증강현실(AR)을 이용한 가상 피팅 시스템의 설계 및 구현

오수경, 오정아, 박구만
서울과학기술대학교
ohsg97@gmail.com, joyce971@naver.com, gmpark@seoultech.ac.kr

Design and Implement of Virtual Fitting System using Augmented Reality

Soo-Kyeong Oh, Jeong-Ah Oh, Goo-Man Park
Seoultech

요약

현대인들의 인터넷 사용률이 지속적으로 증가함에 따라 소비자들은 오프라인 매장에서 의류를 구매하기보다 인터넷 쇼핑을 통한 구매를 선호하게 되었다. 그러나 온라인 구매로 인해 정확한 스타일 확인 불가 및 확신할 수 없는 사이즈로 큰 불편함을 겪고 있다. 따라서 최근 가장 떠오르는 기술 중 하나인 AR을 실생활에 적용하여 사용자가 매장에 가지 않고 집에서도 편하게 자신의 스타일링을 확인할 수 있도록 하는 AR 피팅룸을 구현하여 솔루션을 제안하고자 한다.

본 프로젝트에서는 3D 표현을 위해 Kinect Xbox 카메라를 사용하여 사용자의 신체정보를 추출한 후 unity와의 연동을 통해 사용자에게 편리함을 제공할 수 있는 AR-fitting 시스템을 설계하였다. 선택한 옷을 가상으로 입어 볼 수 있는 쇼룸 형태의 서비스를 제공하며 제스처 인식을 통해 보다 편리한 의류 선택 및 사이즈 조절 등을 가능하게 하였다. 또한, 사용자의 입력 정보에 따른 사이즈 측정 결과를 제공함으로써 사용자의 의류 구매를 보다 효과적으로 만들어 줄 수 있을 것이다.

1. 작품의 제작 동기

1.1 개발 배경

최근 사람들의 연간 의류 구매율은 소득의 20%를 차지할 만큼 의류에 대한 사람들의 관심이 높아졌다. 계절에 따라 혹은 각자의 개성에 맞게 주기적으로 의류를 구매하며 특히 여성의 경우에 남성보다 의류에 더 많은 소비를 하고 있다. 하지만 옷을 고를 때 가장 불편하다고 생각하는 것은 옷을 직접 입어보는 일이다. 옷은 종류도 많고 치수도 다양하므로 자신의 몸에 맞는지 혹은 자신에게 어울리는지를 판단하려면 여러 옷을 직접 입어봐야 한다. 그러나 의류를 구매하기 위해 매장에 방문하여 직접 옷을 입어보는 것은 상당한 시간이 필요할 뿐만 아니라 마음대로 편하게 착용해보는 것도 불가능하여 불편함을 겪고 있다. 이러한 불편한 점을 보완하기 위해 이번 프로젝트를 고안했다.

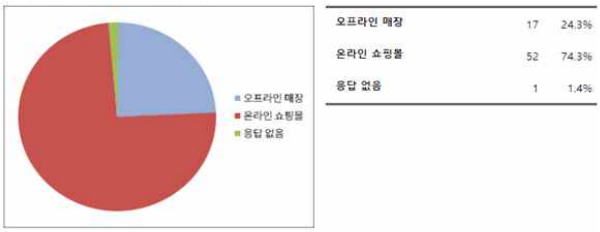
현재 스마트폰 사용률이 증가하면서 인터넷으로 다양한 일을 해결할 수 있게 되었다. 사람들의 인터넷 사용률 증가로 인터넷 쇼핑몰도 많이 생겨났으며 젊은 층은 오히려 인터넷으로 옷을 사는 경우가 빈번해졌다. 하지만 한 번쯤 경험했듯이 사진으로 보는 것과는 달리 주문 후에 직접 입어보면 생각과 다른 경우가 많아 반품하거나 옷장에 넣고 한 번도 입지 않는 경우가 많다. 이러한 단점들을 극복해주는 것이 이 프로젝트의 필요성이라고 생각한다.

