

# GPS를 이용한 3D 영상 구현 시뮬레이션 시스템

주상웅\* · 강병준\* · 심규철\* · 김경환\* · 정희경\*\*

\*주)커뮤 · \*\*배재대학교

3D video simulation system using GPS

Sang-Woong Joo\* · Byeong-Jun Kang\* · Kyou-Chul Shim\* · Kyung-Hwan Kim\* · Hoe-Kyung Jung\*\*

\*COMMU CO.,LTD · \*\*Paichai University

E-mail : soklimt@commu.co.kr, hkung@pcu.ac.kr

## 요 약

현재 항공기, 자동차 훈련용 시뮬레이터는 지상에 설치된 시뮬레이터에 가상의 상황을 구현하여 교육생에게 다양한 교육훈련 내용을 제공하고 교관은 다른 공간에서 교육훈련에 대한 내용을 모니터링하고 교육훈련에 필요한 내용은 바로 지시하여 교육훈련의 효과를 극대화하고 있다. 하지만 교육생이 실제 항공기나 자동차를 탑승하여 훈련을 진행 할 경우 지상의 교관은 항공기나 자동차에 대한 내용을 지상에서 모니터링 할 수 없고 교육 종료 후 교육훈련 내용에 대한 평가가 쉽지 않아 교육생에게 양질의 교육이 어렵다.

본 논문에서는 항공기, 자동차에 GPS정보와 항공기 또는 자동차의 각종 정보를 실시간으로 수집하여 3D 영상 시뮬레이션을 구현하며 화면에 현재 항공기 또는 자동차의 영상을 3차원으로 구현하여 관제센터에서 교육훈련 상황을 실시간으로 모니터링 및 교육훈련에 활용하고 3D 영상 파일을 저장하여 교육훈련 종료 후 교육생과 교관이 교육훈련 내용에 대하여 평가와 분석을 할 수 있는 시뮬레이션 소프트웨어를 개발하고자 한다.

## ABSTRACT

Currently, aircraft and automobile simulator for training provides a variety of training by making hypothetical situation on a simulator Installed on the ground Currently. And the instructor maximizes the effectiveness of the training by Monitoring training and instructing the required training. When trainees are boarding the aircraft or automobile. The Instructor in the ground is not able to monitoring aircraft, automobile. The assessment of the training is not easy after the end of the training Therefore, it is difficult to provide high quality of education to the students.

In this paper, Simulation software is to develop the following. Collecting GPS and real-time information for aircraft, automobile implementing 3D simulation. Implementing Current image of the aircraft or automobile in the screen by 3D Real-time monitoring of training situation at the control center utilizing for training saving 3D video files Analysis, evaluation on training After the end of the training.

## 키워드

GPS, 시뮬레이션, 3D 시뮬레이션, 3D 비디오

## I. 서 론

현재 사용되는 교육훈련용 시뮬레이터는 대부분 실내 교육장에 설치되어 교육생이 시뮬레이터에 탑승하여 시뮬레이터에서 제공하는 가상의 교육환경 또는 기기(항공기, 자동차 등)의 조작 방

법 등을 교육하는 장비로 활용하고 있다. 교관은 내부의 다른 시스템을 통하여 교육훈련을 모니터링하고 다양한 교육 방법을 제시하여 교육생이 다양한 상황을 가상의 공간에서 적용 할 수 있도록 교육을 진행 한다. 하지만 실제 항공기나 자동차에 탑승한 교육훈련이나 여러 교육생이 동시에

항공기나 자동차에 탑승하여 교육훈련을 진행 할 경우 교관은 모든 교육생의 교육훈련 상황을 모니터링 할 수 없고 또한 다양한 교육내용을 지시 할 수 없으며, 지시된 교육내용을 잘 수행하고 있는지 모니터링 할 수 없어 교육의 효과가 저하된다. 또한 교육훈련 종료 후 교육훈련에 대한 내용을 다시 재현할 수 없어 교육훈련에 대한 교육 및 분석을 할 수 없다.

실제 항공기나 자동차에 GPS를 장착하여 교육생이 탑승한 항공기나 자동차의 상황을 시뮬레이션을 통하여 교육훈련을 관제센터에서 모니터링 하므로써 교육에 활용하고 교육 종료 후 기록된 영상파일을 통하여 이를 교육에 활용 할 수 있는 3D 영상 구현 시뮬레이션을 개발하고자 한다

## II. 관련연구

### 2.1 시스템 환경

본 논문에서 개발하고자 하는 GPS 데이터를 이용한 3D 영상 시뮬레이션은 Linux 운영체제(OS)에서 실행 되도록 개발 하였다.

