

실증적AI개발프로젝트

실내 AR 내비게이션

QR 기반 위치 인식과 경량화된 VIO 알고리즘을
이용한 실내 AR 내비게이션 개발

멘토 교수: 옥수열 교수님

최적해

이예진(팀장) | 서도윤 | 이시우

목차

01 아이템 개요 및 목표

02 프로젝트 목적

03 구체화 방안

04 개발 일정

05 역할 분담

06 3주차 보고 및 4-5주차 계획

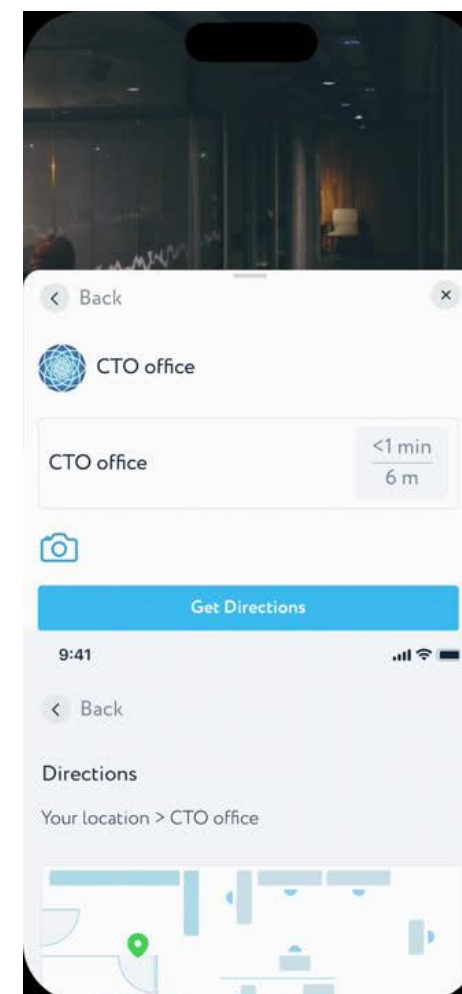
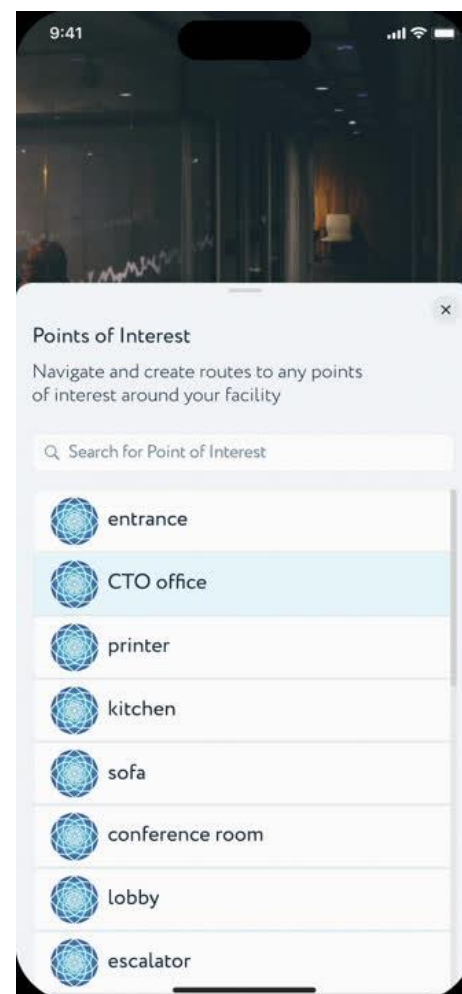
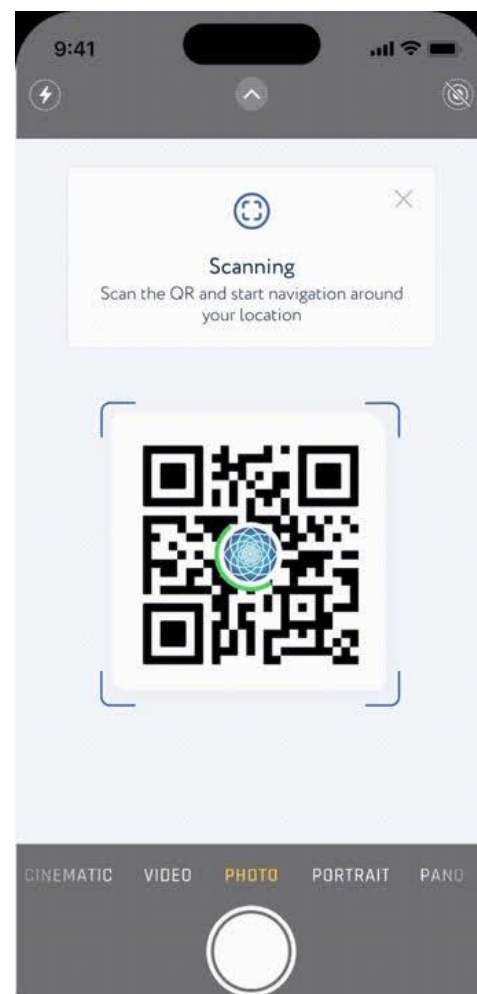
01