1.2 개발 목표

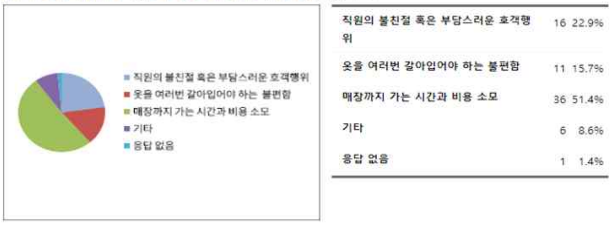
본 프로젝트는 최근 가장 떠오르는 기술 중 하나인 AR을 기반으로 구현하였다. 집에서도 마치 옷을 직접 입어보는 효과를 보여주는 증강현실 피팅 시스템이다. 마우스와 같은 컨트롤러의 필요 없이 제스처 인식을 통해 간편히 착용하고자 하는 옷을 선택하여 피팅해 볼 수 있다. 사용자가 의류 매장에 가지 않고도 개인의 신체 치수에 맞고, 자신에게 잘 어울리는 의상을 선택하여 실제 입어보는 것처럼 착용해 볼 수 있다. 간편하게 다양한 옷을 입어 볼 수 있고 언제든 원하는 옷을 입어볼 수 있으므로 시간이 절약된다는 장점이 있다. 또한, 자신에게 잘 맞는 사이즈를 선택하고자 할 때 사용자의 간단한 신체정보, 예를 들면 신장과 몸무게를 입력하면 프로그램 내에 저장돼있는 데이터에 맞게 사이즈 측정 결과를 제공해준다. 제공된 측정 결과를 참고하여 옷을 구매하는 데에 도움을 준다. 물론 직접 입어보는 것이 현재까지는 가장 좋은 의류 선택 방법이지만 최근 시대의 흐름에 맞춘다면 큰 장점으로 이어질 수 있을 것이다.

1.3 설문조사 분석

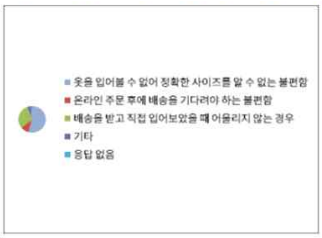
1) 설문조사 결과



[Fig. 1] 의류 주요 구매처

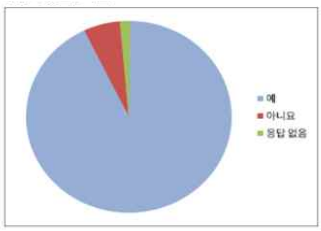


[Fig. 2] 오프라인 매장방문의 단점



옷을 입어볼 수 없어 정확한 사이즈를 알 수 없는 불편함	38	54.3%
온라인 주문 후에 배송을 기다려야 하는 불편함	7	10%
배송을 받고 직접 입어보았을 때 어울리지 않는 경우	21	30%
기타	3	4.3%
응답 없음	1	1.4%

[Fig. 3] 온라인 쇼핑의 단점



예	65	92.9%
아니요	4	5.7%
응답 없음	1	1.4%

[Fig. 4] AR 피팅룸 사용의향 여부

2) 결과 분석

사람들은 직원의 불친절 혹은 부담스러운 호객행위와 매장까지 가는 시간, 비용 소모 등의 이유로 오프라인에서 의류를 구매하는 것보다 주로 온라인 쇼핑몰을 많이 이용한다. 또한, 사람들은 온라인 쇼핑몰 이용 시에 옷을 입어볼 수 없어 정확한 사이즈를 알 수 없는 점과 배송을 받고 직접 입어보았을 때 어울리지 않는 경우 불편함을 느낀다. 이를 해결하기 위해 가상현실 및 증강현실을 통해 가정에서 의류를 사이즈별로 입어볼 수 있는 피팅룸을 설계하였을 시에 사람들에게 효과적일 수 있다는 전망이 보인다.

2. 작품의 설계 및 구현

2.1 관련 연구 및 장비

1) 제스처 인식

모니터에 손을 대지 않고 제스처로 간단한 기능을 조작할 수 있는 기술이다. 본 논문에서는 센서를 이용하여 손의 위치, 모양, 궤적 정보를 이용하는 손 제스처 인식을 이용하였다[1]. 카메라에 비친 사용자의 손을 인식하여 손이 움직이는 동선을 따라 함께 이동한다. 일정 시간 같은 곳에 머무르면 선택 기능이 작용하는 등의 기능도 추가 가능하며 카메라와 약 1m 거리를 두고 조작 가능한 기술이다.

