

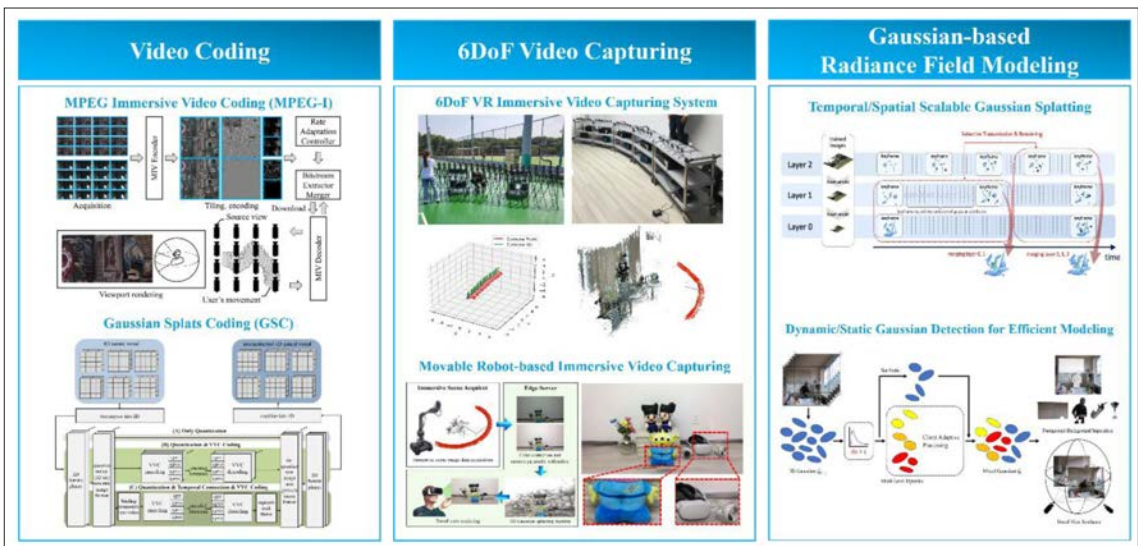
## 연구실 소개

# 성균관대학교 멀티미디어컴퓨팅시스템 연구실

류은석 교수 / 성균관대학교 SW융합대학 실감미디어공학과

## I. 성균관대학교 멀티미디어컴퓨팅시스템 연구실 현황

성균관대학교 멀티미디어컴퓨팅시스템 연구실 (Multimedia Computing Systems Laboratory, MCSLab)은 SW융합대학 실감미디어공학과 대학원 소속으로 현재 차세대 비디오 압축 기술, 실감형 미디어 콘텐츠 처리, 신경망 기반 영상 표현 기술 연구를 수행하고 있다. 또한 국제 및 국내 표준화 기구에서의 차세대 비디오 압축 기술 표준화 작업에 참여함으로써 국제 표준화 기구인 MPEG의 국제 표준에 기고 기술이 채택되는 등, 최근 빠르게 발전하고 있는 가상/증강현실 및 6 degrees of freedom (6DoF) VR 영상 스트리밍 기술을 위한 핵심 요소 기술을 연구 및 개발하고 있다.



