

실시간 대화형 3D 게임 엔진 기반의 원격강의실 시스템

김영봉(부경대학교), 홍준영(히썬크)

차 례

1. 서론
2. 원격 강의 시스템에 대한 장단점
3. 게임엔진에 기반한 원격 강의 시스템
4. 결론

1. 서론

최근 많은 사람들의 연구의 대상이며 흥미를 유발하고 있는 유비쿼터스 세상인 U-Life가 점점 현실화 되어가고 있다. 유비쿼터스 세계의 발전과 함께 가상현실기반의 원격 U-서비스 구현 및 멀티플랫폼(HD, IPTV, DMB등)기반 3D 가상공간에서 교육, 쇼핑, 협업, e-비즈니스 등의 광범위하고 다양한 고부가가치 서비스제공의 수요는 계속적으로 증가하고 있는 실정이다. 따라서 대다수의 온라인 사용자에 대한 콘텐츠 시장에서 3D 가상현실 공간에서 실감 있게 인간관계성을 강화하고 재미와 보안성, 협동형 교육과 커뮤니티를 동시에 만족할 수 있는 고품질 통합 서비스에 대한 요구는 빠르게 증가하고 있다.

현재 온라인 사용자들은 기존의 맛있게 쌍방향성이 부족한 단순한 웹기반 3D 가상체험수준에서 벗어나 광대역 초고속기간망의 발전과 함께 풍부하고 현실과 유사한 수준 즉, 체감형 3D 가상공간을 의미하는 4D형태의 실감나고 재미있는 e-콘텐츠 서비스를 요구한다. 또한 온라인 기반에서 조차 오프라인과 연계한 인간관계성을 강화할 수 있는 서비스제공 요구와 더불어 특수한 목적 달성 즉, 원격교육, 쇼핑, 협동형 커뮤니티 등에 초점을 둔 서비스를 요구하고 있다. 이에 맞춘 새로운 브라우저 등장에 대한 수요증가는 불가피한 상황에 이르렀다.

대부분의 온라인에 기반한 에듀테인먼트 서비스는 사용자들에게 많은 재미와 배움 등의 기회를 제공하고 있음에도 불구하고 그 내용과 형식면에서 필연적으로 가질 수밖에 없는 기술적 한계와 문제점이 있다. 이 문제점들을

을 해소 할만한 체감형 3D 시스템인 실시간 대화형 4D Game Engine기술을 이용하여 실감나는 재미와 배움을 동시에 제공하는 첨단 에듀테인먼트 플랫폼에 대한 연구가 이루어져야 한다. 3D 체감형 원격 교육 시스템을 달성하기 위해 현재 시스템에서의 다음과 같은 문제점들을 해결해야 한다.

- ① 단순하고 맛있게 2D, 3D 콘텐츠 서비스 형태의 기존 브라우저 표현기술의 한계
- ② 실감성과 쌍방향성이 부족한 웹 방식 서비스로 인한 교육 목적과 게임 요소의 부조화로 온라인 사용자의 몰입형 주제별 에듀테인먼트 서비스 실현의 한계
- ③ 온라인에서 체감하는 실감형 서비스를 위한 3D Game Engine과 포팅하는 디바이스 시스템 개발 및 Integration 요구의 급증.
- ④ 온라인기반 사용자에 대한 실시간 상세식별과 감정 표현기술의 한계
- ⑤ 멀티미디어 데이터의 이용부족 현상 등으로 교육과 커뮤니티, 쇼핑과정에서 생긴 부산물들을 다른 사용자와 공유하거나 경제적 가치창출 한계

따라서 실감 있고 효과적인 4D Game Engine기반의 테마형 에듀테인먼트와 e-서비스제공을 위한 의미 있는 요소기술들에 대한 개발이 필요하다. 이런 요소기술들로는 극 사실적인 CG효과, 사용자의 체감형 3D Game Engine기반 인공지능, 물리엔진 효과, 3D캐릭터의 식별과 표현개선 및 사용자 인증 등을 위한 디바이스 기술과 통합 서비스 제공이 가능한 첨단 브라우저 형태의 대상 기술 등이 있다.

