

2025학년도 1학기 서울대학교 학부생연구인턴 안내

1. 일정

구분	일정	비고
온라인 신청서 제출	~1/20(월)	필수 제출
학점교류 추천	~1/24(금)	타대학 학생인 경우 소속 대학을 통하여 학점교류 신청
인턴 심사 및 선발	1/21(화)~1/23(목)	
학점교류 선발	2/4(화)	
수강신청	2/4(화) ~ 2/11(화)	서울대생
	2/7(금) ~ 2/11(화)	타대생

2. 신청방법 온라인 신청서 제출 : QR코드 또는 (<https://forms.gle/BwXF8i6FGSgc14Wa7>)

※ 온라인 신청서 제출시 구글 로그인 필수

※ 온라인 신청서 필수 제출 / 타대생 온라인 신청서 및 학점교류 모두 신청 필요



3. 연구주제

구분	담당교수	연구주제
A	김남준	·"Conversation AI with NVIDIA ·Medical Image AI with Samsung Medical Center and NVIDIA"
B	선우경	·FPGA를 이용한 제스처 동영상 학습용 Spiking Neural Network 하드웨어 설계
C	이정원	·스파이킹 신경망(Spiking Neural Network)에서의 효율적인 스파이크 필터링 시스템 개발
D	이태호	·인공지능 AR 의료영상

4. 지원자격 및 제출서류

※ 연구주제별 지원자격 및 제출서류가 상이하므로 반드시 확인 후 제출 필요

구분	담당교수	지원자격	제출서류
A	김남준	·비전공자 및 전공자 모두 수강 가능	·자기소개서 (소속학과, 학번, 연락처, 이메일 필수 기재) ·성적증명서(선택)

B	선우경	·Python 또는 Verilog 프로그램 사용 가능자	·성적증명서
C	이정원	·3,4학년 재학생	·성적증명서
D	이태호	·인공지능반도체공학 및 전기·정보공학부 관련 전공 학부생으로 아래 두 가지 조건을 충족하는 자 -컴퓨터의개념및실습, 프로그래밍방법론을 수강했거나 비슷한 수준의 경험(프로그램 구현 등)을 보유한 학생 -컴퓨터 비전이나 3D 그래픽을 다룬 경험이 있거나 관심 있는 학생"	·성적증명서

2025-1학기 (공유)학부생연구인턴_김남준P

1. 연구주제

1-1. Conversation AI with NVIDIA

○ LaTeX Mathematical Learning을 위한 ASR 및 TTS 모델 개발 연구

- 음성 및 텍스트 기반 수학 내용을 LaTeX 형식으로 변환하고 이를 음성으로 전달하는 자동 음성 인식(ASR)과 텍스트 음성 변환(TTS) 파이프라인 제시

