

개방형 XR 협업 플랫폼 주요 기능

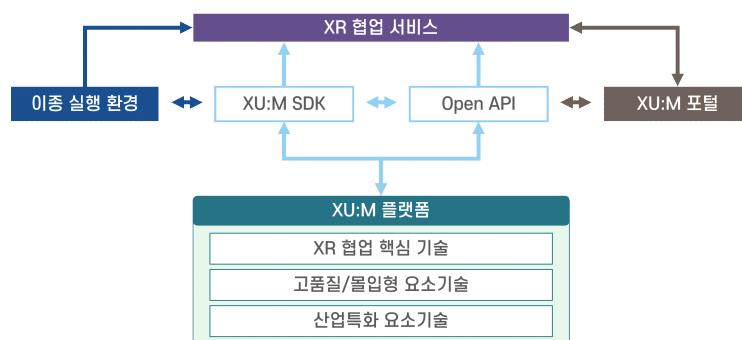
한국과학기술정보연구원 오픈XR플랫폼융합연구단

1 개방형 XR 협업 플랫폼(XU:M) 개요

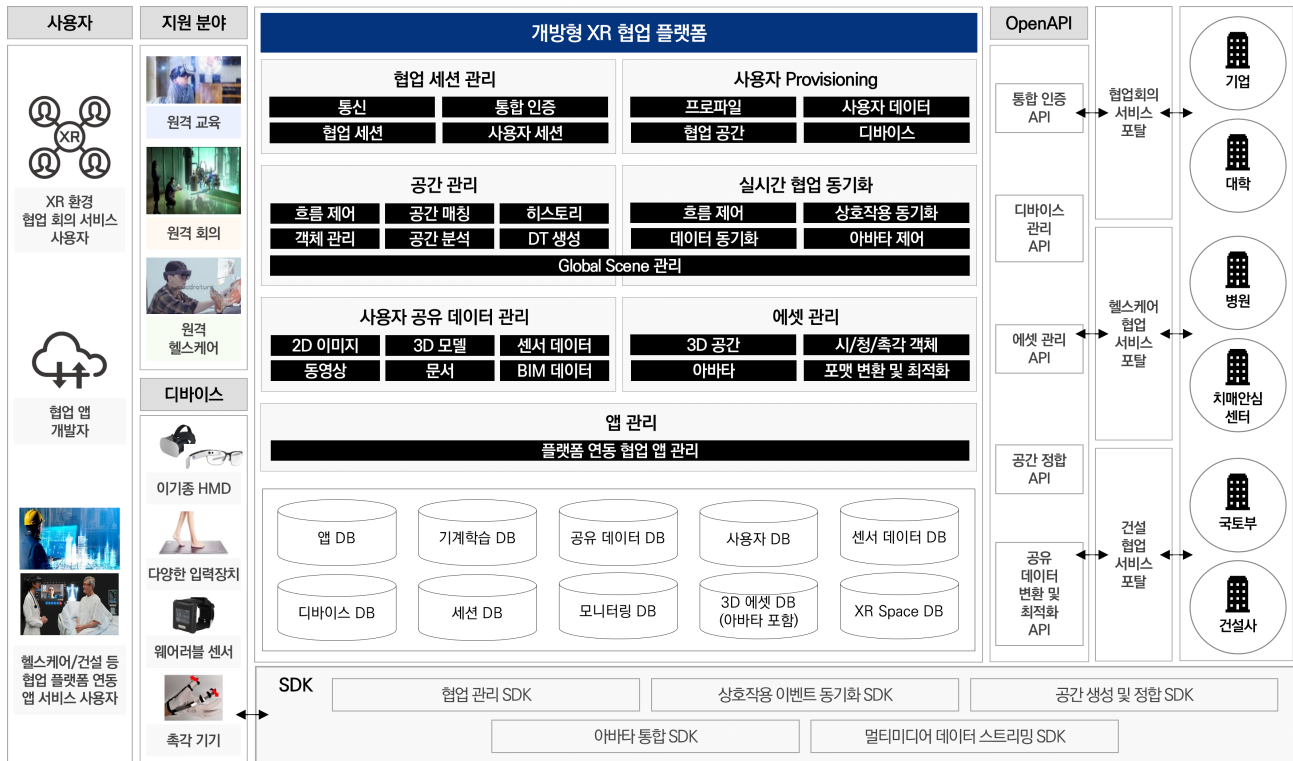
○ 효율적인 비대면 협업을 위해 개방형 플랫폼, 고품질 몰입감, 사회적 공존감의 핵심가치를 구현한 개방형 XR 협업 플랫폼

