

CORBA를 이용한 웹 기반 원격 교육 시스템의 구현

반 상 우, 최 혜 용, 김 만 수, 정 목 동
부경대학교 컴퓨터공학과

Implementation of a Distance Learning System
based on WWW using CORBA

Sang-Woo Ban, Hye-Yong Choi, Man-soo Kim, Mok-Dong Chung
Dept. of Computer Engineering, Pukyong National University

요약

본 연구실에서 개발하였던 클라이언트/서버 환경에서의 분산 멀티미디어를 이용한 CAI 시스템을 인터넷 환경에서 m'n 통신을 자유롭게 할 수 있도록 CORBA를 이용한 웹 기반의 원격 교육 시스템으로 구현한다. CORBA는 플랫폼과 개발 언어에 독립적으로 클라이언트와 서버의 객체들 사이에서 데이터를 상호 전달하도록 하는 미들웨어이다. 기존에 개발한 클라이언트/서버 원격 CAI 시스템의 경우는 클라이언트에 시스템의 일부가 구현되어야 함으로 클라이언트 측의 부담이 커지고, 학습자에게 공간상의 제한을 요하며 서버 측의 변화에 대해 클라이언트는 민감해진다. 이들 문제점을 CORBA를 이용하여 웹 상에 구현함으로써 학습자는 클라이언트에서 웹 브라우저만으로 학습이 가능하며 서버 측의 어떠한 변화에도 투명성을 가진다. 시스템의 개발에 있어서도 클라이언트와 서버를 서로 독립적으로 개발하므로 효과적이고, 객체 지향 언어를 사용함으로 재사용성 등의 장점을 가진다. 또한 시스템의 확장에 있어 많은 편리함을 제공한다.

1. 서론

2020년까지 교육의 제반형태는 full time, part time, 그리고 원격 교육 등 3가지 유형으로 진행될 것이라고 한다 [14]. 현재 교육의 문제점(과밀 학습, 고액 과외비 등)에 대한 해결방안으로 지능형 원격 교육 시스템의 개발은 그 필요성이 매우 크다고 하겠다. 또한 이를 웹 상에서 구현함으로써 보다 많은 학습자가 편리하게 학습할 수 있도록 해야 한다. 이러한 교육 시스템의 구현과 확장성을 지원하는 기술 중, 교육에 필요한 멀티미디어 데이터를 웹 상에서 저장하고 관리해 주는 기술로써 일단 JDBC를 이용한 2-tier 구조로 구성을 하고, 2-tier 구조의 문제점(즉, 애플릿의 크기가 커지고 이로 인해 다운로드 시간이 증가 등)을 해결하기 위해 CORBA를 미들웨어로 두는 3-tier 구조를 사용한다. 그리고 지능형 교육 시스템의 각 모듈들을 CORBA 구현 객체로 구현함으로써 애플릿의 크기를 줄이고 클라이언트가 서버에 영향을 받지 않도록 투명성을 제공함과 동시에 시스템의 확장을 쉽게 하도록 한다. [5,8,9,15] 클라이언트는 브라우저로 Java 애플릿을 포함하는 HTML문서를 다운로드 한다. 또한 Java로 CORBA를 작성함으로써 CORBA가 웹 상에서 보다 많은 특징을 가지도록 한다 [17]. 본 논문에서는 웹에 기반한 원격 교육 시스템을 ①지능형 개인교사 시스템 기술 ②인터넷 기반 기술 ③웹과 데이터베이스의 연계 및 CORBA 기술 ④Java 클라이언트 기술을 이용한 원격 교육 시스템에 관하여 기술한다.