2. 원격강의실 시스템에 대한 장단점

원격 강의실 시스템의 연구는 강의실 기반 고가의 영상/네트워크 장비를 갖춘 시스템에서 네트워크에 접속 가능한 데스크 탑 PC 환경의 강의 시스템으로 발전하여 왔다. 그러나 3D 기반의 기술은 향후 원격 강의실의 대세가 될 것이다. 미래의 컴퓨터는 모니터도 3차원 모니터가 대세를 이룰 것이며, 학생들이 몰입하여 실제와 같은 느낌을 갖을 수 있도록 하는 세상이 3차원 세상이 될 것이다.

원격강의실용 시스템개발을 위해 확장 가능한 기존의 개발된 시스템들로는 독일에서 개발된 Blaxxun Platform과 미국에서 개발된 Active Worlds 와 Second Life 등이 있다. 이 개발품들은 모두 3차원 환경에서 서로간의 대화와 다양한 동작을 제공하는 시스템들으로써 원격 교육 분야에 적용하는 것이 가능한 시스템들이다. 이 시스템들에 대한 비교 분석을 수행해 보면 다음 표에 나와 있는 것과 같다.

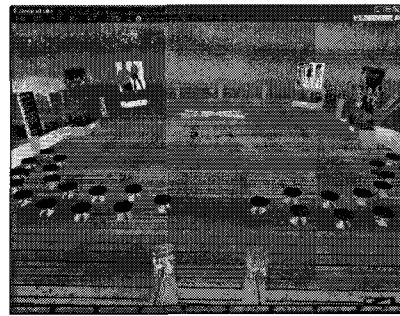
표 1. 원격강의용 시스템 비교

구분	Blaxxun Platform	Active Worlds	star Class	Second Life
국적	독일	미국	한국	미국
회사	B사	A사	H사	L사
하드웨어3D 가속 지원	O	O	O	O
Full-Screen 지원	O	X	O	X
사용자 정의 Avatar 지원	O	X	O	O
실시간 복장 컨버팅 지원	X	X	O	X
블렌디드 아바타 페이셜 지원	X	X	O	X
실 사용자 페이셜 컨버팅 지원	X	X	X	X
Voice 통신 지원	X	X	O	O
TTS 지원 (Text To Speech)	O	X	X	X
Multi-Zone 지원	X	X	O	O
3D-EAI 지원	O	X	O	O
LOD 및 BSP-Tree 지원	O	O	O	O
외부 PROTO-Type 지원	O	X	O	O
개발자 SDK 지원	O	O	X	O
Web-Embed 지원	O	X	O	X
자체 브라우저 사용유무	X	O	X	O
RWP기반 전자칠판지원	X	X	O	X
가상공간내 스트리밍 동영상 지원	X	O	O	X
사용자 지문식별 및 인증 지원	X	X	X	X
IOCP네트워크기반 게임서버구축	X	X	X	X
GIS인터넷지도 검색연동지원	X	X	O	X

미국에서 개발된 Second Life는 가상세계에서 자유자재로, 플레이어가 원하는 모든 것을 할 수 있다. 그 중에

는 가상의 아바타를 대상으로 하는 교육 기능도 포함되어 있다. 즉, Second Life에서 가상의 토지를 구매 한 뒤, 그 곳에서 학교나 강의실을 짓고, 학생들과 수업을 하는 기능이다.

이 시스템은 보이스 채팅이 가능한 장점과 게임 공간 상에서 학습 자료를 링크하는 기능이 가능한 장점이 있다. 반면에 교육에서 꼭 필요한 전자칠판 기능과 학생들을 통제하기 위한 수단 등 교육 관련 요소가 미흡한 것이 단점으로 지적되고 있다.



▶▶ 그림 1. Second Life 강의실



▶▶ 그림 2. 제스터 입력 방식

원격 교육을 위해 사용 가능한 또다른 시스템으로는 Active Worlds가 있다. 이 시스템은 프로그램은 가상 세계 건축 3D 채팅 플랫폼을 기반으로 만들어 졌다. 이 Active Worlds에는 특히 교육을 위한 특화된 기술인 AWEDU(Active Worlds Education Universe)가 적용되었다.

