

C2 아키텍처를 이용한 웹 기반 성적처리 시스템

정화영, 김종진, 김종훈

예원예술대학교, 서울정보기능대학, 제주교육대학교

요 약

웹 기반 학습시스템은 현재까지 전통적인 프로세스에 따라 구현되었다. 그러나 이러한 방법은 시스템 개발에서 비효율성을 갖으며, 개발이후에도 운영 및 관리에 어려움을 준다. 따라서 웹 기반 교육시스템에서도 컴포넌트 기반 개발방법의 도입이 필요하다. 본 연구에서는 컴포넌트 합성에 의한 성적처리 시스템을 구축하였다. 컴포넌트는 Java Beans로 구현하였으며, 합성 방법은 C2 아키텍처를 이용하였다. 이는, 각 컴포넌트의 합성을 통하여 전체 성적처리 시스템을 구축함으로써 웹 기반 학습 시스템에서도 컴포넌트 기반 개발방법의 적용 가능성을 보였다.

Web-Based Score Processing System using C2 Architecture

Hwa-Young Jeong, Jong-Jin Kim, Jong-Hoon Kim

Yewon Arts Univ., Seoul IT Polytechnic College, Jeju National Univ. of Education

ABSTRACT

Web-Based instruction system embodied according to traditional process until present. But, these method have inefficiency in system development and give trouble of operation and administration after development. Therefore, It need induction of component based development in Web-Based instruction system. In this research, I constructed score processing system by component composition. I embodied component by Java Beans and used C2 architecture at the composition method. In this result, I shown in application possibility of component based development in Web-Based instruction system as to construct whole score processing system through composition of each component.

Keyword : Web-based instruction system, C2 architecture

1. 서 론

인터넷의 급속한 발전에 따라, 사회 전 분야에서 웹을 이용한 정보제공과 처리가 일반화 되어가고 있으며, 학습 분야에서도 웹을 이용한 다양한 학습의 수행이 전개되고 있다[1]. 웹 코스웨어를 포함한 대부분 웹 기반 학습 분야의 시스템들은 적용환경 및 개발언어인 웹 서버 언어의 특성상 전통적인 개

발 프로세스를 따랐다. 그러나 이는 시스템의 개발 기간이 길고 운영 프로세스를 복잡하게 하였으며, 개발된 후에도 운영 및 관리의 어려움을 주었다. 또한, 학습 콘텐츠와 기능 추가 및 수정에 대한 다양한 변화요구에 능동적으로 대처할 수 없었다. 따라서 웹 기반 시스템 개발과정에 있어서도 정적인 시스템 개발에서 동적인 시스템 개발 방법이 요구되고 있다[2]. 이러한 대안으로 객체지향 개발기법

으로부터 컴포넌트 기반 개발방법이 제시되고 있다. 컴포넌트 기반 개발방법은 재사용 가능한 소프트웨어 모듈 컴포넌트를 생성, 선택, 조립/합성, 평가로 구성하여 더 큰 컴포넌트를 생성하거나 완성된 소프트웨어를 구축하는 개발기법이다[3]. 컴포넌트들이 서로 정확하게 결합하고 작동하려면 아키텍처를 기반으로 한 컴포넌트의 생성과 합성작업이 이루어져야 한다[4]. 아키텍처 기반 컴포넌트 조립 기술 중 C2 아키텍처[5]는 GUI방식의 메시지 호출 방식을 택하고 있으며, 비 동기적인 상호작용을 지원하는 대표적인 구조를 갖고 있어 쉽고 체계적인 조립구축이 가능하다.

김재생[2]의 연구에서는 학습분야에 컴포넌트 기반 개발방법의 적용에 대한 구체적인 프로세스를 제시하지 못했지만 도입에 대한 필요성을 충분히 언급하고 있다. 학습분야에서 컴포넌트의 적용은 정인기[6], 정화영[7]에서와 같이 사용가능한 소단위 컴포넌트를 생성하는 연구가 이루어지고 있으나 컴포넌트 합성에 따라 실제 시스템으로 구축하는 연구는 이루어지지 않고 있다.

따라서 본 연구는 e-Learning분야에서 사용가능한 성적처리에 관한 소단위 컴포넌트를 생성하고, C2 아키텍처에 의해 각 컴포넌트들을 합성함으로써 전체 성적처리 시스템을 구축하였다. 각 컴포넌트들은 JAVA의 컴포넌트 모델인 Java Beans로 구현하였으며, 데이터베이스는 MS SQL Server를 이용하였다.