- (개방형 플랫폼) 이질적 비대칭 환경에서도 다기종/다자간/다분야 고품질 협업이 가능한 플랫폼
- (고품질 몰입감) 최적 협업 공간 및 시·청·촉각 등 고몰입 상호작용을 위해 필요한 요소 기술 제공
- (사회적 공존감) 공존감을 향상 시킬 수 있는 요소기술 제공 및 공존감 지표 도출

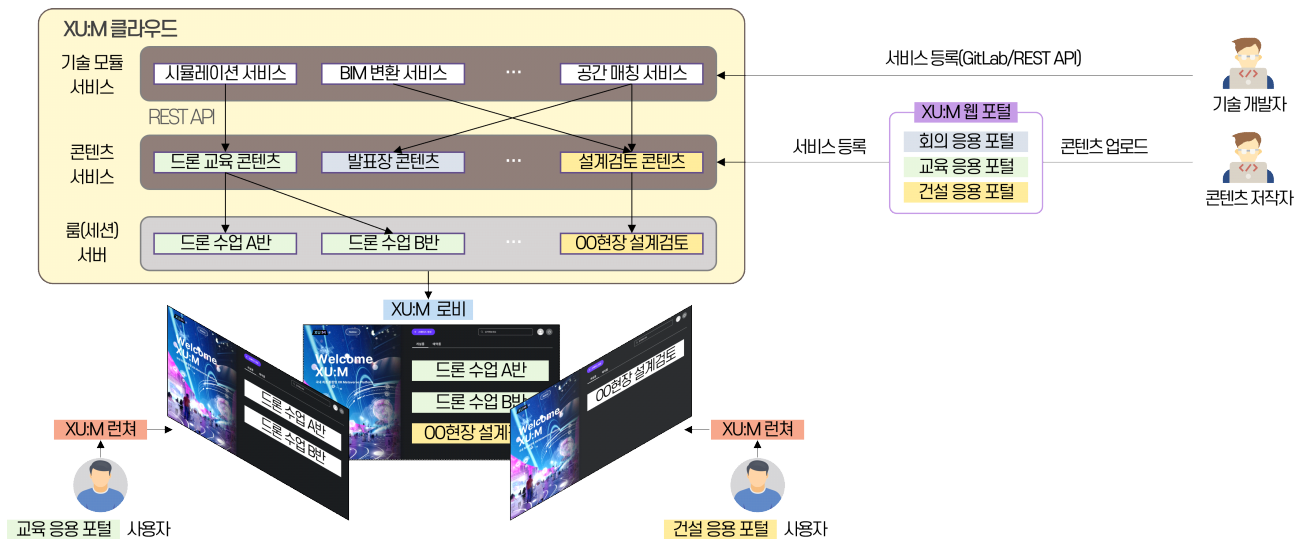
다기종/다자간/다분야 몰입형 협업을 지원하는 개방형 XR 협업 프레임워크



다기종/다자간	고품질/몰입형	개방형	다분야
- 이기종 XR 환경의 다자간 동시 상호작용 협업을 지원하는 고성능 동기화 기술 - 이기종 지원 아바타 저작 및 전신 모션 생성 통합 프레임워크	- 실감형 아바타 상호작용 요소 (손 추적, 햅틱, 표정 등) - 협업 특성과 상황에 따른 협업 공존감 최적화 지원	- 플러그인 구조의 최신 기술 변화 통합 유연성 확보 - 플랫폼 연동 서비스/요소기술의 SDK 및 OpenAPI 제공 - 플랫폼 연동 응용 서비스 포털	실 산업분야 적용 서비스 사례 창출