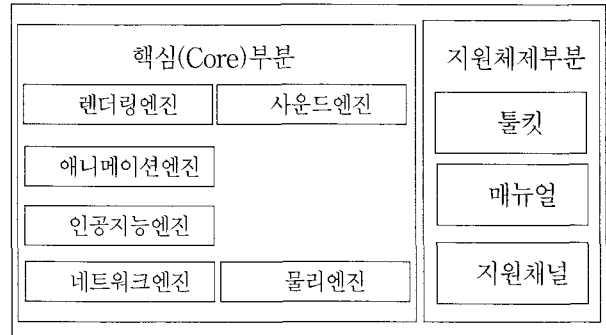
이 월드에는 자체 브라우저 내부에서 다양한 웹 자료에 대한 연결이 가능하게 되어 있고, 객체를 통한 실습 및 체험이 가능한 형태로 되어 있다. 그러나 이 시스템에도 전자칠판 기능이 없고, 교수가 강의하는데 필요한 기능이나 학생 아바타를 제어하는 기능들이 없어 원격 교육에 사용하기가 매우 어려운 점이 있다.



▶▶ 그림 3. Active World에서의 강의실



▶▶ 그림 4. Active World에서 날고 있는 아바타



[게임엔진의 구성]

- ① 렌더링 엔진: 화면에 표현될 모든 객체들과 효과들을 장면에 적절하게 그려주는 기능으로 객체의 모델링 및 객체간의 관계 및 조절등을 담당하는 기능을 포함한다.
- ② 물리엔진: 중력과 물리적 요소들 간의 실제 물리 법칙 적용 동작을 만든다. 일반적으로 충돌 검사, 파티클시스템, 강체운동제어 기법들을 포함하고 있다.
- ③ 인공지능엔진: 각각의 아바타및 객체에 대해 인공지능을 부여하여 스스로 생각하고 판단하는 기능을 제공하는 것으로 길 찾기, 지능적인 행동, 계획 등의 기능들이 있다.
- ④ 애니메이션 엔진: 아바타 등의 각 객체들에 대해 움직임을 렌더링 하거나 일정 패턴으로 움직일 수 있도록 처리하는 기능으로 키프레임, 보간, 계층적, 역운동학 애니메이션 기능들을 제공한다.
- ⑤ 사운드 엔진: 소리 및 음향 등을 작동하는 기능들을 포함하고 있는 기능을 포함하고 있다.
- ⑥ 네트워크 엔진: 서버와 클라이언트간의 통신에 필요한 다양한 기능들을 포함하고 있는 엔진으로 LAN 및 인터넷을 지원한다.

3. 게임 엔진에 기반한 원격 교육 시스템

이 장에서는 게임 엔진 기반의 원격 교육 시스템으로 국내에서 개발된 xClass의 기능에 대해 소개할 것이다. 이 시스템은 학생이나 교수 아바타의 움직임을 표현해야 하기 때문에 현재 가장 자연스러운 라이브러리를 제공하는 게임엔진을 기초로 하여 만들어진 것이다. 이에 대한 개념을 소개하면 다음과 같다.

3.1 3D 게임 엔진

게임 엔진은 게임의 핵심이 되는 소프트웨어 컴포넌트를 말한다. 게임 엔진을 이용하여 서로 다른 미디어 요소들을 모두 결합하여 동작하는 게임을 만들게 된다. 미디어요소로는 게임의 규칙, 사운드 파일, 그래픽 파일, 3D 모델, 레벨 지형과 다른 아트 클립들이 있다. 게임 엔진의 가장 공통된 요소는 그래픽 렌더링 능력이라고 할 수 있으며, 전형적인 엔진은 다음의 그림과 같이 6개의 기본 엔진과 3개의 지원 체제로 구성되어 있다.

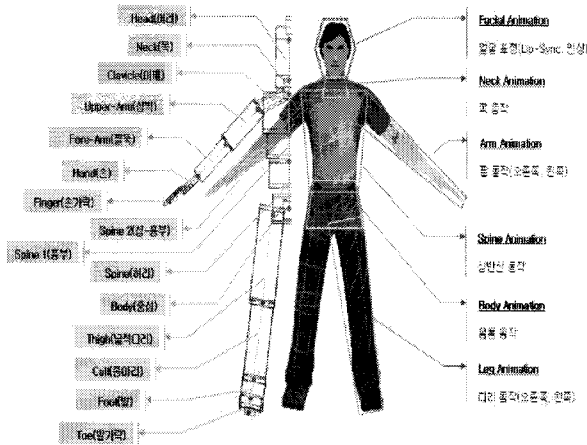
3.2 아바타의 제작

게임 엔진에 기반한 원격 교육 시스템을 개발하기 위해서는 3차원 아바타를 만들고, 그들의 부드러운 동작을 개발하기 위해서 다양한 3D 개발 툴들인 3DS MAX, SoftImage, Maya 등이 있다.

