹 기반 성적처리 시스템을 구현하였다. 적용된 컴포넌트는 Java Beans로 구현하였으며, 합성 방법은 Chiron-2 아키텍처를 이용하였다. 이러한 방법에 의하여 본 연구는 구조적인 장점들뿐만 아니라 유지보수를 측정하는 사이클로매틱 복잡도에서도 낮은 수치를 나타냄으로써 보다 좋은 효율성을 가짐을 알 수 있다.

Abstract

Web-Based instruction system implemented according to CGI based process-oriented. But, in case of system development, these method is able to take inefficiency with duplication of program code. Also, after the development, it takes difficult on the operation and management. In this research, I implement Web-based score processing system by component composition. Applied component model is Java Beans and composition method is to use Chiron-2 architecture. By this method, this research shows the high efficiency - not only structural advance but also low value of cyclomatic complex that measure a maintenance.

☞ Keyword : WBI, Web courseware, CBD, Component composition

1. 서 론

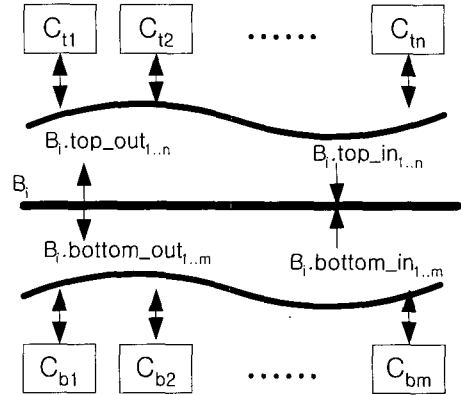
인터넷의 급속한 발전에 따라, 학습 분야에서도 웹을 이용한 다양한 학습의 수행이 전개되고 있으며[1], 학습자에게 다양하고 많은 장점을 제공한다 [11]. 웹 코스웨어를 포함한 대부분 웹 기반 학습 분야의 시스템들은 CGI를 이용한 절차지향에 따른 개발방법을 따른다. 즉, CGI로 구현되는 프로세스들은 RPC(Remote Procedure Call) 방식에 따른 직접적인 호출방식으로 구현 및 운영된다. 그러나 이러한 방법은 중복된 기능들에 대한 프로

세스의 중복 구현이 있을 수 있으며, 시스템 코드 의 복잡도를 증가 시키고, 프로세스에 대한 유지보수의 어려움을 줄 수 있다. 또한 웹 기반 시스템 개발과정에 있어서도 정적인 시스템 개발에서 동적인 시스템 개발 방법이 요구되고 있다[2]. 이러한 대안으로 객체지향 개발기법(CBD)으로부터 컴포넌트 기반 개발방법이 제시되고 있다. CBD방법은 재사용 가능한 소프트웨어 모듈 컴포넌트를 생성, 선택, 조립/합성, 평가로 구성하여 더 큰 컴포넌트를 생성하거나 완성된 소프트웨어를 구축하는 개발기법이다. 또한 컴포넌트들이 서로 정확하게 결합하고 작동되려면 아키텍처를 기반으로 한 컴포넌트의 생성과 합성작업이 이루어져야 한다[3]. 아키텍처 기반 컴포넌트 조립기술 중 Chiron-2

* 정 회 원 : 경희대학교 교양학부 전임강사
hyjeong@khu.ac.kr(제 1저자)
[2004/01/13 투고 - 2005/03/14 심사 - 2005/05/30 심사완료]

아키텍처[4,10]는 GUI방식의 메시지 호출방식을 택하고 있으며, 비 동기적인 상호작용을 지원하는 대표적인 구조를 갖고 있어 쉽고 체계적인 조립구축이 가능하다.

따라서 본 연구는 e-Learning분야에서 사용가능한 성적처리를 소단위 컴포넌트로 생성하고, Chiron-2 아키텍처에 의해 각 컴포넌트들을 합성함으로써 전체 성적처리 시스템을 구축하였다. 각 컴포넌트들은 Java의 컴포넌트 모델인 Java Beans로 구현하였으며, 데이터베이스는 MS SQL Server를 이용하였다.