2) Unity

Unity는 3D 및 2D 비디오 게임의 개발환경을 제공하는 게임 엔진이자, 3D 애니메이션과 가상현실 등 인터랙티브 콘텐츠 제작을 위한 프로그램이다[2]. 이처럼 가상현실 구현에 활용도가 높아서 본 논문에서는 Unity를 사용하여 AR를 디자인하고 기능을 구현하였다. 게임 개발에 사용하는 스크립트 언어는 C#와 자바스크립트를 지원한다. 또한, 도형으로 프로그래밍(유니티 볼트)이 가능해 코딩이 능숙하지 않은 일반 개발자도 쉽게 코딩을 할 수 있다. 스크립트 작성은 유니티와 함께 설치되는 비주얼 스튜디오(맥OS의 경우, 모노디벨로프)를 이용하며, 다른 편집기와 연동하는 것도 가능하다[3].

3) Kinect

키넥트(Kinect)는 컨트롤러 없이 이용자의 신체를 이용하여 게임과 엔터테인먼트를 경험할 수 있는 엑스박스 360과 연결해서 사용하는 주변기기이다. 키넥트는 센서를 통해 사용자의 동작을 인식하고[4], 마이크 모듈로 음성을 인식한다. 최근 개인 개발자 및 다양한 연구 기관에서 기존의 Xbox 360 콘솔 게임 컨트롤러 기능에서 벗어나 키넥트와 PC와의 연동을 통해 다양한 영역에서 활용하고자 하는 시도를 하고 있다[5]. 키넥트 센서는 저가의 깊이 카메라로써, 실시간으로 깊이 정보뿐만 아니라 RGB 영상과 관절 추적 정보를 제공한다. 키넥트 센서로부터 제공되는 데이터의 사용은 제스처 인식을 위해 필요한 사람의 신체 부위 검출 및 포즈 추정의 수고를 덜어주고, 게임이나 인간-컴퓨터 상호작용 응용 개발을 쉽게 만들고 있다[6].

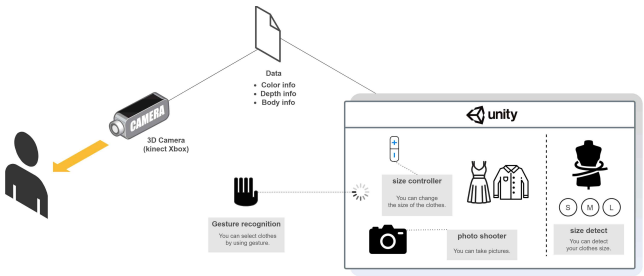
4) Blender

블렌더는 3D 그래픽 제작 소프트웨어이다. 블렌더는 오픈소스 자유 소프트웨어로 모든 소스 코드가 공개되어 있고 사용자들도 무료로 프로그램을 사용할 수 있으며, 사기업이 아닌 블렌더 재단을 통해서 개발·유지·보수되고 있다. 가장 기본적인 모델링(Modeling)부터 시작해서 재질 입히기, 그리기, 렌더링, 조소, 합성하기, 애니메이팅, 뼈대 세우기 입자, 물리 시뮬레이션까지 지원한다. 한 프로그램에서 모든 것이 가능하다는 범용성과 블렌더 재단과 협력하는 유저 풀이 매우 넓어 피드백이 빠르고 방대하고 지속적으로 되고 있어 개선 가능성이 높다는 점은 블렌더가 가진 절대적 강점이다[7].

2.2 전체 시스템의 구성도

1) 서비스 구성도

사용자가 일정 범위 내에 들어오면 Kinect가 사용자를 비추어 Depth, Color, Body Joint 정보를 추출한다. Unity는 Kinect와 연동되어 있어 해당 정보들을 불러올 수 있다. Unity에는 미리 Cloth 3D 이미지와 Rigging 작업해 놓은 model 파일들이 준비되어 있으며 script를 통해 옷을 제스처 인식으로 cloth image를 선택하면 Kinect로부터 추출해온 정보를 바탕으로 사용자에게 선택된 옷이 피팅 되도록 한다. 피팅된 옷은 사이즈 조절 버튼을 통해 사용자가 원하는 대로 크기를 변화시킬 수 있으며 photo shooter 기능으로 사용자는 피팅된 당시 모습을 사진 파일로 남길 수 있다.