아이템 개요 및 목표

서비스를 한 문장으로 설명

01 아이템 개요 및 목표

QR+VIO+AR 기술을 활용한 인터랙티브 실내 내비게이션



02

프로젝트 목적

2-1. 개발 배경 및 필요성

2-2. 목표

2-1. 개발 배경 및 필요성

(1) 개발 배경

- **실외와 실내 내비게이션의 차이**
- **왜 실내 내비게이션에 AR을 접목하였는가?**



2-1. 개발 배경 및 필요성

(2) 필요성

- **실내 내비게이션 기술의 현황과 한계**
 - 비콘
 - SLAM
 - VIO

2-1. 개발 배경 및 필요성

(3) 기존 서비스와 차이점

기존 상용화된 AR 실내 내비게이션과의 차이점

- QR 기반 위치 초기화
- 경량 VIO + QR 보정
- 2D 노드맵 + A*

2-1. 목표

(1) 최종 목표

- 복잡한 실내 공간에서 실시간 AR 기반 길찾기 서비스 제공
- QR 기반 위치 인식 + 경량화된 VIO + Unity 3D AR 구현

2-1. 목표

(2) 단계별 목표

1단계

완성

- QR기반 AR 실내
내비게이션 완성

2단계

시범 운영

- 장소: 동아대 공대 5호관 6층
- 목적: 알고리즘 안정성 테스트,
UI/UX 피드백 수집, AR 길안내
정확도 검증

3단계

확장 및
적용

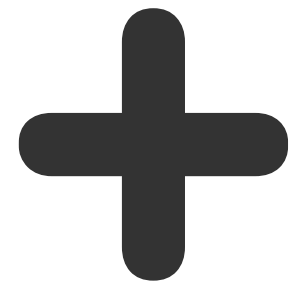
- 실용화 대상: 벙스코
등 실내 전시장

2-2. 차별성

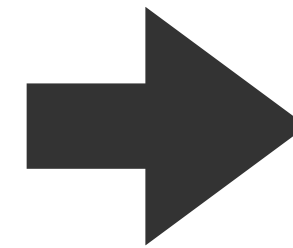
(2) A* (A-star) 알고리즘?

