| **3D Point Cloud 프로세싱, 모델링 및 실감 렌더링을 활용한**  **가상 환복 시스템 구현** | | |
| --- | --- | --- |
|  | | |
| **3D Point Cloud processing, modeling and immersive rendering**  **Implementation of virtual change clothes system** | | |
| **경희대학교 컴퓨터 공학과**  2017103961 김대선  2017104017 이준용 | | |
| **요 약**  키넥트 카메라를 사용해 3D Point Cloud 프로세싱하여 OpenGL 라이브러리를 사용해 모델링 및 실감나게 렌더링 한다. 프로젝트 시나리오는 다음과 같다. 1) 키넥트 카메라를 사용해서 대상을 촬영하고, 2) 대상의 신체 정보를 좌표화하고 수치화 한다. 3) 수치화된 좌표를 소켓 서버 - 클라이언트를 통해서 OpenGL 어플리케이션으로 송신한다. 4) 받은 좌표를 통해서 기본적인 모델을 그린다. 5) 사용자의 입력에 따라서 모델의 특정부분(상의, 하의)의 텍스쳐를 변경할 수 있다. 이를 통해서 사용자는 오프라인 매장 등에서 옷을 직접 갈아 입지 않아도, 옷을 갈아입은 본인의 모습을 확인할 수 있다. | | |

**1. 서 론**

**1.1 연구 배경**

과거에 옷을 사려고 하면, 가게에 직접 가서 옷을 입어 본 후 구매하는 것이 일반적이었다. 하지만 탈의실에 들어가서 옷을 갈아 입는 과정은 번거롭고, 옷에 따라서 입어볼 수 없는 옷이 존재하기도 한다.

이러한 불편을 최소화 하기위해서 사용자가 옷을 직접 입지 않고, 가상의 모델을 만들어서 옷을 입혀 볼 수 있다면 이러한 문제들이 해결될 것으로 생각된다.

또한, 이때 만든 모델을 고객에게 제공함으로써, 추후에는 매장을 방문 없이 모델을 통해서 옷을 입어보고 구매할 수 있을것으로 기대된다.

**1.2 연구 목표**

키넥트 카메라를 사용하여 사용자의 신체 정보를 좌표화하고 수치화 한다. OpenGL을 통해서 3D 모델을 생성하고 모델위에 옷을 입힌 후 옷의 텍스쳐(색상과 패턴)를 변경해 볼 수 있다.

**2. 본 론**

해당 논문의 결과물은 대상의 사진을 찍어서 모델을 그리고 해당 모델의 텍스쳐를 변경할 수 있는 프로그램이다. 해당 결과물의 구조 및 구성 사항들은 아래와 같다.

**2.1 시스템 구성**

해당 논문의 결과물은 키넥트 카메라로 대상의 신체정보를 좌표화, 수치화하는 애플리케이션과 수치화된 좌표를 통해서 모델을 그리고, 텍스쳐를 입히는 OpenGL 애플리케이션으로 구성되어있다. 키넥트 애플리케이션과 OpenGL 애플리케이션은 소켓 서버를 통해서 통신한다.

**2.2 소켓 통신**

winsock2 라이브러리를 사용하여 간단한 소켓 통신을 구현하였다. 수치화된 좌표를 송신해야하는 키넥트 카메라 애플리케이션은 클라이언트로, 수치화된 좌표를 받아서 모델을 그리고 텍스쳐를 입혀야 하는 OpenGL[[1]](#footnote-0) 애플리케이션은 서버로 구현 하였다. 한번에 클라이언트로 부터 읽어 올 수 있는 버퍼의 크기는 16384바이트 이며, 이는 추후 프로그램이 돌아가는 로컬 상황에 따라서 변경 될 수 있다.

**2.3 Kinect**

Microsoft Azure Kinect 카메라는 RGBA 비디오 카메라 뿐만 아니라 깊이 센서, 방향 센서가 포함된 카메라 하드웨어이다. Microsoft에서는 컴퓨터 비전과 음성 모델을 지원하는 Azure Kinect DK 소프트웨어 또한 제공한다. 이를 활용하여 키넥트 카메라는 사용자를 촬영해 사용자의 depth 이미지를 얻고, 이를 캡처한 후, 신체 좌표를 point cloud [[2]](#footnote-1)형태로 표시하고 obj파일[[3]](#footnote-2) 형식으로 저장한다. 또한 각 point들을 이용하여 face 정보를 생성하고 이 또한 obj파일 형식으로 저장해 앞서 구현된 소켓 서버-클라이언트에 전송한다. 이를 통해 OpenGL 애플리케이션은 사용자 모델을 생성하고, 텍스쳐링할 수 있다.

