

활강 게임의 인체동작 기반 HCI 적용 연구

임도희 · 백종우 · 최지영* · 정회경

배재대학교

A Study on HCI Application based on Human Body Motion in Flight Game

Dohee Lim · Jongwoo Baek · Jiyoung Choi* · Heokyung Jung

Paichai University

E-mail : kingear1@naver.com / bjw8901@pcu.ac.kr / choejy20@pcu.ac.kr / hkjung@pcu.ac.kr

요 약

무선 인터넷 기술이 발달하고 게임 시장이 확대됨에 따라 모바일 플랫폼을 포함한 다양한 플랫폼에 탑재되는 다양한 형태의 게임이 개발되고 있다. 이러한 환경에서 게임 사용자 관점의 몰입감을 보장하는 것이 게임의 경쟁력을 확보할 수 있게 되므로 HCI(Human Computer Interaction) 이론에서 제시하는 각 영역을 충족시켜 몰입감을 늘리는 것이 필요하다. 이를 위하여 본 고에서는 게임 사용자의 게임 진행의 자유도를 확보하고 몰입감을 확보하기 위한 방안으로써 인체의 동작을 인식하는 방식의 인터페이스를 적용하여 활강 게임을 구현하고 키오스크에 탑재하여 실험하였다.

ABSTRACT

With the development of wireless Internet technology and the expansion of the game market, various forms of games are being developed that are mounted on various platforms, including mobile platforms. In this environment, ensuring the immersion of the game user's perspective will secure the game's competitiveness, so it is necessary to increase the immersion by satisfying each area presented by the Human Computer Interaction (HCI) theory. To this end, this high school implemented downhill games and experimented with kiosks by applying an interface that recognizes the human body's movements as a way to secure freedom and immersion of game users.

키워드

Body Tracking SDK, Flight Game, HCI, Microsoft Azure Kinect, Motion Detection Game

1. 서 론

무선 인터넷 기술이 발달하고 PC게임과 스마트폰 게임 시장이 확대됨에 따라 다양한 종류와 형태의 게임이 개발되고 있다. 수많은 게임 중에 성공적인 게임이 되기 위해서는 많은 사용자를 끌어 들여야 하는데, 이를 성공시키기 위해 HCI 이론에서 제시하는 각 영역을 충족시키는 것이 경쟁에서 유리하게 작용한다[1].

PC와 모바일 3D 게임의 경우 키보드나 터치 등으로 입력을 받아 이미 저장된 애니메이션 동작을 재생하는 형태로 게임 내 플레이어 캐릭터의 모션

을 결정하고 진행된다. 이처럼 PC와 모바일 3D게임은 실제 모션을 토대로 동작하도록 하는 VR장르의 게임의 모션에 비해 다소 수동적인 형태를 띄고 있고, 저장된 애니메이션을 동작시키기 위한 버튼 등의 유저 인터페이스를 필요로 한다. 게임 내 모션을 동작시키기 위한 인터페이스가 화면 내에 너무 많이 위치하면 게임의 몰입감을 저해하는 요소로 작용한다, VR 장르의 게임은 화면 내 유저 인터페이스를 최소화함으로써 PC와 모바일 게임에 비해서 좀 더 게임에 쉽게 몰입할 수 있도록 구현할 수 있다[2].

그러나, VR 장르의 경우 장비를 구하기가 어렵고, 착용하여 VR 게임을 즐기는 도중에도 시력 저하와 두통, 그리고 3D 멀미와 같은 신체적인 문제

* corresponding author

가 발생하기도 하며 무거운 장비를 머리와 손에 착용해야 하기 때문에 장시간 게임을 즐기기도 부적합하다. 따라서 VR로 게임을 개발하였을 때 발생하는 불편함을 감소시키고 게임의 몰입감을 높이기 위해 인체의 동작을 인식하여 게임의 유저 인터페이스로 적용하는 방안을 제안하였다.

II. 본 론

2.1 게임 개요

본 고를 위한 인체 동작 인식 프로그램은 키오스크에 탑재하여 시험 운영되고 있기 때문에[3], 이를 활강 게임에 적용함으로써 사용자 인터페이스 사용 게임을 구현하였다.

키오스크는 청각적, 시각적 장점 때문에 많은 분야에서 널리 사용되고 있고, 탑재된 어플리케이션의 인터페이스를 사용할 때 터치인식 위주의 정적인 프로그램을 사용하는 경우가 일반적이다[4]. 그러나 본 논문에서 제시한 활강 게임은 터치인식 위주의 유저 인터페이스를 적용하기 어렵다. 따라서 인체 동작 인식이 가능한 마이크로소프트사의 Azure Kinect DK depth camera를 통한 인터페이스를 사용하는 방식의 AR 프로그램으로 설계하였다.