A* 알고리즘 : 최단 경로 탐색 알고리즘

다익스트라
(Dijkstra)
알고리즘



휴리스틱
(heuristic)
함수

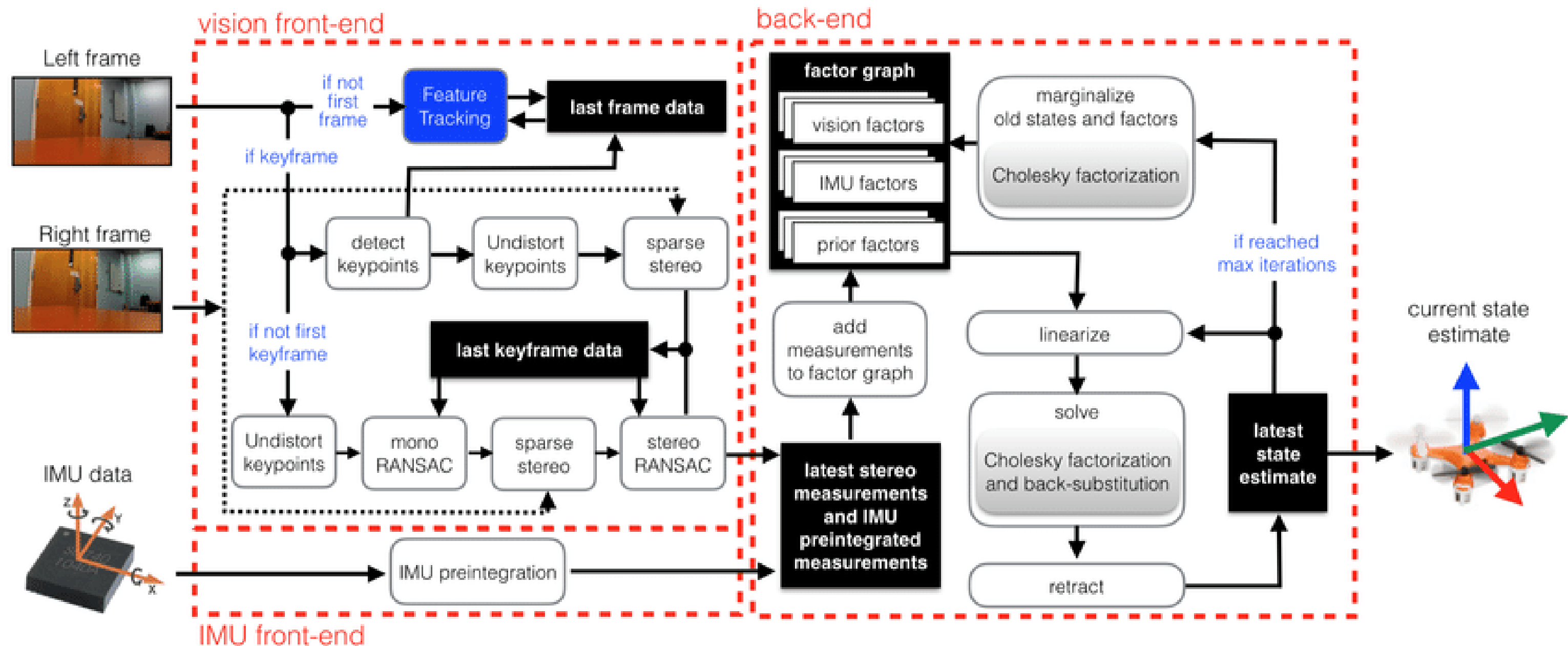


**더 빠르고
효율적인
경로 탐색**

모든 경로의 비용 고려

2-2. 차별성

(3) VIO 알고리즘



03

구체화 방안

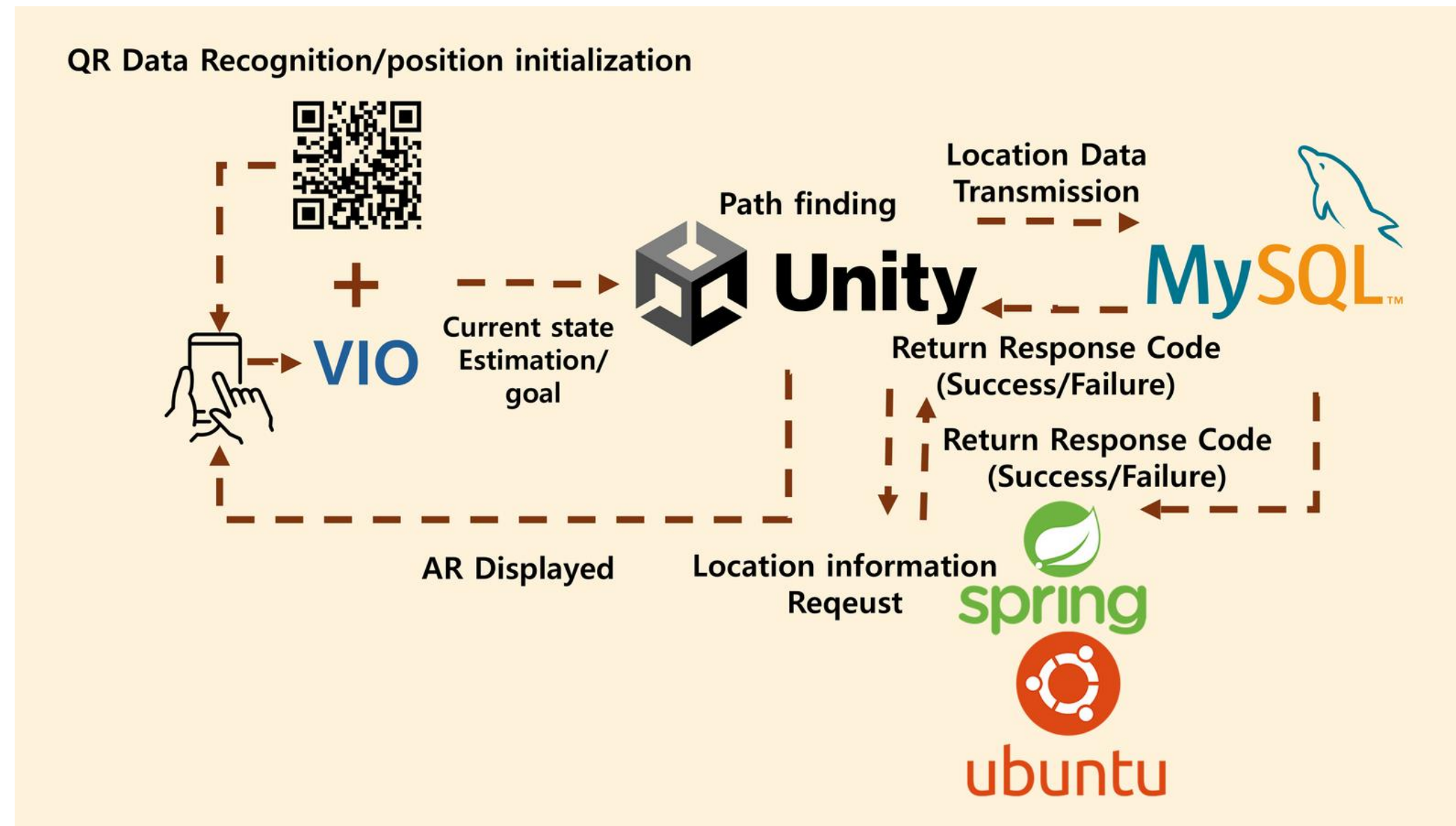
3-1. 시스템 구조 설계

3-2. 구체화 계획

3-3. 역할 분담 및 진행 현황

3-1. 시스템 구조 설계

(1) 시스템 구조 설계



3-2. 구체화 계획

(1) 전체 시스템 구성 요약

1

QR 인식 및
좌표 추정

2

2D 맵 &
노드 모델링

3

A* 경로 탐색

4

AR 시각화

5

VIO 경량화

6

UI/UX 시스템 통합

3-3. 역할 분담

(1) 역할별 구현 흐름 예시

A

[QR 인식] → [좌표 추출] → [Unity에 마커 출력] → [VIO 초기화]

B

[맵 구성(JSON)] → [A* 알고리즘 적용] → [최단 경로 추출]

C

[목적지 선택 UI] → [경로 시각화] → [AR 내비게이션 진행]

04

개발 일정

개발 일정

04 개발 일정(A)

작업 항목/ 기능	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월
QR 코드 인식 구현							
QR-Unity 좌표 매핑/ 인식 정확도 향상							
AR Foundation 연동/ VIO 기본 적용							
QR -> VIO 연동 테스트/ <u>드리프트 대응 로직</u>							
VIO 최적화 / QR 리셋 로직 적용							
실내 이동 테스트/ 최종 위치 인식							
통합 테스트/보완							

04 개발 일정(B)

작업 항목/ 기능	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월
2D 맵 수작업 모델링/ 평면도 분석							
격자/그래프 구조 확정 JSON 구조 설계							
A* 알고리즘 개발 및 테스트 (Python)							
A* Unity C# 이식/ 장애물 반영							
맵-경로 연동 테스트/ 디버깅							
QR-경로 연동							
통합 테스트/보완							

04 개발 일정(C)

작업 항목/ 기능	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월
AR 시각화 프로토타입/ 화살표 배치							
UI 초기 스케치 및 목적지 선택 화면 개발							
AR 이동경로 애니메이션 효과 추가							
전체 경로 + 방향 안내 연동 테스트							
UX 피드백 반영 및 AR 이펙트 향상							
탐색 시작-종료 흐름 통합							
통합 테스트/보완							

05

역할 분담

역할 분담

05 역할 분담



컴퓨터 비전 & 위치 인식

이예진 (팀장)

