

장애인 핸드볼 선수를 위한 기초연습 XR 서비스에 대한 연구

김주석*, 유승원*, 이병권⁰, 이상화**

*서원대학교 미디어콘텐츠학부,

⁰서원대학교 미디어콘텐츠학부,

**서원대학교 웹툰콘텐츠학과

e-mail: {wntjrwstjr, seungone258}@naver.com*, sonic747@daum.net⁰

Research on basic practice XR service for disabled handball players

Ju-Seok Kim*, Seung-Won You*, Byong-Kwon Lee⁰, San-Hwa Lee**

*School of Media Contents, Seowon University,

⁰School of Media Contents, Seowon University,

**Dept. of Webtoon Contents, Seowon University

● 요약 ●

본 논문에서는 제한된 공간에서 효과적인 기초연습이 필요한 장애인 핸드볼 선수들을 대상으로, XR(Extended Reality) 기술을 활용한 특화된 훈련 서비스를 개발하고자 한다. 경기장에 물리적으로 참석할 필요 없이 집이나 사무실에서 편안하게 핸드볼 게임을 경험하고 연습할 기회가 현재 제한되어 있다. 이 연구의 목적은 장애인이 멀티플레이어 환경에서 기초 연습하는 방법 개발에 중점을 두어 이러한 한계를 해결하는 것이다. 이를 통해 선수들은 제한된 실내 환경에서도 가상 현실(VR) 및 증강 현실(AR)을 활용하여 핸드볼 게임을 쉽게 경험하고 연습할 수 있는 가능성을 제공한다.

키워드: 장애인 핸드볼(Disabled Handball), XR(Extended Reality), 멀티플레이어(Multiplayer)

I. Introduction

본 논문에서는 제한된 공간에서 기초연습이 필요한 장애인 핸드볼 선수들을 대상으로 XR(Extended Reality) 기술을 활용한 전용 훈련 서비스를 개발하는 데 초점을 맞추고 있다. 현재로서는 체육관에 물리적으로 참석하지 않고도 집이나 사무실에서 편안하게 핸드볼 경험과 연습을 할 수 있는 기회가 제한되어 있다. 본 연구의 주요 목적은 이러한 제약을 극복하기 위해 장애인이 멀티플레이어 환경에서 XR 기술을 활용한 기초 훈련 방법을 개발하는 데 중점을 두는 것이다. 구현에는 멀티플레이어 기능, Unity를 사용한 핸드볼 코트 시뮬레이션, 가상 현실을 위한 HMD 연결, 점수 표시 시스템 통합 등 필수 기능의 통합이 포함되어 있다. 이를 통해 선수들은 제한된 실내 환경에서도 가상 현실(VR) 및 증강 현실(AR)을 활용하여 쉽게 핸드볼 게임을 체험하고 연습할 수 있는 가능성을 제공한다.

II. Preliminaries

1. Penalty Throw

페널티 샷은 핸드볼 경기에서 수비수의 불법적인 행동으로 인해 발생하는 결정적인 득점 기회를 나타낸다[1]. 이러한 상황에서 페널티 샷을 연습하는 것은 연구에서 수비 전략의 향상과 팀의 전체적인 경기 능력 향상에 대한 특별한 주목을 기울이고 있다.

2. Multi-Connection (Photon, Unity Networking)

Photon은 PUN을 통해 포괄적인 멀티플레이어 네트워킹 솔루션을 제공하며 높은 확장성과 탁월한 유연성을 제공한다. 반면, Unity Networking은 Unity 엔진과 강력한 통합을 제공하는 고수준 스크립팅 API (HLAPI)를 제공한다. 이는 편리한 작업 환경과 함께 매칭메이킹, 릴레이 서버 및 네트워크 전송과 같은 종합적인 인터넷 서비스를 제공한다[2]. 두 기술의 특징을 고려하여 프로젝트의 목적에 맞게 적절한 네트워킹 솔루션을 선택할 수 있다.

3. Game Engine (Unity, Unreal Engine)

Unity와 Unreal Engine은 강력한 게임 개발 도구로, 각각 독특한 기능과 장점을 제공한다. Unity는 본 연구에서 주로 다루는 XR(Extended Reality) 기술과의 효율적 통합을 통해 다양한 환경에서의 게임 경험을 지원한다[3][4].