Linux는 Open Source의 다양한 3D엔진을 제공하며, OpenGL기반의 SDK와 API를 제공하여 3D 영상 시뮬레이션 구현에 최적의 환경과 다양한 통신 기능 및 추가적인 하드웨어를 손쉽게 사용할 수 있다.

본 논문의 3D 영상 시뮬레이션은 GPS 장비로부터 수신한 데이터를 영상 파일로 저장할 수 있도록 다양한 통신 모듈을 사용한다

본 논문에서는 3D엔진으로 OpenGL기반의 Ogre3D엔진을 사용하며, 개발언어는 C/C++, UI 틀은 Qt, 개발 IDE는 Eclipse, 기타 라이브러리는 zlib, jpeg, libpng, ncurses, libtool 등을 사용하여 개발하였다[1-3].

### 2.2 GPS 정보 수집 및 저장

본 논문에서는 항공기, 자동차에 장착할 수 있는 GPS 송신 장비를 안드로이드 스마트 폰을 이용하여 개발하여 GPS 정보, 자이로스코프(Gyroscope) 센서의 정보, 사용자 정보 등을 3G, Wibro, LTE를 통해서 여러 대의 GPS 송신 장비로부터 GPS 수신 서버로 데이터를 수신 할 수 있도록 개발 하였다. 수신된 데이터는 3D 영상 파일 포맷으로 여러 대의 GPS 송신 장비로부터 수신한 데이터를 동일한 시간대 별로 분류하여 Linux 운영체제(OS)의 파일시스템(Filesystem)에 시간대 별로 구분하여 디렉터리(Directory)로 저장할 수 있도록 채택하였다.

## III. 3D 영상 파일

### 3.1 3D 영상 파일 포맷

영상 파일은 1/10초 단위로 여러 대의 GPS 송

신 장비로부터 수신한 GPS 데이터를 동일한 시간대별로 하나의 레코드로 제작하고 이 레코드는 Linux 파일시스템에 long int형의 시스템 시간으로 1초에 10개씩 저장한다.

### 3.2 3D 영상 파일의 저장 방법

3D 영상 파일은 Linux의 파일시스템에 디렉터리 구조로 저장한다. Linux의 파일시스템을 통해서 저장하는 이유는 저장된 3D 영상 파일시스템을 다시 재생 할 때 3D 영상이 지연되지 않고 화면에 보여 지기 위해서는 Linux에서 제공하는 파일시스템에 3D 영상 파일을 저장하는 것이 가장 효과 적인 방법이다

3D 영상 파일을 저장하는 방법은 시간대별로 디렉터리의 트리(Tree)형태로 저장하여 교육생이 교육훈련을 실시한 날짜와 시간을 선택하여 바로 선택한 시간부터 재생할 수 있도록 구성하였다.

### 3.3 3D 영상 파일의 재생

3D 영상 파일의 재생은 날짜와 시간을 선택하면 선택된 시간대를 표1의 디렉터리와 파일이름으로 변환하여 가장 근접한 시간대에 3D 영상 파일이 있는 곳부터 영상을 재생한다. 만약 선택한 날짜와 시간대에 3D영상 데이터가 없을 경우는 날 가장 근접한 시간을 선택하여 재생하고 같은 날 데이터가 없을 경우 사용자에게 데이터가 없음을 표시한다.

### 3.4 3D 영상 파일의 오류 교정

3D 영상 파일은 1/10초 단위로 송·수신이 되며 이때 수신된 데이터의 오류가 발생 할 경우 GPS 송신 장비로부터 재전송을 받을 수 없기 때문에 이전 데이터와 이후에 수신된 데이터의 내용을 참고하여 데이터를 보정한다 이때 GPS 정보가 갑자기 큰 폭으로 변할 경우 이전 수신된 정보와 이후에 수신된 정보의 산술평균값을 구해서 오류가 발생한 데이터를 보정하여 사이에 추가한다. 만약 GPS 수신 오류가 3초 이상(초당 10 프레임) 발생 할 경우 데이터를 보정 하지 않고 그 시간 동안은 빈 데이터를 두어 시뮬레이션 화면 재생을 오류가 발생한 시간동안 정지시킨다

## IV. 어플리케이션 설계 및 구현

### 4.1 시스템 모듈화

본 논문의 'GPS를 이용한 3D영상 구현 시뮬레이션'(이하 시뮬레이션) 통신, 시뮬레이션 물리엔진, 영상파일 구현, 3D 시뮬레이션 구현, Log 등의 모듈로 구분하여 개발하였다 각 모듈과의 통신은 이벤트 방식, 메시지 큐 방식과 TCP/IP 통신을 이용한 방법을 통하여 모듈 간 데이터를 교환하고 각 모듈은 독립적으로 작동 할 수 있도록 모듈 상호간 독립된 모듈로 작성하였다(그림 1),

