

# 눈-손 협응력 훈련을 위한 가상현실 콘텐츠

염영아\*, 김주영\*\*, 박정민\*\*\*

\*숙명여자대학교 컴퓨터과학과

\*\*숙명여자대학교 IT 공학과

\*\*\*한국과학기술연구원 지능로봇연구단

[smpyya93@sookmyung.ac.kr](mailto:smpyya93@sookmyung.ac.kr), [msn1809@naver.com](mailto:msn1809@naver.com), [pjm@kist.re.kr](mailto:pjm@kist.re.kr)

## Virtual Reality Contents For Eye-Hand Coordination Training

Young-Ah Yeom\*, Ju-Young Kim\*\*, Jung-Min Park\*\*\*

\*Dept. of Computer Science, Sookmyung Women's University

\*\*Dept. of IT Engineering, Sookmyung Women's University

\*\*\*Center for Intelligent & Interactive Robotics, Korea Institute of Science and Technology

### 요 약

눈-손 협응력은 시각정보를 손의 운동 정보에 적용시키는 뇌의 능력으로 일상생활을 하거나 복잡한 운동 기술을 발휘하는데 필수적인 기능이다. 본 논문은 눈-손 협응 능력이 발달하는 과정에 있는 아동을 대상으로 게임을 통해 눈-손 협응력 훈련을 진행할 수 있는 가상현실 콘텐츠를 제작하였다. 제작된 가상현실 콘텐츠는 눈과 손 인터페이스를 통해 가상현실의 물체와 상호작용하도록 요구함으로써 게임형식으로 과제를 제공한다.

### 1. 서론

아동은 주변환경과 상호작용하면서 시각, 촉각, 청각 등 다양한 감각 자극을 통합하여 처리함으로써 발달하고 성장한다. 유년기에 형성되는 운동능력은 인지 기능과 함께 발달되는데, 그 중 가장 중요한 능력은 눈-손 협응력이다[1]. 눈-손 협응력은 사람의 눈을 통해 얻게 된 시각정보를 신체운동 혹은 신체의 일부와 맞추는 능력으로, 눈의 시각 정보를 손의 운동 정보에서 효율적으로 적용할 수 있도록 조정하는 뇌의 능력을 의미한다[2][3]. 일상생활을 하거나 복잡한 운동기술을 발휘하는데 필수적인 기능인 눈-손 협응력은 블럭 끼우기, 실 꿰기 등 시각적으로 인지한 물체를 손으로 정확하게 조작하도록 요구하는 놀이를 통해 훈련할 수 있다.

오늘날 가상현실 기술은 현실에 존재하지 않는 환경을 가상 속에 구현하거나 가상 환경에 현실과 동일한 물리력을 적용시킬 수 있어 시뮬레이션 등 다양한 분야에서 쓰이고 있다. 가상현실 기술은 인간의 감각을 적용함으로써 사용자에게 향상된 몰입감과 현실감을 제공한다[4].

가상현실 기술을 기반으로 하는 콘텐츠는 아동들에게 다채로운 시각적, 청각적 영향을 주어 아동의 인

지능력과 운동 능력의 발달에 도움을 줄 수 있다. 최근에는 가상현실을 기반으로 하는 훈련의 효과에 대한 연구가 활발히 진행되고 있고 가상현실 프로그램을 통한 훈련이 발달 장애 아동의 눈-손 협응력 향상에 영향을 주었다는 연구결과가 보고되고 있다[5].

본 논문에서는 가상현실에서 아동의 눈-손 협응력을 훈련하고 증진시킬 수 있는 게임 콘텐츠를 제시하고 구현하였다.

### 2. 눈-손 협응 훈련 콘텐츠 개발

#### 2.1 밸런스 게임(Balance Game)

본 논문에서 가상현실에서 눈-손 협응력 훈련 및 증진을 위한 콘텐츠로 밸런스 게임을 구현하였다. 밸런스 게임은 그림 1에서 보는 바와 같이 게임판에 게임말을 올리며 평형을 맞추는 아동용 보드게임이다.



(그림 1) 밸런스 게임

이 과정에서 아동은 손으로 게임말인 물체를 잡아 이동시켜 특정 목표 지점에 물체를 올려놓는 조작을 수행하면서 눈과 손의 협응 능력을 훈련한다.

## 2.2 개발 환경

가상현실의 게임 콘텐츠를 출력하는 장치로 HMD인 HTC VIVE 를 사용하였으며 협응 능력의 주요 요소인 손의 움직임 인식하기 위하여 립 모션(leap motion)을 사용하였다. 립 모션은 Leap Motion Inc.에서 개발한 비접촉식 손 제스처 기반 모션 인식 장치이다.[6][7] 립 모션은 HTC VIVE 헤드셋에 부착하여 눈과 손을 통해 가상현실을 체험할 수 있으며, 이를 통해 손에 별도의 센서 및 장치를 부착하지 않아도 손 동작을 추적할 수 있다.



(그림 2) 게임에 사용되는 헤드셋

콘텐츠 개발은 언리얼 엔진(Unreal Engine 4.23)을 사용하였다. Steam VR 플러그인과 립 모션(Leap Motion SDK 3.8) 플러그인을 언리얼 엔진에 통합하여 게임 환경을 구축하였다.