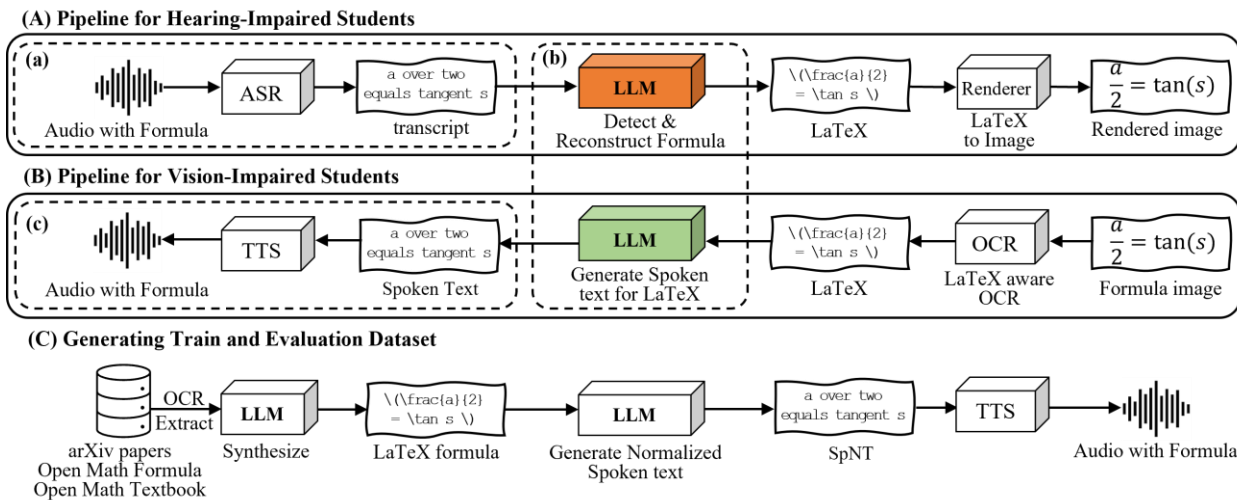
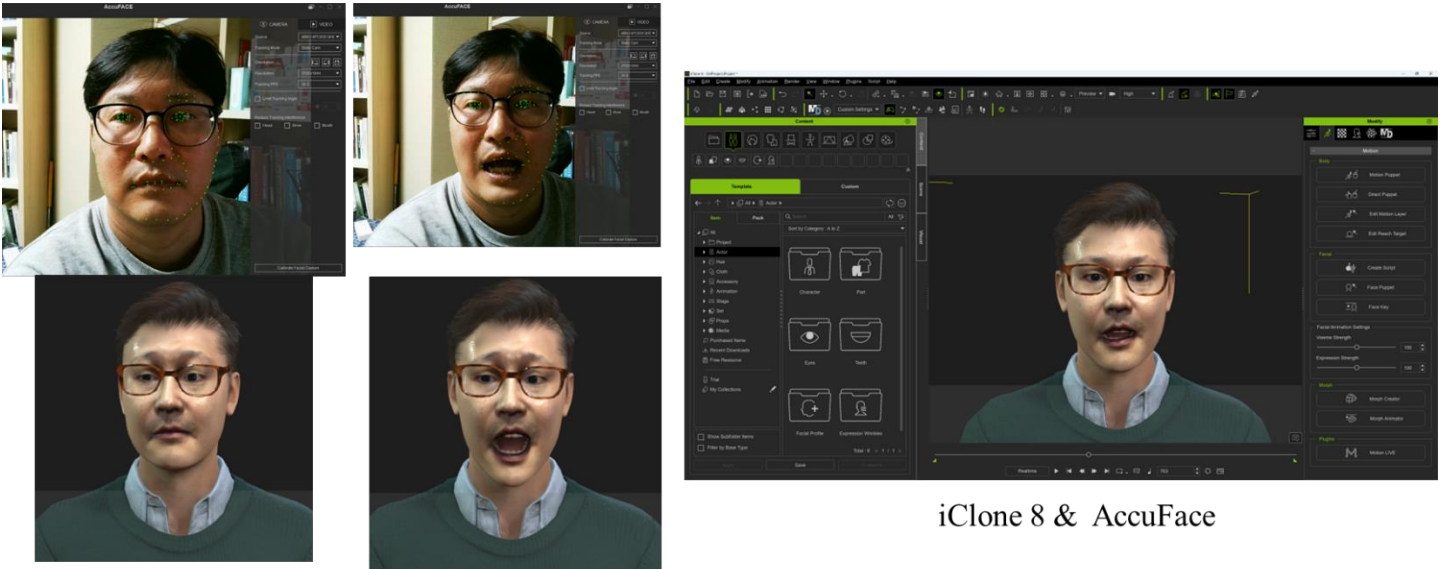


그림 1. 학습 및 평가 데이터 세트를 생성하는 방법을 제안하는 파이프라인. (a) Conventional baseline in ASR. (b) Enhancing models with LLM. (c) Conventional baseline in TTS

○ Audio2Face 모델 개발 연구

- 음성 입력으로 정밀한 얼굴 표정 및 감정 애니메이션을 생성하기 위해 심층 합성곱 신경망과 음성-얼굴 매핑 기술을 활용하며, 영어 기반의 텍스트-음성 변환(TTS) 및 맞춤형 캐릭터 애니메이션 생성에 대한 연구



