

[붙임5] 2026년 소·중·대 산학협력프로젝트(캡스톤디자인) 결과보고서

2026년 전남대학교 소프트웨어중심대학사업 소·중·대 산학협력프로젝트(캡스톤디자인) 결과보고서

프로젝트명	비대칭 시점 기반 다중 사용자 VR 협업 시스템					
팀 명	JJIMM			과제수행기간	2026. 3. 25. ~ 6. 23.	
지도교수	학 과	인공지능학부		성 명	김승원	
프로젝트 수행인원 (※팀장은 첫줄에 기입)	학과(부·복수전공)	학년	학번	성명	연락처	E-Mail
	소프트웨어공학과	3	223282	조민훈	01095943402	punchman3402@jnu.ac.kr
	수학과	4	190236	고민규	01053174539	jjkkmk1013@naver.com
	소프트웨어공학과	3	223269	최정환	01098115895	seung589519@gmail.com
참여 기업	기업명	멘토명		직위	연락처(HP)	E-Mail
	모바일앱개발협동 조합	최원서		대표	1661-5108	

위와 같이 2026년 전남대학교 소프트웨어중심대학사업
산학협력프로젝트(캡스톤디자인) 지원 프로그램 결과보고서를 제출합니다.

2026년 6월 23일

신청자명(대표학생) :
지도교수 :

조민훈
김승원 (인)



전남대학교 소프트웨어중심대학사업단장 귀하

산학협력프로젝트(캡스톤디자인) 결과보고서(요약)

프로젝트명	비대칭 시점 기반 다중 사용자 VR 협업 시스템		
수행기간	2026. 3. 25. ~ 6. 23.	소요예산	382,858원
소요예산 세부내역	-회의비: 279,300 -SW활용비: 103,558 -재료비		
참여인원	구분	인원수	성명(모두 기재)
	교수	1	김승원
	석박사과정	-	
	학부생	3	조민훈, 고민규, 최정환
	기업체	1	최원서
	계	5	
추진배경	○ 기존 멀티 VR 정형화 틀을 벗어난, 비대칭 시야 및 조작 권한을 통한 협동 가치 극대화 - 단순히 같은 공간을 걷는 기존 멀티플레이어 게임의 정형화된 틀에서 벗어나, 거인과 좁은 틈새를 탐색하는 소인의 '시각적·공간적 비대칭성'을 기획함.		
목표 및 내용	○ 거인과 소인의 시점 차이를 활용한 비대칭 협동 시스템 완성 - VR 헤드셋을 착용한 거인 플레이어와 소인 플레이어가 한 공간에 동시 접속하여, 각자의 시점과 조작 권한의 차이를 활용해 밀실을 돌파하는 비대칭 협동 멀티플레이 상태 완성. ○ 물리적 열쇠 매칭 및 복층 동선을 결합한 탈출 시나리오 구축 - 월드 내에 배치된 고유 열쇠를 문에 직접 접촉시켜 잠금을 해제하는 피지컬 상호작용 시스템을 구축 및 복층 탈출 동선을 설계. ○ 실시간 멀티플레이 정합성 확보 및 시각적 현장감 제공 - 두 명의 플레이어가 서로 다른 독립된 클라이언트 환경에서 상호작용할 때 데이터 꼬임이나 애니메이션 뒤틀림 없이 실시간으로 완벽하게 동기화되도록 설계. - 소인 시점 특유의 공간 왜곡과 화면 흐림 효과를 화면에 안착시키고, 이를 직관적인 PIP 교차 시연 영상으로 완벽하게 검증하는 것을 최종 내용으로 삼음		
기대효과	○ 재난 대응 및 산업 안전 훈련용 비대칭 VR 시뮬레이터 - 두 명의 작업자가 동시에 VR 환경에 접속하여 거인(통제 및 거시적 조작)과 소인(미시적 진입 및 정밀 조작)으로 역할을 분담하는 시스템 ○ 팀 단위 협동 및 실시간 커뮤니케이션 능력 향상 교육 - 양방향 VR 환경에서 서로 다른 크기의 스케일과 제한된 시야를 가진 유저들이 실시간 음성 및 물리 상호작용으로 소통하게 함으로써, 고위험 직무 교육 시 팀원 간의 협동성과 상황 전파 능력을 기르는 시스템		

1. 프로젝트 개요

프로젝트명	비대칭 시점 기반 다중 사용자 VR 협업 시스템
주제영역	☐ 생활 ☐ 업무 ☐ 공공/교통 ☐ 금융/핀테크 ☐ 의료 ☐ 교육 ☐ 유통/쇼핑 ☐ 엔터테인먼트
기술분야	☐ IoT ☐ 모바일 ☐ 데스크톱 SW ☐ 인공지능 ☐ 보안 ☐ 가상현실 ☐ 빅데이터 ☐ 자동제어기술 ☐ 블록체인 ☐ 영상처리 ☐ 기타()
성과목표	☐ 논문게재 및 포스터발표 ☐ 앱등록 ☐ 프로그램등록 ☐ 특허 ☐ 기술이전 ☐ 실용화 ☐ 공모전(<i>공모전명</i>) ☐ 기타()

2. 프로젝트 추진배경

대다수의 VR 상호작용 한계

기존 VR 기반 멀티 콘텐츠는 일반적인 크기의 1인칭 시점 기반과 컨트롤러 조작이 대부분이기에, 역할 분담이 제한적이며 장시간 이용 시 피로도가 높음.