〈그림 1〉 C2 아키텍처 도메인

2. 관련연구

2.1 CBD에서의 Chiron-2 아키텍처

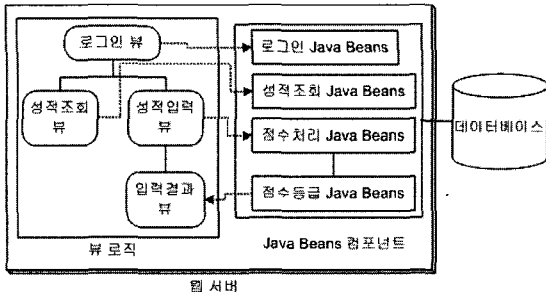
컴포넌트 기반 개발은 소프트웨어 개발 패러다임 진화의 최첨단에 위치하며 높은 품질의 소프트웨어를 신속하고 효과적으로 개발할 수 있는 방법으로서 각광받고 있다. 대표적인 컴포넌트 플랫폼은 Java의 Java Beans, EJB, CORBA, .NET 등을 들 수 있다. 개발된 컴포넌트들은 상호연결을 위한 인터페이스를 가지며 아키텍처 기반의 합성 명세에 따라 조립 및 합성된다[12]. 컴포넌트 조립 및 합성방법은 Unicon, Chiron-2, Aesop, ACME, Wright등을 들 수 있다.

Chiron-2아키텍처는 메시지기반의 컴포넌트간 통신, 멀티 쓰레드, 각 계층의 독립성, Message Routing Connector를 통한 컴포넌트들의 연결구성, GUI 소프트웨어 요구사항등을 지원한다. Chiron-2의 기본구조는 컴포넌트와 커넥터 2개형식의 블록으로 이루어져 있으며, 각각 top port 와 bottom port를 가지고 있다. 메시지교환은 top port를 통한 Request 메시지와 bottom port를 통한 Notification 메시지에 의하여 상호작용이 이루어진다. 각 계층의 컴포넌트들은 독립적이며 최하위계층의 컴포넌트의 Notification 메시지를 통하여 최종결과를 확인할 수 있다. 그림 1은 Chiron-2 아키텍처에 의한

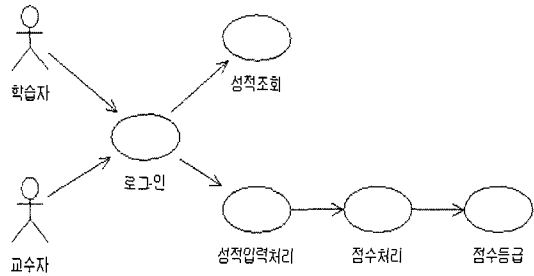
컴포넌트 합성 도메인을 나타낸다[10].

2.2 웹 기반 성적처리 시스템에 대한 기존연구 사례

웹 기반 성적 처리 시스템은 학사행정 시스템이나 웹 코스웨어의 학습결과처리에서 많이 이용되고 있다. 김재생[2]의 연구에서는 학습분야에 컴포넌트 기반 개발방법의 적용에 대한 구체적인 프로세스를 제시하지 못했지만 도입에 대한 필요성을 충분히 언급하고 있다. 학습분야에서 컴포넌트의 적용은 정인기[5], 정화영[6]에서와 같이 사용가능한 소단위 컴포넌트를 생성하는 연구가 이루어지고 있으나 컴포넌트 합성에 따라 실제 시스템으로 구축하는 연구는 이루어지지 않고 있다. 정화영[7]의 연구는 학사지원 시스템 중에 성적입력부분에서 성적처리를 하였으며, 이진경[8]은 웹 코스웨어의 문제에 대한 정·오답 판정부분에서 학습결과를 처리하였다. 그러나 이들 모두는 전통적인 개발 프로세스에 따라 구현됨으로서 처리기능의 변경, 수정 및 추가와 개발 프로세스의 재사용이 어렵다. 성적처리에 관한 보다 진보된 연구로서 박희정[9]은 주관식 문제에 대한 여러 가지 정답패턴을 두고 유사도를 측정함으로써 자동채점에 대한 성적처리의 신뢰도를 높였다. 그러나 C와 PHP를 이용하여 채점에 대한 기능모듈만을 제시하여,



〈그림 2〉 성적처리 시스템 서버 내부 구성도



〈그림 3〉 유즈케이스 다이어그램

학사행정 시스템과 같은 하나의 완성된 시스템으로 구축하기 위해서는 추가적인 수정 및 보완이 필요하며 채점 기능모듈의 재사용이 어렵다.