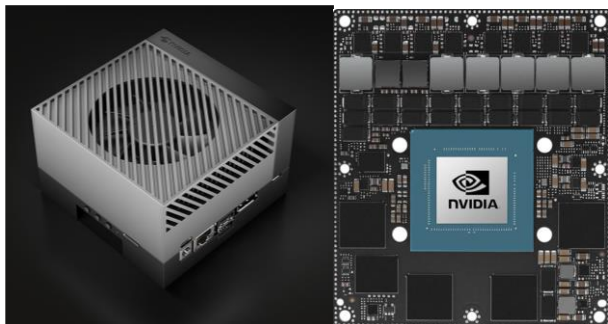
Face Keypoint Detection

iClone 8 & AccuFace

그림 2. 얼굴 및 입술 애니메이션을 위한 모션 캡처와 3D 캐릭터 생성

○ 효율적인 LLM 서비스 구현을 위한 Edge Device 최적화

- Edge Device와 같은 메모리 제한 환경에서 LLM 추론 성능을 개선하기 위해 Paged Memory Management, Paged Attention, 연속 배칭(Iteration-level Scheduling) 및 Quantization들을 활용하여 메모리와 계산 자원을 최적화하는 효율적인 기술 연구



Device : Jetson Orin AGX 64GB
Platform : JetPack 6.0
Memory : Unified Memory 64GB 256-bit LPDDR5
GPU : NVIDIA Ampere architecture with 1792 NVIDIA® CUDA® cores and 56 Tensor Cores
CPU : 8-core Arm Cortex-A78AE v8.2 64-bit
Storage : 64GB eMMC 5.1

Target Model : Phi-3-medium-4k-instruct
Tensor type : BF16, 14B parameters (without quantization)
Dataset : MMLU, hellaswag, ANLI, ARC Challenge datasets

그림 3. Nvidia Jetson AGX Orin DeveloperKit 64G

1-2. Medical Image AI with Samsung Medical Center and NVIDIA

○ Multimodal Model 기반 Chest CT 판독 AI

- CT/MRI 영상과 판독 텍스트 데이터를 결합하고, Multimodal 모델과 설명 가능한 AI(Class Activation Map) 기법을 활용하여 의료 환경에서 진단의 정확도와 효율성을 개선하는 CT/MRI 진단 보조 AI에 대한 연구.



FINDING				
<p>이전의 CT 즉, 2020/7/10 CT 와 5 개월 여의 추적영상임.</p> <p>Left lower lobe superior segment 의 subpleural portion 에 보이는 10.5 mm size 의 a rectangular nodule 이 큰 변화 없이 관찰됨. Lingular division bottom portion 에 보이는 a small nodule 도 size 변화 없음. 이러한 병변은 benign nature 의 가능성이 좀 더 큼. 특히, left lower lobe nodule 에 대해서 6-month follow-up CT study(without contrast-medium injection)를 recommend 함.</p>				
CONCLUSION				
No change in the extent of small nodular lesions particularly in the left lung since the last study on 2020/7/10.				
RECOMMENDATION				
Further follow-up CT study, 6-months later.				
<p>상기 환자는 a lung adenocarcinoma 환자이고 right upper lobectomy 시행후 adjuvant Cisplatin + Vinorelbine chemotherapy 시행종료한 환자임.</p>				

그림 4. MRI/CT 영상 기반 이상 소견 시각화 및 판독문(Doctor’s Reading) 자동 생성

2. 강의계획서

*강좌 키워드	자동 음성 인식(ASR), 텍스트 음성 변환(TTS), Audio2Face 모델, Edge Device 최적화, Multimodal AI, 의료 영상 판독, LLM 서비스 최적화			
*1. 수업목표	본 학부생 연구인턴은 AI 및 딥러닝 기반 모델의 개발 및 최적화 기술을 학습하고, 이를 실제 문제에 적용하는 실습을 통해 연구 능력을 함양하는 것을 목표로 한다. 음성 처리, 컴퓨터 비전, 자연어 처리, 그리고 의료 영상 분석 등 다양한 AI 응용 분야를 경험하며, 학문적 사고와 실용적 설계 능력을 갖춘 연구자를 양성한다. 매주 내부 주간미팅과 별개로 매월 금요일 오후에 삼성동 NVIDIA Korea 본사와 일원동 삼성서울병원에서 관계자들과 월간미팅 진행한다.			
**3. 강의계획	주요 수업방식	플립러닝 이론 위주 수업 토론 위주 수업 ■프로젝트 수업 기타		
	딥러닝 이론이나 지식에 머무르지 않고, 이를 실제 프로젝트와 현장의 Real-world 데이터에 적용하는 방법을 배우는 데 초점을 맞춘다. 음성 인식 및 변환 기술(ASR/TTS)을 활용한 LaTeX 수식 변환, Audio2Face를 활용한 음성 기반 얼굴 애니메이션 생성, Edge Device 최적화를 위한 효율적인 LLM 활용, 그리고 Multimodal AI를 활용한 CT/MRI 의료 영상 분석 등 다양한 주제들을 다룬다. 각 주제에 맞는 모델 설계와 구현 방법을 학습하고, 실제 데이터로 성능을 테스트하여 AI를 활용한 문제 해결 능력을 배양할 것이다.			