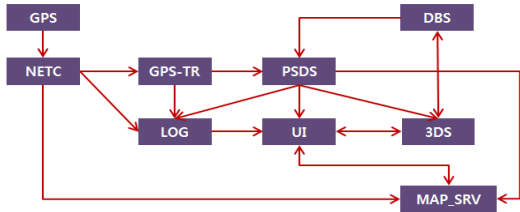


그림 1 프로세스별 모듈 데이터 흐름

4.2 시뮬레이션 시스템 개념구성도

시뮬레이션의 시스템 구성은 그림2와 같이 구성된다. 항공기, 자동차, 사람 등이 GPS 송신 장비를 탑재하고 1/10초 단위로 3G, Wibro, LTE등을 통하여 GPS 정보를 GPS 수신서버에 전송한다. GPS 수신서버에 수신된 GPS 정보는 3D 영상 파일 포맷으로 작성되어 GPS 수신서버에 저장된다. 저장된 3D 영상 파일은 네트워크를 통해 3D 시현 장비에 실시간 또는 향후에 다시재생 하여 화면에 3D 시뮬레이션 형태의 영상으로 시청을 할 수 있다(그림 2).



그림 2. 시뮬레이션 시스템 개념 구성도

4.3 3D 영상 구현 시뮬레이션의 기능

3D 영상을 재생하기 위해서는 3D 영상 시뮬레이션을 통하여 재생이 가능하다. 사용자는 화면에서 시간과 날짜를 선택하면 해당 영상 파일이 존재할 경우 3D 영상 데이터를 화면에 재생가능하다. 재생되는 동안 사용자는 다양한 뷰 형태로 화면을 조작하여 교육훈련 내용을 파악 할 수 있고 필요에 따라 사용자는 GPS에 수신된 정보에 화면에 출력하여 확인이 가능하다.

사용자는 자신의 교육훈련 내용을 여러 분할 화면으로 동시에 재생이 가능하고 또한 동 시간대에 같이 교육 훈련에 참가한 모든 교육생의 교육 내용을 시청 할 수 있다(그림 3).

V. 결 론

본 논문은 앞서 서론에서 거론한 기존 시뮬레이터들의 문제점을 해결하고자 GPS 송신 장비를 탑재한 실제 항공기나 차량의 교육훈련 상황을

3D 시뮬레이션 화면에서 구현하여 관제센터에서 모니터링하고 향후 교육에 활용 할 수 있도록 개발하였다.

하지만 이 시뮬레이션은 개선해야 될 부분들이 있다. 먼저 각 장비(항공기, 자동차, 선박, 사람 등)의 특성에 맞도록 GPS의 송신 장비에 각종 장비의 데이터를 구성하여야 하고 만약 항공기의 전술 훈련이나 무장 훈련 시 필요한 데이터를 지상의 관제센터에서 수신하도록 하고 물리엔진을 통하여 시뮬레이션 한다면 현재 훈련 모습을 그대로 재생이 가능 할 것이다. 향후 이런 기능을 추가하여 좀 더 신뢰성 있는 시뮬레이션의 기능 보강이 필요하다.

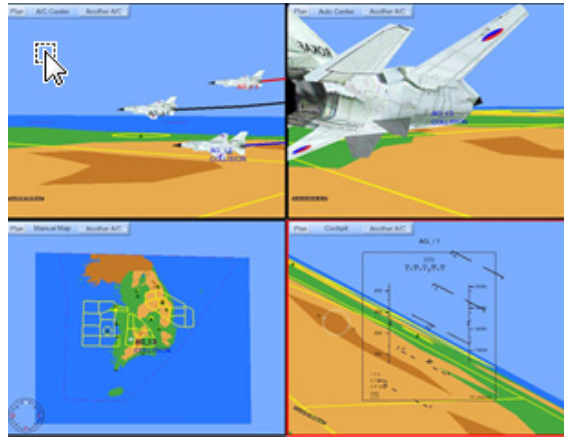


그림 3. 3D 시뮬레이션 구현 화면

또한 GPS 송신 장비도 항공기용, 차량용 등 그 용도에 따라 특별하게 제작 되어야하고 일반적으로 속도가 느린 장비나 사람의 경우는 시중에 나와 있는 스마트 폰을 사용하여 GPS 송신 장비로 사용할 수 있다.

참고문헌

- [1] <http://www.ogre3d.org>
- [2] <http://www.flightgear.org>
- [3] <http://qt-project.org>