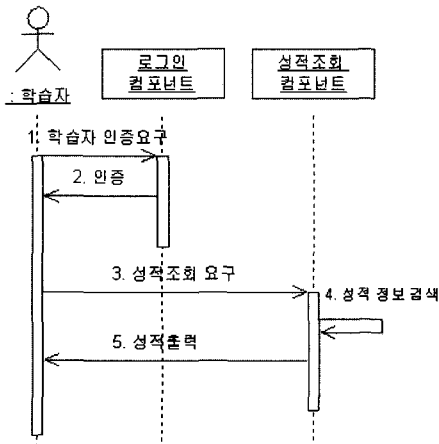
3. Chiron-2 아키텍처에 의한 웹 기반 성적처리 시스템 구현

본 연구는 성적처리 기능모듈들을 컴포넌트로 설계 및 구현하였으며, 설계 및 분석과정은 UML을 이용하였다. 시스템 환경은 Window XP professional 이며, 서버의 뷰 로직은 JSP를 이용하였고, 각 처리를 담당하는 비즈니스 로직인 컴포넌트 모델은 Java Beans로 구현하였다. 구현된 컴포넌트들은 Chiron-2 아키텍처에 의하여 합성함으로써 전체 성적처리 시스템을 구축하였다. 그림 2는 본 시스템의 서버 내부 구성도를 나타낸다.

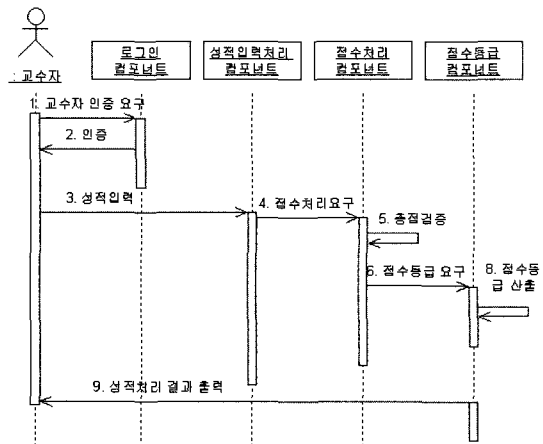
각 컴포넌트들은 독립 기능단위들로서, 처리요청을 받으면 JDBC를 통한 데이터베이스와 연동하여 처리를 수행하며 그 결과를 반환한다.

그림 3은 유즈케이스 다이어그램을 나타낸다. 본 시스템은 학습자와 교수자 모드로 나뉜다. 학습자는 인증이후에 성적조회를 할 수 있으며, 교수자는 성적입력, 점수처리, 등급산출을 포함한 성적처리를 할 수 있다. 각 기능별 컴포넌트들 사이의 메시지흐름을 나타내는 시퀀스 다이어그램에서, 그림 4는 학습자모드를 그림 5는 교수자 모드를 나타낸다.

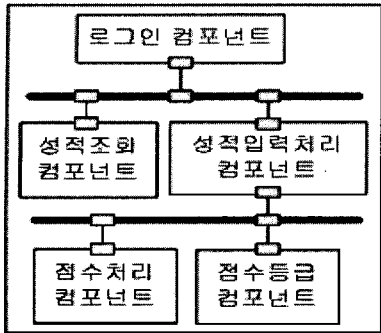
학습자는 로그인 인증이 확인되면 성적조회를 요청할 수 있다. 성적조회 요구를 요청받은 성적조회 컴포넌트는 데이터베이스내의 성적정보를 검



〈그림 4〉 학습자 모드의 시퀀스 다이어그램



〈그림 5〉 교수자 모드의 시퀀스 다이어그램

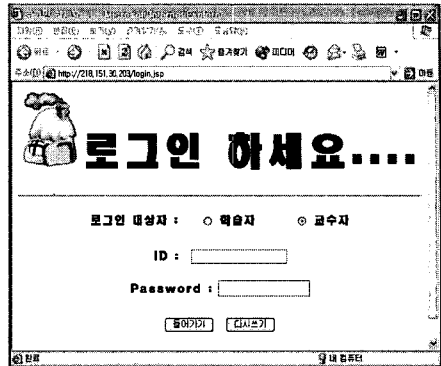


<그림 6> Chiron-2 아키텍처에 의한 성적처리 컴포넌트 합성구조

색하여 그 내용을 학습자에게 나타낸다.