QR 인식, 위치 추정,
VIO 실험



UX & AR 시각화 통합

서도윤

경로 시각화, UI 설계,
시스템 통합



맵 & 경로 알고리즘

이시우

맵 모델링, A* 경로 탐색

06

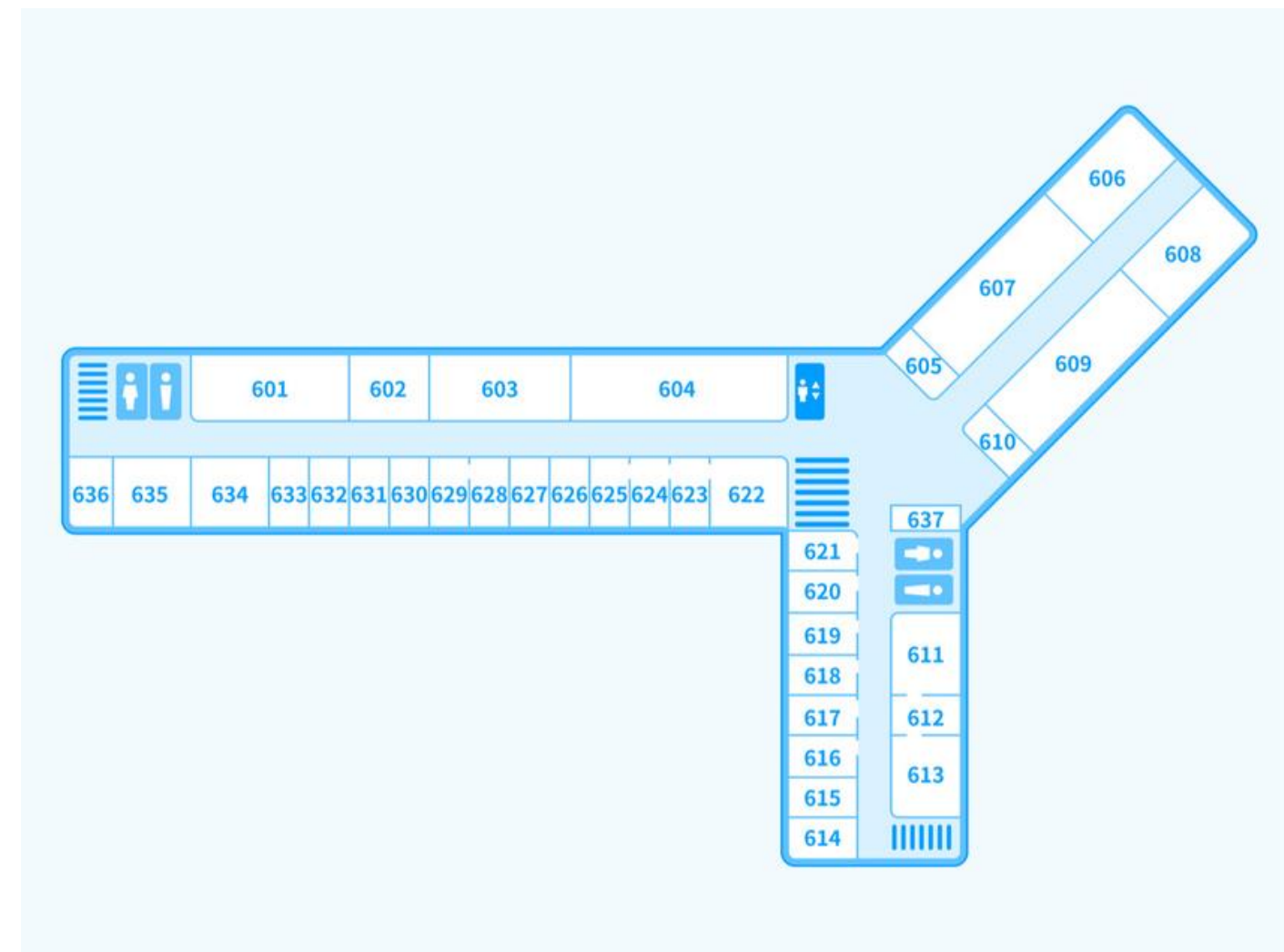
활동 보고 및 계획

3주차 활동 보고 및 4-5주차 활동 계획

06 활동 보고 및 계획

- ZXingNet → QR코드 인식 기능 구현
- 동아대 6층 평면도

*디스플레이의 S06 6층 평면도



THANK YOU

QR 기반 위치 인식과 경량화된 VIO 알고리즘을
이용한 실내 AR 내비게이션 개발

최적해

이예진(팀장) | 서도윤 | 이시우

Appendix

06 구글 시스템과의 차별점

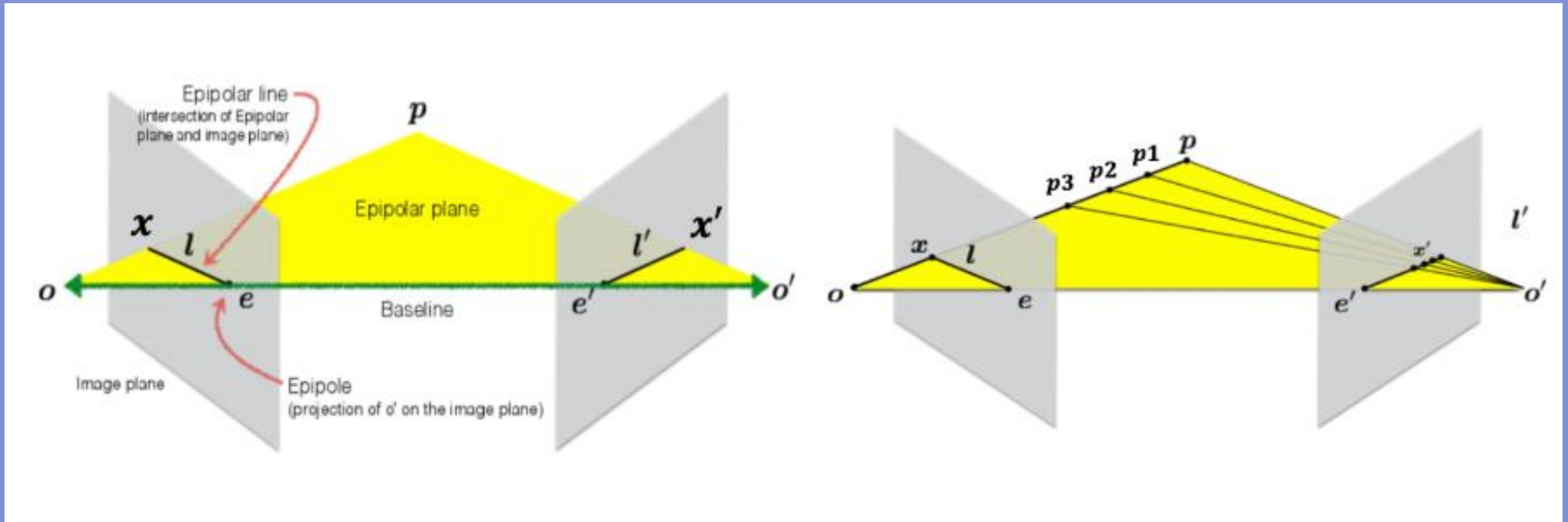
위치 인식	VPS: 카메라 이미지 + 대규모 이미지 DB 매칭	QR 기반 초기화 + 경량 VIO
지도 형태	Street View 수준의 실내 이미지 + 좌표 DB	2D 노드 기반 실내 평면도
AR 구현	ARCore 기반, 경로 안내 자동 렌더링	Unity 기반 직접 구현 가능 (유연성 높음)
의존성	클라우드 서버, Google 이미지 DB, 고성능 연산 필요	오프라인 동작 가능 (QR만 배치하면 OK)
설치 난이도	높은 사전 매핑 필요 (구글이 직접 수집해야 함)	QR 설치만 하면 누구나 빠르게 적용 가능
