

CORBA 컴포넌트 환경에서의 웹기반 온라인 교육 시스템의 설계 및 구현

구태완*, 정연진, 이성룡, 이광모

*한림대학교 컴퓨터공학과

e-mail : taewani@cie.hallym.ac.kr

Design and Implementation of Web-Based On-line Educational System on CORBA Component Environment

Tae-Wan Gu*, Yeon-Jin Jung*, Sung-Ryong Lee*, Kwang-Mo Lee*

*Dept. of Computer Engineering, Hallym University

요 약

인터넷의 급속한 발전으로 웹 환경을 지원하는 언어가 등장하고, 웹을 이용한 온라인 교육 시스템이 등장하였다. 현재 이와 같은 시스템은 구성 패러다임의 절차적인 형식으로 인해 시스템의 기능 확장 및 성능 개선, 유지 보수의 차원에서 효율적이지 못한 문제점을 갖고 있다. 이에 본 논문에서는 이기종 분산환경에 적합한 CORBA 프레임워크를 이용하여 각각의 요소들을 컴포넌트화 한 온라인 교육 시스템을 설계하고, 시스템의 기능 확장 및 성능개선, 시스템 유지 보수에 적합한 환경을 구현하였다.

1. 서론

1991년 이후 인터넷은 우리의 생활에 많은 영향을 끼치며 대중화의 길로 접어들었다. 인터넷의 영역이 점점 넓혀가는 가운데 특히, 인터넷을 통한 동기부여라는 측면을 강하게 적용한 인터넷 교육 사이트가 등장하게 되었다. 아울러 전문 교육 사이트를 주축으로 한 교육 시스템 개발 및 평가 방법이 다양하게 제안되었다[1]. 하지만 이러한 방법론은 교육 시스템에 대한 공학적 고찰이 이루어지지 못하고, 평가 방법과 교육 시스템 플랫폼의 독립성을 갖추지 못하고 있는 실정이다.

본 논문에서 제안하는 시스템은 기존의 웹 기반 온라인 시스템의 특성을 살리고, 이를 평가 분석하기 위한 다른 응용 프로그램으로의 이식성을 높이고, 시스템 자체적인 성능과 유지 보수의 측면을 고려하였다. 때문에 본 논문에서는 웹 기반 온라인 시스템의 특성을 고려하여 자바 언어를 이용한 MVC(Model, View, Controller) 모델[2]을 적용하였으며, 교육 평가 및 분

석을 위한 다른 응용 프로그램으로의 이식성을 높이기 위해 CORBA(Common Object Request Broker Architecture) 패러다임을 사용하고, 마지막으로 시스템 자체적인 성능과 유지보수의 측면을 고려하여 각각의 구현 객체를 컴포넌트화 하는 시스템을 제안한다.

2. 관련연구

2.1 웹 기반 MVC 모델

온라인 교육 시스템은 우선 교육자와 피교육자간의 1:1 교육환경을 제공해야 하며, 이것은 다시 피교육자와 교육 평가 및 분석과 1:다 의 환경을 구성하여야 한다. 때문에 우선 개개인의 피교육자의 속성을 정의하기 위한 컴포넌트가 정의되어야 하며, 다음으로 평가를 위한 컴포넌트가 정의되어야 한다. 마지막으로 교육자와 피교육자간의 원활한 커뮤니케이션을 위한 컴포넌트도 구현되어야 한다. 이를 위해 각각의 컴포넌트들은 자바 언어를 이용한 빈즈 객체로 정의되고 패키징되어 웹 컨테이너 내부에서 작동하도록 설계한

다. 다음의 [그림 1]은 웹 기반 MVC 모델을 적용한 시스템의 구성도이다.

오류! 연결이 잘못되었습니다.

[그림 1] 웹 기반 MVC 모델 적용 시스템

위의 그림에서 알 수 있듯이 피교육자는 MVC 모델에 근거하여 접근을 표현 계층으로 제한하고 교육을 위한 데이터와 평가 데이터는 컨트롤러에 의해 외부 응용 프로그램에 전달 되어 평가 및 분석에 사용될 수 있다.

2.2 CORBA 패러다임의 적용

웹 기반 MVC 모델에 근거한 평가 자료들은 CORBA 패러다임에 근거하여 외부 응용 프로그램에 전달되는데, 이것은 분산 이기종 환경에서의 시스템 이식성을 고려한 설계이다. 이로 인해 얻을 수 있는 장점은 교육자로 하여금 피교육자의 데이터 처리에 따른 플랫폼 독립성을 보장 할 수 있게 된다. 아울러 교육에 따른 웹 컨테이너의 부하를 분산 시킬 수 있는 장점도 갖게 된다. 그리하여 웹 컨테이너는 교육을 위한 데이터를 피교육자에게 제공하는 역할을 담당한다.

다음 [그림 2]는 본 논문에서 제안된 시스템의 CORBA 패러다임에 근거한 모델이다.

오류! 연결이 잘못되었습니다.