2025-1학기 (공유)학부생연구인턴_이태호P

1. 연구 주제 : 인공지능 AR 의료영상

* 연구내용 내용

1. 목적

- 이 프로젝트는 CT/MRI 의료 영상 데이터와 인공지능을 결합하여 인체의 골격과 장기, 특히 간과 뇌를 3D 모델로 재구성하는 데 중점을 둡니다. 개발되는 시스템은 마커 또는 인공지능 기반으로 환자의 상반신을 인식하고, 홀로렌즈를 사용한 증강현실(AR) 환경에서 실시간으로 장기와 종양 같은 3D 그래픽 정보를 실제 환자 위에 오버레이하여 표시하는 기능을 포함합니다. 이 기술은 종양을 제거하는 수술의 정밀도를 높이는 것을 목적으로 합니다. 또한 MLPerf에서 제공하는 데이터를 활용하여 신장 종양 검출을 위한 3D Unet 기반의 하드웨어 가속기를 설계하고, 새로운 Quantization scheme을 개발하여 의료영상의 정밀한 분석을 가능하게 하는 것입니다. 이를 통해 의료영상 처리의 정확도를 향상시키고, 하드웨어의 효율성을 개선함으로써 실제 의료 현장에서의 활용성을 높이는 것을 목표로 합니다.

2. 연구 주제

(1) S/W 분야 AR 의료영상 연구

- 뇌종양과 간암 같은 접근하기 어려운 병변에 대한 최적의 침투 경로를 찾기 위한 알고리즘을 개발하며, K-D 트리 방법과 증강 현실(HMD) 기술을 활용하여 수술 시간과 위험을 줄이고 정확도를 향상시키는 것을 목표로 함.
- 간과 두뇌 및 골격과 같은 중요한 인체 장기의 CT/MRI 의료 영상을 인공지능을 활용하여 세분화(segmentation)하고, 3D 모델로 재구성(reconstruction) 함.
- 유니티 프로그래밍 환경을 사용하여, 재구성된 간과 두뇌의 3D 모델을 AR 증강 애플리케이션으로 개발.
- 환자의 흉부와 머리에 부착된 마커를 활용하여, 홀로렌즈 AR 환경에서 3D 모델을 증강시킴.
- Optitrack system 기반의 마커 인식 기능을 사용하여 간과 두뇌의 3D 모델 증강의 정밀도를 높입니다. 이 시스템은 수술 과정에서의 정확성을 향상시키는 데 결정적인 역할을 함.

(2) H/W 분야 AR 의료영상 과제

1) 신장 종양 검출을 위한 3D Unet 기반 가속기 설계:

- MLPerf에서 제공하는 데이터를 사용하여 신장의 종양을 검출하는 3D Unet 모델을 기반으로 한 하드웨어 가속기 설계. 하드웨어 가속을 통해 높은 처리 속도와 효율을 달성하고자

함.

2) 하드웨어 가속에서의 정밀 Quantization 방법 학습:

- 현재 사용되는 Quantization 방법들이 의료영상의 정밀도에 미치는 영향을 분석.
- Accuracy를 저하시키는 기존의 Quantization 방법들을 개선할 새로운 Quantization 방식을 연구.

3) 새로운 Quantization Scheme의 하드웨어 microarchitecture 설계:

- 개발된 새로운 Quantization scheme을 적용하여 하드웨어 microarchitecture를 설계. 설계된 아키텍처가 의료영상 처리에 있어 높은 정밀도와 효율성을 제공할 수 있도록 최적화.

