

서버/클라이언트 프로세싱 머드구조를 이용한 가상학교 설계 및 구현

임 중택*, 이 연식
 군산대학교 컴퓨터정보학과
 e-mail:yslee@ks.kunsan.ac.kr

Design and Implementation of Virtual School Using Server/Client Processing MUD Structure

Joongtaek Im*, Yonsik Lee
 Dept. of Computer Information Science, Kunsan National University

요 약

인터넷을 활용한 새로운 공간의 개념이 대두되면서 가상공간에서 시간과 공간의 제약을 최소화하여 다양한 응용에의 발전이 요구된다. 따라서 본 논문에서는 실세계와 비슷한 가상공간을 구축하기 위하여 다른 구조보다 서버의 부하가 상대적으로 적은 서버/클라이언트 프로세싱 머드 구조를 이용하여 웹 상에서 가상학교를 설계 구현한다.

기존의 비동기적인 교육과 병행하여 가상공간 내에서의 동기적인 수업을 받을 수 있도록 구현된 가상학교시스템은 웹 상에서 많은 이용자들이 편리하게 접근하여 사용 가능하므로 비용과 시간적 측면에서 효과적이며 가상공간 구축의 가능성과 활용성을 제시한다.

1. 서론

인터넷과 WWW(World Wide Web)의 출현은 전 세계를 컴퓨터 통신망으로 연결함으로써, 언제 어디서나 원하는 다양한 욕구를 만족시킬 수 있게 되었으며, 웹은 단순히 정보의 공유 차원을 넘어서 가상공간의 구축을 가능하게 함으로써 모든 사람이 기회를 공평하게 가질 수 있고 현실에서 불가능한 일을 추구할 수 있도록 하였다 [1].

본 논문에서는 가상공간의 구조를 머드(MUD: Multi User Dungeon)를 통하여 보이고, 이 구조를 이용하여 가상공간을 가상학교를 중심으로 설계 구현한다. 이를 위하여 2장에서는 가상학교 설계를 위한 서버/클라이언트 프로세싱 머드구조를 분석하고, 3장에서는 가상공간 설계를 위하여 가상학교의 구현 환경 및 기반 기술들을 제시하고, 4장에서는 실제 가상학교의 구현 내용을 보인다. 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 연구 방향을 기술한다.

2. 서버/클라이언트 프로세싱 머드의 구조

머드는 여러 사용자가 동시에 인터넷 등의 네트워크 상에서 이루어지는 롤플레이 게임(Role Playing Game)의 한 종류이다. 머드는 네트워크를 기반으로 하는 서비스 구조이며, 멀티유저를 지원하므로 여러 사용자가 협동이나 경쟁이 필요한 시스템 구현 시 유용하게 이용할 수 있다[2, 3, 4].

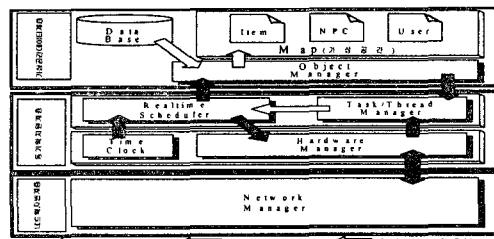
또한, 머드는 사용자간의 실시간 대화 및 정보 교환이 모두 가능하므로 동기적, 비동기적 통신을 모두 지원하며[5], 내부적으로 확장 가능하므로 사용자들에 의해서 시스템이 자연스럽게 확장될 수 있고, 내장 스크립트 언어를 이용해서 정교한 시스템을 구현하는 것도 가능

하다[2].

머드는 크게 텍스트 기반 머드와 그래픽 기반 머드로 구분한다. 텍스트 머드가 모든 프로세싱을 서버에서 하는데 반해 처리 데이터량이 많은 그래픽 머드는 클라이언트와 서버가 분담 처리하는 서버/클라이언트구조를 이용하므로 서버의 부하가 상대적으로 적은 편이다[6, 8].

