

인터랙티브 아트를 위한 관람자 아바타 생성 기법

김동현*, 김상욱**

* 경북대학교 대학원 디지털미디어아트학과

** 경북대학교 IT대학 컴퓨터학부

e-mail : dhkim@woorisol.knu.ac.kr

An application of Motion Tracking for Interactive Art

Donghyun Kim*, Sangwook Kim**

* Department of Digital Media Art. Graduate School.

Kyungpook National University,

** Department of Computer Science, Kyungpook National University

요 약

인터랙티브아트의 상호작용이라는 관점에서 볼 때 관객과 작품이 상호작용하기 위해선 하드웨어적인 장치가 필수적으로 존재해야 한다. Kinect Sensor는 인체를 구성하는 다양한 관절의 좌표를 추출하는 기능을 통해 실시간으로 모션트래킹을 가능하게 하고 이것을 다양한 콘텐츠에 적용하여 활용 할 수 있다. 이 논문은 인체의 관절좌표를 기반으로한 사용자의 2D, 3D아바타를 생성하는 과정에 대해 기술한다. 각각의 방법은 서로 다른 제작방식과 특성을 가지고 있기 때문에 콘텐츠의 성격에 따라 적용할 수 있고 앞으로 이러한 인터랙션적인 부분과 콘텐츠 분야를 연구할 계획이다.

1. 서론

컴퓨터와 디지털기술의 발전은 예술가들로 하여금 미디어를 활용한 여러 가지 형태의 실험을 가능하게 했다. 그 실험의 결과로 기존 사회를 이끌던 사상이나 이데올로기 등이 사라지고 사회의 다양화로 인해 미디어들이 서로의 예술 장르를 넘나들면서 인터랙티브 아트, 미디어 퍼포먼스, 미디어 파사드 등 다양한 디지털아트 장르가 탄생하였고, 웹아트나 넷아트 등 세상 어디에 있는 사람과도 소통할 수 있는 작품들을 통해 공간적인 제약에서도 벗어나게 되었다.

상호작용이라는 관점에서 볼 때 관객과 작품이 상호작용하기 위해선 하드웨어적인 장치가 필수적으로 존재해야 한다. 이러한 장치들은 주로 거리센서, 사운드센서, 광센서 등이 활용되고 있다. 그러나 이러한 장치들은 다양한 방식의 상호작용을 표현하기에는 비교적 기능적인 한계를 가지고 있다. 최근 Microsoft에서 생산된 Kinect Sensor는 이러한 문제점들을 보완해줄 수 있는 센서이다. 이것은 카메라에 비친 사용자의 모습을 통해 사용자의 인체를 인식하고 나아가 인체를 구성하는 다양한 관절의 좌표를 추출하는 기능을 통해 실시간으로 모션트래킹을 가능하게 한다.

따라서 본 연구에서는 Kinect Sensor에서 모션트래킹을 위해 추출한 인체의 관절좌표를 기반으로 사용자의 2D, 3D 아바타를 생성하는 과정을 기술하고, 이러한 기술들이 다양한 콘텐츠와 상호작용 할 수 있는 인터페이스로서의 가능성에 대해 모색하고자 한다.

