

3차원 라이트필드 영상 생성 및 전송에 관한 연구

윤국진, 김준수, 정준영, 정원식, 추현곤

한국전자통신연구원

{kjyun, joonsukim, jyj0120, wscheong, hyongonchoo}@etri.re.kr

A Study on 3D Light Field Image Generation and Transmission

Yun Kug Jin, Kim Joonsoo, Jeong Jun Young, Cheong Won-Sik, Choo Hyon-Gon

ETRI

요약

사용자 움직임에 따른 자연스러운 운동시차 및 입체감을 동시에 제공할 수 있는 3D LF(Light Field) 영상은 증강/확장현실 기술 등과의 융합으로 다양한 산업적 활용이 기대됨으로써 초실감 미디어 산업을 한 단계 성장시킬 수 있는 중요한 요소로 꼽히고 있다. 본 논문은 3D GS(Gaussian Splatting)의 3차원 공간 복원 기술을 토대로 임의의 카메라 간격 및 해상도를 갖는 3D LF 영상 생성 및 이를 IP환경에서 서비스하기 위한 송수신 플랫폼을 소개한다.

I. 서론

복수의 2D 카메라로부터 획득된 시점을 토대로 3차원 볼륨 공간으로 표현 및 자유로운 공간 이동을 제공하기 위한 다양한 3차원 공간 복원 기술의 진화가 본격화 되고 있다[1]. 본 논문은 3D GS(Gaussian Splatting)[2]를 토대로 물리적 세계의 입체감, 움직임에 따른 자연스러운 시점 및 3차원 공간을 임의적으로 표현할 수 있는 임의의 3D LF 영상 생성 및 이를 IP 환경에서 서비스할 수 있는 송수신 플랫폼을 소개한다.

II. 본론

제안한 플랫폼은 크게 2단계의 과정을 통하여 3D LF 영상을 IP환경 하에서 서비스하게 된다. 1단계는 복수의 카메라를 통하여 촬영된 실사 장면에 대하여 3D GS를 기반으로 3차원 공간을 복원하고, 이를 토대로 임의의 카메라 배치 및 해상도를 갖는 3D LF 영상 및 2D 영상을 생성한다. 2단계는 3D LF 영상을 토대로 3D 디스플레이에 적합한 픽셀 다중화, MPEG HEVC인코딩/ 디코딩 및 MPEG-DASH 세그먼트를 송수신한다. 그림 1은 제안한 3D LF 서비스 플랫폼 구성도를 나타낸 것으로, 시청자는 동일 장면에 대하여 2D 및 3D LF영상을 자연스럽게 스위칭하며 감상할 수 있다.

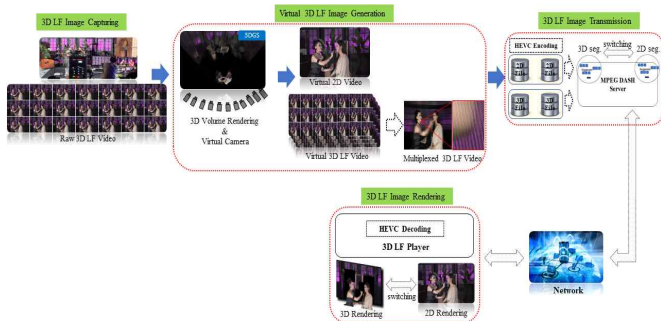
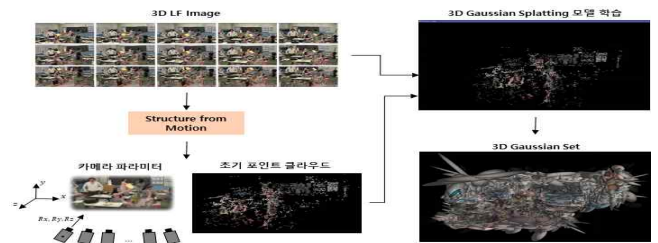


그림 1. IP기반 3D LF 서비스 플랫폼 구성도

3D GS는 각 점을 가운시안 분포로 표현하여 부드럽고 연속적인 3차원 공간을 빠르게 생성 및 재현함으로써 공간 복원 기술에 있어 크게 주목받고 있다. 그림 2(a)는 획득된 실사 다시점 장면에서 대한 3D GS 처리 과정 및 복원된 3차원 공간 형상을 나타내며, 그림 2(b)는 IP환경 하에서 스위칭을

통한 3D LF/2D 영상 재현 및 전송 대역폭을 각각 나타낸다.



(a) 다시점 실사장면의 3D GS기반 3차원 공간 복원



(b) 사용자 스위칭에 따른 3D LF/2D 영상 재현 및 전송 대역폭
그림 2. 3차원 공간 복원 및 송수신 실험 결과

III. 결론

3D LF 영상은 3차원 공간을 입체적으로 표현할 수 있는 초실감 미디어의 하나의 형태로 향후 실사기반의 초실감 3차원 공간 서비스 적용 가능성에 대한 실증을 진행 할 예정이다.

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2022년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임.(2022-0-00022, RS-2022-II220022, 초실감 메타버스 서비스를 위한 실사기반 입체영상 공간컴퓨팅 기술 개발)

참고 문헌

[1] 방건, "신경망 비디오 표현 기술 및 MPEG-INVR 표준화 동향," 방송과 미디어 제28권 3호, 2023.07.
[2] Kerbl, Bernhard, et al. "3D gaussian splatting for real-time radiance field rendering." ACM Transactions on Graphics 42.4 :1-14 (2023).