4) FPGA 상에서의 하드웨어 검증:

- FPGA를 사용하여 실제 하드웨어에서 설계된 가속기의 성능과 정확성을 검증. 실제 의료 데이터를 사용하여 하드웨어의 성능 평가 및 문제점을 식별하고 개선.



그림 1 Apple Vision Pro MR 기기 (출처: Apple)

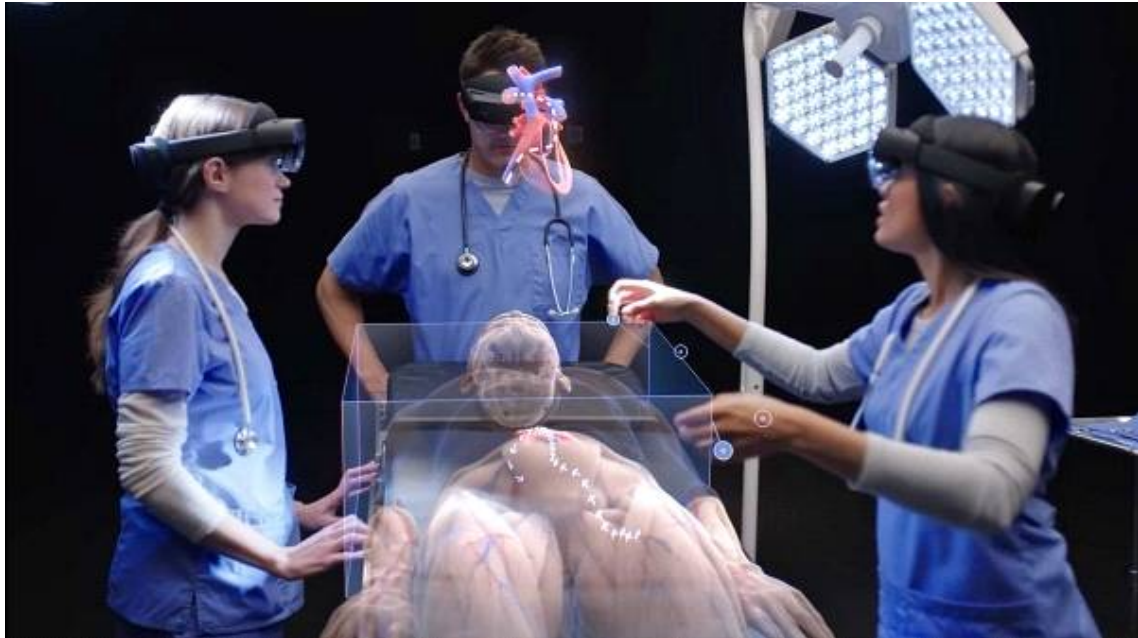


그림 2 MS 홀로렌즈2 의료영상 예시 (출처 : 디지털 투데이)