2. 관련연구

마이크로소프트사의 키넥트 센서는 사용자 인체인식 기

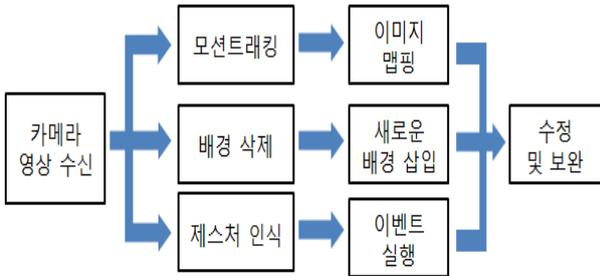
술과 템스 영상 추출 기술을 내장하고 있다. 내부 구조는 프라임센서 사의 CPU, 그리고 RGB camera와 IR-Depth sensor, multi-array microphone 등의 센서를 가지고 있으며 SDK를 통해 3D 모션캡처, 음성 인식기능을 가지고 있다. 모션캡처 기능은 내장된 IR 레이저 프로젝터를 통해 이것의 데이터를 Monochrome depth sensing video stream으로 COMS 센서로 적외선 레이저 프로젝터의 비디오 데이터를 받아들여 깊이를 감지하고 소프트웨어가 자동으로 조절하여 주변의 명도조건과 비교하게 된다. 동시에 인터랙션 참여자와 가구 및 기타 장애물의 존재에 대한 수용을 하게 된다. 이렇게 분별 생성된 데이터는 NUI Library에서 제공되는 API 중에서 NUI Skeleton API 소프트웨어로 넘겨져서 처리되며 기본적으로 26개의 뼈대 좌표의 형태로 데이터를 넘겨준다. 사용자는 이 뼈대 좌표의 데이터를 이용하여 각 신체의 관절이 움직이는 것을 시각적으로 나타 낼 수 있다. [3]

표 1. Kinect에서 추출 가능한 26개의 관절

no	Joint name	no	Joint name
1	Hip_Center	11	Wrist_Right
2	Spine	12	Hand_Right
3	Shoulder_Center	13	Hip_Left
4	Head	14	Knee_Left
5	Shoulder_Left	15	Ankle_Left
6	Elbow_Left	16	Foot_Left
7	Wrist_Left	17	Hip_Right
8	Hand_Left	18	Knee_Right
9	Shoulder_Right	19	Ankle_Right
10	Elbow_Right	20	Foot_Right

3. 아바타 생성 기법

(그림1)은 구현 과정을 나타낸 것이다. 카메라를 통해 수신받은 영상은 이미지 맵핑을 위한 뼈대 좌표를 데이터화하는 과정, 관람자를 제외한 뒷 배경을 제거하고 새로운 배경을 삽입하는 과정 그리고 주어진 제스처를 취했을 때 이벤트가 실행되게 하는 과정을 거친 후 관절 좌표와 이미지의 위치를 재보정하는 단계를 거친다.



(그림 1) 오른손 좌표위에 이미지 합성

인체 관절 좌표 추출을 위해 Microsoft사에서 제공하는 Kinect SDK의 NUI Skeleton API를 사용하여 Visual Studio C# 프로그램을 사용하였다.

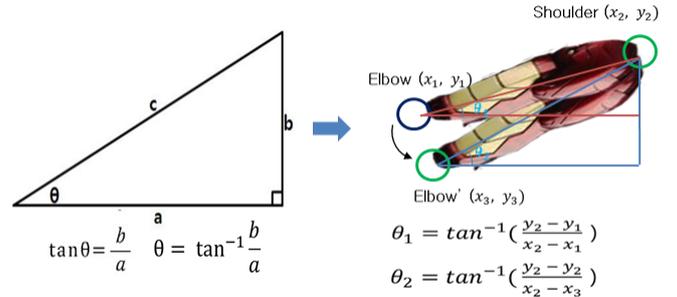
3.1 2D이미지 맵핑을 이용한 아바타 생성

(그림2)은 인체 관절 중 오른손(Right Hand)을 트래킹한 모습이다. 카메라 영상은 (500 px × 400 px) 로 구성되어 있고, 그림 하단의 (246.00, 202.00, 2.16)은 오른손의 위치를 수치적으로 나타낸 것으로 화면의 중앙에 위치한 것을 확인할 수 있다. 여기서 z값은 센서와 관람자 사이의 거리를 meter(m) 단위로 나타낸 것이다.



(그림 2) 오른손 트래킹

이미지는 관절의 좌표를 중심으로 하여 배치되기 때문에 두 개의 관절이 유기적으로 움직이는 팔과 다리의 경우 두 관절의 중점에 배치하여야 한다. 또한 (그림 3)에서 처럼 삼각함수 공식을 이용하여 관절 간의 각도를 계산한 후 이미지를 회전시켰다.



