

## 실사 VR영상 획득 및 생성 기술 검증용 CG툴

정준영, 윤국진, 정원식, 서정일  
한국전자통신연구원

jjy0120@etri.re.kr, kjyun@etri.re.kr, wscheong@etri.re.kr, seoji@etri.re.kr

### CG Tool for Validating Acquisition and Generation Technology of VR Video

Jun Young Jeong Kugjin Yun Won-sik Cheong Jeongil Seo  
Electronics and Telecommunications Research Institute

#### 요 약

실사 기반의 VR (Virtual Reality) 영상을 생성하기 위해서는 카메라 리그 (rig) 설계 기술, 스티칭 (stitching) 기술, 3 차원 공간 정보 추정 기술 등 여러 기술이 필요하다. 이러한 기술에 대한 연구를 진행하려면 카메라 위치, 피사체 거리, 조명 정도 등 다양한 요소를 고려할 수 많은 실험을 수행해야 하는데, 실사 조건에서 이를 직접 수행하려면 상당한 시간과 노력이 소요된다. 따라서 원하는 실험 조건을 쉽게 구성할 수 있는 컴퓨터 그래픽스 (CG: Computer Graphics) 환경 상에서 먼저 실험을 진행한 이후 실사로 확장하는 것이 더욱 효율적인 접근법이 될 것이다. 본 논문에서는 VR 영상의 생성에 요구되는 다양한 기술을 연구할 때 활용할 수 있는 CG 기반의 툴을 소개하고자 한다.

#### 1. 서론

VR 이란 컴퓨터 기술을 통해 가상으로 생성한 경험이나 환경을 HMD (Head Mounted Display)와 같은 착용형 디스플레이 장치를 통해 실제 생활하는 것과 같이 전방위로 체험할 수 있는 기술을 의미한다. 5G 이동통신과 같은 ICT 기술의 발전, 고해상도의 디스플레이, 컴퓨팅 파워의 증가 등으로 인해 사용자에게 높은 현실감 및 몰입감을 제공할 수 있는 VR 에 대한 관심이 전세계적으로 증대되고 있으며, 이러한 흐름에 맞춰 구글, 페이스북, 삼성 등 국내외의 여러 글로벌 기업에서는 관련된 기술에 대한 투자 및 연구개발을 지속적으로 진행하고 있다[1].

일반적으로 VR 영상의 생성에는 전방위의 정보를 획득하기 위해 여러 대의 카메라를 적절한 간격과 각도로 배치하는 카메라 리그 (rig) 설계 기술, 리그를 통해 획득한 여러 장의 영상을 하나의 전방위 영상으로 결합하는 스티칭 (stitching) 기술, 병진운동 (translational movement)에 따른 운동 시차 (motion parallax)를 지원하기 위한 3 차원 공간정보 획득 및 영상 합성 기술 등 다양한 기술이 필요하다[2]. 하지만 목적에 부합하는 리그의 설계에는 리그 구조, 카메라 간격, 카메라 대수 등 다양한 요인을 고려할 수 많은 실험이, 스티칭, 공간정보 획득 등 영상처리 기술의 연구에는 피사체의 형태 및 색상, 리그와 피사체 간 간격 등 다양한 조건 하에서 촬영된 영상이 필요하다. 하지만 이러한 작업을 일일이 수행하려면 상당한 시간과 노력이 필요하며, 이에 따라 다양한 실험 조건을 쉽고 빠르게 구현할 수 있는 CG 기술을 활용하여 사전 실험을 진행한 이후 실사로 확장하는 것

이 더 효율적인 접근법일 것이다. 따라서 본 논문에서는 VR 영상의 생성에 필요한 여러 기술을 분석 및 연구할 때 활용할 수 있는 유니티 (Unity) 기반의 CG 툴을 소개하고자 한다.

#### 2. CG툴 설계 요구사항

다음은 본 논문에서 제안하는 CG 툴의 설계 요구사항을 나타내는데, 이는 VR 영상의 획득, 재현 기술 등 관련 기술에 대한 여러 기업체 및 표준화 단체의 연구 동향을 반영하여 작성하였다. CG 툴 내 GUI (Graphical User Interface)를 통해 사용자가 촬영 배경, 카메라 화각, 카메라 리그 구조 등 다양한 변수 값을 실험 목적에 맞춰 자유자재로 조절할 수 있게 설계하고자 한다.

- 기능 1: 가상 공간 내 임의의 위치에 임의의 방향으로 가상 카메라를 배치하여 그 시점에 해당하는 텍스처 (texture) 영상 및 실측 깊이 영상 (ground truth depth map)을 획득할 수 있다
- 기능 2: 정사각형, 정오각형 등 다양한 구조의 리그를 지원하며 또한 JSON (JavaScript Object Notation) 형식의 파일을 통해 원하는 임의의 리그 구조를 생성할 수 있다
- 기능 3: 다양한 형태의 촬영 배경을 지원한다
- 기능 4: 리그를 구성하는 가상 카메라의 화각을 임의로 조절할 수 있다
- 기능 5: 텍스처 영상 및 실측 깊이 영상을 다양한 해상도로 획득할 수 있다
- 기능 6: 영상의 최소 및 최대 촬영 범위를 설정할 수

있다

- 기능 7: ERP (Equirectangular Projection) 형식으로 투영된 전방위 형식의 텍스처 영상 및 실측 깊이 영상을 획득할 수 있다
- 기능 8: 동적 객체가 포함되어 있어 동영상 촬영을 지원한다

### 3. CG 툴 기능 설명

그림 1 은 본 논문에서 제안하는 CG 툴의 전체적인 구조를 나타낸다. 사용자는 좌측 상단에 위치한 GUI 창을 통해 2 장에서 설명한 다양한 기능을 수행할 수 있으며, 나머지 배경 창에서는 특정 가상 카메라에 해당하는 촬영 장면을 확인할 수 있다.



