

4-18 Simultaneous Localization And Mapping (SLAM)

강의 요약

01

네비게이션의 구성요소

- Sensor
- Localization
- Mapping
- Path Planning
- Motion Control

02

Localization

- Dead Reckoning
- Adaptive Monte Carlo Localization
- Kalman Filter

03

Occupancy Grid Mapping

- Grid world
- Bayes update
- Log-odds

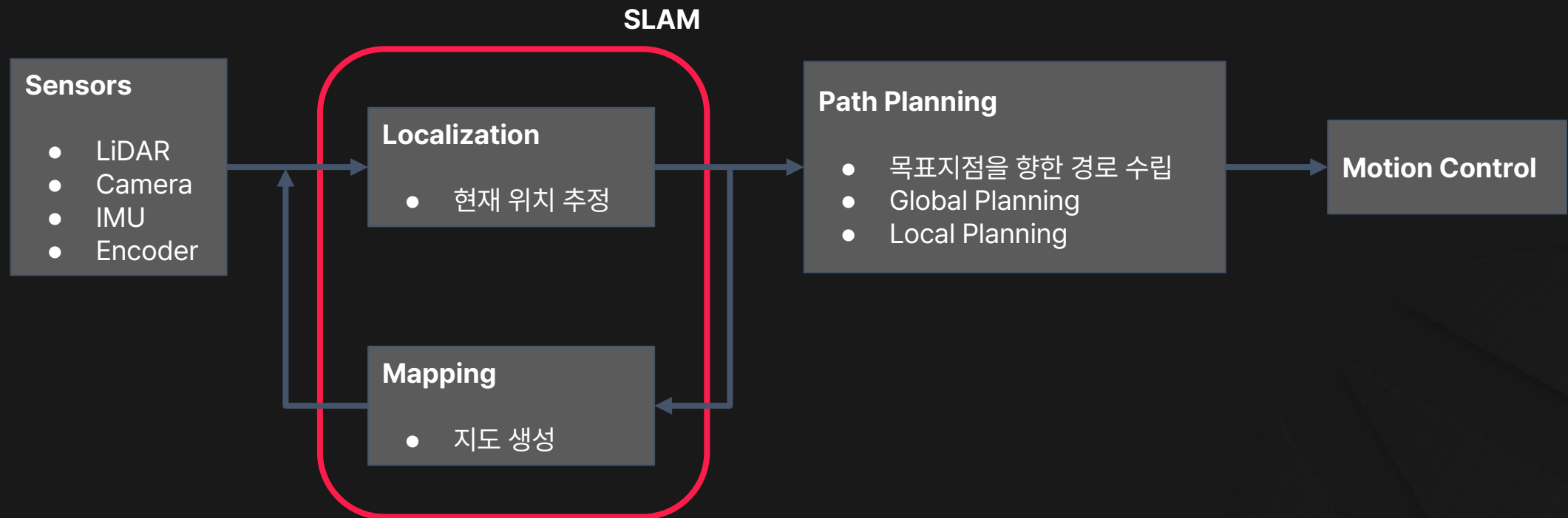
04

Path Planning

- Global Planner
- Local Planner:
Dynamic Window
Approach (DWA)

