고정밀 3차원 데이터의 렌더링 기술 연구

가라팟*, 장진욱**, 김수균O
*배재대학교 게임공학과,
**㈜에이치알지,
O제주대학교 컴퓨터공학과
e-mail: kimsk@jejunu.ac.kr

Analysis of Rendering Techniques for High-precision 3D Data

Kalaphath Kounlaxay*, Jinwook Chang**, Soo Kyun KimO
*Dept. of Game Engineering, PaiChai University,
**HRG Inc,
ODept. of Computer Engineering, Jeju National University

● 요 약 ●

본 논문에서는 고정밀 3차원 데이터의 획득, 복원 및 랜더링과 그에 따르는 고속처리에 필요한 효율적인 기술 소개 및 이에 따른 문제점에 대해 소개한다. 또한 3차원 데이터를 획득하기 위한 하드웨어에 대한 소개와 그에 필요한 SDK 등의 차이점 및 특징에 대해 소개하고, 이를 복원 및 랜더링 할 때의 이슈에 대해 소개한다. 특히 렌더링에서는 대용량의 고정밀 3차원 데이터에 대한 실시간 처리 문제에 대해 소개하고, 이러한 이슈들을 해결하는 이론에 대해 간단히 소개한다. 본 논문에서는 기존에 소개되었던 기술과 그에 따른 문제점에 대해 소개하고, 이와 관련된 사항에 대해 해결하는 방법에 대해 소개한다.

키워드: 신호처리(Signal Processing), 센서(Sensor), 깊이 카메라(Depth Camera), 렌더링(Rendering)

I. Introduction

많은 연구자들은 고정밀 3차원 데이터를 획득 및 복원하고, 이를 컴퓨터 및 모바일 화면에서 랜더링 하기 위한 여러 가지 방법들에 제시하고 하였다. 본 논문에서는 고정밀 3차원 데이터를 획득하고, 이를 복원하고, 최종적으로 랜더링하는 기술에 대한 이슈에 대해 소개한다.

I. Preliminaries

1. 국내외 동향

세계 CG(컴퓨터 그래픽스) 시장[1]은 2020년에는 대략 201억달러 규모로 성장할 것으로 보이며, 애니메이션과 영화 분야뿐만 아니라 포스트 PC와 모바일 분야에서도 높은 성장세가 이어질 것 보인다. 영화 및 영상물에서 CG 기술은 미국을 중심으로 디지털 캐릭터 및 VFX(visual effects) 등과 연계하여 기술을 주도하고 있으며, 특히 대학을 기반으로 하여 GPU(Graphics Processing Unit) 기반 초고화질 실시간 렌더링 기술도 꾸준히 발전하고 있다[2].

GPU 기반의 대용량의 데이터 렌더링에 대한 성능 향상 기법 및 데이터 압축 전송 기술 등의 다양한 방법에 대한 연구도 꾸준히 진행되고 있다. 이러한 기술은 게임 엔진을 통해 더욱 더 발전하고 있다. 그림 1은 유니티 엔진에서 지형 모델을 랜더링한 결과를 보여주며, 매우 사실적이며, 빠르게 결과를 도출하는 것을 볼 수 있다.

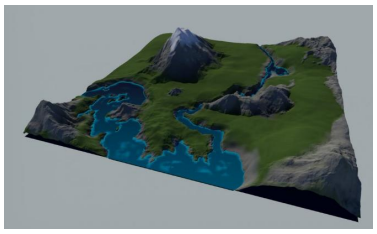

Fig. 1. Unity Terrain [3]

III. Analysis

1. 3D Data Acquisition

3차원 데이터를 획득하기 위한 방법은 다음과 같이 나눌 수 있다. ① 신호처리 기술, ② 센서 기술, ③ 깊이 값 추출 기술이 있으며, 이러한 기술들은 하드웨어인 카메라 기술로 부터 진화되어 정밀도와 해상도의 향상에 기여하였다[2]. 특히 MS azure 키넥트[4]는 깊이 센서 뿐만 아니라, 인체 추적 및 음성 텍스트 변환 등에 대한 SDK도 지원하고 있다. 12MP RGB비디오 카메라와 SDK를 통해 의료 서비스 및 미디어 분야도 함께 지원하는 것이 특징이다. 또한 ToF(Time-of-flight)[5] 카메라는 신호를 방사하여 물체에 부딪친 후 다시 돌아오는 시간(비행시간)을 측정하여 3차원 깊이를 측정하는 기술로써, 사람, 장애물 검출뿐만 아니라 거리, 변위 정보 등을 검출할 수 있는 응용 분야에서 사용이 증가하고 있다. 특히 인텔 리얼센스 LiDAR 카메라[6]는 깊이와 정확도를 향상시켰으며 고해상도를 지원하는 특징을 가지고 있다.

(a) MS 키넥트 [4]

(b) 인텔 리얼센스 [6]

2. 3D Data

고정밀의 3차원 데이터를 복원하기 위해서는 고해상도의 스테레오 영상 획득과 이에 관련한 정합과정이 필요하다. 많은 수행시간이 걸리게 되며, 계산 복잡도로 인하여 이를 실시간으로 처리하기 위한 기술 개발이 필요하다. 또한 영상 왜곡 및 기하학적인 왜곡을 보정할 수 있는 방법에 대한 개발이 필요하다.

3. Rendering

현재는 연산 속도가 비교적 빠른 GPU 기술을 이용하여 향상된 GPU 기반 렌더링 방식의 연구가 많이 진행되었다. 하지만 GPU 사용으로 속도 향상은 있었지만, 아직까지 속도 개선의 여지는 남아있는 상태이다.

특히 대용량 지형 모델에 대한 실시간 가시화를 위한 지형의 고도 데이터를 메모리에서 구조화 시키는 방법이 연구되고 있다. 이러한 대용량 콘텐츠를 효율적으로 렌더링하기 위해 점진적 메쉬(progressive mesh)[7] 데이터를 활용하여 팝핑(popping) 현상을 최대한 억제하는 동적 점진적 메쉬 방법을 이용하는 연구가 부각되고 있다. 또한 고정밀의 고해상도 영상에 대한 고속화 처리 알고리즘 기술 개발과 고밀도의 3차원 콘텐츠의 복원 기술 개발 또한 필요하다.

IV. Conclusions

본 논문에서는 고정밀 3차원 데이터의 획득, 복원 및 랜더링에서의 고속처리 방법과 이에 따르는 성능 향상을 위한 효율적인 방법에 대해 소개하였다. 또한 대용량의 고정밀 3차원 데이터에 대한 실시간 처리 문제에 대해 논의하고, 이러한 이슈들을 해결하는 이론에 대해 소개하였다.

ACKNOWLEDGEMENT

"본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음"(2018-0-01863)

REFERENCES

[1] Haemi Lee, “CG technology-based digital content technology trend”, Isuue Reports 2017-18, NIPA

[2] Haemi Lee, “Foreign Contents Market Analysis”, KOCCA 2019.

[3] Unity Blog, https://blogs.unity3d.com/kr/2018/10/10/2018-3-terrain-update-getting-started/

[4] MS Kinnect, https://azure.microsoft.com/ko-kr/services/kinect-dk/

[5] TOF, https://en.wikipedia.org/wiki/Time-of-flight_camera

[6] Intel Real sense, https://www.intel.co.kr/content/www/kr/ko/architecture-and-technology/realsense-overview.html

[7] Bao, Hujun and Hua, Wei, ”Real-Time Graphics Rendering Engine, Springer, 2011.