[그림 2] CORBA 패러다임에 근거한 시스템 구성도

위의 그림에서 제시된 내용은 고전적인 CORBA 패러다임에 대한 접근으로서 이는 객체 기반의 프로세싱 기법을 적용하므로 시스템 유지 보수의 측면과 기능 확장 및 성능 개선의 측면에서는 그 한계를 갖게 된다[3].

2.3 구현 객체의 컴포넌트 모델링

피교육자의 평가 항목을 처리하고 결과를 분석하기 위한 방법으로 해당 객체를 컴포넌트로 모델링하게 된다. 이러한 설계의 특징으로는 첫째, 컴포넌트는 반드시 객체 지향 언어로 작성되지 않아도 된다. 둘째, 컴포넌트는 다른 컴포넌트와 상호작용이 가능하다. 셋째, 컴포넌트는 하나의 객체로 구성될 수 있다. 넷째, 컴포넌트는 바이너리 레벨의 소프트웨어 재사용성을 가진다[4].

위의 특징들로부터 각 구현 객체의 컴포넌트 모델링은 단순한 기능 확장의 의미를 넘어 시스템의 성능 향상에도 기여 할 수 있게 된다.

다음 [그림 3]은 구현객체의 컴포넌트 모델링 구조를 나타낸다.

오류! 연결이 잘못되었습니다.

[그림 3] 컴포넌트 모델링 구조

본 논문에서는 앞서 제시된 3 가지 사항을 조합하여

MVC 모델을 적용한 웹 기반 온라인 교육 시스템을 구성하고 이를 다시 CORBA 패러다임에 접목시키며 이때 각각의 요소들을 [그림 3]에서 제시한 모델에 근거하여 컴포넌트 그룹을 생성하여 통합 모델로서의 온라인 교육 시스템을 설계 하였다.

3. 시스템 설계 및 구현

본 논문에서 구현된 시스템은 Windows 2000 Server[5] 운영체제를 사용하였고 사용된 웹 컨테이너는 Resin 2.0.4[6], 데이터베이스로는 MySQL[7]을 사용하였으며, JDBC(Java DataBase Connectivity) 연결을 위해 mm.mysql 드라이버[8]를 사용하고, 자바 언어 컴파일을 위해 JDK 1.3.1[9]을 사용하였다. 그리고 구현객체의 컴포넌트 패키징을 위해 OpenORB[10]기반의 OpenCCM[11]를 사용하였다. 그리고 이를 테스트하기 위해 Linux 운영체제 하에서 동일한 환경을 적용하여 테스트를 완료 하였다.

3.1 시스템 설계 구성도

오류! 연결이 잘못되었습니다.

[그림 4] 컴포넌트 모델링 구성도

[그림 4]는 컴포넌트 컨테이너 환경에서 작동하는 각각의 컴포넌트 상호 작용을 나타내고 있으며, 컴포넌트간 상호 작용, 보안, 컴포넌트 재사용과 같은 문제들은 컴포넌트 컨테이너에 의해 자동으로 제어된다.

3.2 웹 컴포넌트 구현

오류! 연결이 잘못되었습니다.

[그림 5] 웹 컴포넌트 구성 Diagram

MVC 모델에 근거한 시스템은 사용자의 정보를 받아 데이터베이스에 저장하고 이를 인증한 후, 사용자로 하여금 적절한 자료에 접근할 수 있도록 제어 한다. 이때 다수의 사용자에 대한 데이터베이스 접근을 용이하게 하기위해 미리 생성된 Connection Pool 을 구성하여 연결을 설정하고 이에 따른 트랜잭션 처리를 위해 컨트롤러 역할을 하는 프로세스 컴포넌트를 구현한다.

피교육자의 정보의 유지는 데이터베이스를 이용하고, 런타임 시 개인의 정보를 호출(fetch)하고 이를 인증하기 위해 멤버 컴포넌트와 멤버 프로세스 컴포넌트도 함께 구현한다.

3.3 미들웨어 컴포넌트 구현

CORBA 프레임웍은 ORB(Object Request Broker)를 기본으로 작동하는 컴포넌트로서, 이것은 웹 컴포넌트로부터 전달된 데이터를 CDR(Common Data Representation)[12] 혹은 XML(eXtended Markup Language)로 변환을 담당한다. 본 논문에서는 웹 컴포넌트로부터 전달된 데이터를 XML 형태로 표현하기 위해 다음과 같은 DTD(Document Type Definition) 구조를 갖는다.

```

<!ELEMENT id (#PCDATA)>
<!ELEMENT name (#PCDATA)>
<!ELEMENT department (#PCDATA)>
<!ELEMENT education_material_number (#PCDATA)>
<!ELEMENT evaluation_value (#PCDATA)>
<!ELEMENT evaluate (education_material_number,
evaluation_value)*>
<!ELEMENT service (id, education_material_number,
evaluation_value)>
<!ELEMENT target_address (#PCDATA)>
<!ELEMENT target_process (target_address)*>
...
    
```

[그림 6] 외부 데이터 전달을 위한 DTD

이것은 분산환경에서 다양한 종류의 데이터를 표현하기에 적합한 형태로서 데이터가 응용 컴포넌트에 전달되어, 피교육자의 성취도와 이를 기반으로 하는 향후 교육 방향의 제시 등의 결과를 기대할 수 있게 된다.

