

실외 AR FPS 게임을 위한 모션 컨트롤 시스템 개발

김지은, 이현주
한국전자통신연구원
{kimje, hjoo}@etri.re.kr

Development of Motion Control System for Outdoor AR FPS Game

Ji-Eun Kim, Hun-Joo Lee

ETRI(Electronics and Telecommunications Research Institute)

요 약

포켓몬고 게임의 인기로 실외 증강현실 게임에 대한 관심이 높아졌다. 본 논문은 실외 증강현실 슈팅 게임을 위한 권총형 모션 컨트롤러와 이와 연동하는 증강현실 게임 콘텐츠를 소개한다. 기존의 증강현실 게임용 총 컨트롤러는 방아쇠 인터랙션만 지원하고 있지만, 제안하는 장치는 모션 인터랙션으로도 게임을 조작할 수 있어, 실외에서도 총기류를 이용한 슈팅 게임을 몰입하여 즐길 수 있다.

ABSTRACT

The popularity of Pokemon games has raised the interest in outdoor augmented reality games. This paper introduces a handgun type motion controller for an outdoor augmented reality shooting game and augmented reality game contents linked to it. The existing augmented reality game controller can only operate the game with the trigger interaction, but the proposed device can also operate the game with motion interaction. A motion-based game controller allows you to immerse yourself in Outdoor AR FPS game.

Keywords : Augmented Reality Game(증강 현실 게임), Motion Controller(모션 컨트롤러)

Received: Jul. 10. 2017

Accepted: Aug. 14. 2017

Corresponding Author: Ji-Eun Kim(ETRI)

E-mail: kimje@etri.re.kr

ISSN: 1598-4540 / eISSN: 2287-8211

© The Korea Game Society. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서 론

증강현실(Augmented Reality, AR)은 실제공간에 가상의 물체를 결합하여 보여주고, 사용자가 실시간으로 증강된 가상정보와 상호작용하는 기술이다[1]. 대표적인 실외 AR 게임으로 최근 화제를 모은 나이언틱사의 포켓몬고(Pokemon GO) 게임이 있다. 포켓몬고는 현실세계의 특정 위치에서 플레이어의 모바일 단말 화면에 가상의 몬스터가 출현하면 플레이어가 모바일 단말을 조작하여 몬스터 볼에 몬스터를 가두는 게임이다. 포켓몬고 플레이어는 대부분의 모바일 게임과 마찬가지로 한 손은 모바일 단말을 들고 다른 한손으로는 화면을 터치하거나 드래그하는 모바일 터치 인터랙션 방식으로 게임을 수행한다. 하지만 모바일 터치 인터랙션 방식은 이동이 많은 실외 게임 환경에서 안전상 문제를 일으킬 수 있으므로 적합하지 못하다.

한편, FPS(First-person shooter)게임은 일인칭 시점에서 총기류를 이용하여 전투하는 슈팅게임 중 하나다. AR FPS 게임에서도 실제 총모양의 게임 컨트롤러를 이용하여 게임을 수행할 수 있다. 플레이어가 모바일 단말을 총 컨트롤러에 장착한 후 총을 들고 움직이면 모바일 단말 화면에는 증강현실 게임 세계가 형성된다. 플레이어가 현실세계 화면에 증강된 가상의 적이 있는 방향으로 총구를 겨누고 방아쇠를 당기면 연동된 가상의 무기가 발사되어 적을 공격할 수 있다. 현실세계에서 총 컨

트롤러를 들고 AR FPS 게임을 하는 플레이어는 서버이별 게임장에서 게임하는 것과 같은 몰입감을 가질 수 있다. 다만, 기존의 총 컨트롤러는 단순히 물리적 방아쇠와 가상의 무기를 연동하는 방아쇠 인터랙션만 제공하고 있어 게임 조작 인터랙션이 매우 단순로운 단점이 있다.

본 논문에서는 실외 AR FPS 게임 플레이어에게 다채로운 인터랙션 경험을 주기 위해 모션 인터랙션이 추가된 권총 컨트롤러와 이와 연동하는 모바일용 FPS 게임콘텐츠를 포함하는 AR FPS 게임용 모션 컨트롤 시스템을 제안하고자 한다.