3D 원격 교육 시스템에서 학생들의 시선을 끌고 학업에 집중하도록 하기 위해서는 좋은 아바타를 만들고 다양한 동작을 부여해야 한다. 이를 위해 3DS MAX를 이용하여 아바타를 제작하고 그 동작을 구현하였다.



▶▶ 그림 5

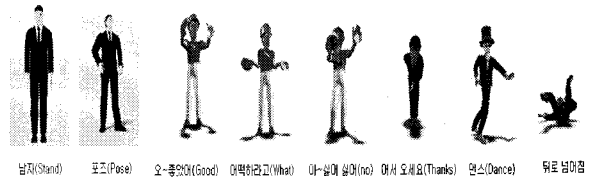


▶▶ 그림 6. 원격 강의용 아바타와 아바타의 구성

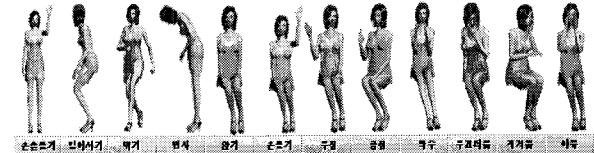
위에서 만들어지는 객체들은 아래의 그림에서 보여주듯이 인간을 15개의 부분으로 나누어 각각을 만들었으며 각각이 관절로 연결되어 움직임의 나타내게 된다.

아바타들에게 주어질 동작들은 우리가 교육 환경에서 많이 발생하는 인간의 동작을 분석하여 그에 해당하는 동작들이 보여져야 할 것이다. 그리하여 이에 대한 동작들은 주로 다음과 같이 기본적인 동작을 만들 수 있다.

수업중 동작	수업외 동작
인사 앉기/일어서기 손들기 찬성 반대 박수 지명하다 가르키다 호명하기 즐기 하품하기 등등	걸기 인사 뛰기 인사(GoodBye) 빨리와요.(Come on) 오지마(Get Out) 긍정 얘기하기 등등



▶▶ 그림 7. 원격 교육과 관련된 동작들



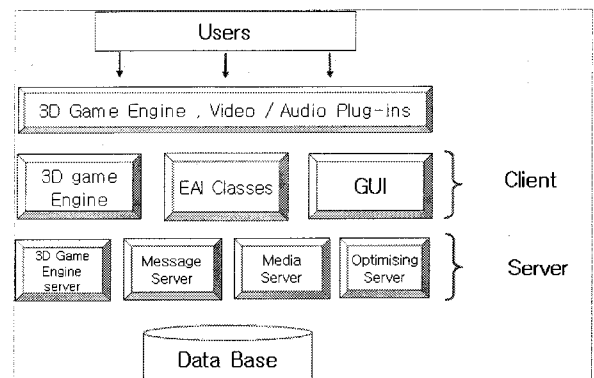
▶▶ 그림 8. 아바타에 적용된 제스처들

아바타의 동작에 대한 분석을 통해 다양한 동작들을 하나씩 다 만들어야 한다. 또한 여러 동작이 연결되어 이루어질 경우가 많이 있기 때문에 각 동작 사이의 Blending 작업이 이루어 져야 부드러운 동작을 만드는 것이 가능하다.

이때 아바타의 동작을 나타내는 애니메이션은 전체적인 동작으로 만드는 방법과 각 몸의 부위별로 동작을 다르게 하는 방법이 있다. 학교 교실에서 이루어지는 동작은 일반적으로 손과 팔 부분의 동작이 많이 때문에 부분의 동작을 지정하는 방법이 효과적인 것 같다.