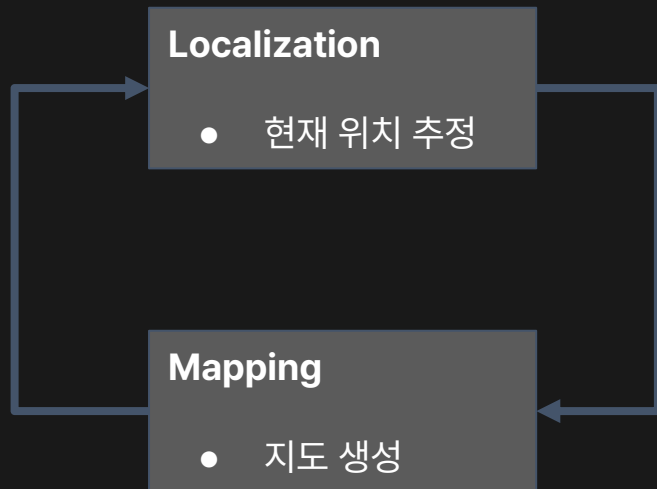
네비게이션의 정의

- 로봇이 주어진 목표 지점까지 이동하기 위한 시스템



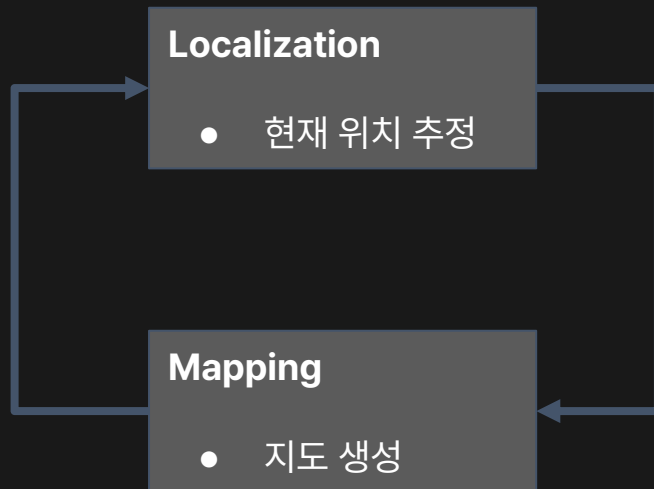
Simultaneous Localization And Mapping (SLAM)

- 지도가 없으면 위치를 추정하기 힘들고, 정확한 위치가 없으면 지도를 만들기도 어려움
→ 닭-달걀 문제를 동시에 푸는 게 SLAM



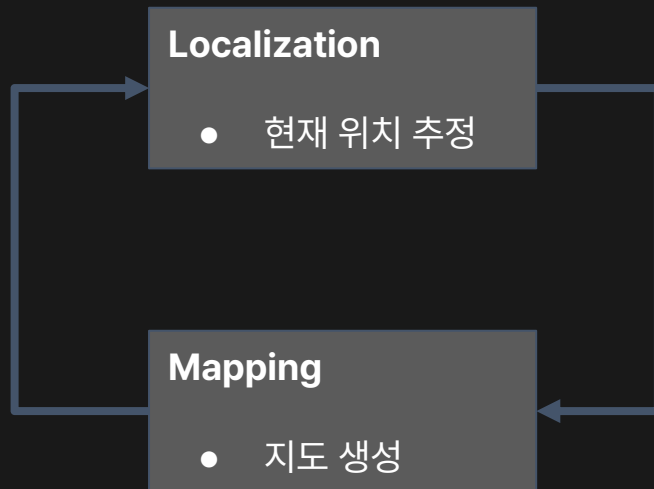
Simultaneous Localization And Mapping (SLAM)

- 지도가 없으면 위치를 추정하기 힘들고, 정확한 위치가 없으면 지도를 만들기도 어려움
→ 닭-달걀 문제를 동시에 푸는 게 SLAM
- Simultaneous
 - Localization
 - Mapping

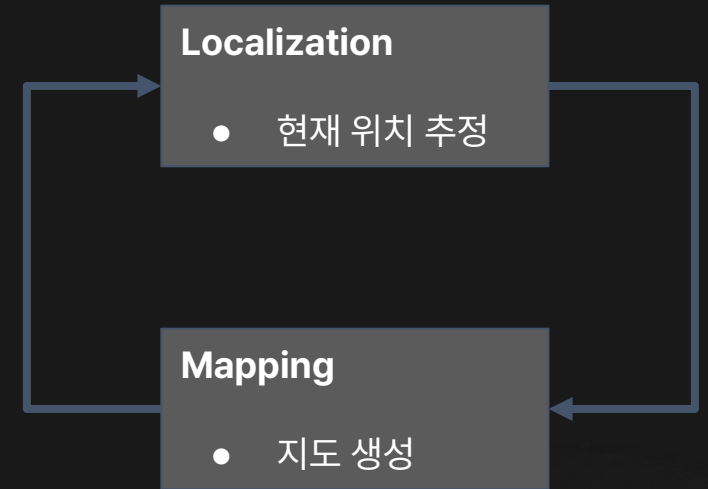


Simultaneous Localization And Mapping (SLAM)

- 지도가 없으면 위치를 추정하기 힘들고, 정확한 위치가 없으면 지도를 만들기도 어려움
→ 닭-달걀 문제를 동시에 푸는 게 SLAM
- Simultaneous
 - Localization
 - Mapping
 - 서로 완벽한 정보를 가지고 있지 않기 때문에 보완 작업이 추가적으로 필요함