<그림 1> 성균관대학교 멀티미디어컴퓨팅시스템 연구실의 연구 분야

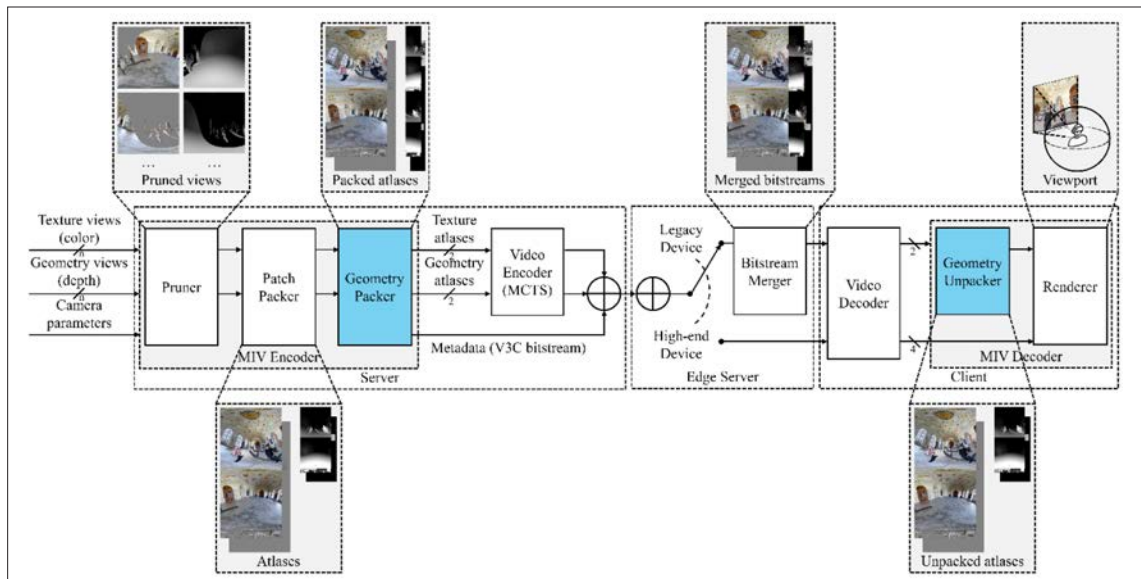
멀티미디어 컴퓨팅 시스템 연구실은 MPEG-I, JVET, VCEG 등의 국제 표준화 기구에서 차세대 영상 압축 기술 표준화 작업에 참여하고 있으며, 신경망 기반 비디오 코딩 및 가우시안 기반 방사형 필드 모델링 기술 연구를 수행하고 있다. 또한 실감형 미디어 응용을 위한 기술 개발을 목표로 하여 고품질 6DoF VR 영상 생성 및 부호화 기술, 이동형 로봇을 활용한 6DoF VR 몰입형 영상 생성, 6DoF VR 몰입형 콘텐츠의 저지연 스트리밍 기술 등을 연구하고 있다. 연구실의 주요 연구 과제로는 (1) 이동형 로봇을 이용한 메가스케일 공연장 및 경기장 실시간 캡처링 공간컴퓨팅 기술 개발, (2) 공연문화 XR 콘텐츠 저작권 보호 기술 및 스트리밍 핵심 기술 개발 및 국제 표준화, (3) 전배경 정합 3D 객체 스트리밍 기술 개발 등이 있다.

## II. 멀티미디어컴퓨팅시스템 연구실 수행 연구

본 연구실은 차세대 실감형 미디어 기술을 선도하기 위해 다양한 연구를 진행하고 있다. 본 연구실의 핵심 연구 분야는 차세대 비디오 압축 및 신경망 기반 영상 표현 기술, 6DoF VR 및 몰입형 비디오 캡처 기술, 가우시안 기반 방사형 필드 모델링으로 구성된다.

### 1. 차세대 비디오 압축 및 신경망 기반 영상 표현 기술 연구

차세대 비디오 압축 및 신경망 기반 영상 표현 기술은 기존의 비디오 코덱을 뛰어넘어 신경망을 활용한 고효율 압축 및 스트리밍 기술을 개발하는 것을 목표로 한다. 본 연구실은 국제 표준화 작업과 연계하여 <그림 2>와 같은 MIV (MPEG Immersive Video) 및 GSC (Gaussian Splats Coding) 표준 개발에 기여하고 있으며, 신경망 및 가우