Vision 기반 인체동작 인식 기능을 활용하는 프로그램은 depth camera를 사용하는데, 본 프로그램에서도 인체 동작 인식 기능의 적용을 위해 마이크로소프트사의 Azure Kinect DK depth camera와 Body Tracking SDK를 사용하여 시중에 판매되는 키오스크에 탑재하여 본 게임을 구현하였다. 게임의 개발환경 및 구동환경은 표1과 같다[5].

표 1. Development environment and driving environment of downhill game

Field	Requirements
Hardware	Computer that satisfies the conditions for operating Azure Kinect DK camera
Software	Windows 10 Unity 2020.1.8.fl(Personal)

2.2 플레이 방법

게임의 원활한 운영을 위하여 인체동작 기반 인터페이스를 시험하기 위해 그림 1과 같은 방식으로 게임을 운영한다. 그림 1에서 확인 가능한 상단 화면의 플레이어 오브젝트를 하단 화면의 아바타 모델링의 동작을 통해 제어하며 상단 화면의 플레이어 오브젝트가 장애물을 피하도록 조작하는 게임이다. 하단의 아바타는 depth camera를 통해 직접 움직일 수 있으며 그 움직임에 따라 상단 화면의 플레이어 오브젝트를 좌우로 이동시킬 수 있다.

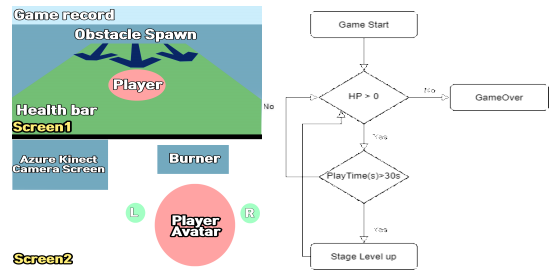


그림 1. A schematic diagram of the movement and flow of the implemented downhill game

2.3 설계 및 구현

본 논문에서 구현한 활강 게임은 Ballon Game으로 명명하였고, 게임을 진행하기 위해 기본 정보로써 게임지속시간, 체력바, 난이도를 적용하였다.

2.3.1 Scene 구성

본 게임은 총 3개의 게임 Scene으로 구성되어 있으며, 각각 GameStart, Gameplay, GameOver로 이루어져 있다. 각 화면은 키오스크 기반의 게임 UI로서 사용자의 게임 진행이 원활하게 이루어 질 수 있도록 구성하고, 카메라를 통해 인식된 인체 동작 인식 기반의 인터페이스는 Gameplay 화면에 국한하여 적용한다[6].

2.3.2 유니티 모델링

Azure Kinect SDK는 표 2에서 보는 것과 같이 총 32개의 관절 정보를 제공한다. 이를 게임내의 캐릭터에 적용하려면 특정 동작을 취할 때 필요한 중요 신체 관절 정보가 사용하고자 하는 모델링에도 존재해야 한다. 이를 위하여 캐릭터 모델의 뼈대에 애니메이션 키를 설정할 수 있도록 SDK 제공 관절 정보를 수용할 수 있는 캐릭터 모델을 선정하였다.

표 2. Body joint types available in Azure Kinect

No	Name	No	Name
1	PELVIS	17	HANDTIP_RIGHT
2	SPINE_NAVAL	18	THUMB_RIGHT
3	SPINE_CHEST	19	HIP_LEFT
4	NECK	20	KNEE_LEFT
5	CLAVICLE_LEFT	21	ANKLE_LEFT
6	SHOULDER_LEFT	22	FOOT_LEFT
7	ELBOW_LEFT	23	HIP_RIGHT
8	WRIST_LEFT	24	KNEE_RIGHT
9	HAND_LEFT	25	ANKLE_RIGHT
10	HANDTIP_LEFT	26	FOOT_RIGHT
11	THUMB_LEFT	27	HEAD
12	CLAVICLE_RIGHT	28	NOSE
13	SHOULDER_RIGHT	29	EYE_LEFT
14	ELBOW_RIGHT	30	EAR_LEFT
15	WRIST_RIGHT	31	EYE_RIGHT
16	HAND_RIGHT	32	EAR_RIGHT

2.3.3 구현된 Balloon Game 시스템 설명

인체의 3차원 포즈를 추정할 수 있도록 마이크로소프트사의 Azure Kinect DK를 1대 사용하고 Azure Kinect Body Tracking SDK를 통해 검지된 인체 동작인식 정보를 Body Frame 구조로 시스템으로 전달받아 구현하였다.