**2.4 OpenGL**

키넥트 애플리케이션에서 전달받은 데이터를 정점정보와 면 정보, 3D Point 정보로 파싱하여 저장한다. 저장한 정보를 OpenGL과 GLUT[[4]](#footnote-3)를 사용해서 삼각형의 면으로 이루어진 폴리곤 형태로 모델을 그린다.

모델의 상의와 하의를 구분하여 텍스쳐를 입혀야 하므로 상의와 하의를 구분해야한다. 이때 키넥트 애플리케이션을 통해서 받은 3D Point 중에서 목 좌표와 허리 좌표, 손목, 발목 좌표를 사용해서 상의와 하의를 구분한다.

구분된 면에 텍스쳐를 입힐 수 있어야 한다. 이때 텍스쳐는 사용자의 조작으로 상의 또는 하의에 어떠한 텍스쳐를 입힐지 선택할 수 있다.

**3. 현재 진행 상황**

**3.1 소켓 통신**

키넥트 애플리케이션은 클라이언트로, OpenGL 애플리케이션은 서버로 구현이 완료되었다.

**3.2 키넥트 카메라**

현재 키넥트 카메라에서 신체 표면의 좌표와 body tracking을 위한 32개의 joint 좌표를 화면에 띄우고 정상적으로 obj파일이 생성되는 것을 확인하였고, 현재는 얻어진 점들을 활용하여 obj파일의 face 정보를 만드는 중에 있다.

**3.3 OpenGL**

현재 obj 파일 형식에 맞는 정보를 읽어와서 삼각형 면으로 이루어진 폴리곤 모델을 그리는데까지 성공하였다. 모델에 텍스쳐를 입히고, 모델의 면을 구분하는 중에 있다.

**4. 예상 결론**

1. 키넥트 카메라를 통해서 신체 정보를 수치화된 좌표로 변환하고 OpenGL을 통해서 해당 모델을 그릴 수 있다.
2. OpenGL을 통해서 해당 모델에 텍스쳐를 입힐 수 있다.
3. OpenGL을 통해서 텍스쳐를 입힐 때 3D Point 정보를 바탕으로 상의와 하의를 구분해서 입힐 수 있다.

**5. 참고자료**

1. 키넥트 관련 정보, 애플리케이션 빌드 방법

<https://docs.microsoft.com/ko-kr/azure/kinect-dk/about-azure-kinect-dk>

1. 키넥트 함수 설명

<https://microsoft.github.io/Azure-Kinect-Sensor-SDK/master/index.html>

1. 소켓 클라이언트 <https://docs.microsoft.com/ko-kr/windows/win32/winsock/complete-client-code>
2. 소켓 서버  
   <https://docs.microsoft.com/ko-kr/windows/win32/winsock/complete-server-code>
3. OpenGL Tutorial  
   <http://www.opengl-tutorial.org/kr/>
4. 본 논문 프로젝트 github  
   <https://github.com/kimdaeseon/Capstone_Design_Team_Dress_Up>

1. 1992년 초에 컴퓨터 그래픽을 하드웨어 가속으로 처리함과 동시에 범용성을 보장하기 위해 발표된 2D,3D 그래픽 라이브러리 [↑](#footnote-ref-0)
2. RGB-D센서 등으로 수집되는 데이터를 의미한다. 물체에 빛을 보내서 돌아오는 시간을 기록하여 거리정보를 계산하고, 하나의 점을 생성 후 생성된 집합을 의미한다. [↑](#footnote-ref-1)
3. 3D 이미지를 열 수 있는 3D 이미지 형식으로 3D 좌표, 텍스쳐 맵, 다각형면 정보를 포함한다. [↑](#footnote-ref-2)
4. 운영체제에서 Opengl 응용 프로그램과 인터페이스를 위한 창 관리를 제공하는 유틸리티 툴킷 [↑](#footnote-ref-3)