2. 실외 AR 게임 서비스 개발

증강현실은 실시간이라는 속성을 중요한 전제요소로 두기 때문에 가상현실보다 더 높은 수준으로 몰입할 수 있다[2]. 증강현실 게임을 위해서는 현장에서 플레이어가 보는 화면에 실제 공간, 사람, 사물과 증강된 객체가 마치 처음부터 존재했던 것처럼 잘 어울리도록 처리할 수 있는 여러 요소기술과 관련 도구의 개발이 필요하다.

본 연구진은 다양한 변화요소가 많아 AR 서비스 제공이 어려운 실외 환경 기반의 게임 개발을 위한 실외 환경 기반 AR 게임 서비스 기술을 개발하고 있다[3]. 기술을 모듈별로 보면 이미지 트래킹 모듈, 실감 이미지 생성 모듈, 콘텐츠 저작



[Fig. 1] Partial modules of outdoor AR game service

모듈, 실감형 UI/UX 모듈, 관제 모듈이 있다.

AR FPS 게임용 모션 컨트롤 시스템은 실외 AR 게임 UI/UX 모듈의 일부 결과로 개발되었으며, 실외 AR 게임 서비스 기술 중 콘텐츠 저작 모듈 및 관제 모듈과 상호연동된다.

실외 AR 게임용 콘텐츠 저작 모듈은 게임 구축이 쉽도록 몬스터, 아이템, 지형지물 등 게임에 필요한 리소스와 게임 유형별 템플릿을 제공하는 도구이다. 4장에서는 저작모듈을 통해 생성한 AR FPS 게임 콘텐츠를 소개한다.

실외 AR 게임용 관제 모듈은 저작 모듈에서 창작된 게임의 운용 상황을 모니터링하는 도구이다. 체험자들이 모바일 단말에서 콘텐츠를 실행하면, 게임 서버는 콘텐츠 수행 정보를 저장하고, 관제 도구는 게임서버로부터 게임 수행 정보를 주기적으로 받아온다. 관제 화면에서는 게임 체험자가 실제 있는 지역의 위치를 3차원지도로 확인할 수 있다. 또한 실외 실세계의 멀티 스폿을 관제할 수 있다.

실외 AR 게임용 UI/UX 모듈은 저작 모듈에서 창작된 게임을 인터랙션하기 위한 컨트롤 장치와 인터페이스를 제공한다. 3장에서 AR FPS 게임을 위한 모션 컨트롤 시스템을 설명한다.

3. AR FPS 게임용 모션 컨트롤 시스템

AR FPS 게임용 모션 컨트롤 시스템은 총 컨트롤러의 하드웨어 장치와 소프트웨어, 그리고 총 컨트롤러와 무선으로 연동하고 AR FPS 게임이 구동되는 모바일 단말의 제어 소프트웨어를 포함한다.

3.1 모션건 장치

제안하는 장치는 실외 AR FPS 게임을 위한 모션 인식 권총형 게임 컨트롤러(이하, 모션건 장치)이다. 모션건은 방아쇠 연동 뿐 아니라 총의 상하 좌우 모션을 인식하여 탄약을 재장전하거나 무기를 변경하거나 폭탄을 터트리는 조작을 할 수 있다.

모션건 장치는 권총의 모션 정보 수집을 위한

모션 센서, 마이크로컨트롤러, 블루투스 통신 칩 등이 있는 메인 회로보드와 네 개의 버튼을 포함하는 버튼 회로보드를 제작한 후, 시중에 판매되는 모형 권총에 일체시키는 방식으로 제작하였다.



[Fig. 2] Structure of motion-gun device

모션건 장치의 특징은 다음과 같다.

첫째, 실제 권총은 진방에 가늠쇠가 있지만 증강현실 게임을 위한 권총 컨트롤러에는 모바일 단말을 장착하는 거치대가 위치해 있다. 때문에, AR FPS 게임에는 실물 가늠쇠를 대신하는 디지털 가늠쇠를 모바일 증강현실 게임 화면 중앙에 배치하였다.