2.1 서버 구조

서버는 각 클라이언트들간의 동기화 작업을 지원해주며 그 구조는 [그림 2-1]과 같다.



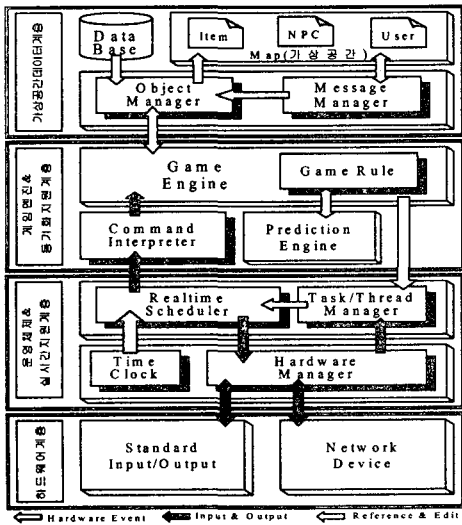
[그림 2-1] 서버/클라이언트 프로세싱 머드-서버의 상세 구조도

가상공간 데이터 계층은 게임을 구성하는데 필요한 사용자정보와 가상공간 정보들과 이를 관리하는 리소스 관리자로 구성되어 있으며, 머드를 이루는 가상공간은 실세계 모델링을 위하여 객체지향 기술을 이용한다[7]. 동기화 지원 계층은 실시간 지원을 위해 태스크 및 쓰레드 관리 모듈과, 그 위에 각 클라이언트간의 동기화를

지원하는 실시간 관리자로 구성되어 있으며, 가상공간의 정보와 사용자간의 정보의 동기화를 유지하기 위해서는 태스크와 쓰레드의 실시간 스케줄링에 위해서 실시간 처리가 보장되어야 한다[5, 10]. 이를 위해 하드웨어 관리자와 실시간 관리자가 필요하다. 마지막으로 네트워크 계층은 TCP/IP를 기본으로 하는 통신 지원모듈로 구성되며, 서버와 클라이언트의 통신을 지원한다.

2.2 클라이언트 구조

클라이언트의 구조는 다음 [그림 2-2]와 같다.



[그림 2-2] 서버/클라이언트 프로세싱 마드-클라이언트의 상세 구조도

클라이언트의 가상공간 데이터 계층은 게임엔진의 프로세싱과 서버에서 동기화된 사용자에게 출력하기 위한 목적으로 쓰이며, 게임엔진으로부터의 프로세싱 결과에 따라 가상공간을 구성하는 객체 관리자와 가상공간을 구성한 객체들의 메시지와 요청을 다른 객체에게 전달하거나 프로세싱을 위해 객체 관리자에게 전달하는 메시지 관리자 구성되어 있다[5, 10, 12].

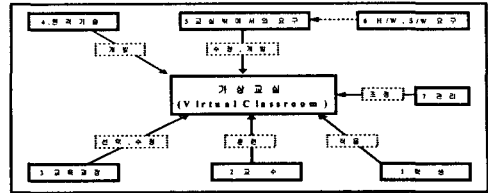
사용자의 입력을 받아 해석하는 커맨드 인터프리터와 그 명령을 프로세싱 하는 게임엔진 그리고 다른 사용자와의 동기화 매니저로 구성된 게임 엔진 및 동기화 지원 계층, 입출력의 제어를 위해 입출력 매니저와 실시간 지원을 위해 태스크 및 쓰레드 매니저 그리고 실시간 관리자로 구성된 운영체제 및 실시간 지원 계층, 그리고 사용자와 인터페이스하거나 서버와 통신하기 위한 각종 하드웨어 지원 계층인 하드웨어 계층으로 이루어져 있다.

3. 가상공간 설계

가상공간은 2차원으로 표현되는 가상세계에서 다른 사용자와 함께 게임을 할 수 있는 머드와 비슷한 특성을 가지므로[10, 11] 본 논문에서는 서버-클라이언트 프로세싱 마드 구조를 이용하여 가상학교를 구현하여, 다중 사용자를 지원하게 하고 각각의 머드 클라이언트들에 게임 엔진을 내장시켜 프로세싱의 적절한 분산을 유도함으로써 인터넷 기반의 많은 사용자를 수용할 수 있게 한다.