<그림 2> 개방형 XR 협업 플랫폼 서비스 개념도



<그림 3> 개방형 XR 협업 플랫폼 서비스 구조도

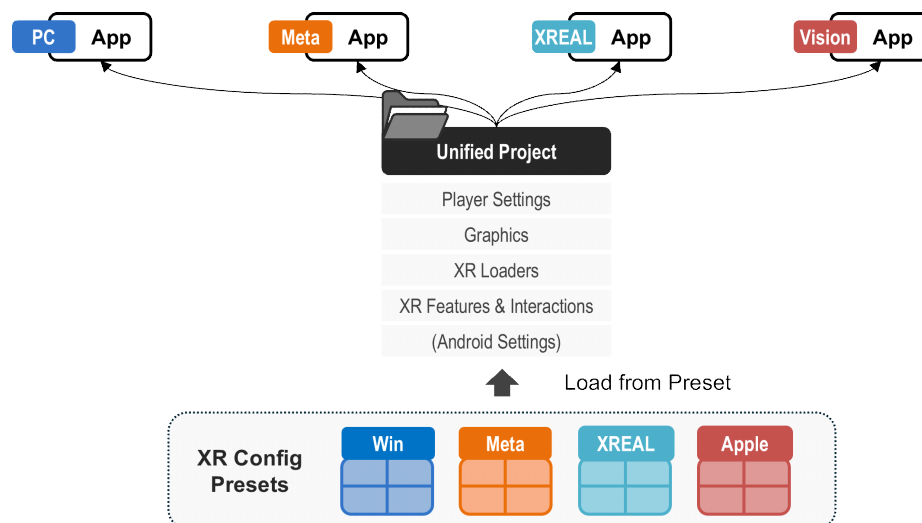
② 개방형 XR 협업 플랫폼(XU:M) 주요 기능

(1) 이기종 디바이스 지원 호환성

- 대표적 특징을 가지는 XR 디바이스 및 OS 지원 (2025년 하반기 기준 지원 목록)
 - 기기 : Meta Quest Pro, Meta Quest 3, XREAL Air2 Ultra, Vision Pro, PC, 태블릿
 - OS : Windows, Android, visionOS
- 기기별 지원 성능 차이 → 디바이스 프로파일 기반 동기화 성능 최적화 및 품질 제어 적용

(2) 이기종 다자간 XR 협업 콘텐츠 개발을 효율적으로 지원하기 위한 XR 설정 프리셋 시스템

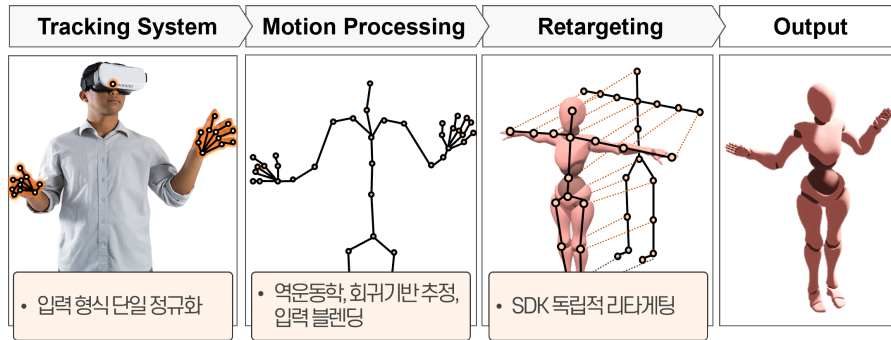
- 이기종 서비스 빌드 일관성 및 개발 효율성 제공하기 위해 플랫폼 종속 설정을 통합 관리해주는 프리셋 시스템
- 프로젝트 내 플러그인, 빌드 프로파일, 디바이스 타겟 설정을 통합하여 단일 코드베이스에서 OS별·기기별 빌드 자동화 지원 및 공통 API 계층 유지
- 신규 디바이스 및 OS 추가 대응을 위한 디바이스 자동 인식 및 모듈형 구조 제공



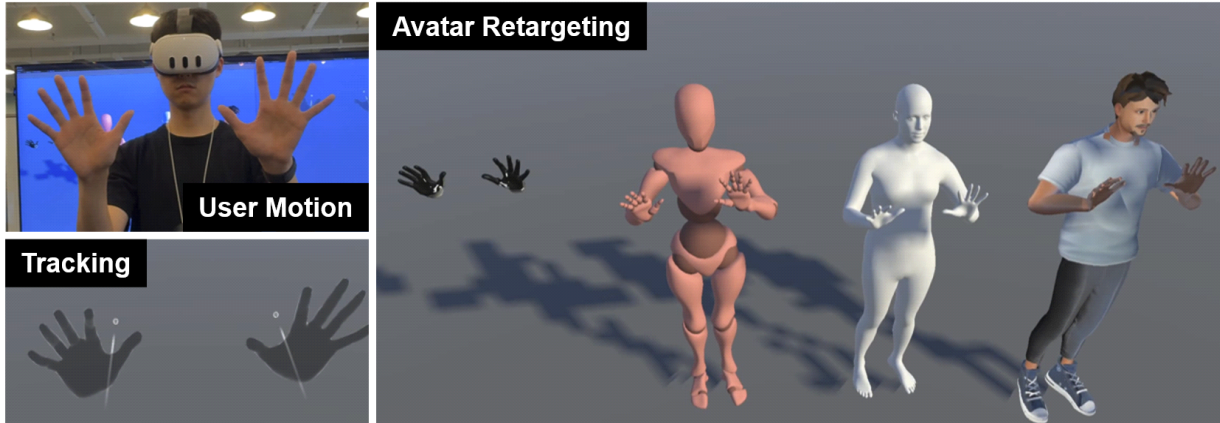
<그림 4> XR 설정 프리셋 기반 이기종 앱의 단일 프로젝트 개발 구조