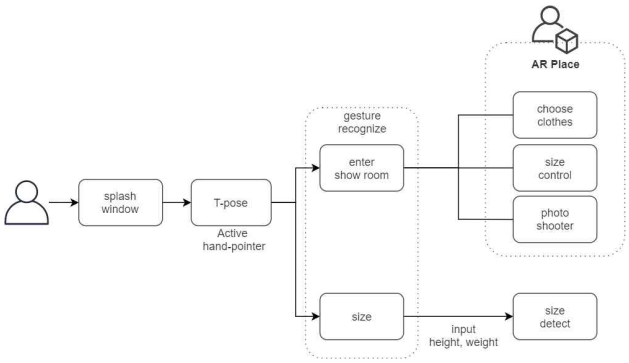


[Fig. 5] 서비스 구성도

2) 시스템 구조도

본 논문의 핵심적인 기능을 나타낸 시스템 구조도이다. 사용자의 모습이 모니터에 비치면 T-pose를 취하여 제스처 인식을 활성화할 수 있다. 제스처 인식을 이용하여 원하는 메뉴에 들어간다. 가상의 피팅룸 공간이

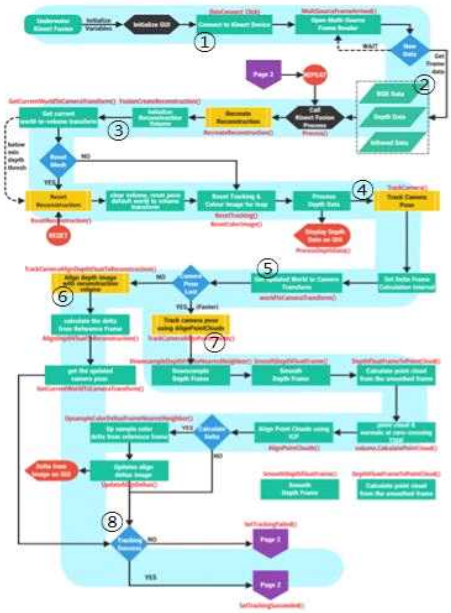
마련되고 원하는 옷을 선택할 시, 사용자의 몸에 맞게 옷이 입혀진다. 본 논문의 프로젝트에서는 3D 카메라의 위치나 각도에 따라 발생할 수 있는 약간의 오차를 사이즈 조절을 할 수 있는 기능을 추가함으로써 최소화하였다. 옷을 입은 자신의 모습을 기록하고 싶다면 카메라 버튼을 이용하여 사진을 찍을 수 있는 기능도 추가하였다.



[Fig. 6] 시스템 구조도

3) 알고리즘 시나리오

① Kincet Device를 연결한다.
② Reader 기능을 사용하여 RGB, Depth, Infrared Data를 저장 및 처리한다.
③ 소리 기능을 초기화하여 연결한다.
④ ②, ③번을 연결한 후 Track Camera를 처리한다.
⑤ Camera를 world 좌표계 기준으로 간격을 처리한다.
⑥ Camera 설정 후, Depth 카메라는 여러 기능을 포함하기 위해 하드 코딩을 하여 직접 필요한 파트를 추가해 Data를 저장한다.
⑦ Camera 설정 불가 시 Down Sample을 통해 필요한 frame과 Point를 지정한다.
⑧ Tracking success(트래킹 성공), 트래킹에 실패할 경우 Reset으로 돌아가 다시 실행을 재개한다.

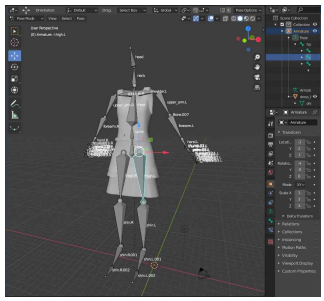


[Fig. 7] 알고리즘 시나리오

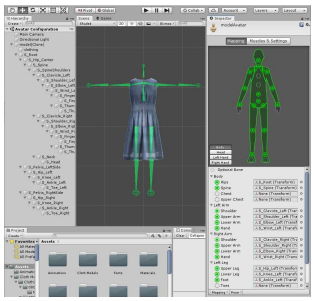
2.3 의상 모델링

Blender 프로그램을 통해 3D 옷에 뼈대를 부착하는 리깅(Rigging) 작업을 진행했다. 뼈대를 붙이는 작업을 통해 사용자가 3D 옷을 착용했을 때 움직임에 맞게 옷도 함께 움직이는 자연스러운 모습을 연출할 수 있었다.

