의료 코어 · 멀티유저 VR

OMFS VR - 멀티유저 수술상담

의료진과 환자가 같은 VR 상담실에 동시 접속해 하나의 3D 악골 모델과 수술계획을 함께 보는 애플리케이션을 구현합니다.

기간 2023.07 - present | 근거 상태 진행 중 | 포트폴리오 구분 의료 코어

접속 순서로 역할이 정해지는 3인 VR 상담 세션을 Unity와 Photon PUN2·Voice로 구현하고, 환자 CT에서 만든 3D 악골 모델과 계측 패널을 세 시점이 같은 상태로 공유하도록 만들었습니다.

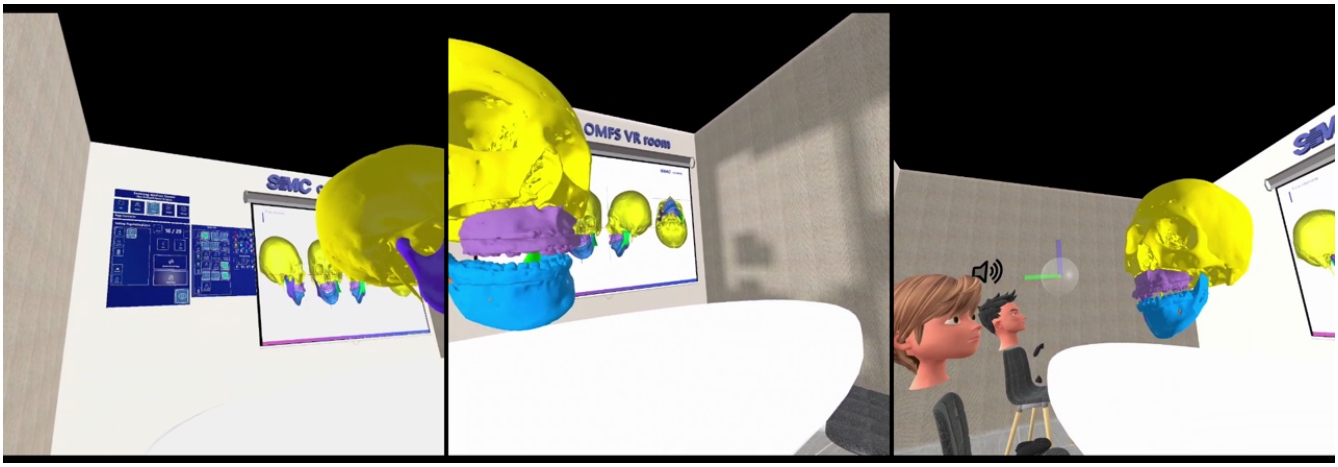


그림 1. 3인 VR 상담 세션을 참가자별 시점으로 동시에 녹화한 24초 클립입니다. 왼쪽이 의사1(Master), 가운데가 환자, 오른쪽이 의사2 시점이며, 한 사람이 모델을 움직이면 세 화면에 같이 반영됩니다.

문제와 시스템 경계

턱교정 수술 상담은 2D 계측과 3D 골격 변화를 같이 설명해야 하는데, 모니터 한 대를 함께 보는 방식으로는 의료진과 환자가 같은 지점을 보고 있는지 확인할 방법이 없었습니다.

소유한 결정과 구현

개인 역할

Unity 클라이언트 전체를 맡아 Photon 룸과 역할 배정, 모델 자세·분절·페이지 상태 동기화, 음성 채팅과 발화자 표시, DICOM 볼륨 로딩, 백엔드 연동을 구현했고, 특정 제조사 SDK 의존을 걷어내고 OpenXR·Android XR로 옮기는 이식까지 수행했습니다.