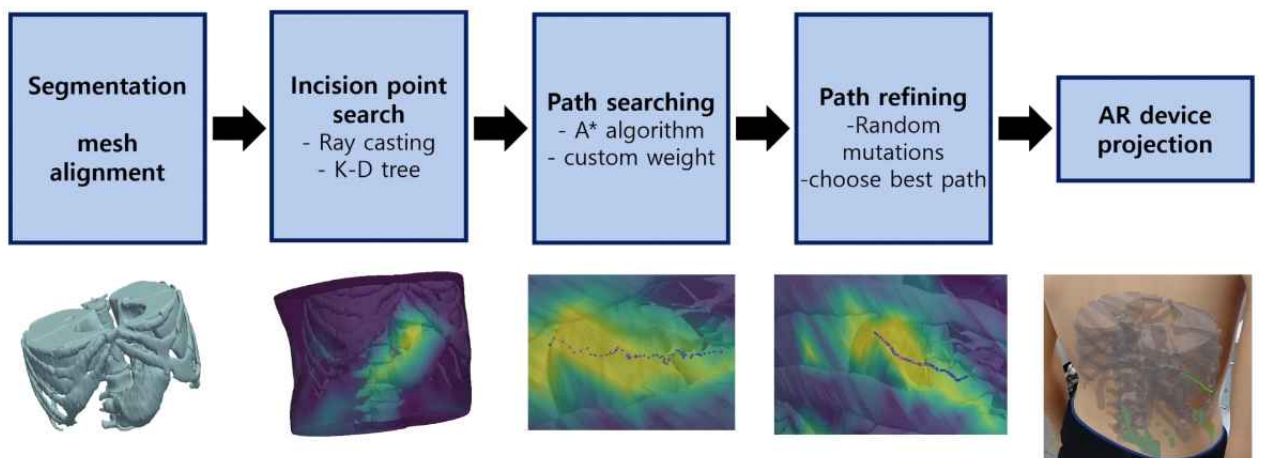


그림 3 CT/MRI 영상 기반 골격 및 장기모델 AR 증강 전체 시스템 구성도

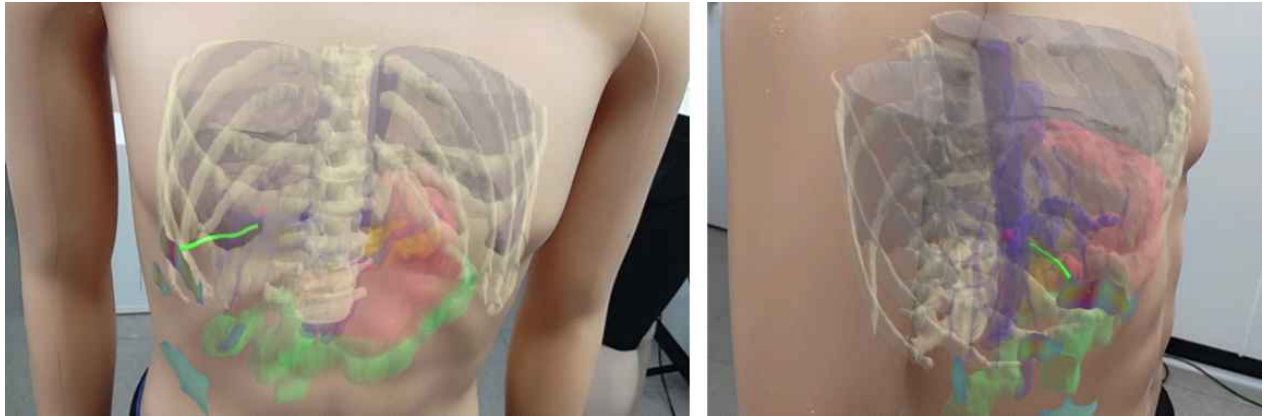


그림 4 홀로렌즈를 이용한 간암 수술을 위한 최적화 경로 탐색 알고리즘 AR 증강 결과

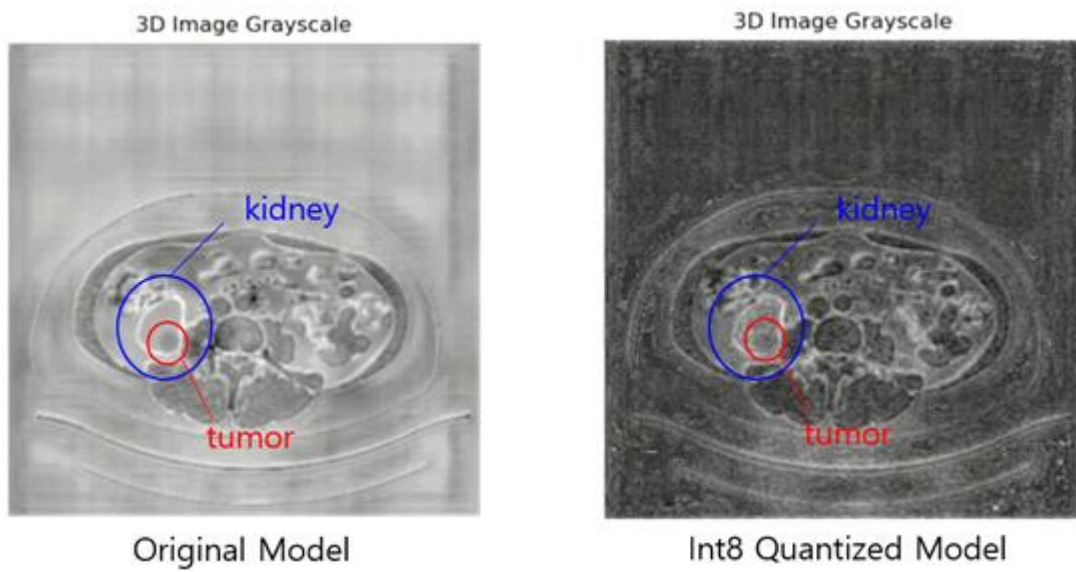