리깅 작업을 마친 3D 옷을 Unity와 연동하면 Unity는 애니메이션을 올바르게 재생할 수 있도록 파일의 각 뼈대를 휴머노이드 아바타에 매핑하는 작업을 수행한다. 이로써 옷의 뼈대와 신체의 Joint를 알맞게 위치시켰다.



[Fig. 8] 리깅(Rigging) 작업



[Fig. 9] Humanoid 작업

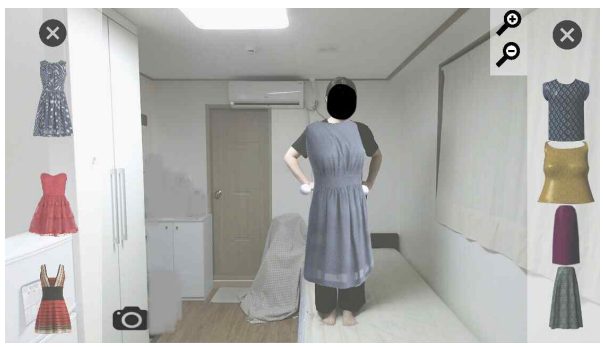
3. 작품의 구현 결과

3.1 구현

[Fig. 10]은 프로젝트의 첫 메인화면이다. 안내 문구처럼 T-pose를 취하면 사용자에 손에 알맞게 포인터가 활성화되고 제스처 인식 이용이 가능해진다.

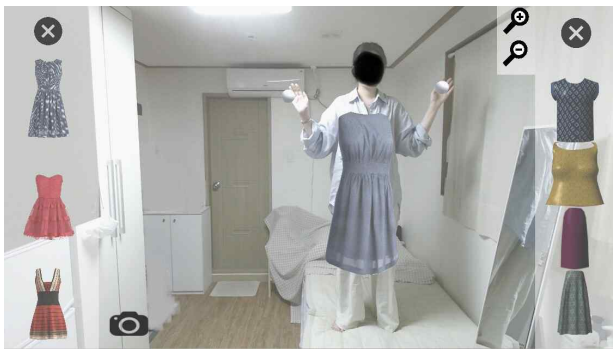
[Fig. 10] T-pose를 통한 포인터 활성화

[Fig. 11]은 메인화면의 구현이다. 메인화면에서는 원하는 옷을 선택할 수 있도록 가상 피팅룸을 구현하였다. 다양한 옷을 가상으로 착용해 봄으로써 시간과 공간 제약 없이 편하게 스타일링 확인이 가능하다.



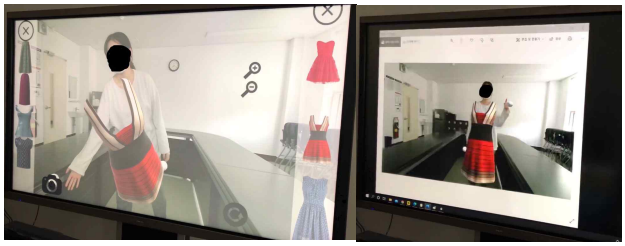
[Fig. 11] AR 옷 정상 착용 화면

[Fig. 12]는 상단 오른쪽에 있는 사이즈 조절 버튼을 이용하여 옷을 축소하여 입어본 화면이다.