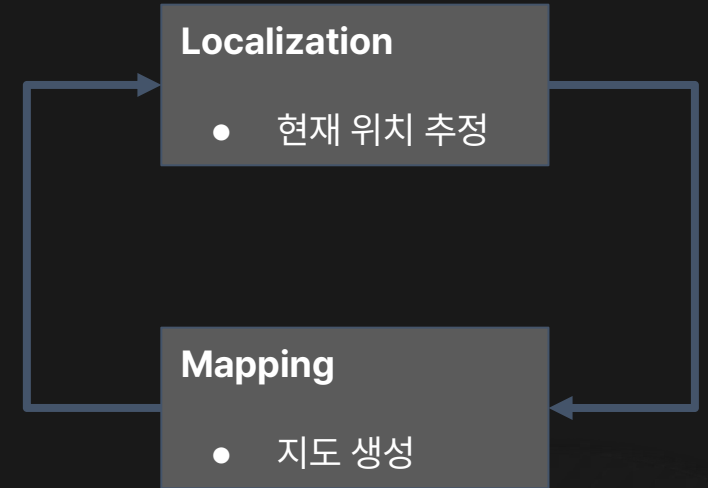


Simultaneous Localization And Mapping (SLAM)



Simultaneous Localization And Mapping (SLAM)

- 센서 데이터 수집
- 로봇 위치 "예측" (Motion Model)
- 센서로 위치 "보정" (Observation Model)
- 지도 업데이트 (Mapping)
- 루프 클로저 및 최적화 (Loop Closure & Optimization)



Simultaneous Localization And Mapping (SLAM)

- 센서 데이터 수집

- 로봇 위치 "예측" (Motion Model)

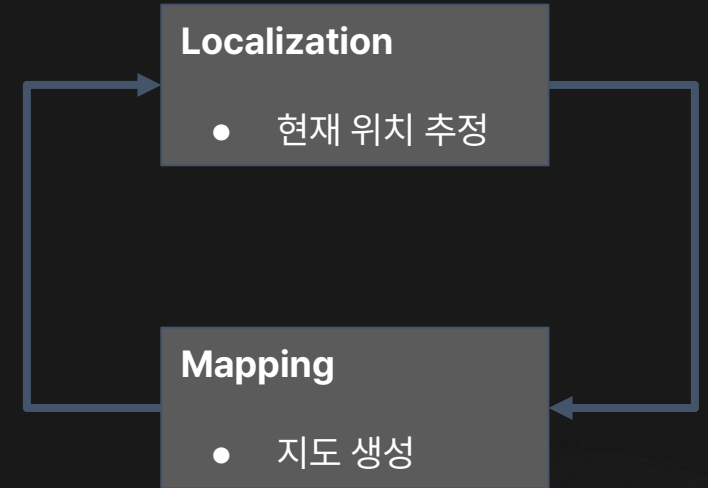
- 센서로 위치 "보정" (Observation Model)

Kalman Filter Localization

- 지도 업데이트 (Mapping)

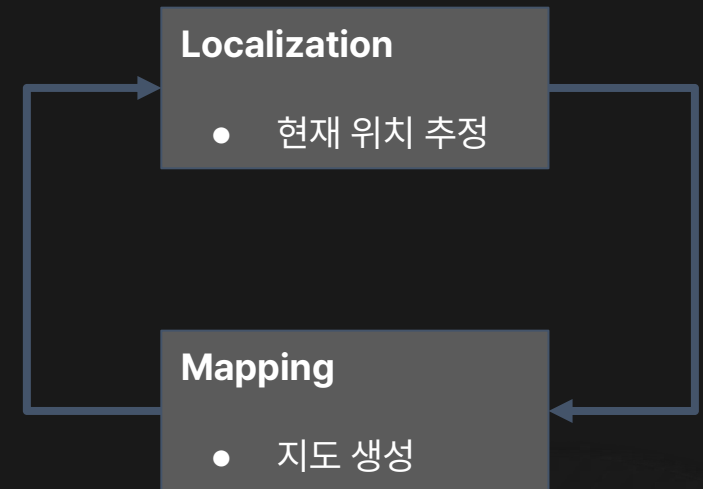
Occupancy Grid Mapping

- 루프 클로저 및 최적화 (Loop Closure & Optimization)



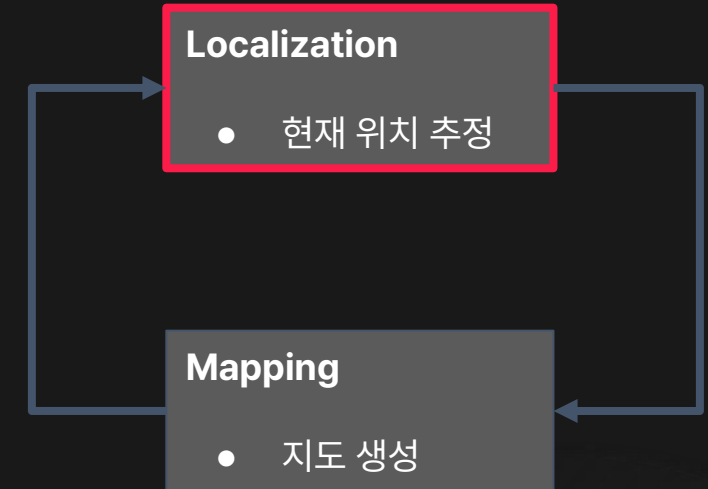
Simultaneous Localization And Mapping (SLAM)

