

MR 콘텐츠 제작을 위한 다중 깊이 및 RGB 카메라 기반의 포인트 클라우드 획득 시스템

김경진 · 박병서 · 김동욱 · 서영호*

광운대학교

Multiple Depth and RGB Camera-based System to Acquire Point Cloud for MR Content Production

Kyung-jin Kim · Byung-seo Park · Dong-wook Kim · Young-Ho Seo*

Kwangwoon University

E-mail : kjkim@kw.ac.kr / bspark@kw.ac.kr / dwkim@kw.ac.kr / yhseo@kw.ac.kr

요 약

최근, 현실 세계에 가상 정보를 융합하여 현실에서는 할 수 없는 경험을 제공하는 혼합현실 (MR) 기술에 관심이 쏟아지고 있다. 혼합현실은 현실과 상호 작용이 우수하며 몰입감을 극대화 시킨다는 장점이 있다. 본 논문에서는 실사 기반 전방위 3D 모델 획득 기술에 대한 필요성을 언급하며 다시점 깊이 및 RGB 카메라 시스템을 이용하여 혼합현실 콘텐츠 제작을 위한 포인트 클라우드를 획득하는 방법을 제시한다.

ABSTRACT

Recently, attention has been focused on mixed reality (MR) technology, which provides an experience that can not be realized in reality by fusing virtual information into the real world. Mixed reality has the advantage of having excellent interaction with reality and maximizing immersion feeling. In this paper, we propose a method to acquire a point cloud for the production of mixed reality contents using multiple Depth and RGB camera system.

키워드

mixed reality, point cloud, multiple RGB-D camera, 3D

I. 서 론

다가올 4차 산업 서비스를 위해 다양한 산업 분야에서 활용될 혼합현실 관련 기술이 필요하다. 혼합현실은 현실 세계에 가상의 물체를 합성하여 현실에서 가상의 물체와 상호작용하는 기술이다[1]. 기존의 실사 기반 전방위 3D 모델 획득 방식은 정지된 물체에 대해 여러 시점에서 촬영 또는 스캔하는 방식이다. 또한 기존의 실사 기반의 홀로그램 비디오 콘텐츠는 2차원 단시점 영상을 촬영하여 추출하는 방식으로 진행된다. 하지만 가상 및 혼합현실 환경은 360도 다시점 체험이 요구되므로 실사 기반의 데이터를 360도 3차원 데이터로 생성하

여 시퀀스를 획득하는 기술이 필요하다. 따라서 본 논문에서는 다시점의 RGB-D camera 시스템을 이용하여 전방위에서 물체의 3차원 정보를 얻는다. 3차원 데이터를 생성하기 위해 다시점의 RGB-D camera 시스템을 이용하여 움직이는 객체에 대한 360도 라이브 시퀀스를 획득한다.

II. 다시점 포인트 클라우드 획득 시스템

다시점 포인트 클라우드를 획득하기 위해서는 물체를 전방위에서 촬영할 수 있도록 카메라 시스템을 구축해야 한다. 촬영에 사용되는 RGB-D 카메라는 영상의 질을 높이기 위해 필터가 적용된다. 또한 카메라에서 RGB이미지와 Depth이미지를 촬

* Corresponding Author

영하는 부분이 다르기 때문에 두 이미지간의 열라 인먼트가 필요하다.

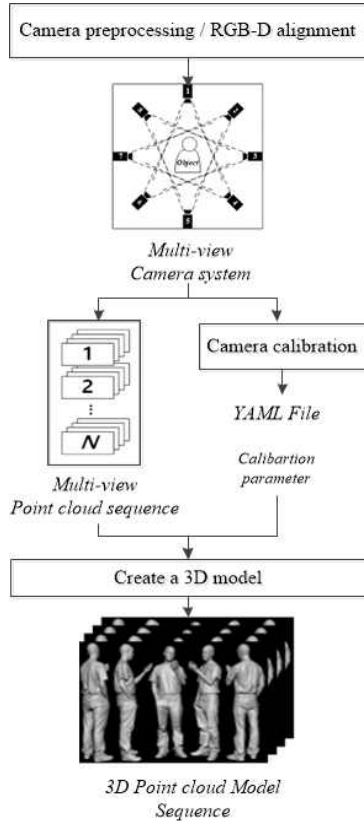


그림 1. 실사기반의 전방위 포인트 클라우드 시퀀스 획득 흐름도

Fig 1. Actual-based omnidirectional point cloud sequence acquisition flow diagram

촬영환경이 구성되었으면 각 카메라별로 움직이는 물체에 대한 포인트 클라우드를 여러 프레임 획득한다. 촬영된 포인트 클라우드는 PLY 파일로 저장된다. 3D model을 생성하기 위해 각 카메라에서 촬영된 포인트 클라우드를 하나의 좌표계로 일치시켜 주는 과정이 필요하다. 따라서 캘리브레이션을 진행하여 각 카메라에서 카메라 파라미터를 구하고 YAML 파일형태로 저장한다. 저장된 PLY파일에 카메라 파라미터를 적용시켜줌으로써 하나의 물체를 생성한다. 이렇게 각 프레임의 PLY 파일을 정합시켜주면 실사기반의 전방위 포인트클라우드 시퀀스를 얻게 된다.

그림 1은 실사기반의 전방위 포인트 클라우드 시퀀스를 획득하는 과정을 나타낸다.

III. 실험환경

촬영에 사용된 RGB-D카메라는 8대가 사용되었다. 그 중 4대는 물체의 밑 부분을 촬영 할 수 있

도록 지면에서 0.7m정도 되는 높이에 설치되었고 나머지 4대는 물체의 윗 부분을 촬영 할 수 있도록 지면에서 1.7m정도 되는 높이에 설치되었다. Depth값에 threshold를 걸어 0.1m에서 3m내의 물체에 대한 포인트 클라우드를 획득 할 수 있도록 하였다. 캘리브레이션은 openCV의 ArUco 모듈을 이용하여 진행했다[2]. 그림 2는 실험하기 위해 구성한 카메라 시스템을 촬영한 것 이다.



그림 2. 카메라 시스템
Fig 2. Camera system

IV. 결 론

본 논문에서는 혼합현실(MR)콘텐츠 제작을 위한 전방위 포인트 클라우드 시퀀스 획득을 진행하였다. RGB-D 카메라를 사용하여 3D 정보를 얻었기 때문에 카메라 8대 만으로도 모든 방향에서 포인트 클라우드를 획득할 수 있었다. 각 카메라에서 촬영된 PLY파일 정합을 후처리로 하는 등 연산을 최소화 하였기 때문에 각 카메라에서 초당 25프레임을 얻을 수 있었다.

Acknowledgement

이 논문은 2019년도 중소벤처기업부의 기술개발 사업 지원에 의한 연구임 (S2654860).

References

- [1] Donggeun Lee, Howon Kim, Dongsik Jo* "An experiment design to provide the same user's experience among different mixed reality (MR) devices," in *Korea Computer Congress 2018*, Jeju, pp. 1985-1987. 2018.
- [2] Open Source Computer Vision [Internet]. Available : https://docs.opencv.org/3.1.0/df/d4a/tutorial_charuco_detection.html