**[ 고급소프트웨어실습1 4주차 과제 ]**

20192133 김아영

자율주행에서 모든 경로는 lateral offset 공간에서 예측을 위한 베이스 궤도로 사용될 수 있습니다. 이때 특정 베이스 궤도는 전반적인 성능을 향상시킬 수 있습니다.

차량 안전을 위해서는 높은 가속을 줄여야 하는데, RDDF(Route Description Data File)의 웨이포인트들을 따라가게 되면 각 점들이 불연속적으로 급회전을 이루는 경로를 구성하게 되어 상당한 overshooting과 높은 lateral 가속을 초래하게 됩니다. 따라서 기존의 RDDF보다는 더 부드러운 베이스 궤도를 사용하는 것이 더 빠르고 높은 정확도로 의도된 경로를 따라갈 수 있도록 합니다(Smoothness).

RDDF corridor이 예상된 도로와 유사한 반면, 도로의 곡률은 RDDF의 제한된 웨이포인트 수로 인해 쉽게 예측될 수 없습니다. 베이스 궤도와 유사하게 주행하기 위해선 실제 도로의 곡률과 더 매치되는 곡률을 보여주는 궤도를 선택해야 더 부드럽고 빠른 주행을 야기할 수 있습니다. (Matched curvature)

베이스 궤도는 주행 전, 총 4단계로 계산됩니다. 먼저 local 곡률에 비례하여 각 point들을 RDDF에 더합니다. 그런 다음, 기존 RDDF의 웨이포인트에 최대한 가깝게 유지하면서 경로의 곡률을 최소화 하기 위해 최소 자승 최적화(least-squares optimization)을 통해 업샘플링된 궤도의 모든 점 좌표를 조정합니다. 다음 함수는 베이스 궤적이 기존 RDDF에 비슷하게 유지하도록 보장하면서, 베이스 궤도안의 두 연속적인 line segments 사이의 각도를 최소화함으로써 궤도를 부드럽게(smooth) 합니다.

텍스트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

Path smoothing의 세번째 단계는 cubic spline interpolation 방식의 구간 보정을 통해 미분가능한 경로를 획득하여 더 부드러운 경로를 생성합니다. 마지막 단계는 기존 RDDF에서의 속도, lateral acceleration, deceleration constraint를 고려하여 각 구간별로 제한 속도를 구성합니다. 이때, 장애물을 안전하게 피하기 위한 충분한 기동성을 주기 위해 lateral acceleration의 범위는 최대 0.75m/s^2으로 설정되고 deceleration constraint는 회전 및 DARPA 속도 제한의 변경을 예상하여 차량을 감속하도록 합니다.

기존 RDDF file을 수정하지 않아야 하는 것은 매우 중요하며, 베이스 궤도는 오직 장애물을 피하기 위한 coordinate system으로만 사용됩니다. 특정 궤도가 고안된 race course 내부에 머무르는지 측정할 때는 기존 RDDF file을 반하여 확인하고 이때 전처리 과정은 race 룰에 의해 도입된 corridor constraint의 interpretation에 영향을 끼치지 않습니다.