이식성	특정 건물에만 적용 (스케일 제한)	다양한 공간에 빠르게 확장 가능

Appendix

06 네이버 시스템과의 차별점

초기 위치 인식	이미지 매칭 기반 Visual Localization	QR 코드 기반 명시적 초기화
지도 종류	로봇 기반 고정밀 지도 (3D/메쉬 기반)	경량 2D 노드 맵
위치 추적 방식	Visual + Sensor Fusion (고정밀)	경량 VIO (Visual + IMU, 상대 위치)
정확도 보정	고정밀 지도와 이미지 매칭으로 정기적 보정	QR로 초기 정렬, 이후 상대 추정
하드웨어 의존성	사전 매핑 필요, 고성능 장치 우선	스마트폰만으로 동작 가능
운영 유연성	고정된 공간에 최적화됨	QR 위치만 셋업하면 다양한 공간에 빠르게 적용 가능
컴퓨팅 요구	상대적으로 높음 (비전 매칭, 정밀 지도 활용)	낮음 (경량 연산 + QR 리셋)
확장성/이식성	새로운 공간 추가 시 지도 제작 필요	2D 노드 맵 + QR 코드만 있으면 이식 쉬움

Appendix



Appendix

$$A \cdot \delta x = b$$

$$A = L \cdot L^T$$

$$L \cdot y = b \rightarrow y$$

$$L^T \cdot \delta x = y \rightarrow \text{최종 } \delta x \text{ 계산}$$

$$x_{\text{new}} = x_{\text{old}} + \delta x$$