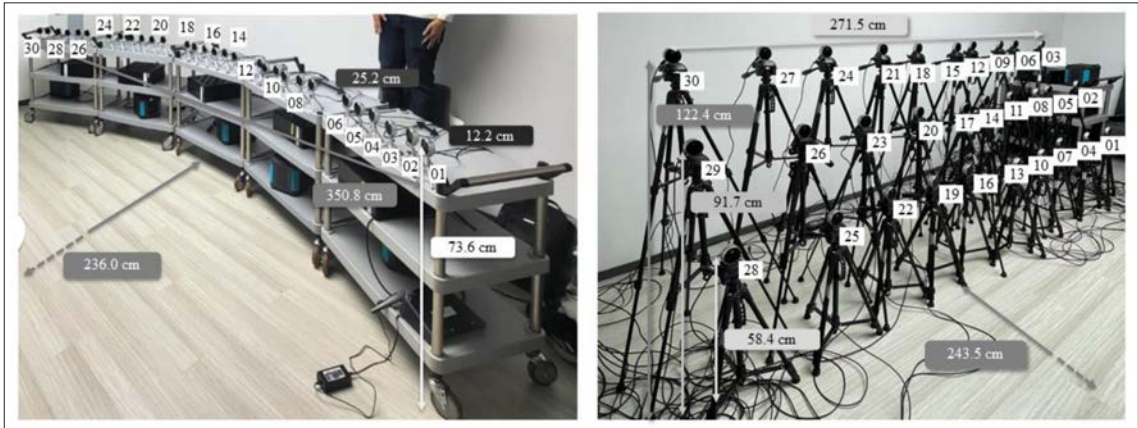


<그림 2> MIV에서의 VVC subpicture 기반 프레임 패킹 알고리즘 개요

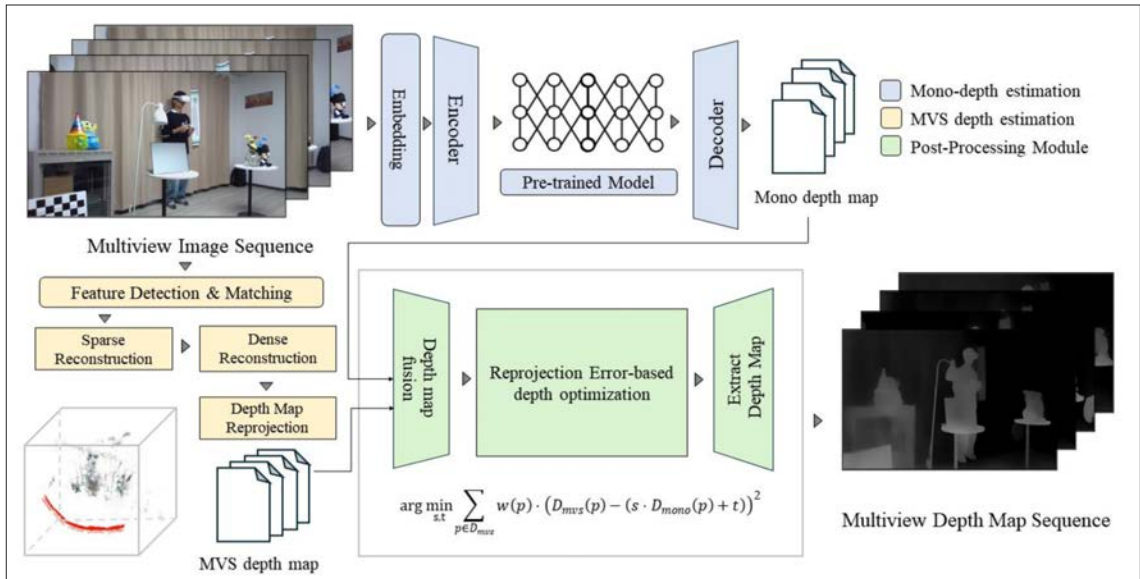
시안 기반 방사형 필드 모델링 기술을 활용하여 고차원 영상 표현 및 사용자 적응적인 고품질 몰입형 영상 스트리밍 기술 등을 위한 표준 기술을 연구하고 있다. 기존의 비디오 코덱보다 향상된 압축률, 개선된 이미지 품질, 360도 및 3D 영상 지원 등의 장점을 제공하는 몰입형 영상 표준 기술 연구 및 개발을 통해 가상현실, 몰입형 교육 및 훈련, 원격 회의 등 다양한 몰입형 분야에서 활용할 수 있는 기술을 연구하고 있다. 특히 학습 모델을 기반으로 한 신경망 및 가우시안 비디오 코딩 기술을 개발하여 기존 코덱보다 더 높은 압축 효율과 향상된 화질을 제공하는 기술을 함께 연구하고 있다.