2. 관련연구

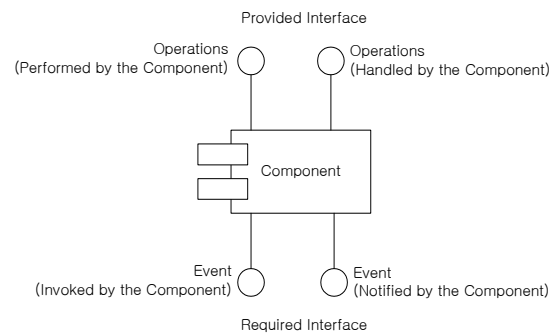
2.1 웹 기반 성적처리 시스템

웹 기반 성적 처리 시스템은 학사행정 시스템이나 웹 코스웨어의 학습결과처리에서 많이 이용되고 있다. 정화영[8]의 연구는 학사지원 시스템 중에 성적입력부분에서 성적처리를 하였으며, 이진경[9]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 재사용

이 어렵다. 성적처리에 관한 보다 진보된 연구로서 박희정[10]은 주관식 문제에 대한 여러 가지 정답 패턴을 두고 유사도를 측정함으로써 자동채점에 대한 성적처리의 신뢰도를 높였다. 그러나 C와 PHP를 이용하여 채점에 대한 기능모듈만을 제시하여, 학사행정 시스템과 같은 하나의 완성된 시스템으로 구축하기 위해서는 추가적인 수정 및 보완이 필요하며 채점 기능모듈의 재사용이 어렵다.

2.2 컴포넌트 기반 개발 방법론

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. 컴포넌트 조립 및 합성방법은 Unicon, C2, Aesop, ACME, Wright등을 들 수 있다. <그림 1>은 컴포넌트의 일반적인 구조를 나타낸다[11].

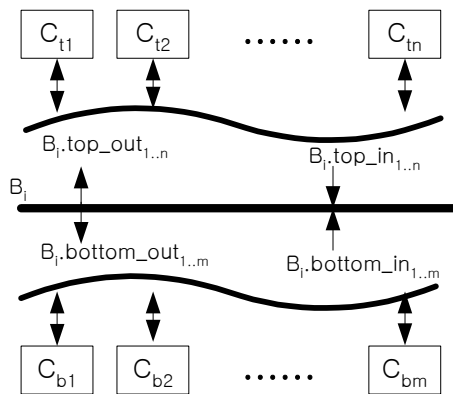


<그림 1> 컴포넌트 인터페이스

2.3 C2 아키텍처

C2아키텍처는 메시지기반의 컴포넌트간 통신, 멀티 쓰레드, 각 계층의 독립성, Message Routing Connector를 통한 컴포넌트들의 연결구성, GUI 소프트웨어 요구사항 등을 지원한다. C2의 기본구조

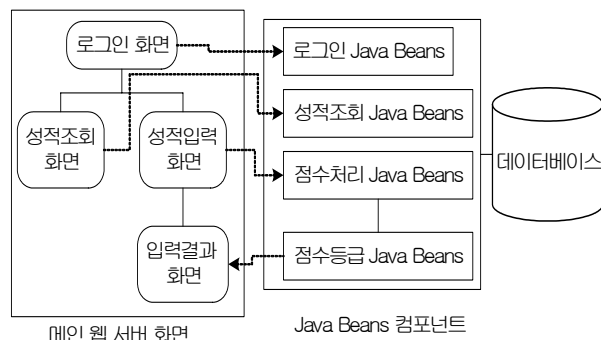
는 컴포넌트와 커넥터 2개형식의 블록으로 이루어져 있으며, 각각 top port 와 bottom port를 가지고 있다. 메시지교환은 top port를 통한 Request 메시지와 bottom port를 통한 Notification 메시지에 의하여 상호작용이 이루어진다. 각 계층의 컴포넌트들은 독립적이며 최하위계층의 컴포넌트의 Notification 메시지를 통하여 최종결과를 확인할 수 있다. <그림 2>는 C2 아키텍처에 의한 컴포넌트 합성 도메인을 나타낸다[12].



<그림 2> C2 아키텍처 도메인

3. C2아키텍처에 의한 웹 기반 성적처리 컴포넌트 구현 및 합성

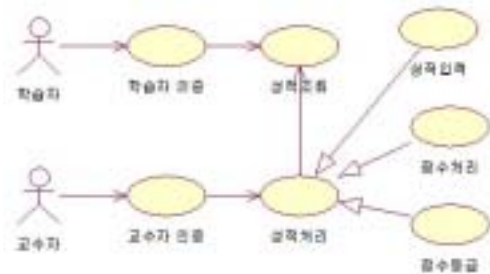
본 연구는 성적처리 기능모듈들을 컴포넌트로서 설계 및 구현하였으며, 설계 및 분석과정은 UML을 이용하였다.