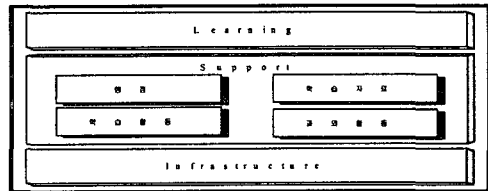
3.1 가상학교의 조건 및 구조

가상 학교는 [그림 3-1]과 같은 교육과정을 위한 구성요소들의 상호 관련성이 요구된다[9, 12].



[그림 3-1] 교육과정 구성요소

또한, 가상학교의 개념적 구조는 다음 [그림 3-2]와 같다.



[그림 3-2] 가상학교의 개념적 구조도

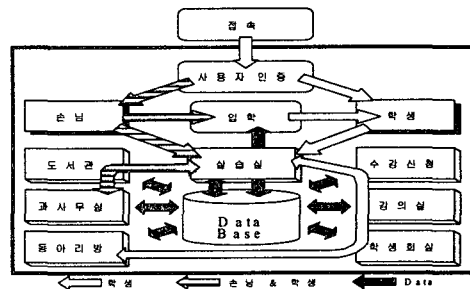
하부구조 모듈은 가상학교의 하부구조는 어디에서나 쉽게 접근할 수 있는 네트워크를 구축하고 가상 학교를 구축하는 모듈을 지원하는 것이다. 이것은 사용자의 플랫폼에 독립적으로 동작하여야 하며, 분산 컴퓨팅을 통하여 사용자들에게 에러 없는 전송을 지원하여야 한다. 또한 디지털 데이터의 저장, 관리 및 보호가 이루어져야하고, 멀티미디어 데이터를 실시간으로 전송할 수 있는 네트워크 성능을 갖추어야 한다. 특히 네트워크는 외부의 침입으로부터 완벽히 보호될 수 있도록 한다.

지원 모듈은 크게 행정적 지원, 학습자료 개발 지원, 학습활동 지원, 과외 활동 지원으로 구성된다.

학습 모듈은 가상학교에서 학습이 이루어지기까지의 절차를 제공한다. 가상학교의 일반적인 과정은 탐색 단계, 안내 단계, 등록 단계, 학습 단계, 평가 단계 등으로 구성된다.

3.2 사용자 및 관리자 모듈

가상학교의 사용자 모듈의 서비스 흐름도는 [그림3-3]과 같다.



[그림 3-3] 사용자 모듈

관리자 모듈은 사용자 모듈을 지원하는 지원 모듈로서 가상학교 전체에 관련된 데이터베이스를 관리하며 그 구성은 다음과 같다.

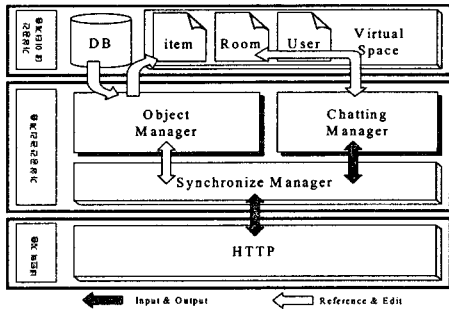
- 학생 관리-학습자의 등록 및 탈퇴, 사용자 정보 변경, 수강신청 및 변경 삭제 등을 관리한다.
- 강의 관리-강의 개설 및 변경, 삭제 등을 관리한다.

■ 교수 관리-강의 가능한 교수들의 데이터베이스를 유지하며, 개설된 강좌와 교수들간의 정보를 관리한다.

■ 가상공간 관리-가상학교를 구성하는 공간들을 관리한다.

3.3 가상학교의 서버 구조 설계

가상학교의 서버 구조는 [그림 3-4]와 같으며 서버는 클라이언트의 요청을 처리하고 각 클라이언트들의 요청결과를 동기화 한다.