Azure Kinect에서는 총 32개의 3차원 신체관절 정보를 제공하는데, 특정 제스처를 인식시키기 위해서는 시스템에 필요한 여러개의 포즈 템플릿을 저장하고, 인식 시켜야 한다. 그러나, 게임의 경량화를 위해 일부의 정보를 특정 부위 관절에 트리거를 설정함으로써 게임 내 특정 오브젝트와 상호작용할 수 있도록 구현한다.

그림 2에서 Body Tracking SDK에서 Body Frame 구조로 시스템에 전달한 후, 움직이게 되는 아바타 모델링의 신체관절 중 HAND_RIGHT, HAND_LEFT에 트리거를 설정한다. 이를 통해 그림 3의 상단 화면의 열기구를 움직이거나, 하단 화면의 열기구 버너에 불을 붙일 수 있다.

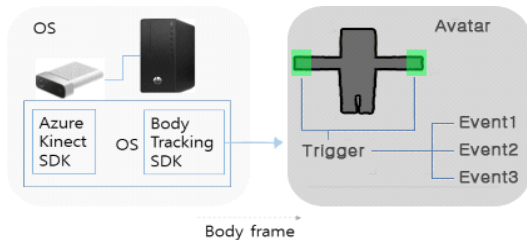


그림 2. System structure for in-game event execution



그림 3. Balloon Game execution screen

III. 결 론

본 논문에서는 PC에서 구현된 활강 게임의 인터페이스적 측면과 몰입도 측면의 문제점을 제시하였다. 이러한 문제점을 해결하고자 VR 게임에서 채택되고 있는 실제 움직임을 HCI로 사용하는 방법을 PC 활강 게임에 적용하여 구현하였다. 구현된 게임의 HCI는 Microsoft Azure Kinect DK depth camera를 활용하여, 지정된 특정한 제스처가 아니

라 Trigger를 통해 좀 더 자유로운 움직임으로 게임 플레이가 가능하도록 하였다.

현재 개발된 버전을 운영하면서, 하단 화면에서 3D 모델링 간의 충돌이 전혀 없고 통과되어 버리는 현상으로 인한 게임의 몰입감 방해 문제를 확인하였다. 해당 문제는 유니티 엔진의 기능을 사용하여 플레이어의 동작을 따라하는 아바타 모델링에 rag doll을 적용해 특정 신체부위 간의 충돌을 구현하고, 다른 오브젝트의 충돌 범위를 지정하여 수정할 예정이다.

또한, 이미 구현된 좌우이동과 버너 불붙이기의 단순한 동작외에 트리거를 이용해 발생시킬 수 있는 이벤트의 개수를 늘리고 다양한 장애물을 추가함으로써 HCI로써의 Azure Kinect Body Tracking SDK의 부하를 시험하고자 한다. 기타 다중 사용자가 사용할 수 있는 구조의 게임으로 발전시켜 상기한 SDK의 다중 적용 방안도 연구해 보고자 한다.

Acknowledgments

This research was supported by the MSIP(Ministry of Science, ICT & Future Planning), Korea, under the National Program for Excellence in SW (No. 2019-0-01838) supervised by the IITP(Institute for Information & communications Technology Planning & Evaluation).

References

- [1] J. W. Seol, "Applying the theory of HCI Usability App game satisfaction of the key design elements," *Journal of Digital Design*, vol. 11, no. 4, pp. 469-477, Oct. 2011.
- [2] K. J. Bahn, "A study on the Effects of Experience based Physical interface on Game flow," *Archives of Design Research*, vol. 21, no. 3, pp. 201-210, May, 2008.
- [3] D. H. Lim, "A Multiple-Avatar System using an MS Body Track API," *Proceedings of the Korean Institute of Information and Communication Sciences Conference*, vol. 24, no. 2, pp. 180-182, Oct. 2020.
- [4] Wang hui, "A Study on the Design and Usability of HCI(Human Computer Interaction) based Kiosk," *Formative Media Studies*, vol. 22, no. 3, pp. 51-60, Aug. 2019.
- [5] Microsoft, Azure Kinect sensor SDK system requirements [Internet]. Available :<https://docs.microsoft.com/ko-kr/azure/kinect-dk/system-requirements>
- [6] H. W. Nam, "Kiosk type game user interface design and implementation," *Digital Design Studies*, vol. 1, no. 0, pp. 95-85, Feb. 2001.