<그림 3> 서버 내부 구성도

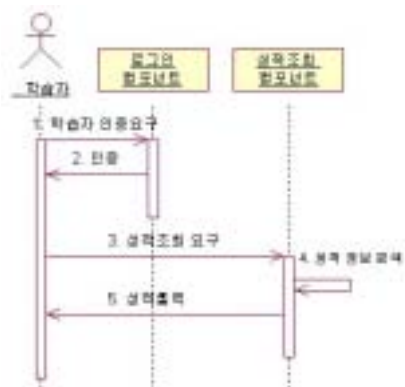
구현된 컴포넌트들은 C2 아키텍처에 의하여 합성함으로써 전체 성적처리 시스템을 구축하였다. <그림 3>은 본 시스템의 서버 내부 구성도를 나타낸다.

4개 부분으로 분류된 각 기능들은 해당하는 처리에 따라 Java Beans 컴포넌트로 구현되었다. 각 컴포넌트들은 독립 기능단위들로서, 처리요청을 받으면 JDBC를 통한 데이터베이스와 연동하여 처리를 수행하며 그 결과를 반환한다. <그림 4>는 유즈케이스 다이어그램을 나타낸다.



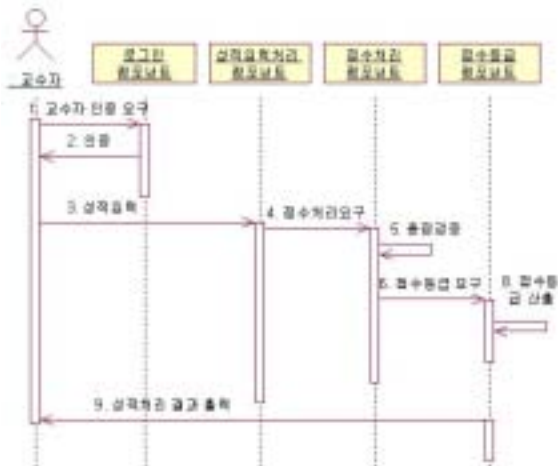
<그림 4> 유즈케이스 다이어그램

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 5>는 학습자모드를 <그림 6>은 교수자 모드를 나타낸다.



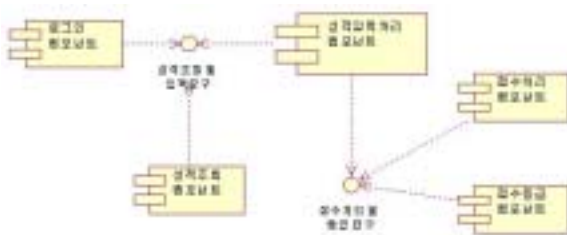
<그림 5> 학습자 모드의 시퀀스 다이어그램

학습자는 로그인 인증이 확인되면 성적조회를 요청할 수 있다. 성적조회 요구를 요청받은 성적조회 컴포넌트는 데이터베이스내의 성적정보를 검색하여 그 내용을 학습자에게 나타낸다.



<그림 6> 교수자 모드의 시퀀스 다이어그램

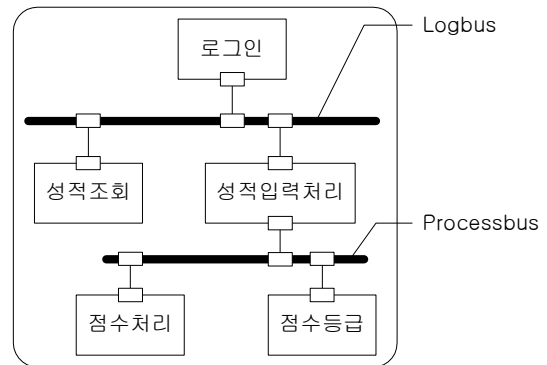
교수자는 로그인 인증이후에 성적입력 및 확인을 할 수 있다. 이를 위하여, 성적입력처리 컴포넌트는 교수자의 성적입력 정보를 받아서 점수처리 컴포넌트에 넘겨준다. 점수처리 컴포넌트는 입력된 성적점수를 기준으로 총점을 산출하고 각 배점의 합계가 100점을 넘는지 검증한다. 점수등급 컴포넌트는 점수등급 기준에 따라 점수등급을 산출하고 최종 처리결과를 교수자에게 나타냄으로서 성적입력에 대한 확인을 할 수 있다. 이에따라, <그림 7>은 각 컴포넌트들 사이의 관계를 나타낸다.