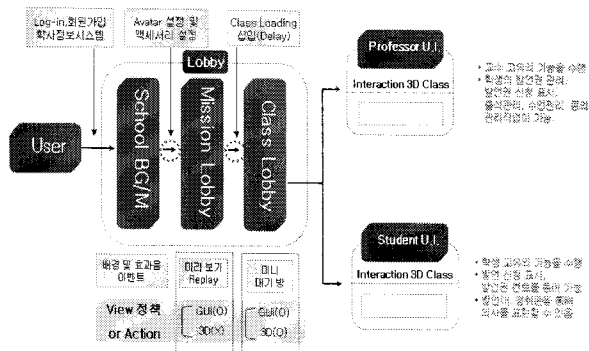
3.3 원격 교육 시스템 구성

게임엔진에 기반한 원격교육 시스템은 다음과 같은 시스템 구성을 가져야 한다. 원격 교육 시스템은 Client 와 Server 로 구성되며, 각 클라이언트 시스템은 게임 엔진을 기반으로 한 플랫폼 상에서 작동이 이루어지도록 설계가 된다.



▶▶ 그림 9. 원격 교육 시스템 구성

전체적인 교수 학습의 진행은 다음과 같다. 즉, 사용자가 로그인을 진행하면 School BG/M 을 거쳐 Mission Lobby 및 Class Lobby 로 들어가게 된다. Class Lobby 는 각 과목별로 수업이 진행되는 장소를 의미한다. Class Lobby에는 교수자와 학생이 자리를 배치하고 앉아서 수업이 진행되며, 일반 교실에서 이루어지는 다양한 작업들이 이루어져야 한다.



▶▶ 그림 10. 원격 교육 시스템의 진입 구성도

3.4 교수자 및 학생 정보 창

교수자가 강의를 위해 로그인을 하게 되면 학생과 다르게 교수자를 위한 창이 진행되어야 한다. 교수자는 학생창과 다르게 다음의 제어 기능이 포함되어야 한다. 즉, 발언권을 관리하는 창이 있어야 한다. 학생들이 발언권을 신청하는 경우에 그에 대한 제어를 해주기 위한 창이 있어야 한다. 제어 기능에는 발언시작알림, 발언 신청자 표시창, 발언수락, 발언권 돌려받기, 발언 시간 게이지 등을 포함하여야 한다.

교수자 창에 존재해야하는 또다른 기능으로는 전체적인 수업을 관리하기 위한 창이 있어야 한다. 수업관리를 위해서는 다음과 같은 기능들이 있어야 한다. 즉, 수업시작 알림, 수업종료알림, 출석확인, 배경바꾸기, 도킹-제어 기능 등이 필요하다.

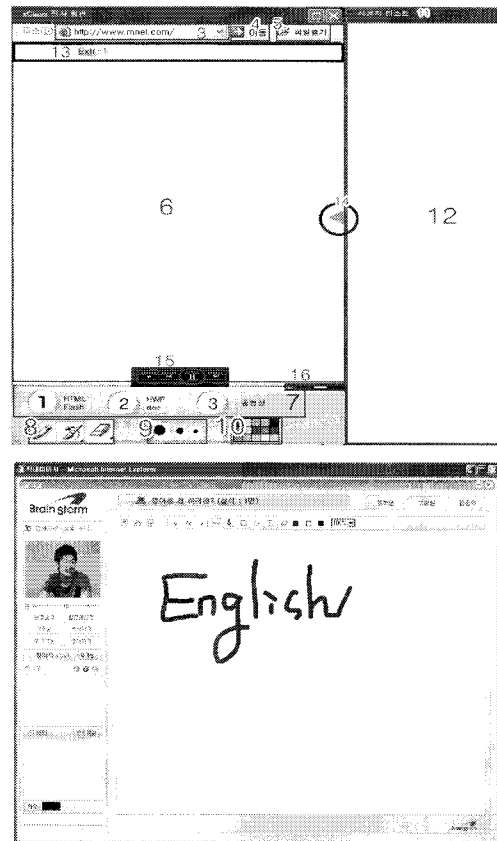
학생 모듈에도 발언과 관련한 기능이 있어야 한다. 즉, 학생이 교수자에 질문을 하고자 할 때 교수자로부터 발언권을 부여받아 발언을 하게 되는데 이를 위해 발언을 신청하는 것과 관련된 기능을 가져야 한다. 발언 신청창, 발언 신청 버튼, 이의제기 버튼, 발언권 신청 표시 등의 기능을 하는 것들이 화면에 나타나야 한다. 그리고 발언권을 얻어 발언을 하는 순간에는 음성이 직접 모든 학생 및 교수에게 전달될 수 있도록 만들어져야 한다.



