

# 자율주행차의 곡선 구간에서 횡방향 제어를 위한 다중 ROI 를 사용한 PID 제어의 오차 계산

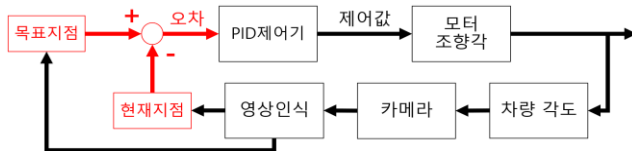
강지호, 이강  
 한동대학교 전산전자공학부  
 e-mail : 21500014@handong.edu

## Error Calculation for PID Control Based on multiple ROIs for Lateral Control of Autonomous Vehicle in Curved Road

Jiho Kang, Kang Yi  
 School of Computer Science and Electrical Engineering,  
 Handong Global University

### 1. 연구 필요성 및 문제점

자율주행차의 가장 기본 기능은 차선 이탈방지 및 차선을 따라서 주행하는 기능 (Lane Keeping)이다. 이는 영상을 이용한 상황 인식과 이를 이용한 횡방향 제어를 위한 조향각 모터의 제어 문제이다.



(그림 1) 차량 제어 시스템

일반 승용 자동차의 경우 카메라만을 이용해서 환경을 인식해야 되는 제한된 상황이 존재할 수 있다. 카메라의 영상을 이용한 차선인식의 결과로 모터의 안정적인 제어를 판단하기란 쉽지 않다. 왜냐하면, 영상정보는 가장 다양하고 많은 정보량을 제공함과 동시에 노이즈 및 외부 환경 변화에 민감하게 반응하는 특성이 있기 때문이다.

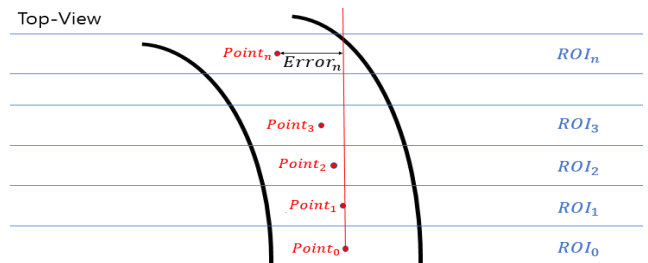
이러한 문제점을 해결하기 위해 본 논문에서는 차선인식을 위해서 다중 ROI(Region of Interest)를 설정하고 각 ROI 별로 얻은 차선 인식 정보를 통해 곡선구간에서의 원활한 차량 조향각 제어 정보를 위한 PID 제어에 사용할 오차(error)를 구하는 알고리즘을 제안한다.

### 2. 연구내용과 방법

PID 제어는 오차값을 이용해 제어에 필요한 제어값을 계산하는 구조로 되어있다. 다중 ROI 설정을 통해서 오차를 검출하도록 한다.

우선 Inverse Perspective Transform 을이용해 입력영상을 Top-View 로 변환하고 차선을 검출한다. 그리고 일정한 간격으로 수평방향 다중 ROI 를 만들어 각각의  $ROI_n$ 의  $Point_n$ (차선의 중앙점)을 구한다. 실제 차량과 가장 가까운 ROI 영역을  $ROI_0$ 로 설정하고 차선의 중앙점을  $Point_0$ (기준점)으로 한다.  $Point_0$ 을 기준으로  $Point_n$ 을 빼서  $Error_n$ (식 2.1)를 설정한다.

$$Error_n = Point_0 - Point_n \quad (2.1)$$



(그림 2) 다중 ROI 설정과 중앙점 및 오차

전체  $Error_{total}$ (식 2.2)은  $Error_n$ 에 대해 계수( $A_n$ )를 곱하고 이에 대한 합계로 구한다. 계수는  $A_n$ 을  $A_{n-1}$ 보다 적게 설정한다. 이는 [1]차량에서 멀어질수록 Error 값에 영향을 적게 줄을 뜻한다.

$$Error_{total} = \sum_{k=1}^n A_k Error_k, \quad A_{n-1} > A_n \quad (2.2)$$

### 3. 결론 및 향후 연구

위의 방법은 한정된 ROI 범위로 제한되는데 ROI의 범위를 늘려 기존보다 전방의 차선을 인식하면 급커브, U 턴 등 다양한 상황에 의해 오차가 다르게 생성된다. ROI의 범위를 늘려 다양한 상황에 대한 오차를 계산하는 과제가 남아있다.

### 감사의 글

이 논문의 연구는 과학 기술 정보 통신부와 정보 통신 기술진흥 센터(IITP)의 소프트웨어중심대학 지원사업 (2017-0-00130)의 지원을 받아 수행하였음

### 참고문헌

- [1]. 손영섭, 김보아, 강대현, 이승희, 정정주(2012). 고속 자율 주행을 위한 차선 유지 시스템 개발. 2012년 한국자동차공학회 학술대회 및 전시회