교수자는 로그인 인증이후에 성적입력 및 확인을 할 수 있다. 이를 위하여, 성적입력처리 컴포넌트는 교수자의 성적입력 정보를 받아서 점수처리 컴포넌트에 넘겨준다. 점수처리 컴포넌트는 입력된 성적점수를 기준으로 총점을 산출하고 각 배점의 합계가 100점을 넘는지 검증한다. 점수등급 컴포넌트는 점수등급 기준에 따라 점수등급을 산출하고 최종 처리결과를 교수자에게 나타냄으로서 성적입력에 대한 확인을 할 수 있다.

UML에 따라 설계 및 구현된 각 컴포넌트들은 그림 6과 같이 Chiron-2 아키텍처에 의하여 합성된다. Chiron-2 아키텍처에서는 컴포넌트들 사이의 인터페이스 역할을 하는 커넥터가 있으며, 상위 컴포넌트들과 하위 컴포넌트들을 연결한다. 상위 커넥터는 로그인 컴포넌트와 성적조회 컴포넌트,



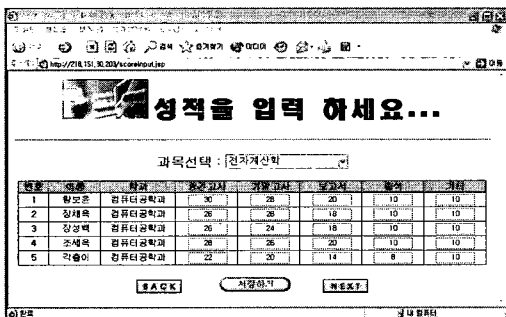
<그림 7> 로그인 화면

성적입력 컴포넌트를 연결하고, 하위 커넥터는 성적입력 컴포넌트와 점수처리 컴포넌트, 점수등급 컴포넌트를 연결하여 합성한다.

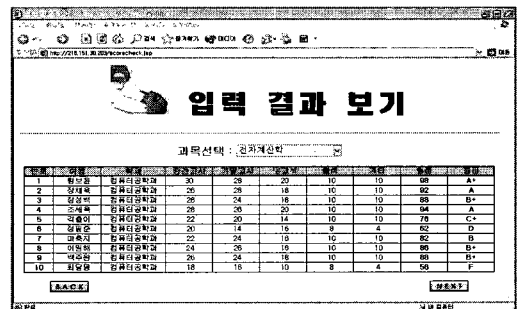
성적 처리를 위한 세부 비즈니스 로직들인 컴포넌트들의 합성이 이루어지면 성적처리 시스템의 프로세스가 완성된다.

JSP로 구현된 뷰 로직은 단순히 학습자 및 교수자의 처리 요구를 컴포넌트에 보내고, 처리결과를 화면에 나타내는 기능만을 수행한다. 그림 7은 초기 로그인 화면을 나타내며, 로그인 대상을 학습자와 교수자 모드 중에서 선택할 수 있다. 그림 8은 교수자의 성적입력 화면을 나타낸다.

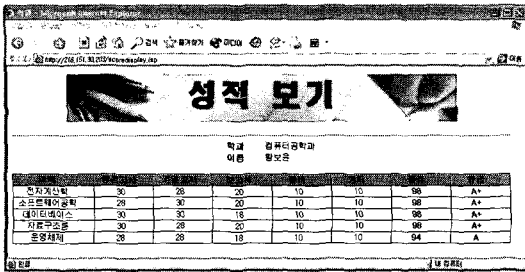
중간 및 기말고사, 보고서, 출석, 기타의 각 점수의 합은 100점을 넘을 수 없으며 점수처리 컴포넌트가 이를 검증하고 총점을 산출한다. 그림 9는 입력한 성적정보를 기준으로 점수처리 컴포넌트



<그림 8> 교수자의 성적입력 화면



<그림 9> 교수자의 성적입력 결과확인



〈그림 10〉 학습자의 성적조회 화면

트에서 총점을 산출하고, 점수등급 컴포넌트에서 등급을 산출하여 교수자에게 성적입력의 처리결과를 나타낸다.