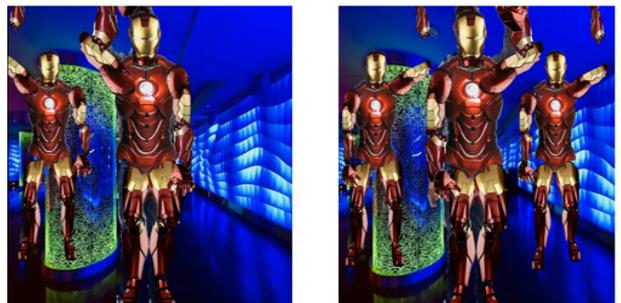
(그림 3) 관절의 회전각도 계산

(그림 4)은 관절에 이미지를 맵핑한 결과를 나타낸 것이다. 그림에서처럼 관절의 각 부위에 영화 'Iron Man'의 이미지를 덧씌우고 맵핑한 이미지는 용도와 상황에 따라 다른 이미지로도 변경할 수 있다.[2], [3]



(그림 4) 이미지 맵핑 결과

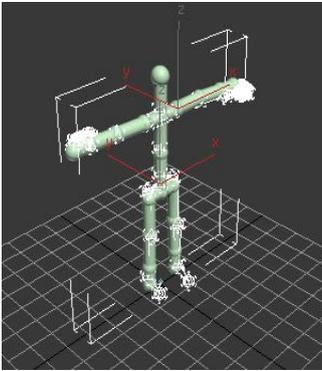
그 다음 과정으로 영상에서 배경을 분리한다. 배경을 분리하는 텍스 데이터를 통해 사용자와 배경을 구분하고 사용자의 픽셀데이터만 RGB영상으로 호출한 후 배경은 이미지나 영상을 불러오는 과정으로 이루어진다. 그 후에는 제스처 인식을 통해 콘텐츠에 이벤트를 지정한다. 이벤트는 제작 목적에 맞게 지정할 수 있으며, 여기서는 왼손과 오른손의 좌표를 머리의 좌표와 비교해 왼손좌표의 y값이 머리좌표의 y값 보다 클 때, 사용자의 왼쪽에 사용자의 행동을 따라하는 동일한 이미지가 출력되고 오른손좌표의 y값이 머리좌표의 y값 보다 클 때, 사용자의 오른쪽에 동일한 이미지가 출력되게 설정하였다. (그림 5)은 각각의 제스처를 취했을 때 실행되는 이벤트 결과이다.[1], [4], [5]



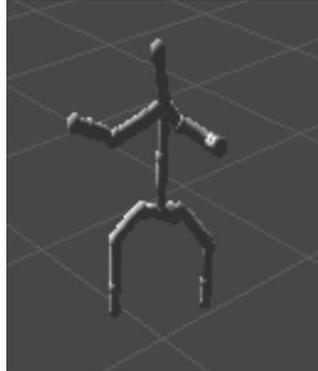
(그림 5) 구현 결과

3.2 3D모델을 이용한 아바타 생성

3D모델을 이용한 아바타 생성은 2D이미지와는 다른 방식으로 구현된다. 2D이미지의 경우 지정한 관절의 좌표에 각각의 이미지의 중심점을 서로 연결하여 이미지들이 독립적으로 상호작용하지만, 3D 모델의 경우 하나의 모델이 각각의 좌표에 대해 유기적으로 변형된다. 또한 3D모델은 2D이미지에 비해 보다 정교하고 복잡한 제작과정을 거치기 때문에 코딩을 기반으로 하는 프로그램을 사용하여 진행하기엔 다소 어려움이 있다. 따라서 이 문제를 해결하기 위해 3D모델 제작은 3ds Max로 작업하고 이를 3D 물리 엔진 툴인 Unity3D에 불러와 Kinect와 연동하였다. (그림 6)는 테스트를 위해 3ds Max에서 간단한 3D모델을 구현한 결과이다. 그리고 (그림 7)에서는 3D모델의 각 관절과 Kinect에서 추출한 인체 관절 좌표를 서로 연결한 결과이다.