## 2.3 주요 기능

밸런스 게임의 게임판은 언리얼 엔진의 액터 블루프린트 클래스에서 여러 오브젝트를 Physics Constraint 를 통해 연결시켜 실제 저울처럼 작동하도록 구성하였다. 게임판에 현실과 유사하게 중력을 적용하기 위하여 Simulate Physics 를 작동시켜 구현하였다.



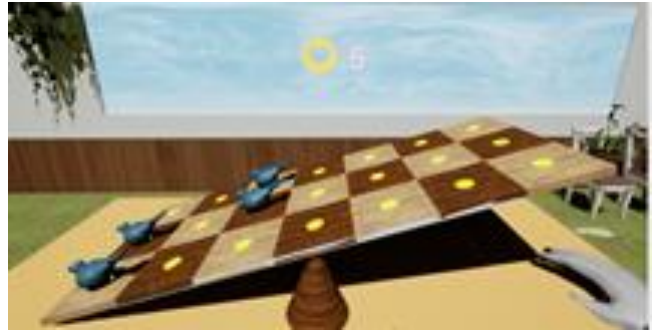
(그림 3) 사용자 인터페이스

사용자 인터페이스는 언리얼 엔진의 유저 인터페이스와 블루프린트를 이용해 만든 액터를 맵의 지정된 위치에 배치하여 구현하였고, 사용자가 버튼을 립모

션으로 터치할 경우 터치 인터랙션이 되도록 구성하였다.

## 2.4 눈-손 협응 요구사항

밸런스 게임을 실행하는 동안 사용자는 새 모형이 게임판 위의 정확한 지점(그림 4. 노란색 동그라미)에 놓아야 한다. 즉, 사용자는 게임판의 평형을 맞추기 위하여 게임말인 나무색 새모형을 게임판에 올려놓을 때, 정확한 지점에 놓았을 경우와 아닌 경우에 대해서도 다른 청각 피드백을 줌으로써 사용자가 섬세한 눈 손 협응을 하도록 유도하였다.



(그림 4) 눈-손 협응 요구사항

## 3. 구현 결과

파란색 새 모형이 저울 위에 올려져 기울어진 상태로 게임이 시작된다. 사용자는 나무 색 새 모형을 저울에 올려서 평형을 이루도록 한다.



(그림 5) 밸런스 게임 화면

사용자에게 손 협응을 실행하는 횟수를 제한하여 제시하며, 정해진 횟수 안에 평형을 이루면 게임 성공을 알리고 정해진 횟수 안에 평형을 이루지 못하면 실패라고 알린다. 게임의 레벨을 선택하여 변경할 수 있는 사용자 인터페이스를 제공하여 더 어려운 레벨로 이동하여 게임을 진행할 수 있다. 또한, 작업을 취소하는 되돌리기(undo) 기능을 구현함으로써 게임에 익숙하기 전에 잦은 실패에도 지속적으로 게임에 몰입할 수 있도록 구현하였다.



(그림 6) 밸런스 게임 실행 예 (성공 경우)



(그림 7) 게임 실행 예 (실패 경우)



(그림 8) 게임 실행 예 (게임 사용자)

츠를 추가 제작할 예정이다. 또한 해당 콘텐츠가 눈-손 협응에 미치는 영향에 대해 사용자 실험을 통해 분석 및 검증할 것이다.

#### 참고문헌

- [1] 유동훈, 초등학생의 협응력과 인지기능 검사(Soda Pop Test)의 관련성 연구, Korean Society of Exercise Physiology, 운동과학 26 권 4 호, pp. 254-258, 2017.
- [2] 신진이, 이기혁, 송홍선, 전병오, 눈-손 협응력과 반응시간의 관련성: 평가 기준 일치도 검증. 한국체육측정평가학회지, 21 권 3 호, pp. 47-58, 2019.
- [3] Roger S. Pressman, "Software Engineering A Practitiners' Approach, 3rd Ed. McGraw Hill, 1992.
- [4] 권미란, 김정일, 증강현실을 이용한 아동교육프로그램 모델제안, 한국산학기술학회논문지 제 13 권 제 2 호, pp. 867, 2012.
- [5] 조무신, 가상현실게임 프로그램이 발달장애 아동의 눈-손 협응력에 미치는 영향, 대한지역사회작업치료학회지 v.5 no.1, pp. 63 - 69, 2015.
- [6] 정현일, 정형원, Leap Motion 을 활용한 증강현실 인터랙션강화연구, 한국엔터테인먼트산업학회논문지, vol.14, no.3, pp. 133-138, 2020.
- [7] Leap Motion, <https://www.ultraleap.com>

#### 4. 결론

본 논문에서는 아동의 눈-손 협응력을 가상현실 공간에서 훈련할 수 있도록 하기 위하여 가상현실 밸런스 게임을 구현하였다. 가상현실 속 게임이라는 특성을 통해 가상현실 밸런스 게임은 아동에게 흥미와 몰입감을 제공한다. 립모션으로 인터페이스함으로써 현실에서 손을 사용하는 것과 동일한 체험을 할 수 있어 아동의 눈-손 협응력 발달을 훈련하도록 한다.

언리얼 엔진과 립모션을 사용하여 다양한 종류의 눈-손 협응 콘텐츠를 제작할 수 있다. 현재는 한가지 게임 콘텐츠를 개발하였으나 향후 다양한 게임 콘텐