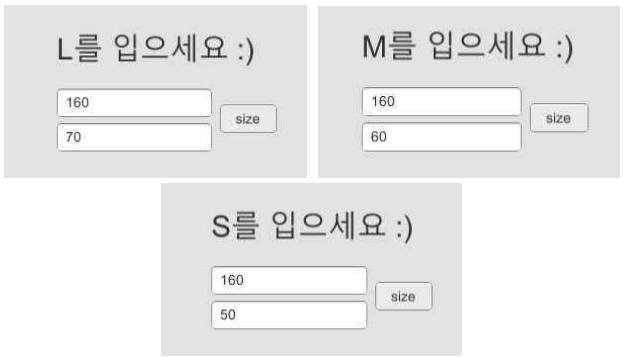
[Fig. 12] AR 옷 축소 착용 화면

[Fig. 13]과 [Fig. 14]는 사진 촬영 기능을 사용한 모습이다. 쇼룸 화면의 왼쪽 하단에 있는 사진 촬영 버튼을 제스처 인식을 사용해 선택하면 약 3초 정도의 시간 후에 사진이 촬영된다. 촬영된 사진은 촬영 직후 화면에 나타나며, 스크립트에 지정되어있는 경로에 자동 저장이 된다.



[Fig. 13] 사진 촬영 버튼 [Fig. 14] 사진 저장 화면

[Fig. 15]는 사용자가 자신의 신장과 몸무게를 입력하면 저장된 데이터를 기반으로 알맞은 사이즈를 제공해주는 시스템이다. 원하는 옷에 대한 사이즈를 선택할 때 간단한 신체정보만 입력하면 사용자의 신체에 맞는 사이즈 측정 결과를 제공하여 옷을 구매하는 데에 도움을 준다.



[Fig. 15] 사이즈 측정 결과

4. 작품의 기대효과

본 연구는 Unity 환경을 기반으로 제스처 인식과 Kinect 3D 카메라를 사용하여 효율적인 가상현실 피팅 서비스의 제공 및 편리한 라이프스타일을 구축하고자 하였다. Kinect Xbox의 Depth 카메라와 Color 카메라의 위치 오차를 고려하여 추출 해내는 정보 소스들의 오류를 줄이기 위해 사용자의 위치 각도에 제약을 두었고 사이즈 조절 버튼을 통해 피팅 오차를 최소화할 수 있었다. 제한된 환경에서 사용자가 착용하였을 때의 모습은 [Fig. 11], [Fig. 12]와 같으며 신체와 옷의 오차가 매우 적은 결과를 얻어낼 수 있었다. 그러나 본 연구에서의 대응은 근본적인 솔루션이 아니므로 coordinate mapper와 같은 직접적으로 color image와 depth image를 매핑할 수 있는 방안이 필요하다고 생각된다.

또한, 사용자의 키와 몸무게를 입력받아 선택한 옷의 사이즈를 추정할 수 있는 size detect 기능의 추가를 통해 보다 실용적인 작품을 설계하여 시스템의 공학적 가치를 높였다. 현재 프로젝트는 키와 몸무게 두 가지의 정보를 통해 대략적인 사이즈를 측정하였는데 어깨너비, 허리둘레, 팔 둘레와 같은 좀 더 세부적인 정보를 추가적으로 받는다면 더욱 정확한 사이즈 측정이 가능할 것으로 생각된다. 앞으로 본 연구에서 구현한 피팅 서비스에서 더 나아가 웹 크롤링의 등의 상업적 기술들과 연계하여 개인에게 더욱 최적화된 실용적인 스마트 시스템 구축을 목표로 연구가 확장될 것을 기대해 본다.

5. 참고문헌

[1] 양희덕, “딥러닝과 제스처 인식 기술”, 한국방송·미디어공학회, 방송과 미디어, 제22권, 제1호, 67-74(8 pages), 2017.01.

[2] Wikipedia, unity, “https://ko.wikipedia.org/wiki/유니티_(게임_엔진)”

[3] thenextweb(TNW), “https://thenextweb.com/gaming/2016/03/24/engine-dominating-gaming-industry-right-now/”

[4] 강민아, 강진호, 조은선, “키넥트를 이용한 소셜 네트워크 서비스” 한국정보과학회 학술발표논문집, 2012.

[5] 이주원, 오경수, “키넥트를 활용한 요가 학습 콘텐츠(Yoga learning content by using Kinect)” 한국HCI학회 학술대회, 2012.

[6] I. Oikonomidis, N. Kyriazis, and A.A. Argyros, "Efficient model-based 3D tracking of hand articulations using Kinect," In British Machine Vision Conference, pp. 101.1-101.11, 2011.

[7] Namuwiki, blender, “https://namu.wiki/w/Blender”