4. HMD Device Configuration Method

HMD 장치 설정 방법은 장애인 핸드볼 선수를 위한 XR 서비스 연구에 중요한 부분이다. 연구에서는 사용자의 안전과 효과적인 사용법에 대한 내용을 제공한다.

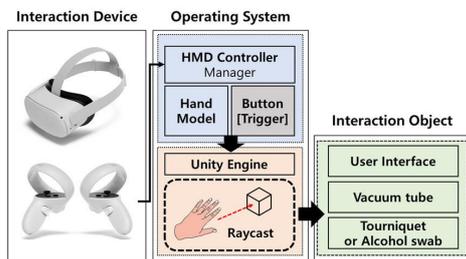


Fig. 1. Interaction method used in the HMD controller

2-2. PUN(Photon Unity Networking) 패키지 다운로드

Unity Asset Store에서 PUN 패키지를 다운로드하고 프로젝트에 통합한다.

2-3. 프로젝트 구성 및 PUN 초기화

Unity에서 프로젝트를 열고, PUN을 사용할 수 있도록 설정한다. 게임 시작 시 PUN을 초기화하고 마스터 서버에 연결하는 코드를 작성한다.

2-4. 멀티플레이어 환경 설정 및 동기화 구현

방을 만들거나 기존 방에 참여하는 함수를 작성하여 멀티플레이어 환경을 설정한 후, 네트워크 플레이어를 사용하여 플레이어 간의 동기화를 구현한다.

```

// Photon Unity Networking (PUN) 초기화 및 서버 연결 코드
using Photon.Pun;
using Photon.Realtime;

public class NetworkManager : MonoBehaviour
{
    private PhotonNetwork network;

    void Start()
    {
        network = PhotonNetwork;
        network.Connect("192.168.1.100:2435");
    }

    void Update()
    {
        if (PhotonNetwork.IsLocalHost)
        {
            PhotonNetwork.Disconnect();
        }
    }
}
    
```

Fig. 3. Network Manager Code

III. The Proposed Scheme

1. Implementation Procedure

Step	Content
Multiplayer connection	Implement using the Photon Unity Networking library in a server-client manner
Unity world creation	Create 3D models of a handball stadium as the background and add them to the game world
HMD setup	Connect the HMD to the computer, turn it on, and adjust the necessary settings in the settings menu
Score display	Use the method of displaying the score on the screen

Fig. 2. VR-based disabled handball penalty throw game with multiplayer function

2-5. 게임 빌드 및 실행

게임을 빌드하고 Photon Cloud 또는 자체 호스팅 Photon 서버에서 실행하여 멀티플레이어 경험을 제공한다.



Fig. 4. Photon Server Setting and Photon View

2. Multiplayer connection Setting

Photon은 Unity에서 멀티플레이어 게임을 구현하기 위한 강력한 도구로, 사용자 친화적인 인터페이스와 높은 확장성을 제공한다. 아래는 간단한 단계를 따라 Photon을 사용하여 Unity에서 멀티플레이어 게임을 구현하는 방법이다.

2-1. Photon 계정 만들기 및 프로젝트 시작

Photon 공식 웹사이트에서 계정을 생성하고, 새로운 프로젝트를 시작한다.

3. Game Setting

3-1. 개발 구상도

기초연습 XR 서비스에 대해 제공하기 위한 멀티플레이어 핸드볼 VR 개발 구상도를 수립한다. 다음은 구상도의 주요 구성 요소이다.



Fig. 5. Development concept and Login input page

플레이어는 로그인 페이지에서 자신의 계정으로 로그인한 후, 로비에서 다음과 같은 단계를 거친다. 로비 화면에서 플레이어는 자신의 이름을 입력하고, 사용할 캐릭터를 선택할 수 있다. 캐릭터 선택은 사용자 얼굴 이미지를 직접 집어넣어 캐릭터 얼굴을 3D 아바타로 제작하여 사용할 캐릭터를 선택할 수 있다. 선택한 캐릭터는 게임 중 플레이어를 대표한다. 캐릭터를 선택 완료한 후, 패널티스로와 슈팅 연습 버튼 중 선택할 수 있는 옵션을 제공한다.