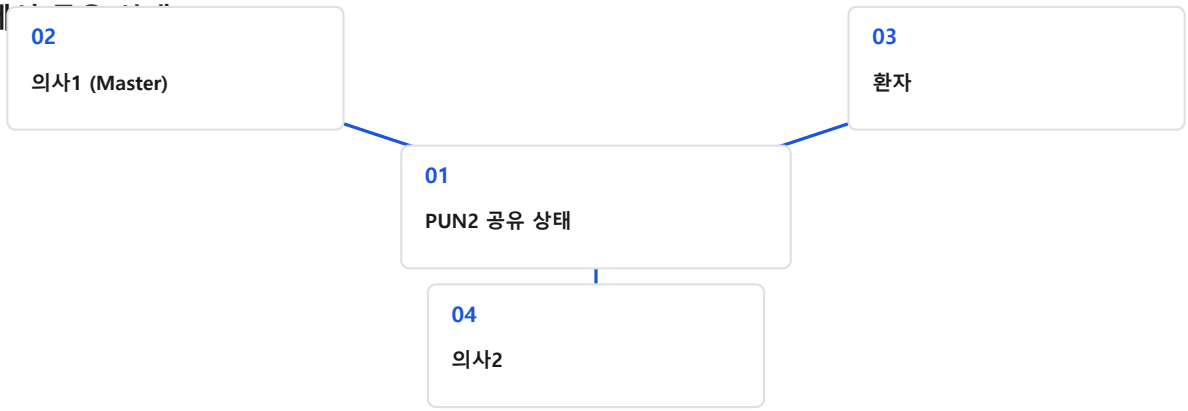
공유 상태

접속 순서로 의사·환자·의사 세 역할을 배정하고, 모델 자세와 분절 상태, 페이지 번호, 발화자 표시를 세 참가자에게 같이 반영했습니다.

상담 공간과 클라이언트 범위

의사1(Master)·환자·의사2가 앉는 세 자리와 2D 계측 패널, 3D 모델 영역의 위치를 상담 동선에 맞춰 배치 설계했습니다. 로그인에서 로비를 거쳐 상담룸으로 들어가는 흐름을 만들고, 백엔드에서 받은 환자 케이스를 고르면 해당 CT 볼륨을 3D와 단면으로 불러오도록 했습니다. 이후 입력·카메라 구성을 특정 제조사 SDK에서 OpenXR·Android XR 표준으로 옮겨 같은 빌드가 여러 헤드셋에서 돌아가게 정리했습니다.

3인 세



설명용 시스템 관계 다이어그램이며 사진 또는 실험 근거가 아닙니다.

검증 및 근거 원장

세 참가자 시점을 동시에 녹화한 상담 세션 클립이 근거입니다. 왼쪽 의사1(Master), 가운데 환자, 오른쪽 의사2 화면이 한 프레임에 들어 있어, 한 사람의 조작이 나머지 두 화면에 같은 자세와 같은 계측값으로 나타나는지를 그대로 대조할 수 있습니다.

멀티유저 시연

세 참가자의 시점을 동시에 녹화해, 한쪽의 조작이 나머지 두 화면에 같은 상태로 나타나는지를 근거로 삼습니다.