2. 관련 연구

원격 교육 시스템과 관련된 국내의 연구자들의 연구내용은 최근 네트워크 환경의 고속화가 이루어지면서 활발하게 진행되고 있다. 국내의 경우는 실험적인 시스템에서 비교적 활발히 연구가 이루어지고 있다. VAT, NEVOT와 같은 MBONE 오디오 틀이나, VIC, IVS, NV같은 MBONE 비디오 틀을 이용한 실험적인 화상회의 시스템도 있고 [2]. 가상대학과 주문형 강의 시스템인 LOD 시스템도 있다. [3] 한편 외국의 경우에는 실제 응용단계에 들어간 예도 있다. 인터넷과 웹을 이용하여 collaborative teaching/learning을 수행하는 HCID 시스템이 있고 [11], 스텐포드 대학에서는 1994년부터 실시간 화상회의와 VoD를 구축하여 서비스하고 있다 [12]. Geographical Information Systems 분야에서 postgraduate diploma와 MSc course를 제공하는 대학의 국제망인 UNIGIS는 원격 교육으로 'Learnig Station'을 제공하고 있다 [13]

3. 지능형 원격 교육

3.1 배경

기존에 개발되었던 CAI시스템들은 전문가 지식을 전하는 데에만 관심을 가졌으며, 학습자의 인지도와 학습능력 등은 알기 어려웠다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 인공지능 학자들이 인공지능 기법을 도입하여 개발한 ITS (Intelligent Tutoring System)가 등장하게 되었다. [7] 그러나 이러한 ITS도 데이터베이스를 포함한 모든 시스템을 하나의 컴퓨팅 환경에서 구성하여야 함으로 많은 학습자가 가상 공간에서 자유로이 학습하기란 제약 사항이 많았다. 네트워크를 기반으로 한 클라이언트/서

버 원격 교육 시스템으로 확장함으로써 학습자들이 교육 서버와의 1:n 통신을 통한 원격 교육이 가능하였다. 이러한 C/S 기반 원격 교육 시스템도 웹을 기반으로 함으로써 보다 많은 학습자에게 편리한 학습공간을 제공할 수 있다.

3.2 구성

지능형 원격 시스템은 학습자의 정보나 학습을 위한 지식들을 저장하고 관리하는 여러 모듈로 구성되어지고 이 각 모듈은 클라이언트와 서버에 각각 분산되어 존재한다. 그림1은 원격교육 중의 지능형 개인교사 시스템을 이루는 각 모듈들 간의 상호 동작을 나타내고 있다.

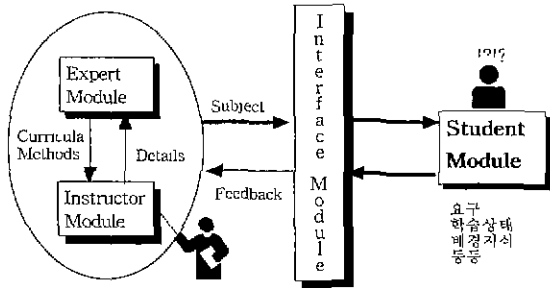


그림 1. 원격교육 중의 지능형 개인교사 시스템 부분

그림1의 Expert Module은 학습자에게 가르치고자하는 지식으로 구성되어 있고 영역지식은 텍스트, 이미지, 사운드, 비디오 등의 멀티미디어 데이터로 구성된다. Instructor Module은 학습 전략에 관한 지식과 추론 기능, 그리고 학습자의 반응을 분석하는 기능으로 구성되어 있다. Student Module은 학습자의 인지정도와 교육과정의 진행정도를 나타낸다. 교육 추론 엔진은 전체 교육 과정을 통제하는 모듈이며 하이퍼텍스트를 관리한다. Interface Module은 학습자와 교육 추론엔진과의 대화를 담당한다

4 CORBA를 이용한 웹 기반 원격 교육 시스템

4.1 개발 환경

4.1.1 Java 기술

Java는 초기 애플릿이라는 모빌 코드 개념을 웹 브라우저에 내장함으로써 웹에 대화형 응용 프로그램 작성의 길을 제공해 주었다. 그러나 이 기능만으로는 웹에 인터프라이즈 규모의 응용 시스템을 개발하기에는 역부족이었다. 따라서 Java 데이터베이스 연동 패키지인 JDBC(Java Database Connectivity), RPC(Remote Procedure Call)인 RMI(Remote Method Invocation). 그리고 Java의 CORBA 지원 틀인 Java IDL, Java OLE인 Beans 등이 개발되었다.[8]