- 센서 데이터 수집
 - SLAM 알고리즘의 예측과 보정에 필요한 데이터를 확보
 - Odometry: 로봇이 얼마만큼 이동했는지 (wheel encoder, IMU 등)
 - 센서 측정: LiDAR, 카메라 등으로 주변 환경 측정
 - 로봇 위치 "예측" (Motion Model)
 - 센서로 위치 "보정" (Observation Model)
 - 지도 업데이트 (Mapping)
 - 루프 클로저 및 최적화 (Loop Closure & Optimization)
- } Kalman Filter Localization
- } Occupancy Grid Mapping



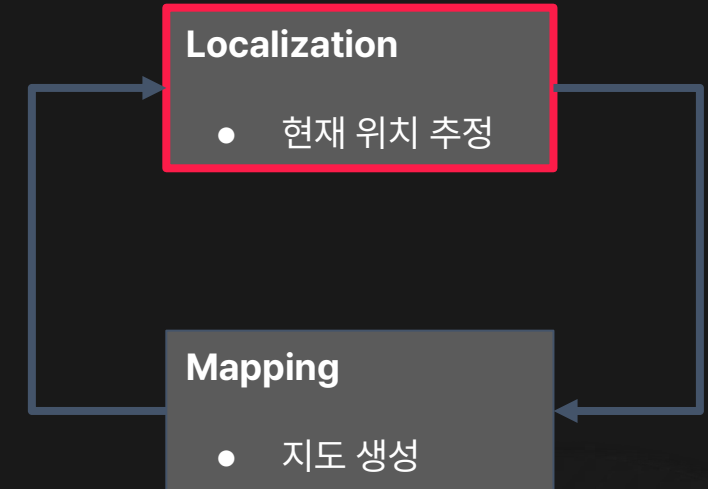
Simultaneous Localization And Mapping (SLAM)

- 센서 데이터 수집
 - SLAM 알고리즘의 예측과 보정에 필요한 데이터를 확보
 - Odometry: 로봇이 얼마만큼 이동했는지 (wheel encoder, IMU 등)
 - 센서 측정: LiDAR, 카메라 등으로 주변 환경 측정
 - 로봇 위치 "예측" (Motion Model)
 - 제어 명령을 바탕으로 현재 위치를 예측
 - 센서로 위치 "보정" (Observation Model)
- } Kalman Filter Localization
- 지도 업데이트 (Mapping)
- } Occupancy Grid Mapping
- 루프 클로저 및 최적화 (Loop Closure & Optimization)



Simultaneous Localization And Mapping (SLAM)

- 센서 데이터 수집
 - SLAM 알고리즘의 예측과 보정에 필요한 데이터를 확보
 - Odometry: 로봇이 얼마만큼 이동했는지 (wheel encoder, IMU 등)
 - 센서 측정: LiDAR, 카메라 등으로 주변 환경 측정
 - 로봇 위치 "예측" (Motion Model)
 - 제어 명령을 바탕으로 현재 위치를 예측
 - 센서로 위치 "보정" (Observation Model)
 - 센서 정보로 예측 위치를 보정하는 단계
 - 지도 업데이트 (Mapping)
 - 루프 클로저 및 최적화 (Loop Closure & Optimization)
- Kalman Filter Localization**
- Occupancy Grid Mapping**



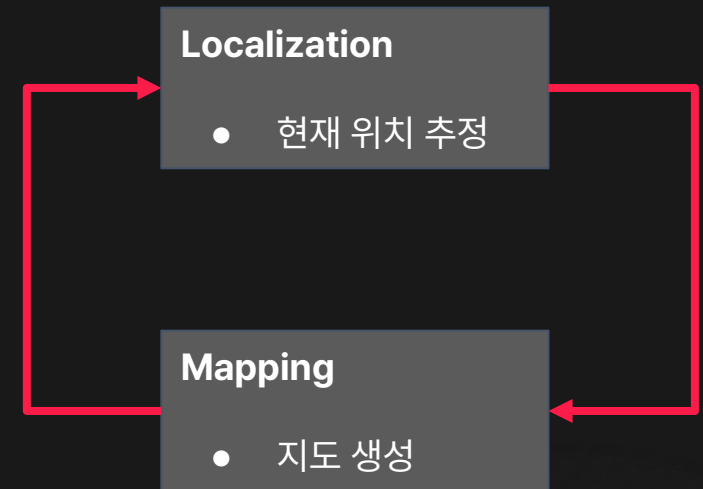
Simultaneous Localization And Mapping (SLAM)