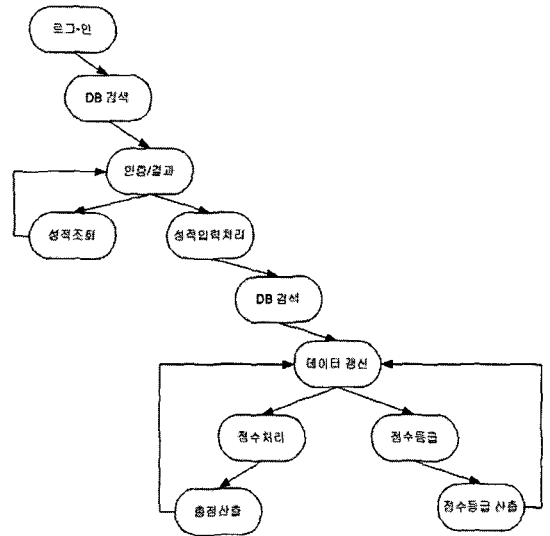
본 시스템에서 학습자는 처리된 성적의 열람기능만을 지원한다. 그림 10은 로그인 이후 성적조회 컴포넌트 처리에 의한 학습자의 성적조회화면을 나타낸다.

4. 적용결과 및 분석

본 시스템의 적용결과 CGI에서 서비스를 지원하는 기존의 방식과 시스템의 구조에서 기본적인 차이를 나타내고 있다. 즉, 기존시스템에 비하여 제안된 시스템은 컴포넌트를 기반으로 개발 및 구축됨으로서 표 1과 같이 기본적으로 보다 효율적인 장점들을 가진다.

〈표 1〉 제안된 시스템의 구조비교

	기존 시스템	제안 시스템
기능 재사용성	낮음	높음
기능의 추가, 삭제등의 용이성	보통	높음
메인 프로세스의 간결성	복잡함	간결함
개발시 프로세스 코드의 중복성	높음	낮음
기능 모듈의 대체성	어려움	쉬움
유저의 사용 편리성	높음	높음
서비스의 흐름	좋음	좋음



〈그림 11〉 기존 시스템 개발에 의한 프로세스 모듈

McCabe의 사이크로매틱 복잡도(CC)는 유지보수를 나타내는 소프트웨어 측정기술로 사용되며, 다음 식에 의해서 계산된다.

$$CC(G) = \text{간선수} - \text{노드수} + 2$$

이는 사이크로매틱 복잡도가 클수록 유지보수의 어려움을 준다. 그림 11은 기존 시스템 개발방법에 따른 프로세스 모듈의 구조를 나타낸다. 이를 제안 방법인 그림 6과 비교하여 사이크로매틱 복잡도를 산출하면 다음과 같다.

$$13 - 11 + 2 = 4 \dots \dots \dots \text{기존 시스템 방법}$$

$$4 - 5 + 2 = 1 \dots \dots \dots \text{제안 시스템 방법}$$

따라서 제안 시스템 방법이 사이크로매틱 복잡도가 낮게 나타남으로서 기존 시스템 방법보다 유지보수가 용이함을 알 수 있다.

5. 결 론

본 연구는 컴포넌트 합성에 의한 성적처리 시스템을 구축하였다. 이를 위하여 성적처리의 각 기능로직은 Java기반의 컴포넌트 모델인 Java

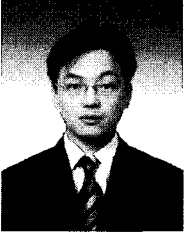
Beans를 이용하여 구현하였다. 구현된 컴포넌트들은 아키텍처기반의 Chiron-2를 이용하여 합성함으로써 전체 성적처리 시스템을 완성하였다. 이러한 방식은 기존의 웹 기반 학습시스템들의 개발방법인 CGI기반의 절차지향방식과 비교하여 구조적으로 재사용성, 메인 프로세스의 간결성등이 좋음을 알 수 있고, 유지보수를 나타내는 측정기술인 사이크로메트릭 복잡도의 수치도 더 낮게 나타남을 알 수 있었다.

