

웹과 가상현실 통합서비스를 위한 하이브리드 콘텐츠 개발

최나현*, 김효진*, 오소영*, 유보근*, 진은혜*

*한성대학교 IT공과대학 컴퓨터공학부

kongjuil1@hansung.ac.kr

Hybrid Content Technology for Web and VR Integrated Services

Na-Hyeon Choi*, Hyo-Jin Kim*, So-Yeong Oh*, Bo-Geun Yu*, Eun-Hye Jin*

*Dept. of Computer Engineering, Han-Sung University

요 약

최근 교육부는 초등학교부터 중학교까지 정보통신기술(ICT)과 인공지능(AI)에 관한 소양을 길러주기 위해 AI, VR 등 최첨단 기술을 적용한 '지능형 과학실'을 2024년까지 모든 학교에 구축할 방침이라고 한다. 하지만 국내 VR 교육은 학년별, 교과과정에 맞춘 콘텐츠가 부족하고, VR 교육 전용 LMS(학습관리 시스템)의 부재로 현실로 도입하기에 부족하다. 본 논문에서는 VR 교육 특성에 맞는 LMS 대안과 10분 내외의 VR 체험을 뒷받침할 맞춤 콘텐츠로서 'Web & VR Hybrid Content'를 제안한다. [1]

자의 편리성을 추구할 수 있는 틀을 만든다.

1. 서론

VR 학습 콘텐츠가 학교나 학원에 상용화된다면 2가지의 문제가 발생한다.

첫째, 학생들이 VR 학습 콘텐츠를 동시에 체험하기 위해서는 GTX 1060(6Gbyte) 이상의 그래픽카드를 갖는 PC 및 HMD 30여 대를 갖춰야 하는 금전적인 문제가 있다.

둘째, 장시간 VR 학습 콘텐츠는 어지럼증을 유발하고 집중도를 저하하기 때문에 일반적으로 10분 이내로 제작되어 실제 교실 내 30여 명이 50여 분의 실험 실습을 적용하기에는 시간이 부족하다.

이런 이유로 10분 용량의 VR 학습 콘텐츠 이외에 학생들이 개별적으로 나머지 40분 동안 VR 콘텐츠와 연계하여 학습할 수 있는 웹/VR 하이브리드용인 Full Package 솔루션이 필요함을 깨달았다. 또한, 가연성 물질 VR 실험 전후 웹 콘텐츠 도입을 통해 사용자의 VR 교육콘텐츠의 이용과 접근성을 높이는 것이 필요하다.

4차 산업혁명이 발전하면서 실생활에 VR의 활용도가 높아져 VR 학습 콘텐츠도 수요가 증가할 것으로 예상된다. 이러한 학습 콘텐츠들을 다양한 콘텐츠로 확장하여 접할 수 있는 웹 페이지를 개발하여 사용

2. 관련 연구

2-1. Unity

1) 가상현실(Virtual Reality)

가상현실이란 컴퓨터를 이용하여, 사용자가 다른 장소에 있다고 느낄 수 있게 가상의 세계를 만드는 기술이다. 가상현실 기술을 사용하기 위해 HMD(Head Mounted Display) 장치가 필요하다. [2]

2) C# Language

C# Language란 C++ 언어에 기반을 두고 Visual Basic의 편의성을 결합한 객체지향 프로그래밍 언어이다. C# Language는 Unity Engine의 Script에 사용되고 있으며 엔진을 통해 VR, AR 서비스를 제공한다.

2-2. Web

1) Node.js

Node.js란 비동기 이벤트 주도 JavaScript 런타임으로써 확장성 있는 애플리케이션을 만들 수 있도록 설계되었다. Non-blocking I/O 모델과 단일 스레드 이벤트 루트를 통해 높은 처리 성능을 제공한다. 동시에 여러 request를 처리할 수 있어서 빠른 응답시

간이 요구되고, 대용량의 데이터가 오가는 서비스에 적합하다. 이미 Paypal, Netflix, LinkedIn, Naver 등 전 세계적인 서비스에서 Node.js를 사용하고 있다.

2) Express.js

Express는 웹 및 모바일 애플리케이션을 위한 일련의 강력한 기능을 제공하는 간결하고 유연한 Node.js 웹 애플리케이션 프레임워크이다.

3) Ejs

Ejs란 일반 JavaScript로 HTML 마크업을 생성할 수 있는 간단한 템플릿 엔진이다. 따로 만들어 둔 템플릿 파일과 결괏값이 들어있는 변수를 사용하여 처리 결과에 따른 응답 웹 문서를 만들 수 있다.

4) Mongoose 모듈

Mongoose는 MongoDB 기반 오브젝트 데이터 맵퍼인 Node.js 전용 라이브러리이다. ODM(Object Data Mapping)은 데이터베이스와 프로그래밍언어 사이 호환되지 않는 데이터를 변환하는 프로그래밍 기법으로, Mongo DB 데이터를 JavaScript 객체로 사용할 수 있게 한다.