4.1.2 CORBA(Common Object Request Broker Architecture) 기술

분산 객체간의 상호 운용을 위한 개방형 내부구조를 정의하는 OMG(Object Management Group) 참여자들은 표준화 작업 결과로 객체관리구조(Object Management Architecture: OMA)를 발표했다. CORBA는 OMA에서 주로 ORB (Object Request Broker)부분에 대한 객체지향 구조의 표준을 정의한 것으로서 분산 객체간의 상호 운용을 위한 통신 미들웨어 역할을 하는 버스구조로 정

의 할 수가 있다.[4,8,14] CORBA의 장점으로는 분산환경에서 클라이언트와 서버간의 인터페이스만 정의하면 이들 서로간의 서비스요구나 결과 값의 전달이 하부 통신 메커니즘에 의해서 투명하게 이루어질 수 있다는 것이다.[6,15,17] IDL 컴파일러가 인터페이스 정의어인 IDL을 컴파일 함으로써 클라이언트를 위한 stub와 서버를 위한 skeleton 클래스를 생성한다. stub 클래스의 역할은 프로시 객체를 제공하여 클라이언트들이 메소드를 호출할 수 있게 한다. skeleton 클래스는 서버로 들어온 marshal된 메소드 호출 요구를 unmarshal하고 원하는 객체의 해당 메소드를 찾아내는 메커니즘을 가지고 있다. 그림2는 CORBA의 클라이언트와 서버의 구조를 나타내고 있다.

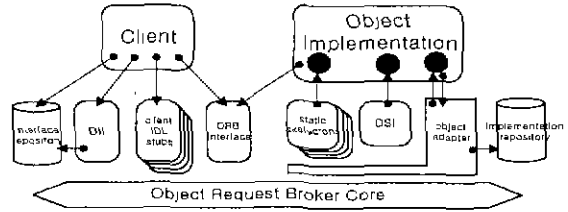


그림 2. CORBA의 구조

4.1.3 웹에서의 데이터베이스 연동 기술

기존의 CGI를 사용하는 방법은 질의 처리나 세션 관리 기능 등에 많은 문제점을 안고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 Java를 이용하는 방법으로써 이 방법은 애플릿의 JDBC[18,19]와 데이터베이스를 관리하는 ODBC사이의 드라이버를 이용하여 질의, 응답하는 구조로 2-tier, 3-tier, ..., n-tier 등의 구조를 가진다. 이중 2-tier[1,15] 방식은 클라이언트에서 오직 브라우저를 통해 데이터베이스에 접근하는 구조이다. 그러나 이러한 구조는 접근하고자 하는 데이터베이스에 대한 함수를 포함하고 있어야 함으로 애플릿의 크기가 커지고, 따라서 다운로드 받는 시간이 증가하게 된다. 3-tier[1,15] 구조는 클라이언트와 서버사이에 CORBA 등의 미들웨어를 두는 구조로 이는 데이터베이스 접근을 위한 함수나 라이브러리 등을 포함하지 않음으로써 2-tier 구조의 문제점을 해결할 수 있다. 본 연구에서 사용하는 Inprise사의 VisiChannel for JDBC[20]는 클라이언트의 JDBC 프로그램이 ODBC data source의 데이터를 접근할 수 있도록 해주는 multi-tiered 아키텍처이다. 기존의 ODBC 드라이버를 이용함으로써 JDBC 응용 프로그램이나 애플릿이 컴퓨터 네트워크 상에 산재해 있는 ODBC data source의 data에 접근할 수 있게 된다.

4.2 시스템 구현

3장에서 소개한 지능형 원격 교육 시스템을 기존의 C/S 기반이 아닌 웹 기반으로 구현한 원격 교육 시스템으로서 학습자는 적절한 환경을 갖춘 클라이언트에서 Java 가능한 브라우저만을 가지고 서버와 접속하여 학습이 가능하도록 하였다. 설계 기법은 Rumbaugh의 OMT (Object Modeling Technique)[8]을 사용하여 작성한 객체 모델링을 바탕으로 하였다.