그러나 본 연구의 성적처리 시스템은 웹 기반 학습 시스템에서 컴포넌트 합성을 통한 시스템 구축의 가능성을 보이기 위하여 간단한 기능만을 지원하였다. 따라서 실질적인 성적처리 기능을 수행하기 위해서는 학과별 과목당 평균점수, 전체석차 등 누락된 부분이 구현 및 적용이 요구된다.

참 고 문 헌

- [1] 김대인, 이현희, 정성태, “인터넷을 이용한 문제은행 공동저작 및 능동적 원격 개별 학습 시스템의 구현”, 교육공학연구 제14권 제2호, 1998.
- [2] 김재생, “분산 컴퓨팅 환경에서의 웹 교육 컴포넌트 개발과정 모델링”, 한국정보교육학회 논문지 제 6권 제2호, 2002.
- [3] 신동의 외6인, “C2 스타일의 아키텍처 기술을 지원하는 ADL 지원도구의 개발”, 한국정보처리학회 논문지 Vol. 8-D, No 6. 2001.
- [4] The C2 Style, http://www.isr.uci.edu/_architecture/c2.html, Information and Computer Science, University of California, Irvine.
- [5] 정인기, “탐색 알고리즘 교육을 위한 S/W 컴포넌트의 개발”, 한국정보교육학회 논문지 제 6권 제2호, 2002.
- [6] 정화영, “문항 특성을 고려한 문제 추출 컴포넌트 설계 및 구현”, 한국컴퓨터교육학회 논문지 제6권 제 3호, 2003.
- [7] 정화영, 송영재, “UML을 활용한 ASP 기반의 학사지원시스템 개발”, 정보과학회 2001년 추계학술대회, VOL.28 NO.02, 2001.
- [8] 이진경, 전우천, “웹 기반 학습을 위한 평가 시스템의 설계 및 구현”, 한국정보교육학회 논문지 제4권 제1호, 2000.
- [9] 박희정, 강원석, “유의어 사전을 이용한 주관식 문제 채점 시스템 설계 및 구현”, 한국컴퓨터교육학회 논문지 제6권 제 3호, 2003.
- [10] Taylor, R. N., Medvidovic, N., Anderson, K. M., Whitehead, E. J., Jr., Robbins, J. E., Nies, K, A., Oreizy, P. and Dubrow, D. L., “A Component-and Message-Based Architectural Style for GUI Software”, IEEE Transactions on Software Engineering, Vol.22. No.6., June, 1996.
- [11] Kay M. Perrin and D. Mayhew, “The Reality of Designing and Implementing an Internet-based Course”, Online Journal of Distance Learning Administration, Vol 3, Number 4, 2000.
- [12] Miguel Goulão, “CBSE: a Quantitative Approach”, Proceeding of ECOOP 2003.

◎ 저 자 소 개 ◎



정 화 영(Hwa-Young Jeong)

1991년 목원대학교 수학교육학과 졸업(학사)
1994년 경희대학교 전자계산공학과 졸업(석사)
2004년 경희대학교 대학원 전자계산공학과 졸업(박사)
2000년 ~ 2003년 예원예술대학교 전자상거래학과 전임강사
2003년 ~ 2005년 예원예술대학교 멀티미디어디자인학과 조교수
2005년 ~ 현재 경희대학교 교양학부 전임강사
1994년 ~ 1998년 아주시스템(주) 부설연구소 S/W개발팀 전임연구원
1998년 ~ 1999년 CNA Research(주) S/W 개발팀 전임연구원
2003년 ~ 2004년 (사)한국콘텐츠학회 학회지 편집위원
2003년 ~ 현재 (사)한국정보과학회 프로그래밍언어연구회 운영위원
2003년 ~ 현재 (사)한국디지털콘텐츠학회 학술위원
2004년 ~ 현재 (사)한국인터넷정보학회 논문지 편집위원
관심분야 : 소프트웨어 공학, 컴포넌트 기반 개발기법, 컴포넌트 조립/합성, 웹 엔지니어링.
E-mail : hyjeong@khu.ac.kr