▶▶ 그림 11. 강의실 수업 전경

3.5 전자칠판 기능

전자칠판 기능은 강의를 위해서는 필수불가결하게 있어야 되는 것으로 화이트보드 기능을 말한다. 이 전자칠판을 통해 교수자는 학생들에게 문자나 비디오 등으로 이루어진 내용을 보여주어 강의에 대한 자료로 활용한다. 이렇게 하므로써 강의를 좀더 쉽고 다양한 방법으로 진행하는 것이 가능하다.



▶▶ 그림 12. 전자칠판 기능

전자칠판에는 교수자가 미리 만들어 놓은 파워포인트와 같은 수업 자료뿐만 아니라 직접 칠판에 적는 내용까지도 동시에 학생용 칠판에 나타나야 한다. 이를 위해 동기화가 필수적이다.

3.6 음성 전달 모듈

원격 교육 시스템에서 꼭 필요한 기능중의 하나가 음성의 전달 기능이다. 교수가 강의를 할 때 내는 모든 소리 및 학생들이 발언하는 모든 소리들이 전체학생들이 들을 수 있도록 하여야 한다. 이를 위해 사운드에 대한 기존의 모듈을 사용하거나 게임엔진에 들어있는 사운드 모듈을 사용하는 것이 바람직하다. 그러나 게임엔진에 들어있는 사운드 모듈은 강의와 같이 독점적으로 점유하면서 오랜 시간동안 진행되는 경우에는 약간씩의 문제를 일으키기도 한다. 또한 발언권에 따라 발언을 하는 학생들의 소리를 전달하기 위해서는 이를 제어하기 위한 모듈이 구성되어야 한다.

4. 결론

게임엔진 기능은 다양한 3차원 게임들이 개발되어 시중에서 많이 보급되고 있다. 또한 학생에 해당하는 사람들은 게임에 대한 접촉횟수가 많기 때문에 게임에서 제공하는 3차원 객체 및 그들의 동작에 대해 익숙한 상태이기 때문에 접근이 용이한 장점이 있다. 따라서 원격 교육 시스템은 최근 교육 콘텐츠의 추세가 게임과 결합하는 과정에 있기 때문에 학생들이 익숙한 게임 아바타들을 활용한 3차원 원격 교육 시스템의 개발이 매우 필요한 시기가 되었다고 할 수 있다. 이에 대한 더욱 더 많은 개선이 이루어져야 할 것이다.

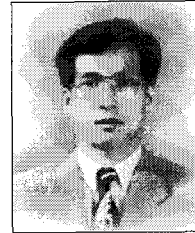
[6] www.secondlife.com

[7] www.blaxxun.com

저자소개

● 김 영 봉 (Young-Bong Kim)

정회원



- 1987년 서울대학교계산통계학과(이학사)
- 1989년 한국과학기술원 전산학과 (공학석사)
- 1994년 한국과학기술원 전산학과 (공학박사)
- 1994년 ~1995년 삼성전자 정보기술연구소 선임연구원
- 1995년 ~현재 부경대학교 전자컴퓨터정보통신공학부 정교수

<관심분야> 컴퓨터 그래픽스, 3D 컴퓨터 시뮬레이션

● 홍 준 영 (Jun-Young Hong)

- 2000년 지산대학 경영정보(전문학사)
- 2003년 부산카톨릭대학교 경영정보(학사)
- 2004 ~현재 주식회사 히성크 대표이사

참고문헌

- [1] 한국게임산업개발원편저, 게임엔진 품질평가 기술, 도서출판 정일, 2003
- [2] Brian Hook, 김상호, C++로 구현한 3D 게임엔진, 성안당 출판사, 1996
- [3] 케네스 C. 피니, 3D 게임 프로그래밍 올인원, 제우미디어 출판사, 2005
- [4] www.gible.com, 가이블 게임엔진,
- [5] www.active-world.co.uk