그림 5 신장에 대한 Quantized Model

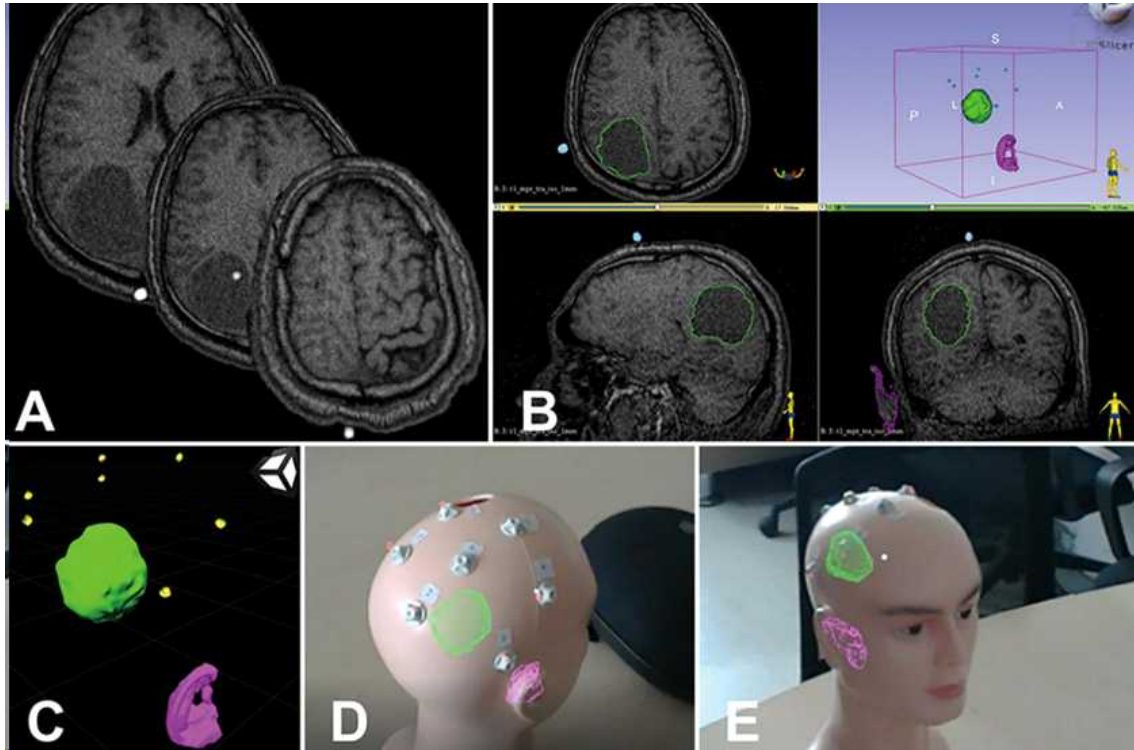


그림 6 MRI 영상을 이용한 뇌종양 3D Reconstruction 및 AR 증강 예시

[이미지 출처: Holographic mixed-reality neuronavigation with a head-mounted device: technical feasibility and clinical application]