새로운 협업 모델

위의 문제점을 극복하기 위해, 시야와 조작 스케일이 완전 다른 두 사용자(거인vs 소인)가 공간 제약을 극복하고 실시간으로 협업하는 새로운 인터랙션 시스템이 필요하다 생각해 프로젝트를 추진하게 되었습니다.

비대칭 시야 및 조작 권한을 통한 협동가치 극대화

단순히 같은 공간을 걷는 기존 멀티플레이어 게임의 정형화된 틀에서 벗어나, 1.5m 스케일의 압도적 시야를 가진 거인과 0.5m 스케일로 좁은 틈새를 탐색하는 소인의 '시각적·공간적 비대칭성'을 기획함. 서로의 시야와 정보가 완전히 차단되거나 제한된 상황에서 오직 실시간 소통과 상호 의존을 통해서만 기믹을 해결할 수 있도록 설계함.

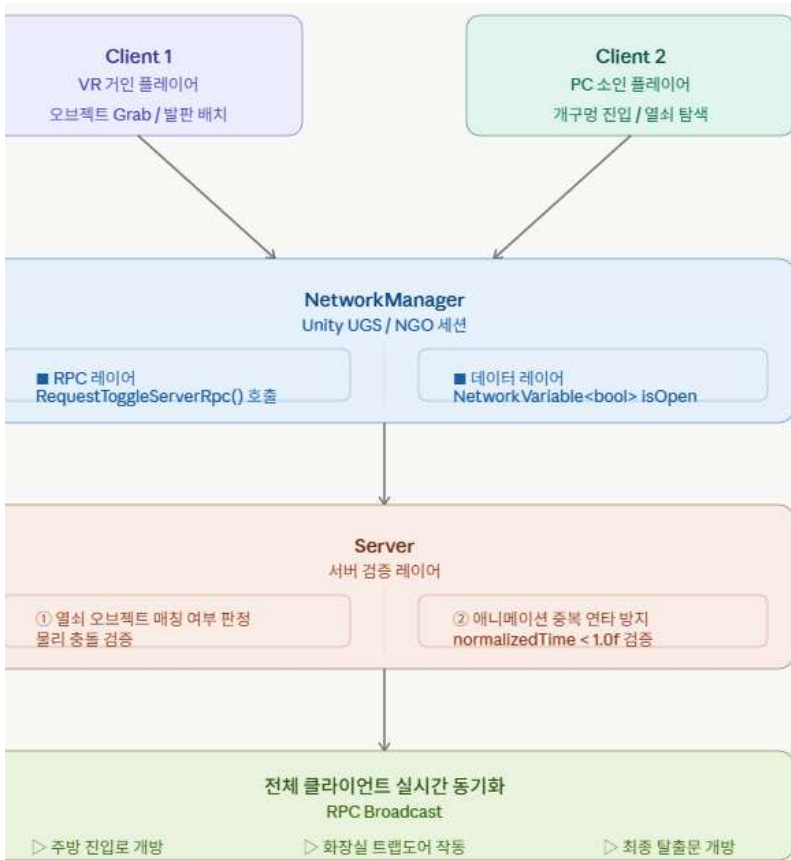
3. 프로젝트(주제) 목표 및 내용

프로젝트 목표: 크기와 시야의 높낮이가 다른 두 플레이어가 하나의 가상 공간에서 상호작용하며 문제를 해결하는 비대칭 협업 시스템을 개발합니다.

프로젝트 내용:

- 거인과 소인의 시점 차이를 활용한 비대칭 협동 시스템 완성
 - VR 헤드셋을 착용한 거인 플레이어와 소인 플레이어가 한 공간에 동시 접속하여, 각자의 시점과 조작 권한의 차이를 활용해 밀실을 돌파하는 비대칭 협동 멀티플레이 상태 완성.
- 물리적 열쇠 매칭 및 복층 동선을 결합한 탈출 시나리오 구축
 - 월드 내에 배치된 고유 열쇠를 문에 직접 접촉시켜 잠금을 해제하는 피지컬 상호작용 시스템을 구축 및 복층 탈출 동선을 설계.
- 실시간 멀티플레이 정합성 확보 및 시각적 현장감 제공
 - 두 명의 플레이어가 서로 다른 독립된 클라이언트 환경에서 상호작용할 때 데이터 꼬임이나 애니메이션 뒤틀림 없이 실시간으로 완벽하게 동기화되도록 설계.
 - 소인 시점 특유의 공간 왜곡과 화면 흐림 효과를 화면에 안착시키고, 이를 직관적인 PIP 교차 시연 영상으로 완벽하게 검증하는 것을 최종 내용으로 삼음