둘째, 권총의 물리적 방아쇠와 가상의 방아쇠가 연동하기 위해 플레이어가 권총의 방아쇠를 당기면 발사 버튼이 동시에 눌러지도록 방아쇠 안쪽에 발사 버튼을 배치하였다. 즉, 플레이어가 디지털 가늠쇠에 가상의 적을 포착하고 방아쇠를 당기면 가상의 총알이 적을 향해 발사된다.

셋째, 다른 세 개의 기능 버튼들은 플레이어가 권총을 손으로 잡을 때 엄지손가락이 위치하는 권총 손잡이 바깥쪽에 배치하였다. 모션 버튼은 플레이어가 수행하는 모션의 시작과 끝을 특정하는데 사용된다. 전원버튼은 모션건 장치의 전원을 켜고 끌 때 사용되며, 전원이 켜진 상태에서는 블루투스 페어링을 하는데도 사용된다. 메뉴 버튼은 AR FPS 게임 화면의 설정을 변경하는데 사용된다.

다섯째, 크기가 큰 메인 회로보드는 공간이 비어 있는 권총 손잡이의 안쪽에 배치하였다. 메인 회로 보드의 주요 전자 부품은 다음과 같다. 마이크로컨트롤러는 ARM코어계열인 실리콘랩스의 EFM32를 사용하였다. 블루투스 모듈은 SPP(Serial Port Profile) 프로파일이 지원되는 펌테크의 초소형 F1E22칩셋을 사용하였고, 모션 트래킹 센서는 3축 기울기와 3축 가속도를 센싱하는 인벤센스사의 MPU-6050 모듈을 사용하였다. 내장 배터리는 180mA의 충전식 리튬이온 전지를 적용하였다. 권총 손잡이 바닥면에는 외부 충전 단자를 두어 배터리를 충전할 수 있도록 하였다.

3.2 모션건 소프트웨어

모션건 소프트웨어는 모션 인식 엔진, 모바일 단말과 모션건 간의 무선 통신을 위한 매니저로 구성된다. 모션 인식 엔진은 게임 플레이어가 권총의 모션 버튼을 누르며 움직이는 궤적을 분석하여 어떤 모션인지 인식하는 역할을 한다. 현재 동쪽으로 이동을 'DragE', 서쪽으로 이동을 'DragW', 남쪽으로 이동을 'DragS', 북쪽으로 이동을 'DragN' 으로 하는 기본적인 4방향 모션을 인식한다. 게임 플레이어가 모션 버튼을 때면 모션 인식이 이루어지고 인식 결과는 통신 매니저를 통해 모바일 단말의 게임 콘텐츠로 전송된다. 모바일 단말과 모션건 장치는 블루투스 SPP 프로파일로 연결되며, 데이터 구조는 자체 정의한 규격을 따른다.

3.3 모바일 단말 제어 소프트웨어

모바일 단말 제어 소프트웨어는 모션건 장치를 선택하여 무선통신을 연결하고, 모션건으로부터 모션 인식 결과를 수신 받아 파싱한 후, 게임 콘텐츠에 전달하는 역할을 한다. 모션 트래킹 라이브러리(c++), 안드로이드 플러그인, 유니티 콘텐츠 간 제어 흐름에 따른 주요 클래스의 설명은 다음과 같다.

AndroidPluginCallback Class는 모션 트래킹 라이브러리에서 유니티에 콜백(callback)으로 전

달된 메시지를 파싱(parsing)한다.

- 블루투스 장치의 주소
- 이미 페어링된 블루투스 장치의 주소
- 연결 상태 정보(연결성공/연결실패/BT끊김)
- 인식된 제스처 정보(동/서/남/북 모션)
- 눌리진 버튼 정보(발사/매뉴)

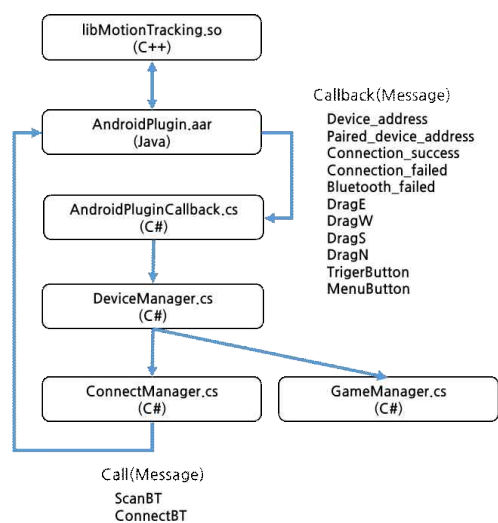
DeviceManager Class는 파싱된 메시지에 따라 모션건을 연결하거나 또는 유니티 게임 플레이를 제어하는 클래스를 호출한다.