## 2. 6DoF VR 몰입형 비디오 캡처 기술 연구

6DoF VR 및 몰입형 비디오 캡처 기술은 가상/증강 현실 콘텐츠의 품질을 극대화하는 핵심 기술이다. 기존의



<그림 3> 6DoF VR 몰입형 영상 취득 카메라 시스템

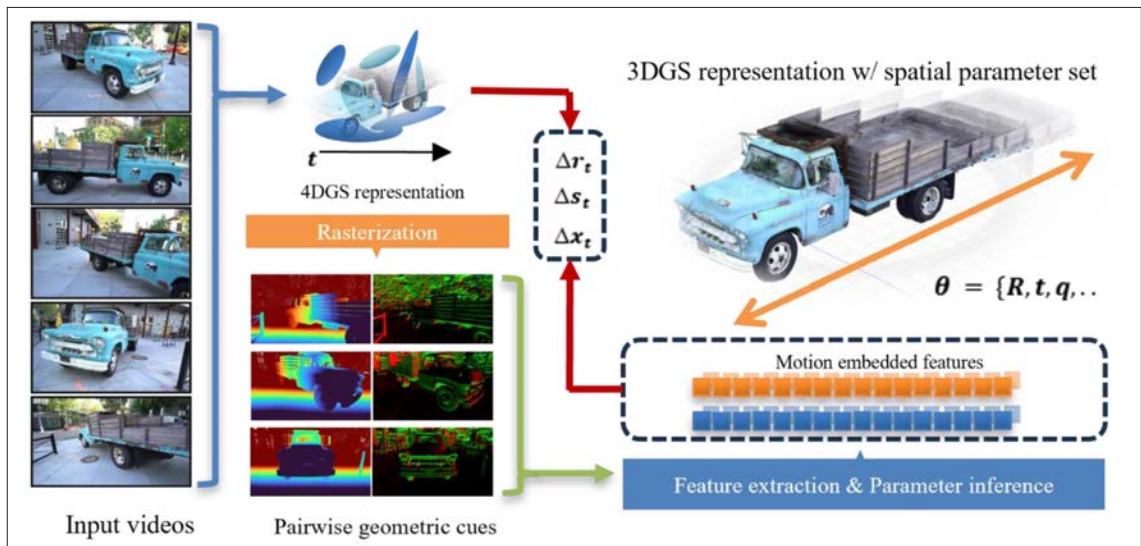


<그림 4> VIT 기반 깊이 추정과 MVS 기반 깊이 정보 최적화를 통한 고품질 다시점 깊이 정보 생성 기법 파이프라인

VR 영상은 사용자의 시점이 고정되어 있는 3DoF 방식으로 제공되었으나, 본 연구실에서는 사용자가 공간 내에서 자유롭게 이동하며 상호작용할 수 있는 6DoF 방식의 몰입형 VR 영상 획득 및 부호화 시스템을 연구하고 있다. 본 연구실은 <그림 3>과 같이 다중 카메라 시스템을 활용하여 보다 정밀한 몰입형 장면 및 영상 콘텐츠를 구현하는 기술을 연구하고 있으며, 여러 대의 카메라로 동기화된 색상 및 깊이 정보를 포함한 영상 취득, 카메라 캘리브레이션 및 색 보정, 가상 시점 합성 활용하여 완전한 6DoF 몰입형 영상 콘텐츠를 합성하는 기술을 연구하고 있다. 본 연구실에서 보유한 6DoF VR 몰입형 획득 파이프라인을 통해 취득한 시퀀스를 MPEG WG4 INVR 표준 단체에 기고, mandatory 시퀀스로 채택되는 결과가 있다. 또한 본 연구실은 이동형 로봇을 활용한 6DoF 콘텐츠 획득 기술 연구 및 개발을 통해 물리적 제약 없이 가상공간으로 확장된 경험을 구현하기 위한 기술을 연구하고 있다.