4. 시스템 구성 및 내용



5. 프로젝트 결과물에 대한 기술

구분	기능정의	세부기능 설명
인터랙트	고유식별 코드 기반 열쇠 시스템	· 월드 내에 배치된 물리적 열쇠 오브젝트를 VR 컨트롤러로 직접 손에 쥐고 조작하는 피지컬 시스템 구축.
공간, 동선	화장실 트랩도어(다락문) 내부 전용 개방 제한 기능	· 1층 화장실 천장과 2층 오픈 룸 구역을 수직으로 연결하는 복층 구조의 진입 제한 레이아웃 설계. · 1층이나 외부 공간에서는 트랩도어를 결코 조작하거나 열 수 없도록 하드웨어적 가드를 적용함.
레벨 디자인	실시간 프롭 배치 협동 기능	· 거인 VR 플레이어가 들고 온 상자나 의자 등의 Grab 오브젝트를 발판으로 옮겨 소인 플레이어가 해당 레벨을 넘어갈 수 있도록 설계함.
네트워크 안정성	인터랙션 중복 연타 방지 및 예외 처리 가드 기능	· 멀티플레이 런타임 환경에서 두 VR 유저가 문이나 트랩도어를 연타할 때 발생할 수 있는 데이터 뒤틀림 및 물리 물리 엔진 크래시 방어. · 클라이언트의 독단적 갱신을 차단하고, 서버 RPC단에서 애니메이션의 재생 진행도 계산함.

6. 프로젝트 진행내용

1) 참여인원 및 담당 역할

연번	소속학과	성명	수행역할 분담내용
1	소프트웨어공학과	조민훈	1층 및 2층 실내 공간 레벨 및 장애물 디자인, 연타 방지 가드 시스템 구축, 렌더링 최적화 및 최종 시연물 제작, 회의비 및 보고서 관리
2	수학과	고민규	VR 기본 조작 개발, 고유 열쇠 식별 매칭 시스템 개발
3	소프트웨어공학과	최정환	서버 중심 권한 아키텍처 리팩토링 및 동기화 구현, 독립 브랜치 병합 및 교차 런타임 테스트
4			

2) 회의 및 SW멘토링 진행

번호	일시/장소	회의/멘토링 내용(상세히 작성)	관련 사진
1	2026.04.08.(월) 16:30 ~ 20:15 / 공6-810	대여한 Meta Quest 2 기기 2대의 센서 인식 및 컨트롤러 배터리 상태 등 하드웨어 전수 점검을 실시함. 학내 공용 와이파이의 보안 정책으로 인한 기기 간 연결 실패 문제를 해결하기 위해 USB 유선 Link 연결 및 모바일 핫스팟 기반 전용망 구축 방안을 논의하고 실제 통신 성공 여부를 확인함.	
2	2026.04.15(수) 16:30 ~ 21:00 / 공6-810	VR 기기 없이도 에디터 내 상시 로직 검증이 가능하도록 WASD 이동 및 마우스 오른쪽 버튼 클릭 시점 회전 기능을 설계 및 구현함. 마우스 우클릭 시에만 커서를 고정하고 화면이 돌아가게 설계하여 개발 중 유니티 에디터 UI 조작 편의성을 확보함.	
3	2026.05.14(목) 19:00 ~ 20:30 / 공6-810	VR 화면 전환이 끊기는 이질감을 제거하기 위해 Smooth Turn 기능을 구현함. 컨트롤러 버튼 입력 시 시선 방향의 물체를 탐색하는 InteractProvider를 구현하고, SimpleOpenClose 스크립트와 연동하여 문/상자 등의 개폐 기믹 실행 체계를 마련함.	

4	2026.05.20(수) 18:00 ~ 22:00 / 공6-810	독립 브랜치 move, interact, graphics 3개를 성공적으로 병합 후, main 씬에서 Animator의 Rotation X, Y, Z 값을 정밀 보정하여 바닥 평면과 연동되는 다락문 Open Close 애니메이션을 구현함. 2층에 가구와 오브젝트를 밀집 배치하여 오직 소인 플레이어만 통과 가능한 구간 개발 및 물리적 공간을 제한함.	
---	--	---	---

7. 프로젝트 세부일정 및 내용

No.	작업 내용	4월				5월				6월				담당자	비고
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	계획서 작성													전원	
2	비대칭 가상현실 환경 프로토타입 구축													전원	
3	1층 기본 공간 레이아웃 배치 및 기본 인터랙션 이식													전원	
4	복층 연동 트램도어 설계 및 독립 브랜치													전원	
5	서버 권한 중심 아키텍처 리팩토링 및 고유 열쇠 식별 시스템 개발													전원	
6	성능 최적화 베이킹, 중복 입력 방어 및 최종 교차 시연 영상 제작													전원	
7	결과보고서 작성/제출													전원	

8. 결과물에 대한 향후 활용계획

플랫폼 크로스플레이확장 및 모바일 이식

VR 산업 및 교육·안전 훈련용 비대칭 시뮬레이터로의 전환

다양한 상용 서사 IP(지식재산권)와의 기술 결합 및 OSMU 플랫폼화