5) Socket.IO

Socket.IO는 실시간 웹 애플리케이션을 위한 JavaScript 라이브러리이다. Socket.IO는 웹 클라이언트와 서버 간에 실시간 양방향 이벤트 기반 통신이 가능하게 한다.

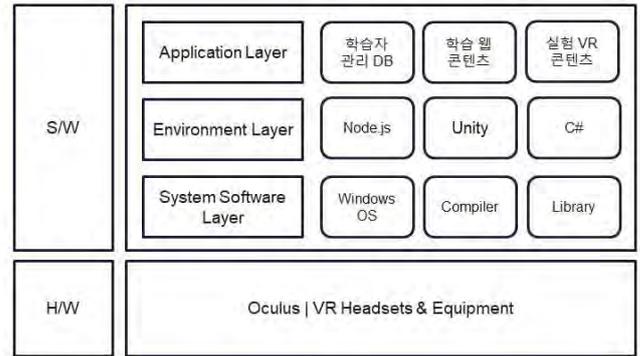
2-3. Database

1) MongoDB

MongoDB는 대표적인 NoSQL 데이터베이스이며, 오픈소스이다. NoSQL이란 Not Only SQL의 약어로서 기존 관계형 데이터베이스의 성능 저하를 극복하기 위해 탄생한 비정형 데이터 구조를 지원하는 데이터베이스이다. MongoDB는 JSON을 지원하며 유연하며 확장성이 높은 문서지향 데이터베이스이다. Google, Adobe, ebay 등 세계적인 기업들이 MongoDB를 사용하여 데이터를 처리한다.

3. 개발환경 및 시스템 구성

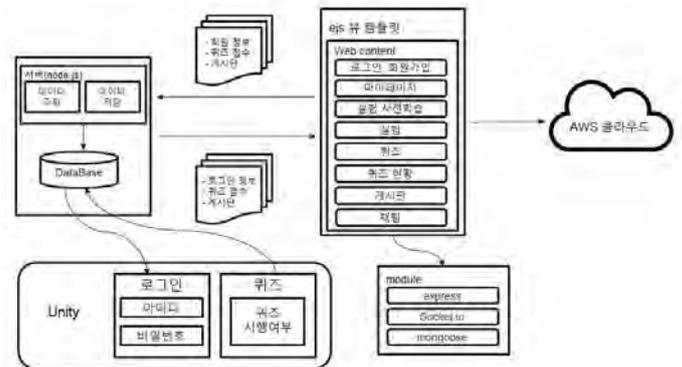
3-1. 개발환경 및 시스템 구조



(그림 1) 개발환경 및 시스템 구조

그림 1은 개발된 웹과 가상현실 통합서비스의 시스템 구조로 VR 콘텐츠, 웹 콘텐츠, 그리고 이 두 가지를 연동할 데이터베이스로 구성되어 있다.

3-2. 소프트웨어 구조



(그림 2) 소프트웨어 구조

4. 애플리케이션 구조 및 구현

4-1. Web

1) 로그인

Client가 ID와 Password를 입력하여 제출할 시 사용자 정보를 검색하는 authUser() 메소드를 호출하여 users.find() 메소드를 통해 데이터베이스 users Collection에서 일치하는 사용자를 찾아낸다.

2) 회원가입

Client가 회원가입 페이지를 통해 회원가입 정보를 Post 방식으로 보내면 addUser() 메소드가 호출되어 users.insertMany() 메소드를 통해 회원정보가 데이터베이스 users.collection에 저장되고, 자동으로 WebQuizScore Collection에 사용자 Document가 생성된다.

3) 학습하기

학생들은 VR 교육콘텐츠를 뒷받침할 웹 콘텐츠를

개별적으로 학습할 수 있다. 해당 프로젝트는 ‘알칼리금속 반응 화학 실험’이라는 주제의 VR 콘텐츠를 사용하였는데, Web에서 실험 절차, 주의사항, 실험 준비물 등의 정보를 미리 학습할 수 있다. CSS와 JavaScript로 Active한 Effect를 넣은 알칼리금속 불꽃 반응, 공기 중 변화, 물·페놀프탈레인 용액 반응 실험 콘텐츠를 제공하여 학생들의 이해도와 흥미를 증진한다. 마지막으로, 퀴즈를 제공하여 학습 점검이 가능하도록 구현했다.

4) 게시판

해당 프로젝트는 VR 교육의 LMS로서 동작한다. 학생들은 게시판에 글을 남겨 문의를 남겨 교강사 혹은 다른 학생들과 소통할 수 있다. 게시글 작성은 mongoose 모듈을 사용하여 스키마를 통해 데이터베이스의 posts collection에 저장된다. 댓글을 작성할 수도 있으며 댓글 내용은 posts.collection의 comments document로 push한다.