<그림 7> 컴포넌트 다이어그램

컴포넌트들 사이의 연결구조를 나타내는 인터페이스는 “성적조회 및 입력요구“와 ”점수처리 및 등

급요구“이다. 즉, 로그인이후에 학습자와 교수자의 모드에 따라 성적조회 컴포넌트나 성적입력처리 컴포넌트로 처리를 요청한다. 점수처리 및 등급산출에 따라 처리를 요청한다. 이에 따라, <그림 8>은 구현된 컴포넌트들을 C2 아키텍처에 의하여 합성된 구조를 나타낸다. C2아키텍처에서는 컴포넌트들 사이의 인터페이스 역할을 하는 커넥터가 있으며, 상위 컴포넌트들을 연결하는 Logbus 커넥터와 하위 컴포넌트들을 연결하는 Processbus 커넥터 두었다.



<그림 8> C2 아키텍처에 의한 성적처리 컴포넌트 합성구조

이러한 합성구조에 따라 각 컴포넌트의 연결은 다음과 같이 구성되었다.

```

Log_in LogHnd = new Log_in("Login"); //로그인
Check_scr ChkscrHnd = new Check_scr("Checkscore");
//성적조회
Input_scr InscrHnd = new Input_scr("Inputscore");
//성적입력처리
:
:
Scr_grd ScrgrdHnd = new Scr_grd("Scrgrade"); //점수등급
ConnectorThread Log_bus =
    new ConnectorThread("Logbus");
ConnectorThread Process_bus =
    new ConnectorThread("Processbus");
addComponent (LogHnd);
addComponent (ChkscrHnd);

```

```

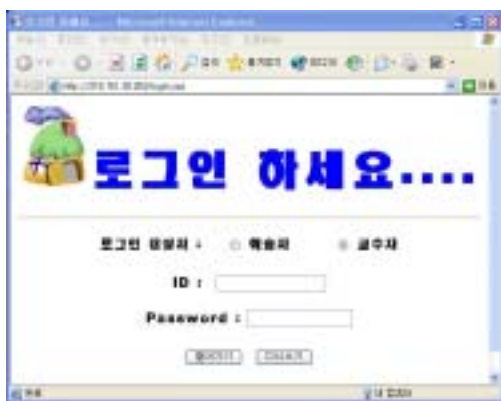
addComponent (InscrHnd);
:
:
addComponent (ScrgHnd);
addComponent (Log_bus);
addComponent (Process_bus);
weld (LogHnd, Log_bus);
weld (Log_bus, ChkscrHnd);
weld (Log_bus, InscrHnd);
:
:
weld (Process_bus, ScrgHnd);
start()

```

즉, new를 이용하여 각 컴포넌트들의 인스턴스를 생성하고, ConnectorThread를 이용하여 Logbus와 Processbus 커넥터를 생성한다. addComponent와 addConnector를 이용하여 생성된 컴포넌트와 커넥터를 C2 아키텍처에 등록하며, 합성구조에 따라 weld를 이용하여 컴포넌트와 커넥터를 연결하였다.

4. 성적처리 시스템 구축

본 시스템은 Window XP환경에서 JSP와 Java Beans로 구현하였다. 본 시스템의 초기 로그인 화면은 <그림 9>와 같으며, 로그인 대상을 학습자와 교수자 모드 중에서 선택할 수 있다.



<그림 9> 로그인 화면

교수자는 로그인 이후에 성적의 입력과 확인등

을 수행할 수 있다. <그림 10>은 교수자의 성적입력 화면을 나타낸다.



<그림 10> 교수자의 성적입력 화면

중간 및 기말고사, 보고서, 출석, 기타의 각 점수의 합은 100점을 넘을 수 없으며 점수처리 컴포넌트가 이를 검증하고 총점을 산출한다. <그림 11>은 입력한 성적정보를 기준으로 점수처리 컴포넌트에서 총점을 산출하고, 점수등급 컴포넌트에서 등급을 산출하여 교수자에게 성적입력의 처리결과를 나타낸다.



<그림 11> 교수자의 성적입력 결과확인

본 시스템에서 학습자는 처리된 성적의 열람기능만을 지원한다. <그림 12>는 로그인 이후 성적조회 컴포넌트 처리에 의한 학습자의 성적조회화면을 나타낸다.