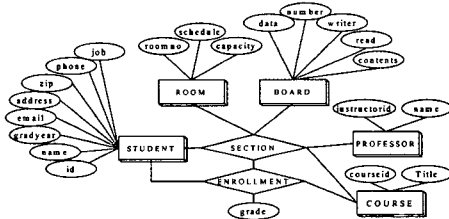
[그림 3-4] 가상학교의 서버구조

1) 가상공간 데이터 계층

가상공간 데이터 계층은 객체를 생성하는데 필요한 데이터가 저장된 데이터베이스와 생성된 객체들로 구성되어 있다. 각 객체들은 속성과 메소드를 가지며 객체 관리자에 의해 생성, 파괴된다. 또한 채팅 관리자를 통해 메시지를 주고받기도 한다.

■ Data Base

가상학교는 데이터베이스와 연동되어 구축되며 사용되는 DBMS는 Access이다. [그림 3-5]는 설계된 데이터 모델을 E-R 다이어그램으로 나타낸 것이다.



[그림 3-5] 가상학교의 데이터 베이스 설계도

다섯 개의 엔티티 집합 Student(학생신상 정보), Professor(교수 정보), Course(강의 정보), Board(게시판), Room(강의실)으로 구성되어 있고, 관계집합 Section, Enrollment에 의해 관계를 정의하고 있다.

2) 가상공간 관리 계층

사용자의 명령이나 대화정보를 받아 사용자 객체간의 채팅을 관리하거나 객체를 참조, 생성, 제거한다. 또한 현재 객체들의 상태 즉 가상공간의 상태를 클라이언트에 전달한다.

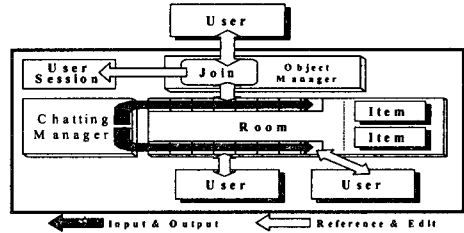
■ 객체 관리자(Object Manager)

객체 관리자는 가상공간의 최초 실행되었을 때 가상공간을 구성하고 객체들을 관리하는 모듈이다.

■ 채팅 관리자(Chatting Manager)

가상학교에서의 채팅은 수업자료만으로 부족한 정보를 서로 보충하기 위해 토론을 하는 등 동기적인 수업을 위해 필수적인 요소이다. [그림 3-6]에서처럼 채팅의 내부적인 동작방식은 사용자 객체간의 메시지 전달인데 이는 객체간의 정보교환이므로 객체 관리자

의 역할이지만 가상학교에서의 중요도를 참작해 채팅관리자가 역할을 분담한다.



[그림 3-6] 채팅의 개념적 구조

■ 동기화 관리자(Synchronize Manager)

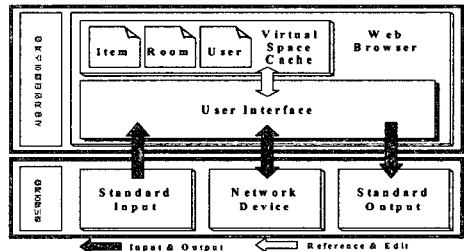
가상학교에서의 동기화는 강의실 별로 일어나며 강의실 객체에 등록된 사용자 객체간의 동기화를 지원하게 된다. 이때 동기화 관리자가 해야될 일은 사용자 객체간의 채팅과 사용자의 요청을 실시한 스케줄링 하여 객체관리자나 채팅 관리가 처리할 수 있게 해야 한다. 또한 객체들간의 공유자원에 대한 상호 배제도 지원해야 한다.

3) 네트워크 계층

가상학교 시스템은 웹브라우저를 기반으로 하기 때문에 통신프로토콜로 HTTP를 기반으로 하지 않는다면 TCP/IP를 기반으로 하는 종단간 프로토콜을 구성하고 이를 지원하는 전용브라우저나 플러그인등을 개발해야 할 것이다.