5) 실시간 채팅 서비스

Client는 Web의 커뮤니티 기능을 통해 다른 Client와 실시간 양방향 소통이 가능하다. socket.broadcast,emit() 메소드를 통해 메시지를 보낼 수 있고, socket.on() 메소드를 통해 다른 Client에게 온 메시지를 확인할 수 있다.

4-2. VR 사용자 인터페이스

1) 로그인

게임을 실행하면 사용자의 로그인 정보를 입력할 수 있는 로그인 창이 나온다. ID 입력 시 LoginID() 메소드가 호출되어 데이터베이스 users collection에 있는 ID 값과 비교하여 일치할 경우 Password를 입력할 수 있고, 일치하지 않으면 ID를 다시 입력하는 창이 생성된다. Password 입력 시 LoginPW() 메소드가 호출되어 입력된 ID 값에 해당하는 Password 값과 비교하여 사용자를 찾아내고 일치하지 않으면 다시 입력하는 UI가 출력된다.

2) 게임 절차

로그인한 사용자는 게임 조작법, VR 주의사항, 실험실 안전수칙에 대해 학습하게 된다. 사용자 앞에 놓인 리튬, 나트륨, 칼륨을 잡아 물웅덩이에 던져 알칼리금속이 물과 반응하여 생긴 불꽃 반응을 관찰할 수 있다. 실험을 마치면 미니게임으로 이동하고 사용자는 칠판에 있는 게임설명 가이드를 읽고 교실에 놓인 알칼리금속들을 줍고 포탈을 통해 복도로 이동한다. 복도에는 사용자에게 접근하는 거미가 있다.

사용자는 스프링클러를 작동시켜 거미 주위에 물을 뿌리고 총에 알칼리금속을 장전하여 거미를 향해 발사한다. 사용자가 거미에게 닿기 전에 거미의 체력을 0으로 만들면 승리한다.

3) 학습 기능

사용자들은 알칼리금속 반응 실험에 대한 이해도를 확인하는 간단한 퀴즈를 응시한다. 퀴즈는 총 4문제로 구성되어 있으며 퀴즈를 풀고 칠판에서 점수를 확인한다. InsertQuizSign() 메소드를 통해 사용자의 데이터베이스에 퀴즈 수료 여부를 기재한다.

5. 결론

5-1. 결론 요약

1) 현실로 구현해내기 힘든 부분을 VR 콘텐츠로 장소와 시간에 구애받지 않고 체험할 수 있다. 기존의 이론 위주 교육보다 높은 접근성과 양질의 교육을 제공하여 교육 성과를 높인다.

2) VR 교육의 문제점으로 대두되었던 VR 교육 전용 콘텐츠 부족 문제를 웹 내의 콘텐츠를 통해 보완하여 VR 교육의 한계를 극복한다.

3) VR 교육 전용 LMS로 동작하는 웹을 통해 교강사와 학생에게 학습 이력 관리, 출결 관리, 게시판 기능, 학습상태 분석 결과를 제공한다.

5-2. 향후 연구과제

1) 교수학습의 극대화

교 강사들이 저작도구 사용을 가능하게 하고 학사일정, 과제, 토론 등의 콘텐츠를 직접 등록하고 관리할 수 있는 권한을 넓힌다.

2) 개인별 맞춤형 교육 제공

학생의 학습패턴을 분석하여 수준에 따라 각기 다른 맞춤형 과제와 콘텐츠를 제공하여 일대일 학습이 가능하게 만든다.

최근 교육(Education)에 AI, AR/VR 등의 기술(Technology)을 접목한 에듀테크(Edu-Tech)가 주목을 받고 있다. 기존의 단순한 지식 전수에서 벗어나 학습자가 자기 주도적으로 체험과 경험을 통해 문제 해결 능력을 키워나가는 학습적 수단이라는 점에서 앞으로의 성장 가능성이 보이는 분야이다. 이러닝(E-Learning)의 수단인 웹과 에듀테크의 수단인 VR의 결합을 통해 교육의 디지털화, 에듀테크를 활용한 미래 교육 체제에 이바지할 수 있을 것이다. [3]

6. 감사의 글

본 논문은 과학기술정보통신부 정보통신창의인재 양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다.

참고문헌

- [1] 교육부, “『과학·수학·정보·융합 교육 종합계획(’20~’24)』 동시 발표”, 2020년 5월 26일
- [2] 이용수, 혼합현실 정의의 문제점과 대안, 그리고 가상/증강현실의 작용관계, 디자인저널채널, Vol.34, 193-202, 10pages
- [3] 이현청 교수, “기술과 교육의 만남 : 에듀테크”, 2018년 12월