ConnectManager Class는 모바일 단말과 모션건 장치의 블루투스 연결을 위한 함수 제공한다.

- 블루투스 장치 스캔 요청
- 블루투스 주소를 유니티 화면에 표시
- 선택된 블루투스 장치 연결 요청
- 블루투스 연결 성공/실패/비활성화 표시

GameManager Class는 모션건 연결 이후 사격 게임의 운영에 관한 모든 함수 제공한다.

- 게임 룰 및 레벨 관리
- 가상객체 플레이 관리
- 제스처 및 버튼 연동 무기 관리
- 게임 데이터 관리
- 메뉴 관리(게임방법/아이템소개/게임결과)



[Fig. 3] Control flow in mobile device

4. AR FPS 모바일 게임 콘텐츠

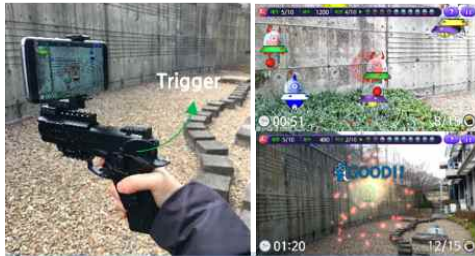
AR FPS 모바일 게임은 비마커 방식과 실세계 마커 인식 방식으로 개발하였으며, 안드로이드 기반 유니티에서 구현하였다.

4.1 We:AR 사격 게임(비마커 방식)

We:AR 사격 게임은 비마커 방식의 실외 AR FPS 게임이다. 모션컨 장치와 모바일 단말간의 통신 및 모션 인식 엔진의 인터페이스를 검증하기 위하여 미니 게임 형태로 구현하였다.



①모바일 단말과 모션컨 장치 블루투스 및 센서 연결



②가상의 외계인 디지털 가상쇠 포착 및 방아쇠 발사



③ DragN 및 DragE 모션으로 무기 재장전, 무기 변경

[Fig. 4] We:AR shooting game scenario

We:AR 사격 게임의 기본 시나리오는 지구를 공격하는 외계비행선으로부터 지구를 지키기 위해 떠나는 여정이다. 어플리케이션을 실행하면 블루투스 장치 연결 화면이 나타난다. 연결하고자 하는 모션컨을 선택하고 연결이 성공하면 사격 게임의 메인 화면이 나타난다. 메인화면에는 게임의 방법, 무기 설명, 외계인 설명에 대한 메뉴가 있으며, 동쪽방향으로 이동 모션(DragE)을 세 번 연속하면 게임이 시작된다. 카메라로 보이는 실세계 화면에 가상의 적인 외계인이 랜덤하게 출현한다. 외계인은 일정 시간 정지와 랜덤 방향 이동을 반복한다. 플레이어는 모션컨을 상하좌우로 움직여 디지털 가상쇠에 외계인을 포착할 수 있다. 외계인을 포착하고 모션컨의 방아쇠를 당기면 가상의 총알이 발사되어 외계인을 공격하게 된다. 각 레벨은 정해진 수의 적을 제거하도록 미션이 주어지며, 레벨이 올라갈수록 에너지가 높은 적이 출현하고, 플레이어도 성능이 좋은 무기를 획득할 수 있다. 최종 레벨에 도착하여 모든 미션을 클리어하면 게임은 종료된다.

4.2 가드포어스 게임(마커 방식)

가드포어스 게임은 마커기반의 실외 AR FPS 게임이다. 여러 실외 환경에 맞는 게임을 제작하고, 즐길 수 있도록 마커 방식으로 구현하였다. 실외 AR 게임용 콘텐츠 저작 모듈의 템플릿과 게임 리소스를 이용해 안드로이드 모바일 단말에서 실행되는 '가드포어스' 증강현실 게임을 구현하였다. 실제로 대전 한밭수목원에서 개최된 2016년 10월 대전 사이언스페스티벌 행사에 공개하여 일반인들이 포켓몬고(포켓몬고 한국정식 출시는 2017년 1월임) 보다 먼저 증강현실 게임을 체험할 수 있었다.

