

문제점 질문 자료

영역 · 자원	새로운 영역 · 자원
고정하기	<input type="checkbox"/>

현재 겪고 있는 문제점들

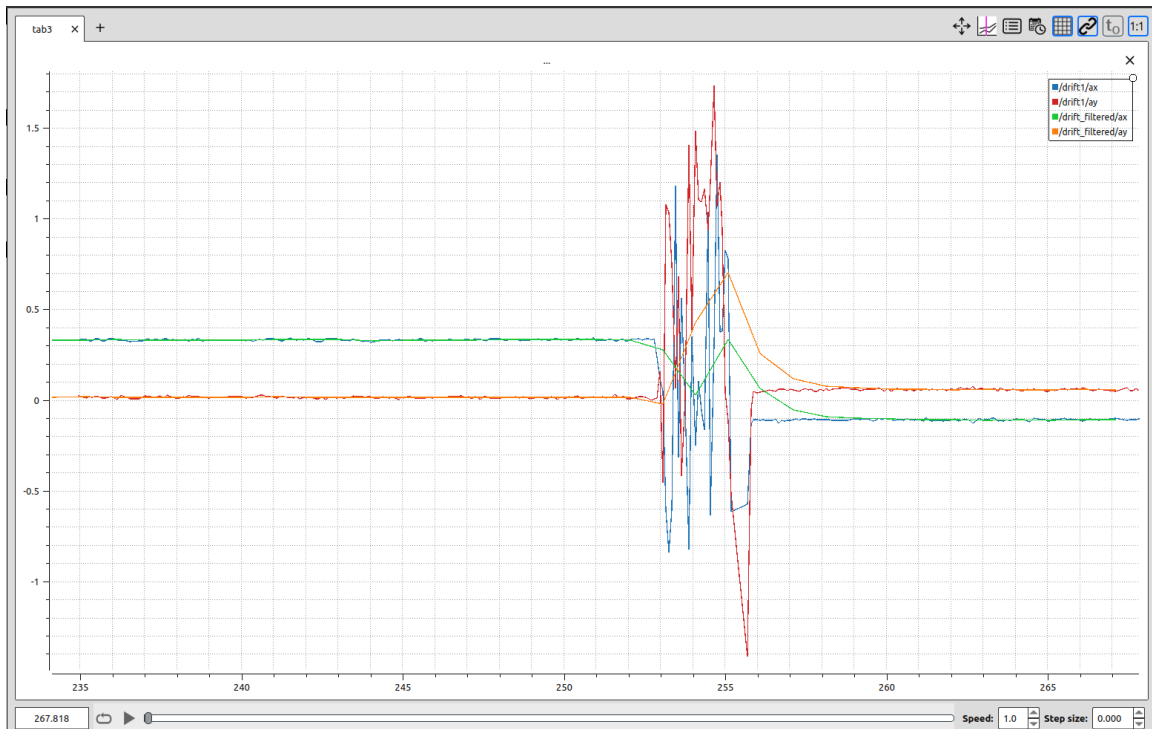
1. 교수님께서 지난 번에 데이터 품질을 높이라는 말씀을 해주셔서 reference input과 system output 수렴성과 반복성을 pid 제어를 이용하여 확보하였습니다.
2. IMU 센서에 의한 drift 오차는 다음의 세 가지 방법들을 이용하여 데이터의 품질을 높이려고 시도했습니다.
 - zero velocity update(ZUPT) 방법



$\sqrt{a_x^2 + a_y^2} < threshold$ 일 때는 멈춰있는 상황으로 인식 → 속도 텀 = 0 → 적분 오차 x

$\sqrt{a_x^2 + a_y^2} \geq threshold$ 일 때 위치, 속도 업데이트

- offset을 제거해주는 방법
- Low Pass Filter(LPT) 방법



각 방법을 사용했을 때 기존과 달리 노이즈가 많이 줄어든 양상을 보여주지만 drift 오차는 여전히 사용하기 부정확한 값이 나왔습니다. (1 m ~ 10 m단위의 오차 발생) 따라서 센서 퓨전 단계에서 사용하는 데이터 또한 바뀌게 되었습니다.

기존에 계획한 '센서 퓨전' 방법은 EKF를 활용합니다.

- 예측 단계에 odometry

(x, y, ψ) 데이터를 활용

- 관측 단계에서 IMU를 통해 얻은 acceleration과 angular velocity 값을 활용한

(x, y, ψ) 값을 관측 값으로 사용하려고 했습니다.

하지만 저희가 판단하기에 imu 데이터의 품질이 좋지 않아, 수정된 다음의 방법으로 시도해보려고 하고 있습니다.

$$z = \begin{bmatrix} x \\ y \\ \psi \end{bmatrix} : \text{관측 모델}$$

- odometry 정보로 (x, y, ψ) 을 예측을 하고 관측 모델의 (x, y) 는 odom 정보로 (ψ) 는 imu로 활용하려고 합니다. 이 방향이 괜찮을지 궁금합니다.

- 이러한 상황이 저희가 imu, encoder 2가지 센서만 이용해서 겪는 한계인지(2D Lidar 추가 사용) 아니면 활용을 제대로 하고 있지 못한 것인지도 궁금합니다.
3. 프로세스, 관측 노이즈 공분산을 구할 때 기준이 되는 값이 어떤 값인지 궁금합니다. 예를 들어, velocity command를 기준으로 오차를 데이터로 공분산을 구할지, 다른 관측 값(줄자)를 기준으로 odometry 오차를 구하는지 등이 궁금합니다.
 4. 저희가 상태 모델을 잘못 설정하지 않았나 하는 생각도 갖고 있습니다. 기존에 $\mathbb{R}_1^{3 \times 1} \rightarrow \mathbb{R}_2^{6 \times 1}$ 로 변경하여 측정 모델에서 적분을 최소화하는 방향으로 설정해야 하는지도 궁금합니다.

$$x_1 = \begin{bmatrix} x \\ y \\ \psi \end{bmatrix} \rightarrow x_2 = \begin{bmatrix} x \\ y \\ \psi \\ \dot{x} \\ \dot{y} \\ \dot{\psi} \end{bmatrix}$$

$$z_1 = \begin{bmatrix} x \\ y \\ \psi \end{bmatrix} \rightarrow z_2 = \begin{bmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \\ \dot{\psi} \end{bmatrix}$$