3.4 가상학교의 클라이언트 구조 설계

클라이언트구조는 [그림 3-7]과 같이 가상공간의 상태를 사용자에게 보여주고 사용자의 입력을 받아들이는 사용자 인터페이스와 표준 입출력, 그리고 네트워크 모듈로 구성된다.



[그림 3-7] 가상학교의 클라이언트 구조

1) 사용자 인터페이스 계층

사용자 인터페이스 계층은 웹브라우저를 기반으로 가상공간 데이터를 전송 받아 캐쉬에 저장한다. 이 정보를 사용자 인터페이스 모듈이 사용자에게 출력하고 사용자의 입력을 받아 네트워크모듈에 전달하여 서버로 전송한다.

■ 가상공간 캐쉬(Virtual Space Cache)

서버에서 전송되어온 가상공간의 정보를 캐쉬에 저장한다. 본문에서는 전송되는 가상공간의 데이터가 네트워크에 큰 부하는 주지 않는다는 가정 하에 웹브라우저에서 기본적으로 지원하는 캐쉬를 사용하기로 한다.

■ 사용자 인터페이스(User Interface)

사용자 인터페이스는 웹브라우저를 기반으로 서버로부터 전송되어온 데이터를 가상공간으로 구현해주고 이를 바탕으로 사용자의 입력을 받아 서버로 전달해주는 역할을 한다.

2) 하드웨어 계층

하드웨어 계층은 사용자로부터 입력을 받아들이는 표준 입력기와

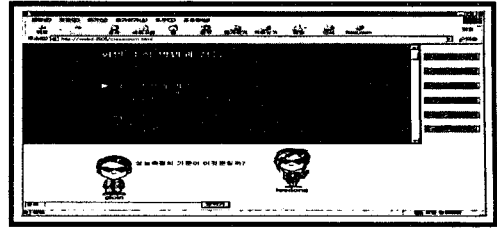
가상공간 정보를 출력하는 표준 출력기, 서버와의 통신을 지원하는 네트워크 모듈로 구성되어 있다.

■ 표준 입/출력기(Standard Input/Output)

사용자로부터 입력을 받아들이는 모듈로 키보드나 마우스 모니터 등의 표준입출력 외에도 데이터 글러브, 음성인식센서 등의 첨단 입출력 기기도 지원해야한다.

■ 네트워크 디바이스(Network Device)

HTTP를 기반으로 하는 프로토콜을 구성하여 서버와 클라이언트의 통신을 지원한다. 본 시스템이 웹브라우저를 기반으로 하기 때문에 기본적으로 HTTP프로토콜이 구성되어 있다.

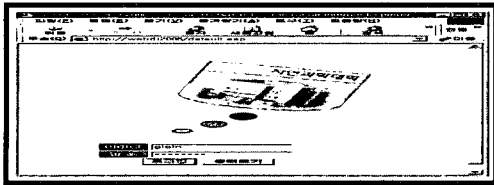


[그림 3-11] 강의실의 상호작용

4. 가상학교 구현

4.1 사용자 인증

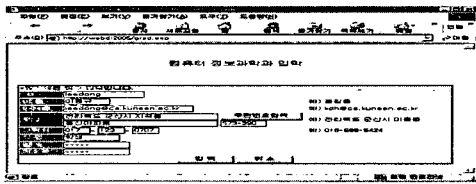
[그림 3-8]은 가상학교의 사용자가 학습공간에 접근하고자 할 때 인증 과정을 거치도록 구현한 것이다. 반면 등록되지 않은 사용자에게는 안내 및 강의의 관련 계획 등에 관한 정보만을 인증 절차 없이 제공한다.



[그림 3-8] 사용자 인증

4.2 입학 등록 과정

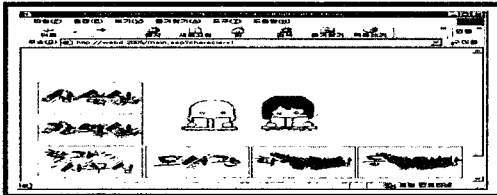
[그림 3-9]는 사용자가 가상학교에 입학하기 위하여 자신의 계정을 신청하는 절차를 구현한 것이다. 사용자 계정과 비밀번호 및 그 이외의 사용자 관련 정보를 입력하여야 한다.