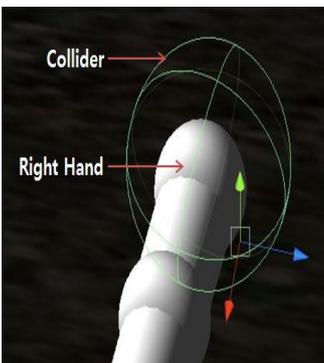


(그림 6) 3ds Max에서 제작



(그림 7) Unity3D에서 Kinect와 연동

또한 생성된 사용자의 아바타는 물리적 환경(중력, 관성 등)을 기반으로 하여 생성된 가상공간 내의 오브젝트와 상호작용이 가능하다. 이는 Collider라는 충돌객체를 원하는 관절좌표에 지정하는 것을 통해 구현 할 수 있다. (그림 8), (그림 9)은 오른손의 좌표에 Collider를 지정하여 오브젝트와의 충돌시 오브젝트에 물리적인 변화가 일어나는 것을 나타낸 것이다. (그림 9)를 보면 오른손(Right Hand)가 실린더형 오브젝트와 충돌시 오브젝트가 바닥으로 떨어지는 결과를 나타낸 것이다.



(그림 8) 3ds Max에서 제작



(그림 9) Unity3D에서 Kinect와 연동

4. 결론

본 연구에서는 디지털 아트 표현의 한 부분으로서 인터랙션과 즉시성에 초점을 두고 있다. 앞 장에서는 인터랙션의 표현 도구인 Kinect Sensor의 기능요소들을 알아보고, 관람자의 2D, 3D 아바타를 생성하는 과정을 기술하였다. 2D아바타의 경우 2차원이 가지는 표현의 한계가 있지만 캐주얼한 콘텐츠를 구현하기에 적합하고 또한 이미지를 손쉽게 제작할 수 있다는 장점이 있다. 3D의 경우는 실제 인체의 움직임과 흡사한 아바타 생성이 가능하지만 모델을 제작하는 과정이 복잡하지만 현실에 가까운 가상의 공간을 만들기엔 좋은 환경을 가지고 있다. 인터랙티브 아트에서는 관람자가 직접 작품과 상호작용 하기 때문에 관람자와 환경 상황에 따른 인터랙션의 표현에 초점을 맞추고 있다. 사람과 콘텐츠간의 인터랙션은 그것이 단순히 짜여진 프로그램 안에서 실행되는 것이 전부가 아니라 상황과 환경 전체를 작품 안에서 제어할 수 있는 여건이 충족되어야만 딱딱한 디지털기술로 만들어진 작품을 감성적으로 전달할 수 있을 것이다. 이러한 면에서 볼 때, 키넥트와 같은 최신 기술이 적용된 디바이스를 이용해 인터랙티브 작품을 제작하는 것은 디지털 아트에서 중요한 요소가 될 것이고, 앞으로 이러한 인터랙션적인 부분을 적극적으로 연구, 적용할 예정이다.

참고문헌

- [1] 찰스 페졸드, 찰스페졸드의 WPF, Microsoft
- [2] Adam Nathan, Windows Presentation Foundation UNLEASHED, SAMS
- [3] J.Shotton, A. Fitzgibbon, M. cook, T. Sharp, M. Finocchio, R. Moore, A. Kpiman, and A. Blake, Real-time human pose recognition in parts from a single depth image. In CVPR, 2011.
- [4] B.Freemdman, A.Shpunt, M.Machline, and Y.Arieli. Depth mapping using projected patterns, 2010.
- [5] K.Khoshelham. Accuracy analysis of kinect depth data. In ISPRS Workshop Laser Scanning, volume XXXVIII, 2011.