게임진행방식은 다음과 같다. 플레이어는 구글 플레이스토어에서 '가드포어스'를 검색하고 어플리케이션을 다운로드한 후 실행한다. 대전 한밭 수목원(동원, 서원)에는 여러 곳에 '한밭수목원' 표지판이 설치되어 있다. 플레이어는 맵에 표시된 현재 자신의 위치와 스팟(표지판)의 위치를 확인한 후

원하는 곳으로 출발한다. 표지판 전체가 보이도록 모바일 단말의 카메라를 비추면 저작 모듈에서 클라우드 포인트 데이터를 통해 스팟에 지정한 3D 가상 오브젝트인 외계인이 증강되어 생성된다. We:AR 사격과 마찬가지로 디지털 가늠쇠 안에 외계인이 들어오면 방아쇠를 당겨 공격하고, 탄약이 떨어지면 북쪽방향으로 이동 모션(DragN)으로 탄약을 재장전하고, 서쪽방향으로 이동 모션(DragW)으로 폭탄을 터트릴 수 있다. 플레이어가 모션으로 총 컨트롤러를 조작하면 실제 총을 조작할 때와 유사한 효과음을 함께 출력하여 게임 몰입감이 향상되도록 하였다. 플레이어가 미션 수행을 완료하면 종료 시간이 게임서버에 저장되고 이를 기준으로 플레이어의 순위가 정해진다. 관제화면에서는 스팟별로 플레이어의 위치, 순위 등이 표시된다.



[Fig. 5] Guardforus game scenario

5. 결 론

실외 AR FPS 게임은 사람을 움직이게 하고, 실외에서 이루어지는 활동의 긍정성과 즐거움을 준다. 모바일 단말을 장착하는 총기류 게임 컨트롤러는 모바일 단말을 직접 들고 게임하는 방식에 비하여 실외 증강현실 게임 플레이의 안전성을 향상시킨다. 본 논문에서는 기존의 방아쇠 인터렉션만 지원하는 총기류 컨트롤러에 모션 인터렉션을 추가한 권총형의 모션 게임 컨트롤러와 이와 연동하는 게임 콘텐츠를 제안하였다. 실내 VR 게임처럼 모션으로 탄약을 재장전하고, 무기를 변경할 수 있어 실외 AR FPS 게임을 보다 다채로운 인터렉션으로 즐길 수 있다.

ACKNOWLEDGMENTS

This research is supported by Ministry of Culture, Sports and Tourism(MCST) and Korea Creative Content Agency(KOCCA) in the Culture Technology(CT) Research & Development Program 2017.

REFERENCES

- [1] R.T. Azuma. "A Survey of Augmented Reality", In Presence: Teleoperations and Virtual Environments, Vol.6, No. 4, pp.355-385, 1997.
- [2] Sukhyun Lim, Junsuk Lee, "An Immersive Augmented-Reality-Based e-Learning System Based on Dynamic Threshold Marker Method", ETRI Journal, Vol. 35, No. 6, pp.1058-1057, 2013.
- [3] Bae Su Young, et al, "Development of the Authoring and Monitoring Tool for Outdoor AR Games" The Proceedings of The Korea Institute of Electronic Communication Sciences, Vol. 60, pp.1306-1307, 2016.



김 지 은(Kim Ji-Eun)

약 력 : 2001- 한국전자통신연구원 책임연구원
1999 - 2001 전남대학교 전산통계학과 석사 졸업
1995 - 1998 전남대학교 전산통계학과 학사 졸업
관심분야 : 웨어러블 UI/UX기술



이 현 주(Lee hun-joo)

약 력 : 1998- 한국전자통신연구원 책임연구원
1993-1998 중앙대학교 컴퓨터공학과 박사 졸업
1991-1993 중앙대학교 컴퓨터공학과 석사 졸업
관심분야 :
인공지능, 기계 학습, 컴퓨터 그래픽스, 증강현실