4.2.1 시스템의 구성

본 연구에서 원격 교육의 실험 영역으로는 영어 회화 교육에 관한 것이다. 클라이언트의 브라우저를 통해 다운로드 받은 HTML 속의 애플릿은 학습자 인터페이스를 구성하며 학습자는 이 인터페이스를 통해 등록이나 영어

회화에 관한 학습과 테스트를 실시하게 된다. 등록, 학습 화면은 하나의 애플릿으로 구성된다. 그리고 테스트는 Written Expression, Dictation, Listening, Video test로 이루어지며 각기 하나의 애플릿으로 구성된다. 각각의 애플릿은 HTML 문서에 의해서 다운로드 되어 Java 가능한 브라우저에서 실행된다. 이때 각 단계의 전환은 HTML 문서의 페이지 전환으로 이루어진다.

클라이언트는 애플릿을 실행하고 CORBA의 클라이언트 객체를 생성하기 위해 JDK1.1 이상과 Inprise사의 Visibroker for Java 3.2 그리고 데이터베이스 접근을 위해 VisiChannel for JDBC Client를 설치하였다. 서버에는 HTML 문서를 관리하는 웹 서버로 Windows NT4.0의 IIS3.0을 사용하였고, 데이터베이스 서버로는 NT Oracle 7.3을 사용하였다. CORBA의 구현체체를 생성하기 위해 클라이언트와 마찬가지로 Visibroker for Java 3.2 그리고 데이터 베이스 접근을 위해 VisiChannel for JDBC Server를 설치하였고 ODBC 드라이버와 이 드라이버를 관리해 주는 ODBC 드라이버 매니저를 설치하였다.

지능형 교육 시스템을 수행하는데 있어 모듈의 메소드를 구현 객체로 표현한다 ORB는 클라이언트 객체의 요청에 따라서 ORB의 구현 객체 정보를 참조하여 클라이언트가 원하는 구현객체를 찾고 클라이언트에서 보내온 서비스 요청 정보를 구현 객체에 전달하여 해당 객체로 하여금 동작을 수행하도록 한다. 데이터베이스 접근에서도 접근에 필요한 함수를 구현 객체로 구현하여 필요시 클라이언트 객체가 ORB를 통해 호출하고 해당 구현 객체에서 데이터베이스 접근이 이루어진다 그림3은 웹 기반의 원격 교육 시스템의 구성을 나타내고 있다.

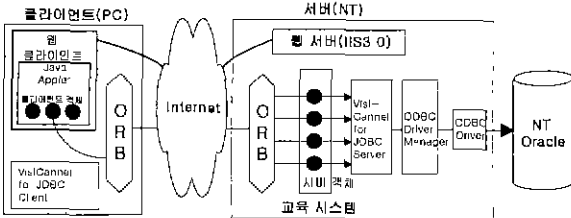


그림 3. 웹 기반 원격 교육 시스템

4.2.2 학습 시나리오

학습자는 웹 브라우저를 통해 서버로부터 학습 관련 HTML 문서를 다운로드 받고 애플릿을 실행한다. 등록 화면에서 ID와 Password를 입력하고 확인이 되면 학습자 모델이 학습전략에 전달이 되고 학습자는 학습 화면으로 이동한다 학습자 모델에는 학습자 관련 학습에 필요한 모든 정보가 저장되어 있다 처음 등록하는 학생이라면 학습자 모델을 생성하여 학습을 시작한다 그림4는 클라이언트에 있는 학습화면 구조이다.

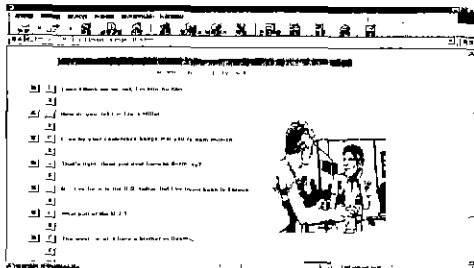


그림 4. 학습자 인터페이스의 학습화면 구조

학습은 기본적으로 표준 계획에 따라 진행이 되지만 학습자의 의도에 따라 분기하여 학습할 수도 있다. 일단 학습이 끝나면 테스트를 받게고 테스트는 Written Expression, Dictation, Listening, Video test로 이루어져 있으며 모든 테스트의 결과와 시행 횟수에 의해, 재교육, 반복교육, 다음교육이 결정된다.

5. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 지능형 원격 교육 시스템을 CORBA를 이용하여 웹 기반으로 확장하였다. 이로써 학습자들의 엔터프라이즈 환경에서 웹 브라우저만으로 서버에 접속해 학습을 할 수 있다 CORBA를 사용함으로써 중요 메소드를 서버의 구현체로 구현하여 애플릿의 크기를 줄이고 다운로드 시간을 빠르게 하여 보다 효율적으로 이용하며, 데이터베이스 접근에서도 접근 함수를 CORBA 객체로 구현하고 CORBA를 지원한 VisiChannel for JDBC를 사용함으로써 네트워크 상에 산재해있는 데이터베이스 접근이 용이하다. 또한 확장 시에도 클라이언트와 서버가 독립적이므로 편리하다.

향후 연구로는 교육 시스템에 Agent 기술을 이용하여 자율성, 사회성, 반응성, 주도적 능동성 등의 특징을 가지는 원격 ITS 교육, VOD 교육, DVC 화상회의 교육을 웹 기반에서 구현하는 것이다.

참고 문헌

- [1] 김지운, 이진영의 2인, "Web과 멀티미디어 데이터베이스 시스템의 CORBA 기반 연동", HIC'97 학술대회 발표 논문집, 한국정보과학회 HCI 연구회, 1997, pp.323-328
- [2] 이화성의 3인, "등기화 기술을 갖는 멀티미디어 회의회의 시스템 구현", HIC'97 학술대회 발표 논문집, 한국정보과학회 HCI 연구회, 1997, pp.151-156
- [3] 오해석의 "ATM-LAN 상에서의 주동형 교육시스템의 설계", 정보과학회지 '96 봄 학술 발표 논문집, 23권, 1호, 1996, pp.449-452
- [4] 최한석, 유지수의 2인, "분산 객체간의 상호운용 정보공유를 위한 CORBA기반의 향상된 시스템 통합 구조 설계 및 구현", 정보과학회지, 제 3권, 6호, 1997, pp.619-630
- [5] 백인천, "교비를 이용한 확장형사용자 지향형 인터넷 정보 검색 시스템의 설계", 정보과학회지, 제 3권 6호, 1997, pp.631-642.
- [6] 정관권의 2인, "실시간 CORBA", 정보처리학회지, 제 5권, 4호, 1998, pp.88-98
- [7] 정복 등, "Client/Server 모델에 바탕을 둔 지능형 원격 교육시스템의 설계와 구현", 전자공학회 논문지 34-C권, 7호, 1997 pp.526-539
- [8] 박계현, 한상만, "ObjectWeb 기반의 시스템 통합 기술", available from <http://ics.woosong.ac.kr/study/web/8/objectweb.html>
- [9] available from <http://mokeun.skku.ac.kr/~bronsion/homepage/corba.html>
- [10] 최영근, 허계범, "객체 지향 소프트웨어 공학", 한국실리온, 1998
- [11] Daniel C.D., et al, "HCID An Exerence in Collaborative Work and Distance Education," Proc of ED-Telecom 96, Boston, Mass, USA, June 1996, pp.56-61
- [12] F.A.Tobagi, "Distance Learning with Digital Video," IEEE Multimedia, Spring 1995, pp.90-93
- [13] Sarah Cornelius, "The 'Learning Station' An Interactive learning Environment for Distance Learners in Geographical Information System," proc ED-Telecom 96, Boston, Mass, USA, June 1996, pp.74-79
- [14] available from <http://sq7ml4.ust.hk/distance/distance-1.html>
- [15] "CORBA catching the next wave", available from <http://developer.netscape.com/80/docs/wpapers/corba/index.html>
- [16] "Distributed Database Access in a Corporate Environment Using Java", available from <http://www-wmlab.yz.tw/~homer/html/w5.htm>
- [17] Robert Orfai, Dan Harkoy, "Client/Server Programming with JAVA and CORBA", 2nd Edition, Wiley, 1998.
- [18] Core Java, 2nd Edition, Sun Soft Press, 1997
- [19] A Hobbs, "teach yourself Database Programming with JDBC in 21 DAYS", sams net, 1996
- [20] "VisiChannel for JDBC Administrator and Programing Guide Release 1.1," available from <http://www.inprise.com/techpubs/visibroker/vc4jdbc/html/jdbc2.htm>