- 센서 데이터 수집
 - SLAM 알고리즘의 예측과 보정에 필요한 데이터를 확보
 - Odometry: 로봇이 얼마만큼 이동했는지 (wheel encoder, IMU 등)
 - 센서 측정: LiDAR, 카메라 등으로 주변 환경 측정
 - 로봇 위치 "예측" (Motion Model)
 - 제어 명령을 바탕으로 현재 위치를 예측
 - 센서로 위치 "보정" (Observation Model)
 - 센서 정보로 예측 위치를 보정하는 단계
 - 지도 업데이트 (Mapping)
 - 정해진 로봇 위치와 센서 데이터를 지도에 반영
 - 루프 클로저 및 최적화 (Loop Closure & Optimization)
- Kalman Filter Localization**
- Occupancy Grid Mapping**



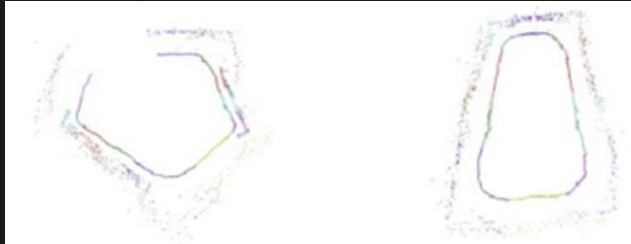
Simultaneous Localization And Mapping (SLAM)

- 센서 데이터 수집
 - SLAM 알고리즘의 예측과 보정에 필요한 데이터를 확보
 - Odometry: 로봇이 얼마만큼 이동했는지 (wheel encoder, IMU 등)
 - 센서 측정: LiDAR, 카메라 등으로 주변 환경 측정
 - 로봇 위치 "예측" (Motion Model)
 - 제어 명령을 바탕으로 현재 위치를 예측
 - 센서로 위치 "보정" (Observation Model)
 - 센서 정보로 예측 위치를 보정하는 단계
 - 지도 업데이트 (Mapping)
 - 정해진 로봇 위치와 센서 데이터를 지도에 반영
 - 루프 클로저 및 최적화 (Loop Closure & Optimization)
 - 로봇이 과거에 왔던 위치를 다시 방문하면 "루프 클로저"가 발생
- Kalman Filter Localization
- Occupancy Grid Mapping

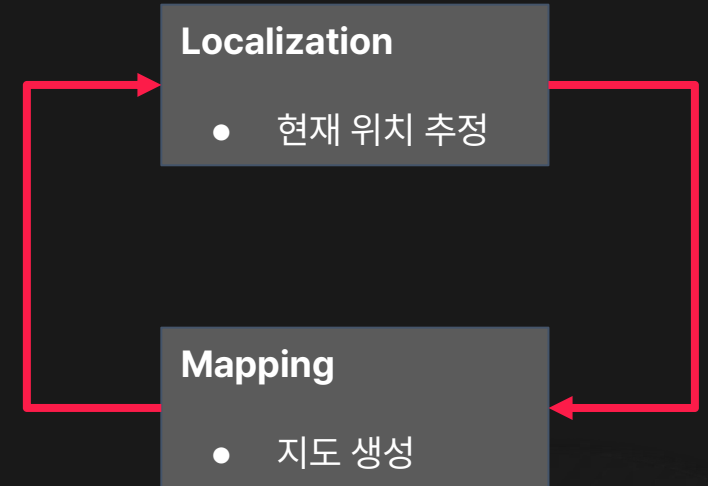


Simultaneous Localization And Mapping (SLAM)

- 루프 클로저



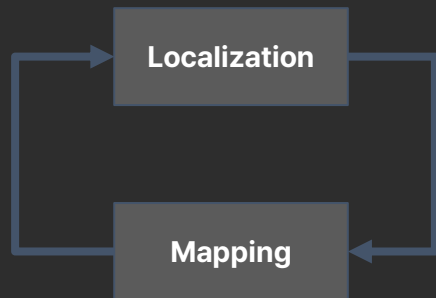
출처: ignitarium



강의 요약

01

SLAM



02

Localization

- Motion Model
- Observation Model

03

Mapping

04

Loop Closure