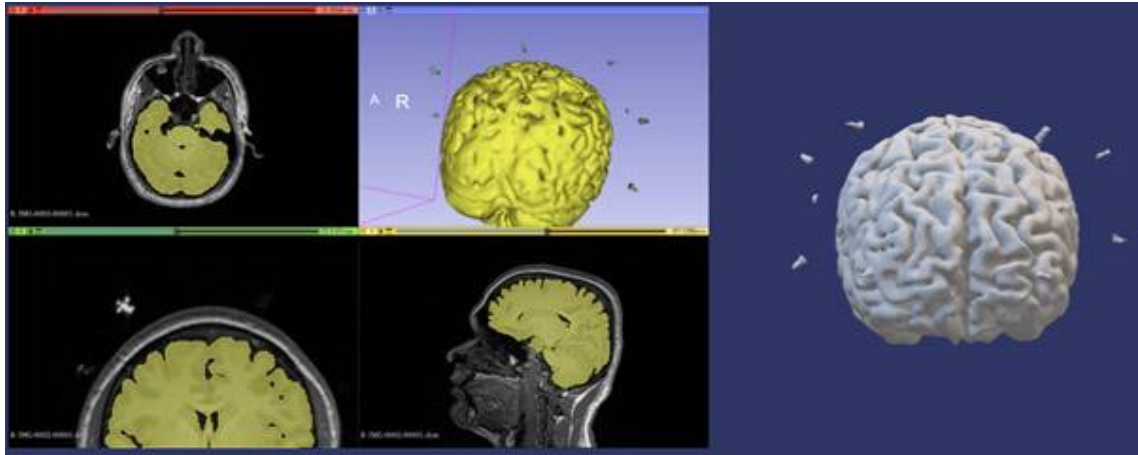


그림 7 두뇌 MRI 영상을 이용한 두뇌 3D Reconstruction 실험 결과

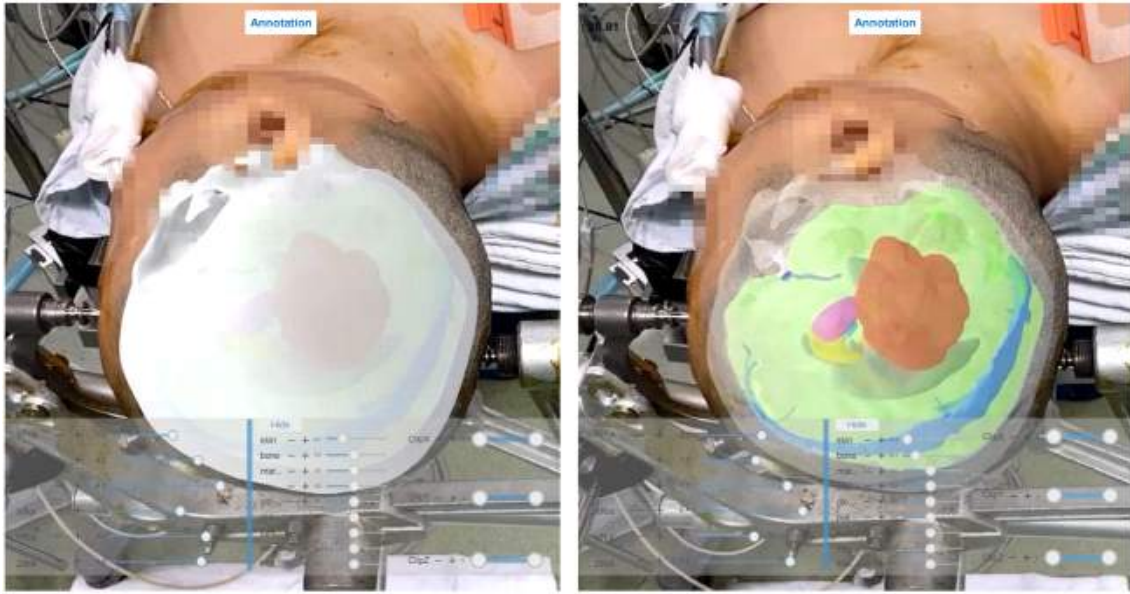


그림 8 국내 첫 의료 메타버스 AR 기술 예시
[이미지 출처: Medical Times]



그림 9 CNN 기반 Object Detection 하드웨어의 시뮬레이션 결과

3. 학생 지원자격 및 제출 서류

* 인공지능반도체공학 및 전기·정보공학부 관련 전공 학부생으로 아래 두 가지 조건을 충족하는자

- 컴퓨터의개념및실습, 프로그래밍방법론을 수강했거나 비슷한 수준의 경험(프로그램 구현 등)을 보유한 학생
- 컴퓨터 비전이나 3D 그래픽을 다룬 경험이 있거나 관심 있는 학생

4. 정원 : 00 명