

## 지능로봇 실제(Final)

2020. 12. 15

학번: 2020254004 이름: 손의경

1. 자세 추정(pose tracking)과 전역 위치 인식(global localization)의 차이점을 서술하시오.

자세추정: 로봇이 initial position 을 알고 있다(정확한 위치 또는 원점)  
조금씩 이동하며 측정을 하고 odometry error 이 누적은  
되지만 적은 수들이다.

전역위치인식: initial position 이 죽어지지 않는다.

대략 어디쯤 있을 것이라는 정보가 없다

자기 위치를 돌아다니면서 알고있는 정보도 매칭하면서  
찾아가는것

2. 로봇에서 센서를 사용하는 목적에 대해 서술하시오.

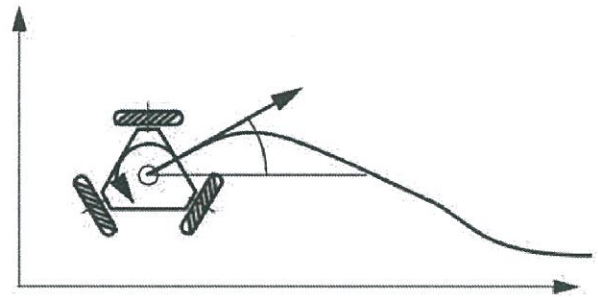
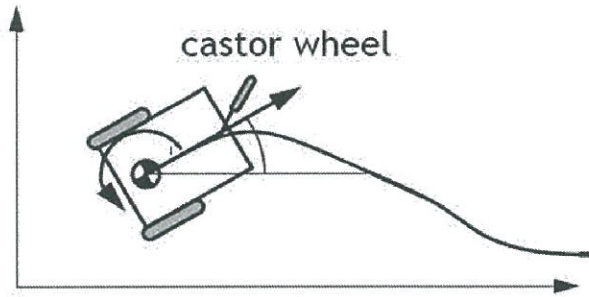
보통 일반적으로 모르는 환경 또는 알고 있더라도 동적인 환경들  
그 환경들이 어떻게 되어 있는지 인식하기 위해 사용

로봇에 센서가 없다는것은 사람이 눈을 감고 있는 것 처럼  
로봇이 아무것도 느낄수 없다는것과 같다.

센서는 로봇의 물리적인 이해를 위해 반드시 필요하다.

3. 1차원 공간에서 로봇이 가장 가까운 벽까지의 거리를 측정하기 위해 멈춘다. 초음파( $\sigma_s = 0.1m$ )로 측정한 거리는 5.34 m이며 레이저( $\sigma_l = 0.001m$ )로 측정한 거리는 5.14 m이다. 이 결과를 기반으로 최적의 거리를 추정하시오.

4. 차분 구동(differential drive) 로봇과 전방위(omni-drive) 구동 로봇을 고려하자. 차분 구동 로봇은 고정된 두 개의 standard wheel의 회전 속도(i.e.,  $(\dot{\psi}_l, \dot{\psi}_r)$ )에 의해 2차원 공간을 움직인다. 휠의 반경을  $r$ , 로봇 중심과 휠 간의 거리를  $d$ 라 하자. 또한 전방위 구동 로봇은 휠이  $120^\circ$  오프셋만큼 대칭적으로 3개의 휠이 배열되어 있다. 역시 휠의 반경은  $r$ 이다. 다음에 답하시오.



(1) [Differential Forward Kinematics]

두 로봇의 속도에 대한 기구학 모델을 구하시오:  $[\dot{x}, \dot{y}, \dot{\theta}]^T = f(\dot{\psi}, d, r)$

(2) [Integration to Odometry]

로봇의 자세를 시간에 대한 함수로 얻기 위해서는 위의 기구학 모델을 적분함으로써 얻을 수 있다. 논홀로노믹(non-holonomic) 시스템은 로봇의 자세 정보를 closed form으로 적분을 통해 얻을 수 없는 이유를 설명하시오. 또한 샘플링 시간  $\Delta t$ 가 오도메트리 정보의 정확성에 미치는 영향에 대해 기술하시오.

레코딩이나 오도메트리로 계산되는 위치, 상대 이동량에 포함되는 위치값도 같이 적분되므로 오차가 누적되어 증가하기 때문에 샘플링 시간이 짧아지면 많은 정보를 얻을 수 있으므로 오도메트리 정확성을 높일 수 있다.

5. 자율 이동 로봇(Autonomous Mobile Robot, AMR)을 공장 또는 물류 자동화에 적용할 경우 위치 인식 문제를 어떻게 해결할 수 있을지에 대해 각자의 의견을 서술하시오. (issues, environment, sensors, algorithm, etc)

LIDAR과 전역위치 인식 기술을 접목하여 로봇 스스로가 알고 있는 위치 정보와 새롭게 확인되는 정보를 매치 하면서 위치에 정확성을 높여가고 인공지능 기술을 이용하여 상황정보를 인식하도록 설계