<그림 12> 학습자의 성적조회 화면

5. 결론

본 연구는 컴포넌트 합성에 의한 성적처리 시스템을 구축하였다. 이를 위하여 성적처리의 각 기능로직은 Java기반의 컴포넌트 모델인 Java Beans를 이용하여 구현하였다. 구현된 컴포넌트들은 아키텍처기반의 C2를 이용하여 합성함으로써 전체 성적처리 시스템을 완성하였다. 이러한 방식은 기존의 웹 기반 학습시스템들이 전통적인 프로세스 개발과정에 따라 구축되었으나, 모듈을 독립적으로 분리한 컴포넌트로 구현하고 합성을 통하여 전체 시스템을 구축함으로써 많은 장점 중에서 대표적으로 다음을 들 수 있다.

첫째, 개발의 효율성을 주었다. 각 기능로직들이 독립적으로 처리 수행될 수 있는 컴포넌트로 구현되어 합성구조에 따라 연결함으로써 전체적인 처리 프로세스가 분리되며, 컴포넌트별 독립적인 동시구현이 가능하다. 즉, 성적처리의 각 기능모듈들을 개발팀별로 분리구현이 가능하며, 시스템 구축시에 이들을 합성하여 전체 시스템을 이룰 수 있다.

둘째, 기능 모듈의 대체가 쉽다. 본 시스템의 점수등급 컴포넌트에서, 만일 등급산출 기준이나 방식의 변경이 요구된다면 해당 컴포넌트만을 수정하거나 구현하여 합성구조에 대체할 수 있다.

셋째, 재사용이 용이하다. 컴포넌트로 구현된 각 성적처리 컴포넌트들은 이러한 기능을 필요로 하는 새로운 시스템에 적용시 각 컴포넌트별 또는 전체 컴포넌트들을 합성구조에 따라 그대로 사용가능하다.

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.

참고문헌

- [1] 김대인, 이현희, 정성태, “인터넷을 이용한 문제은행 공동저작 및 능동적 원격 개별 학습 시스템의 구현”, 교육공학연구 제14권 제2호(1998. 6).
- [2] 김재생, “분산 컴퓨팅 환경에서의 웹 교육 컴포넌트 개발과정 모델링”, 한국정보교육학회 논문지 제 6권 제2호, 2002.
- [3] 최성, 윤태권, “CBD 현황과 전망”, 정보처리학회지 제10권 제3호, 2003.
- [4] 신동익 외6인, “C2 스타일의 아키텍처 기술을 지원하는 ADL 지원도구의 개발”, 한국정보처리학회 논문지 Vol. 8-D, No 6. 2001.
- [5] The C2 Style, <http://www.isr.uci.edu/architecture/c2.html>, Information and Computer Science, University of California, Irvine.
- [6] 정인기, “탐색 알고리즘 교육을 위한 S/W 컴포넌트의 개발”, 한국정보교육학회 논문지 제 6권 제2호, 2002.
- [7] 정화영, “문항 특성을 고려한 문제 추출 컴포넌트 설계 및 구현”, 한국컴퓨터교육학회 논문지 제6권 제 3호, 2003.
- [8] 정화영, 송영재, “UML을 활용한 ASP 기반의 학사지원시스템 개발”, 정보과학회 2001년 추계학술대회, VOL.28 NO.02, 2001.
- [9] 이진경, 전우천, “웹 기반 학습을 위한 평가 시스템의 설계 및 구현”, 한국정보교육학회 논문지 제4권 제1호, 2000.
- [10] 박희정, 강원석, “유의어 사건을 이용한 주관식 문제 채점 시스템 설계 및 구현”, 한국컴퓨터교육학회 논문지 제6권 제 3호, 2003.

- [11] 전태웅, "CBD 프레임 워크", 정보처리학회지 제10권 제3호, 2003.
- [12] 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.

김 중 훈



1998년 : 홍익대학교 대학원 박사
 1999년 - 현재 : 제주교육대학교 컴퓨터교육과 교수
 관심분야 : 컴퓨터 창의성 교육, 컴퓨터 영재 교육
 E-mail : jkim@jejue.ac.kr

저자 약력

정 화 영



2004년 : 경희대학교 대학원 박사
 2000년 - 현재 : 예원예술대학교 정보경영학부 교수
 관심분야 : 컴퓨터 교육 시스템
 E-mail : jmichael@hanmir.com

김 중 진



1998년 : 국민대학교 학사
 2000년 : 국민대학교 대학원 석사
 2004년 : 홍익대학교 대학원 박사과정 수료
 2005년 - 현재 : 서울정보기능대학 컴퓨터게임과 전임강사
 관심분야 : 컴퓨터 게임,

컴퓨터 교육

E-mail : jjkim70@kornet.net