선택이 완료되면 “시작” 버튼을 통해 게임이 시작된다.

3-2. 패널티스로

VR 환경에서 패널티스로 경기장이 구현되며, 플레이어는 다음과 같은 화면을 경험한다.



Fig. 6. Penalty throw intro and game page

게임 시작 시, 두 명의 플레이어가 자동으로 공격과 수비 역할로 나뉘어 팀이 형성된다. 골대 상단에는 현재의 점수가 실시간으로 표시된다. 패널티스로를 시도 시, 공격 플레이어는 VR 컨트롤러로 방향과 세기를 설정하여 골대를 향해 던집니다. 수비 플레이어는 VR 공간에서 움직여 골키퍼 역할을 수행하며, 공격 플레이어의 공을 막는 데에 주력한다.

3-3. 슈팅연습

VR 환경에서 슈팅 연습 공간이 구현되며, 플레이어는 다음과 같은 화면을 경험한다.

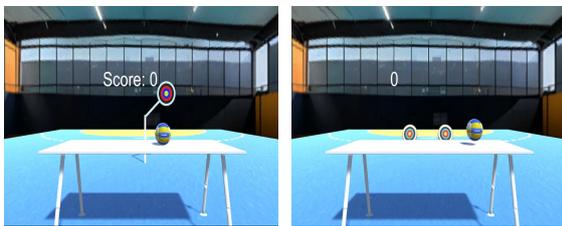


Fig. 7. Shooting practice page

게임 시작 시, 슈팅 연습은 3가지의 과녁 모션을 제공한다. 첫 번째로, 정지된 상태에서 플레이어가 공을 던져 과녁을 맞추는 기본 모드이다. 두 번째로, 좌우로 이동하는 과녁으로, 플레이어는 이동 중인 과녁을 정확히 맞추어야 한다. 마지막은 360도 회전하는 과녁으로, 플레이어는 타이밍을 잘 맞추어 회전 중인 과녁을 명중해야 한다. 과녁을 명중할 시 점수가 오르며 연습에서 제공해주는 과녁을 다 맞힐 시 게임이 종료된다.

IV. Conclusions

본 논문에서 제시된 XR을 활용한 핸드볼 훈련 서비스는 물리적 제약을 극복하고 플레이어들에게 새로운 경험과 기회를 제공한다. 이를 통해 장애인 핸드볼 선수들은 언제 어디서나 효과적인 연습을 할 수 있게 되어, 그들의 실력 향상과 더 나은 경기력을 기대할 수 있을 것이다. 더불어, 이 서비스는 기존 핸드볼 훈련 방법에 대한 혁신적인 시도로써 핸드볼 경기의 품질 향상에 기여할 것으로 기대된다.

ACKNOWLEDGEMENT

이 논문 또는 저서는 2023년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 공동연구지원사업의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2023S1A5 A2A03089545)

This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea(NRF-2023S1A5A2A03089545)

REFERENCES

- [1] C. B. Santiago, L. P. Reis, R. Rossetti and A. Sousa, "Foundations for creating a Handball Sport Simulator," 6th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI 2011), Chaves, Portugal, 2011, pp. 1-6.
- [2] B. N. C. H. Sia et al., "CRYPTOCOINOPOLY: A Real Time Online Multiplayer Board Game," 2021 14th International Conference on Advanced Computer Theory and Engineering (ICACTE), Hangzhou, China, 2021, pp. 27-31, doi: 10.1109/ICACTE53799.2021.00012.
- [3] D. Polančec and I. Mekterović, "Developing MOBA games using the Unity game engine," 2017 40th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO), Opatija, Croatia, 2017, pp. 1510-1515, doi: 10.23919/MIPRO.2017.7973661.
- [4] V. T. Nguyen and T. Dang, "Setting up Virtual Reality and Augmented Reality Learning Environment in Unity," 2017 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR-Adjunct), Nantes, France, 2017, pp. 315-320, doi: 10.1109/ISMAR-Adjunct.2017.97.