그림 1. CG 툴 구조

사용자는 CG 툴 내에 미리 정의된 정다각형 구조의 리그 이외에도 그림 2(a)와 같이 카메라 별 이름, 위치, 회전 각도 등의 정보가 기재된 JSON 형식의 파일을 통해 원하는 리그 구조를 CG 환경 상에 임의로 생성할 수 있으며 그림 2(b)는 본 기능을 활용하여 생성한 페이스북사의 x24 카메라 리그의 구조를 나타낸다[3].

```

{
  "name": "cam0",
  "position": {"x": 0.4000, "y": 0.8, "z": 0.8000},
  "rotation": {"x": 0, "y": 0, "z": 0}
},
{
  "name": "cam1",
  "position": {"x": 0.3000, "y": 0.8, "z": 0.8000},
  "rotation": {"x": 0, "y": 0, "z": 0},
},
{
  "name": "cam2",
  "position": {"x": 0.2000, "y": 0.8, "z": 0.8000},
  "rotation": {"x": 0, "y": 0, "z": 0},
},
}
    
```



(a) (b)

그림 2. JSON 파일 형태 및 임의 카메라 배치 예시

그림 3 은 특정 시점에 위치한 가상 카메라를 통해 획득한 텍스처 영상 및 실측 깊이 영상을 나타낸다. 실사 영상을 기반으로 깊이 영상 추출 및 가상시점 합성 알고리즘의 연구를 수행할 때 어려운 부분 중 하나는 개발한 알고리즘의 정확도를 평가하기 위해 필요한 실측 영상이 없다는 것인데, CG 툴에서는 모든 위치에서 정확한 영상을 획득할 수 있으므로 이러한 문제점을 해결할 수 있다.

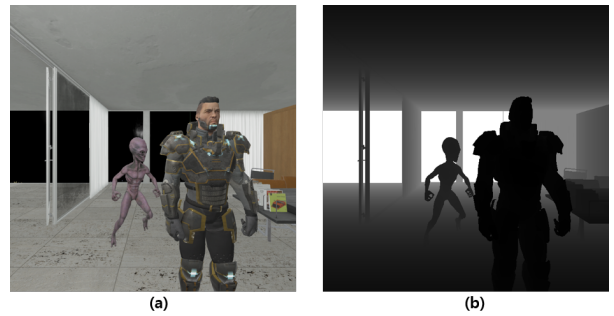


그림 3. 텍스처 영상 및 깊이맵 형태

그림 4 는 ERP 영상 촬영 기능을 활용하여 획득한 텍스처 영상 및 실측 깊이 영상을 나타낸다. 현재 MPEG에서는 VR 환경 내에서 운동 시차를 지원하기 위한 후보 방안으로 전방위 영상에 기반한 합성 기술을 고려 중에 있는데[4], 본 기능을 통해 이러한 기술에 대한 연구를 진행할 때 필요한 테스트 콘텐츠를 생성할 수도 있다.

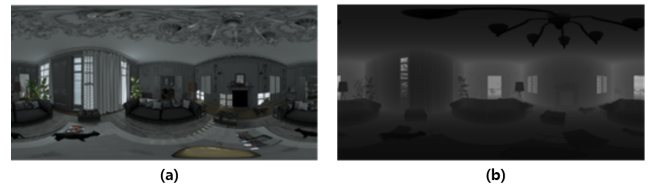


그림 4. ERP 형식 텍스처 영상 및 깊이맵 형태

### 4. 결론

이상으로 본 논문에서는 VR 영상의 획득, 재현 기술 등 여러 기술의 실험 및 연구에 활용할 수 있는 CG 툴에 대해 설명하였다. 본 CG 툴의 목적은 목적에 부합하는 실사 환경의 조건을 CG 환경 내에서 쉽고 빠르게 구현할 수 있게 하는 것이다. 현재 버전의 CG 툴에서는 렌즈 왜곡, 심도 (depth of field), 비네팅 (vignetting) 등이 전혀 없는 매우 이상적인 핀홀 (pinhole) 카메라 모델을 사용 중인데, 향후에는 이러한 요소를 반영하여 실사 촬영 환경과 더욱 유사하게 개선할 예정이다.

### 감사의 글

본 연구는 2019 년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기술진흥센터의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 2017-0-00072, 초실감 테라미디어를 위한 AV 부호화 및 LF 미디어 원천기술 개발)

### 참고문헌

- [1] 정준영, 박영수, 윤국진, 윤정일, 정원식, 서정일, “VR 미디어 획득 기술 및 서비스 동향.” 전자통신동향분석, 2018 년 4 월
- [2] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11. “DoC on ISO/IEC DIS 2300-20 Omnidirectional Media Format.” N17221, October 2017
- [3] RoadTovr, Accessed 2017, <https://www.roadtovr.com/facebook-unveils-twonew-volumetric-video-surround360-camerascoming-later-year/>
- [4] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11. “Exploration experiment for MPEG-I: Omnidirectional 6DoF.” N17131, October 2017