Day 2 과제

이번 시간에는 센서의 노이즈를 줄여주고, 센서로 측정하지 못하는 값을 추정할 수 있는 Kalman filter에 대해서 배워보았습니다. Kalman filter는 정말 많은 분야에 사용이 되고 있으니 꼭꼭 알아 두시고 넘어가시는 걸 추천합니다. (제어 시에도 차량의 상태 값을 바탕으로 진행을 해야 하는데 센서의 노이즈나 측정하기 힘든 값들 때문에 제어가 어려워지는 경우에도 사용을 할 수가 있고 그 외에도 다양한 분야에 사용되고 있습니다)

이번에도 지난번과 마찬가지로 여러분의 시간을 절약해 드리기 위해 실행할 수 있는 코드를 짜 놓았습니다. 그냥 실행하고 끝내지 마시고, 코드를 보면서 혹은 참고해서 새로 짜보면서 Kalman filter가 어떻게 동작하는지 이해를 하고 넘어가셨으면 합니다. 중간에 막히는 부분이 있으면 문의 주시면 최대한 빠르게 답장 드리겠습니다.

오늘의 과제는 Kalman filter의 Q와 R 값을 바꿔가면서 이 값들이 결과에 어떤 영향을 미치는지 고찰하는 것입니다. 이 과제를 위해서 ‘kalman\_filter\_sub.py’ 파일과 시나리오가 들어가 있는 sample 파일 4개를 전달해드리겠습니다!

(각 sample 파일에는 map과 차량이 움직인 궤적(x, y, yaw, v)가 들어가 있습니다. 나머지 변수들 a나 yaw rate에 대해서는 이번 과제에서는 yaw와 v 변화량으로 사용을 하겠습니다. 그리고 두 변수에 대해서 Kalman filter로 추정된 결과가 적절한 추정을 진행하는지 살펴보겠습니다.)

‘kalman\_filter\_sub.py’를 실행하시면 시나리오와 여러분이 모델을 통해 예측된 경로가 강의에서 봤던 것처럼 plot이 됩니다. 이 때 sensor 값을 그대로 사용해서 예측한 경로는 초록색으로 Kalman filter를 통과한 값으로 예측한 경로는 파란색으로 표시가 됩니다. 그리고 plot된 창을 끄시면 다음으로 센서의 값과 Kalman filter를 통과한 값을 비교하는 그래프가 뜨게 됩니다. 각각의 그래프가 어떤 것을 뜻하는지는 ‘kalman\_filter\_sub.py’의 ‘plot\_result’ 함수를 참고해주세요!

실행 방법은 ‘kalman\_filter\_sub.py’ 파일이 있는 폴더에서 명령창을 켠 후, 아래 명령어를 입력하시면 됩니다.

>>> python kalman\_filter\_sub.py arg1 arg2 arg3

arg1에는 실행할 파일 번호(0~3)이 들어가면 됩니다.

arg2에는 실행할 모델 번호(CV : 0, CA : 1, CTRV : 2, CTRA : 3)이 들어가면 됩니다.

arg3에는 plot할 때 재생속도를 넣으면 됩니다. Default는 0.1로 설정되어 있고 조금 더 천천히 재생을 원하시면 0.1보다 큰 값을 넣어 주시면 됩니다.

여러분이 이번 과제에서 해야 할 건 두 가지입니다.

먼저 Kalman filter class의 ‘predict’와 ‘correction’ 함수에서 To Do라고 되어 있는 부분의 등호 우변을 알맞게 채워 넣어 주세요 (어려우신 분들은 아래쪽에 Extended Kalman filter class를 참고해주세요!)

그 후에, ‘simulation’ 함수 안에 To Do라고 표시된 부분에서 각 모델 별 Q와 센서 불확실성을 나타내는 R값을 바꿔가면서 filtering 결과에 어떤 영향을 미치는지 고찰하는 것입니다.

원하는 sample 번호와 모델에 대해서 Q와 R 값을 바꿔가면서 나온 plot 결과와 고찰을 적어서 pdf로 완성된 ‘kalman\_filter\_sub.py’ 파일과 함께 제출해 주시면 됩니다!

(실행 시 arg1 과 arg2에는 여러분들이 이전 과제에서 매칭을 시켰던 sample 번호와 모델 번호가 짝이 맞게 넣어 주시면 됩니다.)

추가적으로 imm filter에 대한 코드가 구현된 ‘imm\_filter.py’ 파일도 같이 첨부했습니다. 실행은 아래 코드를 이용해 실행해 보시면 됩니다. 초기 조건이나 IMM filter에 사용되는 filter의 Q,R을 바꿔보고 싶으신 분들은 “IMM Filtering”이라고 주석 표시된 곳에서 수정이 가능합니다.

Python imm\_filter.py arg1 (arg1은 재생 속도)