

고급 소프트웨어 실습

분반: 1 반(월요일)

학번: 20181662

이름: 이건영

본문에서는 path smoothing 에 관해 설명하고 있다. 우선 모든 경로가 경로 계획을 위한 기본 궤적으로 사용될 수 있는데, 이 특성을 설명하고 있다. 경로의 부드러움은 계획할 경로를 주행할 때의 안정성을 위해 필요하다. 경로가 부드럽지 못할 경우, 목적지까지 급커브 구간이 많이 존재하게 되는데 이 때 발생하는 측면 가속도와 불필요한 가속이 안정성에 영향을 주기 때문이다. 다음으로는 실제 곡률과 일치하는 정도이다. 기본 궤적에 평행하게 주행하는 것을 선호하는 알고리즘을 가졌기 때문에 기본 도로의 곡률에 더 일치하는 곡률의 궤적을 선택하면 더욱 부드럽고 빠른 주행이 가능 할 것이다.

이 기본 궤적은 다음과 같은 과정을 통해 계산된다. 우선 점들을 로컬 곡률에 추가한 후, least-squares 최적화를 통해 업샘플링된 궤적의 점들을 조정한다. 이 과정을 통해 경로의 곡률을 감소시킬 수 있다. 여전히 구간 궤적은 선형적이나 전체적으로 부드러워진 것을 확인할 수 있다.

$$\begin{aligned} & \operatorname{argmin}_{x_1, \dots, x_N} \sum_i |y_i - x_i|^2 \\ & - \beta \sum_n \frac{(x_{n+1} - x_n) \cdot (x_n - x_{n-1})}{|x_{n+1} - x_n| |x_n - x_{n-1}|} \\ & + \sum_n f_{\text{RDDF}}(x_n), \end{aligned}$$

이 수식에서 x_n 은 기본 궤적에서의 점이고, 그에 상응하는 경로의 점은 y_i 이다. 두 점 사이의 거리를 모든 점의 조합에 대해서 줄여 나가면 기본 궤적을 유지하며 경로를 부드럽게 만들 수 있다. 다음으로는 cubic spline interpolation 을 통해 경로를 부드럽게 만든다. 이 과정을 통해 차별화 가능한 경로를 얻을 수 있다. 마지막으로 각 지점에 정해진 제한 속도와 관련이 있다. 이중 횡방향 가속도의 제약은 차량의 적절한 감속을 강제한다. 이를 통해 곡선 구간에서 장애물을 안전하게 피할 수 있게 된다.