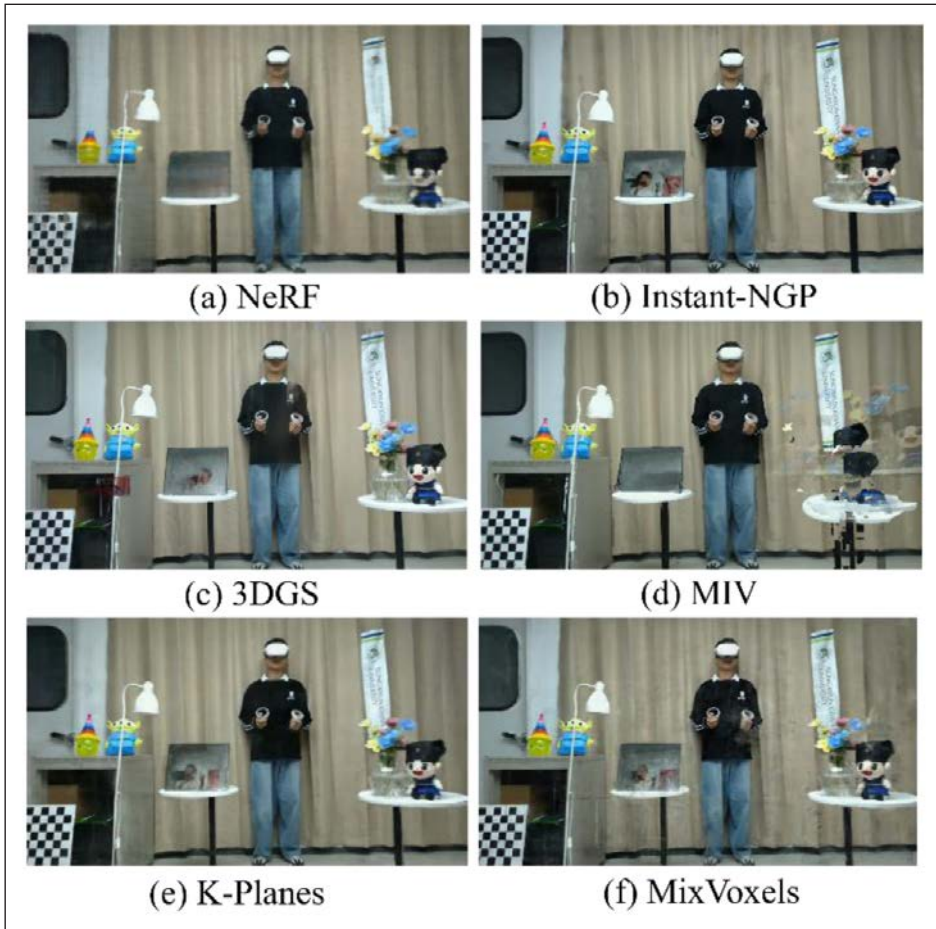
### 3. 가우시안 기반 방사형 필드 모델링

가우시안 기반 방사형 필드 모델링 기술은 고해상도 3D 콘텐츠의 표현 및 렌더링을 향상시키기 위한 연구 분야이다. Gaussian Splatting은 최근 3D 콘텐츠 렌더링에서 주목받는 기법으로, 기존의 텍스처 맵 기반 방식보다 더 부드럽고 자연스러운 3D 시각화를 가능하게 한다. 본 연구실은 시간 및 공간 확장성을 고려한 Gaussian Splatting 모델을 연구하고 있으며, 동적 및 정적 가우시안 탐지 기술을 적용하여 최적화된 3D 콘텐츠 렌더링 기법을 개발하고 있다. 이를 통해 실감형 게임, 메타버스, 가상 프로덕션 등 다양한 분야에서 활용할 수 있는 새로운 3D 미디어 기술을 제안하는 것을 목표로 한다. <그림 5>는 공간 파라미터 기반 동적 가우시안 표현 알고리즘의 개요를 나타낸다.