3.4 응용 프로그램 컴포넌트 구현

응용 프로그램 컴포넌트는 시스템의 유지 보수와 기능 확장, 그리고 성능 향상을 목적으로 제안된 구조로서 본 논문에서는 교육자의 의도에 맞춰진 평가 데이터가 우선 XML 데이터로 변환되고, 이를 다시 응용 프로그램으로 가져와 평가 및 분석을 위한 로직을 수행하게 된다. 또한 시스템 기능의 확장을 위해 컴포넌트화된 모듈로 구성하여 플랫폼 독립성을 보장하고 웹 컴포넌트로 집중되는 부하를 분배하여 전체적인 시스템 성능의 개선을 가져온다.

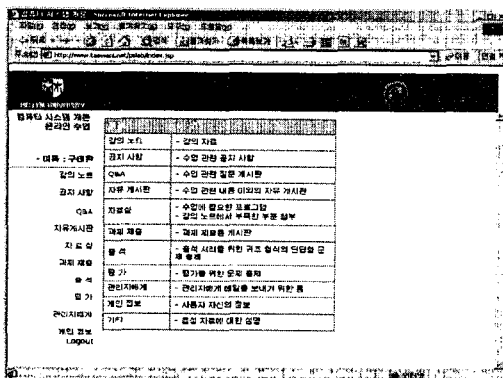
이를 위해 우선 응용 프로그램 컴포넌트를 명세할 수 있어야 한다. 다음 [그림 7]은 피교육자의 데이터에 대한 평가를 위한 컴포넌트 명세를 나타낸다.

```

attribute int completion_value;
provides View for_BodyComponent;
.....
};
home EvaluateComponentHome manages
EvaluateComponent {};
};
.....
};
    
```

[그림 7] CIDL 을 이용한 평가 컴포넌트 명세

3.5 실행 화면



[그림 8] 실행 화면

```

import Components;
module pslab {
  module application {
    // 외부 데이터 표현을 위한 인터페이스 선언
    interface getDataForm {
      void getData(in string text);
      void parseData();
      .....
    };
    // 데이터 전달을 위한 컴포넌트 명세
    component BodyComponent {
      attribute string id;
      attribute string name;
      uses getDataForm for_ReceiveComponent;
      .....
    };
    home BodyComponentHome manages BodyComponent {};

    // 평가 로직을 수행하는 컴포넌트 명세
    component EvaluateComponent {
      attribute string id;
      attribute int evaluate value;
    };
  }
}
    
```

4. 결론 및 향후 연구과제

기존 웹 프로그래밍 언어를 이용한 온라인 교육 시스템은 언어의 절차 지향적인 특성으로 인해 서버의 부하가 가중되고, 동적인 플랫폼 독립성을 갖지 못하며 교육 성취도에 대한 표준 문서화를 지원하지 못한다.

본 논문에서는 이러한 제한사항을 극복하기 위해 컴포넌트 환경을 도입하여 동적인 플랫폼 독립성을 갖추고, 각 컴포넌트간 프로세스 로직을 분산 시킴으로서 대량의 사용자를 쉽게 처리 할 수 있는 환경을 제시 하였으며, 시스템에 추가적인 기능을 부여 하거나 혹은 다른 시스템과의 통합의 측면을 고려한 컴포넌트 기반 시스템을 설계하고 구현하였다.

향후 연구 과제로는 교육자의 의도를 반영한 동적인 평가 데이터를 산출 할 수 있는 모듈의 개발이 필요하며 미완성된 CORBA 컴포넌트 기반의 컨테이너 환경을 보완할 수 있는 여건이 마련되어야 할 것이다.

5. 참고문헌

- [1] 원대희, 강태호, 김원진, 방훈, 이계영, “임의추출 분할 방식을 이용한 동적 문제 출제 시스템”, 정보과학회, 학술발표논문집 제 28 권 2 호, 2001.
- [2] 박용우, “Web Programming Bible”, 영진.com, 2001.
- [3] 최성운, 홍선주, “CORBA 컴포넌트 모델의 분석 및 전망”, 정보처리학회지 Vol.7 No. 4, 2000.

[4] 구태완, “CORBA 컴포넌트 환경에서의 XML 기반 웹서비스에 관한 연구”, 한림대학교 컴퓨터공학과, 2001.

[5] <http://www.microsoft.com/Windows2000>

[6] <http://www.caucho.com>

[7] <http://www.mysql.org>

[8] <http://www.sourceforge.net>

[9] <http://java.sun.com>

[10] <http://www.openorb.org>

[11] <http://www.opencm.org>

[12] George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kingberg, “Distributed Systems : Concepts and Design”, Addison Wesley, 2001.