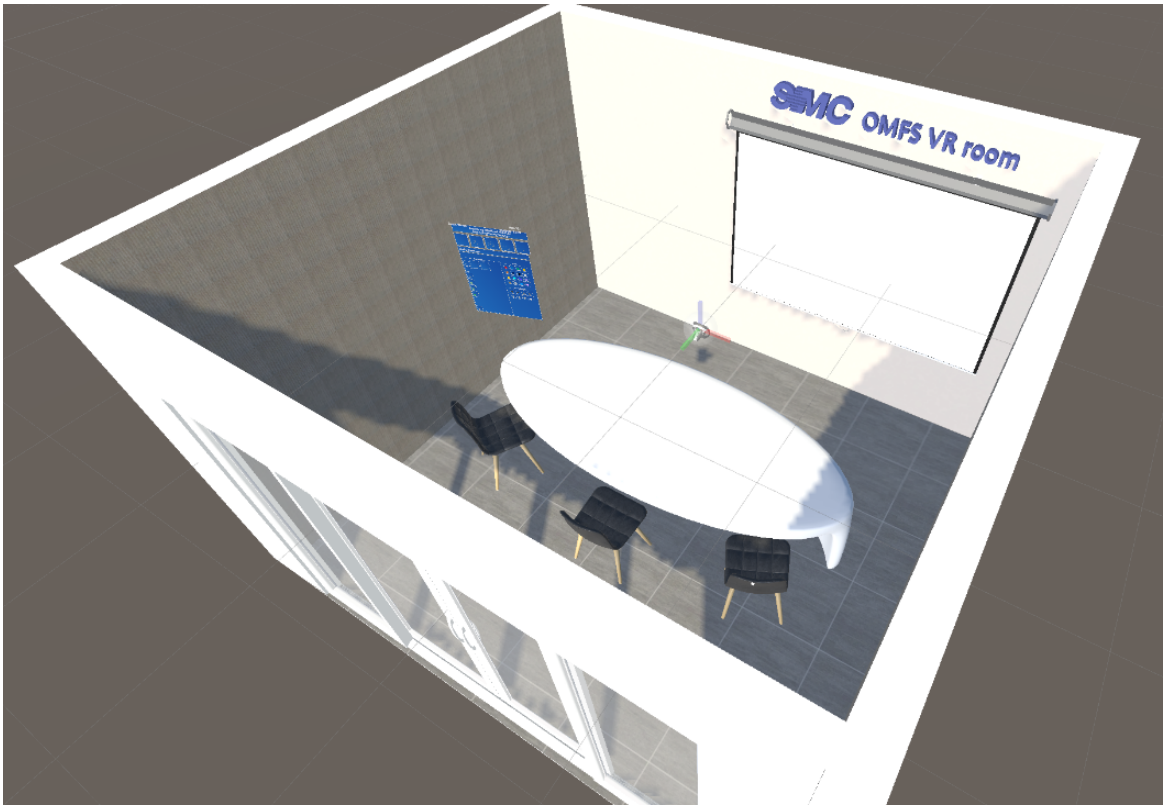


그림 2. VR 상담실 배치 설계 - 의사1(Master)·환자·의사2 3석과 2D 계측 패널, 3D 모델 영역

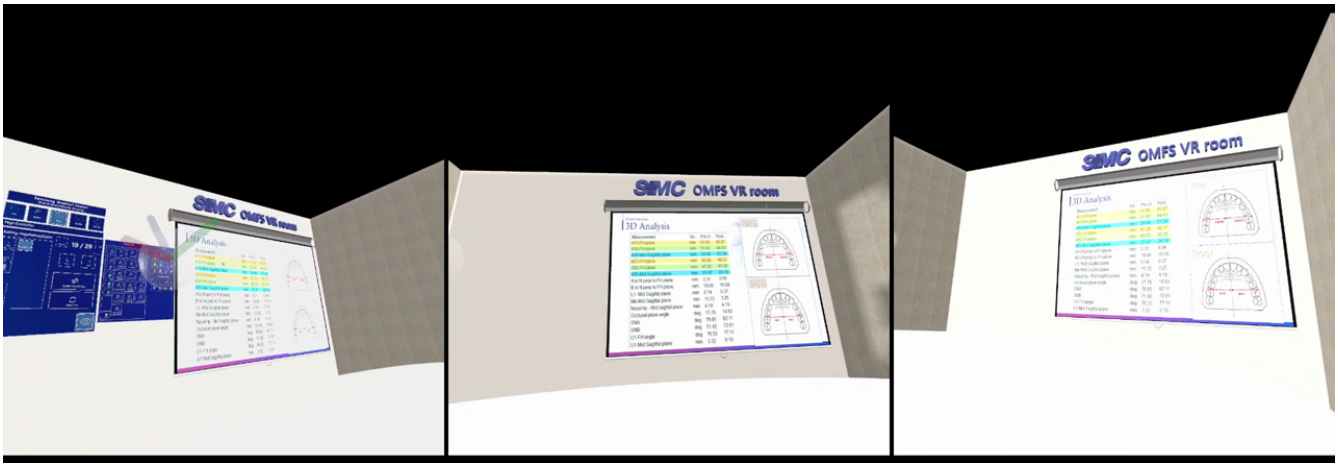


그림 3. 계측 패널이 세 시점에 동일하게 표시된 순간 - 왼쪽 의사1(Master), 가운데 환자, 오른쪽 의사2

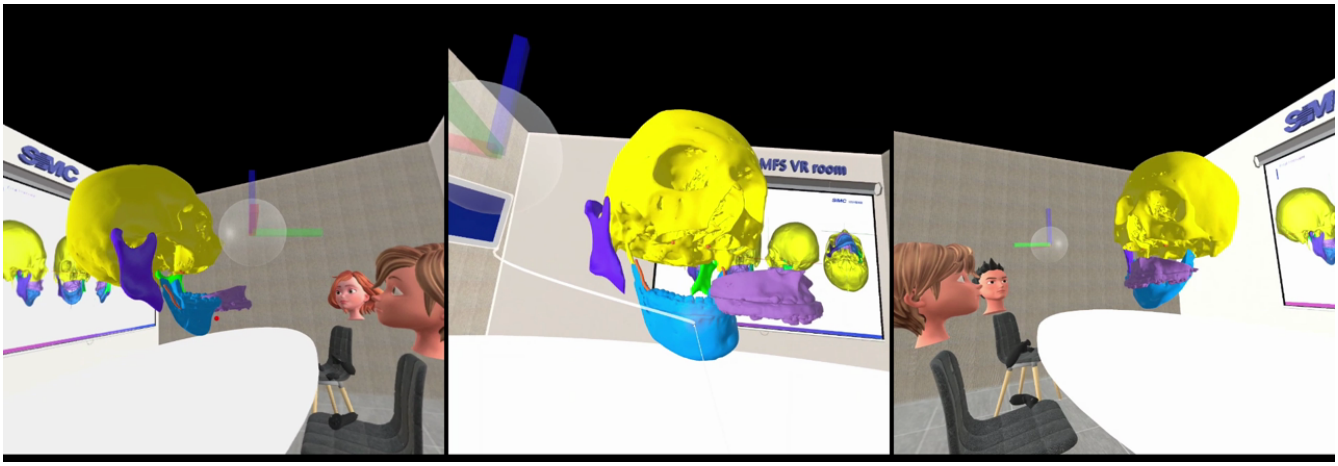


그림 4. 상악 분절을 떼어낸 상태가 세 시점에 함께 반영된 장면 - 오른쪽 화면에 아바타 두 명이 함께 보인다

그림 5. 병원 대기공간에서 진행한 착용 세션 (얼굴은 비식별 처리)

역할, 팀 결과, 한계

팀 결과

소프트웨어 저작권 등록과 환자 데모·설문조사, 외부 병원 실증 계획은 연구팀 공동 결과입니다. 데모와 설문조사는 진행 중이고 외부 실증은 아직 예정 단계이므로, 확정된 것과 계획인 것을 구분해 적습니다.

한계

클립은 동기화와 공간 배치가 동작함을 보여줄 뿐, 상담 품질이나 치료 결과가 나아졌다고 주장하지 않습니다.

채택 경계

환자 데모와 설문조사는 진행 중이고 외부 병원 실증은 예정 단계입니다. 연구팀의 등록·데모·실증 계획을 개인 성과나 임상 효과로 확대하지 않습니다.

협업 경계

구강악안면외과 의료진이 상담 시나리오와 화면 구성을 검토했고, 연구팀과 함께 착용 세션을 진행했습니다.

구현 기술

Unity 6 · Photon PUN2 · Photon Voice · OpenXR / Android XR · Meta Quest 3 · Galaxy XR · DICOM 3D

핵심 역량

XR 애플리케이션 엔지니어링 · 의료 내비게이션 및 시각화

등록된 공개 근거

현재 등록된 외부 공개 링크가 없습니다.

함께 정의할 내용

문제, 데이터 또는 센서, 목표 검증, 일정을 알려주시면 좌표계와 근거 경계부터 함께 정의합니다.

uiop3847@naver.com

rafaam11.github.io