[그림 3-9] 등록을 위한 사용자 정보 입력

4.3 강의실 이동

[그림 3-10]은 사용자들이 다른 강의실로 이동할 수 있게 해주는 부분으로 새로운 방에 Join시 해당 방에 사용자 객체를 등록한다.



[그림 3-10] 사용자 이동

4.4 강의실

[그림 3-11]은 교사와 학생, 학생과 학생간의 상호작용이 일어나는 학습 공간을 구현한 것이다. 교사의 과제 제시나 주제에 대한 학생들의 의견을 수시로 제시할 수 있도록 구성하였으며, 또한 실시간 토론방을 통하여 활발한 논의가 가능하도록 한다.

5. 결론

인터넷 서비스의 다양한 사용자들의 욕구를 충족을 위해 가상공간의 형태도 다양한 변화가 요구된다. 이러한 환경을 반영하기 위해 본 논문에서는 웹 상에서 실세계와 비슷한 가상공간을 구축하기 위하여 서버/클라이언트 프로세싱 메드 구조를 이용하여 웹 상에서 가상학교를 설계 구현하였다. 기존의 비동기적인 교육과 병행하여 가상공간 내에서의 동기적인 수업을 받을 수 있도록 구현된 가상학교시스템은 웹 상에서 많은 이용자들이 편리하게 접근하여 사용 가능하므로 비용과 시간적 측면에서 효과적이며 가상공간 구축의 가능성과 활용성을 제시하였다.

향후에는 실세계와 흡사한 가상공간의 구현을 위해서 실제와 유사한 체험을 할 수 있도록 하는 가상현실 관련 기술들의 발전이 요구된다.

참고문헌

- [1] 김성우, 가상사회이다, 사이버 문화연구실, 1999.
- [2] 심재후, 인터넷 상에서 메드를 이용한 사회적 가상현실의 구현, 연세대학교 산업대학교, 1997.
- [3] R.Bartle, Interactive Multi-User Computer Games, [ftp://ftp.lambda.moo.mud.org/pud/MOO/papers/mudreport.\(ps.txt\)](ftp://ftp.lambda.moo.mud.org/pud/MOO/papers/mudreport.(ps.txt)), 1990. 12.
- [4] Remy Evard, Collaborative Networked Communication: MUDs as System Tools, <ftp://ftp.ccs.neu.edu/pub/people/remy/Mud/cncmarst.ps>, 1993.
- [5] A.Bruckman, J.Callas, P.Curtis, R.Evard, D.V.Buren and M.Resnick,workshop: Serious Uses of MUDs?, ftp://ftp.media.mit.edu/pug/asb/papers/serious_diac94.txt, 1994.
- [6] 신동원, 첨단기술 네트워크 게임을 위한 운영체제 연구, Network Game Information, 1999.
- [7] G. Booch, Object-Priented Analysis and Design with Application, Addison-Wesley Publishing Company, 1994.
- [8] M.Keegan, A CLASSIFICATION OF MUDS, <http://journal.tinymush.org/~jomr/v2n2/keegan.html>, 1997.7.
- [9] A.Bruckman, MOOSE Crossing: Construction, Community, and Learning in a Networked Virtual World for Kids, <http://www.cc.gatech.edu/fac/Amy.Bruckman/thesis/index.html>, 1997. 5.
- [10] 신동원, Environment Evolution Control using Online Genetic Algorithm in Open MUD Environment, Technical Document, 1998. 6.
- [11] 김성우, 가상 사회의 설계, 사이버 문화연구실, 1999.
- [12] Merie Martin, Stanley A, Taylor, The Virtual Classroom: The Next Steps. Educational Technology, Vol. 37, No. 5, pp. 51-55, 1997.