<그림 5> 공간 파라미터 기반 동적 가우시안 표현 알고리즘 개요





<그림 6> 6DoF VR 몰입형 영상 취득 시스템으로 취득한 시퀀스와 모델별 렌더링 결과

성균관대학교 멀티미디어컴퓨팅시스템 연구실은 이상과 같이 가상현실/영상처리/인공지능 기술의 다양한 분야에 대해 최신 기술들을 연구/개발 중이며, 개발되거나 알려진 연구 결과는 가급적 Open source로 공개/배포하고 있다. 또한, 국제적으로 미국 University of California, Santa Barbara (UCSB), Purdue 대학, 독일 Fraunhofer HHI 등 여러 연구 기관과도 협력하고 있다. 연구실 소속 학생들은 매년 1-2명씩 선발하여 관련 기관에 3개월에서 6개월간 파견하고 있으며, 올해 2025년에는 Purdue 대학과 Fraunhofer HHI에 각각 3개월, 6개월간 석사과정 학생의 파견을 계획하고 있다.

본 연구실은 앞으로도 우수 인재 양성과 의미있는 연구를 위해 최선을 다할 것이다.

### Ⅲ. 멀티미디어컴퓨팅시스템 연구실 최근 수상 현황

#### 1. 수상 실적

년도	수상 명
2025	Image Processing and Image Understanding (IPIU) 워크샵 우수포스터발표상
2024	과학기술정보통신부장관 표창장
	한국방송·미디어공학회 공로상
	2023 성균관대학교 연구업적 신품교수 선정
	한국방송·미디어공학회 하계학술대회 최우수상
2023	성균관대학교 올해의 성균인 상
	한국방송·미디어공학회 공로상
	한국방송·미디어공학회 추계학술대회 대상, 우수상
	한국방송·미디어공학회 추계학술대회 대상, 우수상
	2022 성균관대학교 연구업적 신품교수 선정
	한국과학기술단체총연합회 제33회 과학기술우수논문상
	한국방송·미디어공학회 하계학술대회 장려상
	Best Paper Award, International Workshop on Advanced Image Technology (IWAIT) 2023
2022	한국방송·미디어공학회 추계학술대회 최우수상
	한국방송·미디어공학회 공로상
	성균관대학교 대학원 연구성과 경진대회 (SKKU Research Matters) 대상
	한국인터넷정보학회 학술상
	성균관대학교 대학원생 논문 대상 최우수상
	2021 성균관대학교 연구업적 신품교수 선정
	한국방송·미디어공학회 하계학술대회 우수상
2021	Sungkyunkwan University President's List
	Bronze Paper Award, IEEE Seoul Section Student Paper Contest 2021
	한국방송·미디어공학회 추계학술대회 장려상, 우수상
	한국인터넷정보학회 춘계학술발표대회 공로상
	2020 성균관대학교 연구업적 신품교수 선정
2020	Certificate of appreciation, IEEE Standards Association
	Bronze Paper Award, IEEE Seoul Section Student Paper Contest 2020
	한국인터넷정보학회 추계학술발표대회 우수논문상



<그림 7> 성균관대학교 멀티미디어컴퓨팅시스템 연구실 단체 사진

## 저 자 소 개



### 류 은 석

- 1994년 3월 - 2008년 2월 : 고려대학교 컴퓨터학과 학사/석사/박사
- 2008년 3월 - 2008년 8월 : 고려대학교 연구교수
- 2008년 9월 - 2010년 12월 : 조지아공대 Research Scientist
- 2011년 1월 - 2014년 2월 : InterDigital Labs, Staff Engineer
- 2014년 3월 - 2015년 2월 : 삼성전자 수석연구원/파트장
- 2015년 3월 - 2019년 8월 : 가천대학교 컴퓨터공학과 조교수
- 2019년 9월 - 현재 : 성균관대학교 실감미디어공학과 부교수/지능형멀티미디어연구센터장
- ORCID : <https://orcid.org/0000-0003-4894-6105>
- 주관심분야 : 지능형 멀티미디어 시스템, 비디오 코딩 및 국제 표준, HMD/VR 응용분야

#### (수상경력)

- 과학기술정보통신부장관 표창, 2024.
- 올해의 성균인상, 2023.
- 한국방송·미디어공학회 공로상, 2019, 2022, 2023, 2024.
- 성균관대학교 연구업적 신품교수, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024.
- 한국과학기술단체총연합 과학기술우수논문상, 2023.