

3차원 가우시안 스플래팅 데이터 전송에 관한 연구

윤국진, 김준수, 정원식, 추현곤

한국전자통신연구원

{kjun, joonsukim, wscheong, hyongonchoo}@etri.re.kr

A Study on 3D Gaussian Splatting Data Transmission

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

ETRI

요약

복수의 카메라로부터 획득된 시점을 토대로 물리적 세계와 입체감, 움직임에 따른 자연스러운 시점 및 3차원 볼륨 공간을 임의적으로 표현할 수 있는 3D GS(Gaussian Splatting)는 기존의 메쉬나 포인트 클라우드 기반 표현이 가지는 한계를 극복하고 보다 빠르게 사실적인 장면 렌더링이 가능한 기술로 많은 각광을 받고 있다. 본 논문은 다양한 응용서비스에 적용할 수 있는 3차원 가우시안 스플래팅 데이터 송수신 플랫폼을 소개한다.

I. 서론

보다 사실적인 장면 표현이 가능한 3D GS는 하나 이상의 카메라부터 획득한 시점을 토대로 학습기반 장면을 재구성하며, 고품질로 실시간 렌더링이 가능하게 함으로써 게임, 교육, 원격 협업, 쇼핑 등 다양한 응용분야에서 적용됨에 따라 기술의 진화가 본격화 되고 있다[1]. 이를 반영 하듯, 보다 사실적인 박물관 문화재 보전을 위한 3D 디지털 트윈 구축, 실제 건물과 유사하게 재현하는 AR 네비게이션 등 다양한 산업 분야에서의 적용 및 3D GS 3차원 공간복원 데이터의 압축을 위한 GSC(Gaussian Splatting Compression) 표준화가 MPEG에서 본격적으로 추진 중에 있다[2-3]. 본 논문은 5G/6G 등 광 대역폭 IP 환경 하에서 다양한 응용 서비스에 적용할 수 있는 3차원 가우시안 스플래팅 데이터 송수신 플랫폼을 소개한다.

II. 본론

제안한 플랫폼은 다양한 GS기술을 토대로 출력되는 3차원 공간 복원 데이터를 저장·전송할 뿐만 아니라 수신 디바이스에서 사용자 뷰포트에 따른 실시간 3차원 영상을 재현한다. 그림 1은 3D GS의 3차원 공간 복원 데이터 송수신 플랫폼 구성도를 나타낸 것으로, MPEG 표준을 토대로 확장·개발함으로써 향후 다양한 산업적 응용에 있어 상호운용성을 지원할 수 있다.

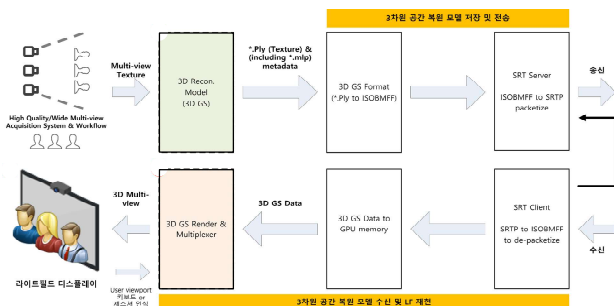


그림 1. 3DGS 3차원 공간 복원 데이터 송수신 플랫폼 구성도

적용된 3D GS의 3차원 공간 복원 데이터는 Ply 및 속성을 표현하는 다양한 MLP 파라미터를 포함함으로써 이를 표현하는 Unit_type을 토대로 SRT 기반의 패킷전송을 위한 MOOF(Movie Fragment Box)형식으로 저장

된다. 그림 2는 약 10G 네트워크 실험환경 하에서 약 2.2Gbps로 송수신되는 3차원 공간 복원 데이터의 실시간 2D 재현 및 3D 디스플레이에서의 3D 재현결과를 각각 나타낸다.

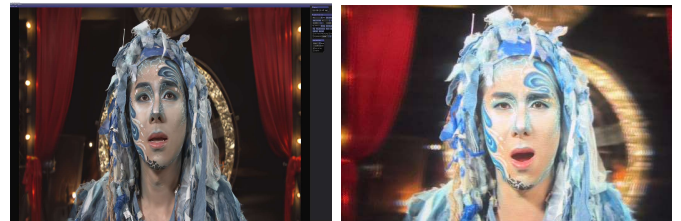


그림 2. 3D GS 3차원 공간 복원 데이터 2D(좌) 및 3D 재현(우)

III. 결론

3D GS는 빠른 학습 및 고사각적 품질, 실시간 렌더링 등의 장점을 토대로 다양한 산업 분야에 적용하기 위한 움직임이 본격화 되고 있다. 본 논문은 IP환경에서 3D GS의 3차원 공간 복원 데이터를 변형 없이 그대로 전송할 수 있는 송수신 플랫폼에 관한 것으로 향후 3D GS의 3차원 공간 복원 데이터 경량화를 토대로 관련 서비스 가능성에 대한 실증을 진행할 예정이다.

ACKNOWLEDGMENT

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

참고문헌

- [1] 우종범, “산업현장 적용 사례 중심의 Gaussian Splatting 기술 동향과 전망,” 방송파미디어 제30권 3호, 2025.07.
- [2] ISO/IEC JTC1 SC29 WG2 N0452, Draft Gaussian Splat Coding requirements, Online, April 2025.
- [3] 이광순, 정준영, 추현곤, “MPEG에서의 Gaussian Splatting Coding 표준화 현황,” 방송파미디어 제30권 3호, 2025.07.