(3) 이기종 XR 디바이스 통합 아바타 프레임워크

- 이기종 XR 디바이스 추적포인트에서 디바이스 최적화된 방법으로 전신 휴머노이드 모션을 생성 및 후처리할 수 있는 조합형 모션 프로세싱 파이프라인
- 트래킹·모션 추정·아바타 리타게팅 과정을 모듈화 및 조합 가능한 구조로 분리하여, 온디바이스 실행 및 서버 오프로딩을 복합적으로 유연하게 지원하고 인터페이스 일관성을 유지
- 기기 독립적 통일된 저작방식 제공으로 다양한 XR기기에 대한 유연한 모션 파이프라인 구성으로 하드웨어 독립성을 제공



<그림 5> 아바타 통합 프레임워크 파이프라인



<그림 6> 핸드 트래킹 기반의 다양한 아바타 모션 리타게팅 결과

(4) 다자간 동시 상호작용 협업을 지원하는 저지연 고성능 동기화 최적화 기술 지원

- 사용자 뷰포트 기반 선택적 동기화 기술
 - 동기화 서버의 실시간 사용자 뷰포트 추정 및 시야 내 객체 분석 · 관리 수행
 - 실제 렌더링 필요 대상에게만 서버 갱신 정보를 전송하는 선택적 동기화 기법으로 트래픽 부하 최소화
- 네트워크 지연 시간 감소를 위한 자동화된 조건적 네트워크 LOD 엔진 탑재
- 멀티미디어 사용 시 발생하는 지연시간/대역폭 대응 객체 동기화 기술(Local Reconcile, Roslyn-based Delta Writer 등) 적용을 통한 Network Transform 전송 및 RPC 최적화

(5) 데이터 파이프라인

- 아바타 움직임, 시선, 제스처 등 메타데이터 기반 행동 데이터 수집
- 응용 서비스 특성 및 보안 정책에 따른 데이터 독립성 및 보안성 확보
- 건설, 실버헬스케어, 산업 교육 등 다분야 데이터 연동 체계 제공

(6) 플랫폼 클라우드 기반 SaaS 형태 서비스 지원

- 효율적인 서버 자원 활용을 위한 동적 자원 할당 구조
- 클라우드 가상환경 내 마이크로서비스 등록 및 배포 템플릿 제공
- 트래픽 집중 시 협업룸 서버에 대한 인스턴스 자동 확장 및 부하 분산 적용

- 협업 룸 참여자 수 변화에 따른 서버 확장/축소 자동화
- 동기화 서버 유연한 자원 할당 및 리소스 관리 기술 적용

(7) 이질적 XR 환경(AR-VR) 간 상호작용 지원 AI 시스템

- 현실 객체의 가상환경 상호작용을 위한 6DoF 객체 자세 추정 기법
- 현실 객체의 가상 객체 매칭을 위한 콘텐츠 멀티모달 RAG 시스템



<그림 7> 현실-가상 객체 매칭

(8) 기타 : XR 협업을 위한 공통 기능

- 사용자 인증
- 사용자 아바타 및 표현 : 참여자의 위치, 발화, 제스처 표현
- 에셋(2D/3D) 공유·조작 및 관리
- 실시간 커뮤니케이션 : 음성, 영상, 채팅 등
- 공간 주석·마킹 : XR 공간 상 주석(텍스트/음성/드로잉) 작성 및 세이프/로드
- 세션 기록·리플레이 : 협업 과정과 결과 저장·리플레이
- 권한 관리·보안 : 사용자·기관·역할별 접근통제 및 보안 관리