



Path planning examples

0. Instruction

총 10개의 실습 예제들이 있으며, 함께 제공된 python 파일을 참고하여 코드를 완성해 가시면 됩니다.

Reference 코드를 굳이 안 따라도 좋으니 편하신 방법으로 구현만 하시면 됩니다.

각 문제에서 사용되는 환경이 궁금하시다면(차선, 지도 등) 각 참조한 환경 파일 내에 plotting 함수까지 추가해 뒀으니 참고해서 개발 바랍니다.

완성된 코드로 도출한 결과와 시험 하는 환경을 바꿔가며 각 기법들과의 비교 등 다양한 해석과 함께 word 파일로 작성해 주세요.

해석이 매우 중요합니다 여러분!!!

마지막 두 문제인 Dubins 와 RRT Dubins 의 경우 난이도가 다소 높다고 판단하여 제가 작성한 코드를 지우지 않고 모두 넣어뒀습니다.

코드를 보며 이해하신 후, 꼭 별도로 구현하여 여러 환경에서 시험 해보시길 바라겠습니다.(제출은 별도 작성하신 코드로 하시면 됩니다.)

추가로, 수강생 분들이 C++ 수업을 통해 C++ 고수가 되었다는 소식을 들었습니다.

쉽지는 않겠지만, Python 으로 코드 완성 후 C++ 로도 코드 구현해서 제출하신다면 큰 도움 될 것 같습니다.(필수는 아니지만 권장 드립니다.)

파일 제출은 각 예제 별 코드(py 파일 10개, cpp 파일 10개)와 결과 및 해석 문서(doc 파일 1개)로 제출해주시면 됩니다.

1. Path planning when both lane detected

[ex01_PathPlanning_BothLane.py](#)

이전에 배웠던 것들을 총 동원해서 Global Plane 위에서 경로를 따라 움직이는 자동차를 구현해 봅시다.

실제 자동차에서의 환경을 모사하기 위해 주행중인 자차에서 Global plane 위의 point 들을 관측했을 때 어떻게 되는지, 관측한 값을 차선으로 어떻게 나타낼 지, 나타낸 양 차선을 어떻게 활용하여 자동차에게 Path 를 줄지 고민하고 코드로 구현해 보세요
참고로, 자동차 거동 모델과 제어기(Pure pursuit)은 여러분들의 수고를 덜기 위해 제공해드렸습니다!

2. Path planning when either lane detected

`ex02_PathPlanning_VirtualLane copy.py`

양 차선 모두 인식되었을 때는 너무 쉬웠나요?

이번에도 그렇게 어렵지 않습니다. 한 쪽 차선만 인식되었을 때 자동차에게 Path 를 생성하고, 제어해 보세요

3. Path planning by leading vehicle

`ex03_PathPlanning_FollowingMovingTarget.py`

이번에는 양 차선 모두 없이 내 앞에서 주행중인 leading vehicle을 따라가도록 Path planning 해보세요!

4. Dijkstra algorithm

[ex04_Dijkstra.py](#)

이번엔 기본적인 Searching based planning 입니다.

배웠던 Dijkstra 를 구현해 보세요. Action set은 각각 상, 하, 좌, 우, 각 대각선으로 총 8개의 Action을 사용해 보세요.

5. A star algorithm

`ex05_a_star.py`

기존에 구현한 Dijkstra 에 Heuristic을 추가하여 A star algorithm을 구현해 보세요. Weight 를 바꿔가며 Weighted A star 로도 활용해 보세요

6. Hybrid a star algorithm

`ex06_hybrid_a_star.py`

실제 자동차의 거동을 고려할 수 있도록 Hybrid a star algorithm을 구현해 보세요.

Action은 후진 없이 직진/좌/우회전 으로만 구성해서 문제를 풀어보세요.

Hint : continuous한 space에 있으니 정확하게 동일한 위치에 노드들이 위치할 수 없습니다. 적당히 가까우면 동일 노드라고 치죠!

7. RRT

`ex07_RRT.py`

RRT 로 목적지까지 빠르게 도착하는 Algorithm을 만들어 보세요.

8. RRT star

`ex08_rrt_star_nx.py`

조금 더 Optimal 에 가까운 Path 를 뽑기 위해 RRT star를 사용해 보세요.

Reference code는 networkx 패키지를 사용했으나, 영 마음에 맞지 않는다면 사용하지 않으셔도 무관합니다.

매번 바뀌는 지도가 맘에 들지 않는다면, map 파일의 주석 처리된 random seed를 고정 후 사용하셔도 됩니다.

9. Dubins path

`ex09_dubins.py`

두 점을 Dubins path 로 연결하는 코드를 작성해보세요(Reference Code 제공)

꼭 손으로 코드를 작성해서 구현해보길 바랍니다.

10. RRT star Dubins

`ex10_rrt_star_dubins.py`

구현한 Dubins로 RRT star 의 connection을 Dubins path 로 하는 코드를 작성해 보세요. (Reference Code 제공)
꼭 손으로 코드를 작성해서 구현해보길 바랍니다.