1. 논문 제목(한글 / 영어)
2. 논문 구성
3. 논문 추가 내용

목차

1. 서론
   1. 연구 배경 및 필요성
   2. 연구 목표
   3. 논문 구성
2. 이론적 배경
   1. Vehicle Dynamics
      1. Vehicle Model
      2. Steering Model
   2. Sliding Mode Control(SMC)
   3. LSTM
   4. Boruta Algorithm?
3. 데이터 수집 및 모델 학습
   1. 차량 설정
   2. 데이터 수집 및 선정
   3. LSTM Model 학습
   4. LSTM Model 결과
4. SMC 제어 설계
   1. 제어기 설계
      1. 제어기 설계 변수
      2. LPF 설정
   2. 매개변수 설정
   3. 제어 결과
5. 결론

서론

논문 배경 :

1. 레이싱용 차량은 고속에서도 안정적으로 커브를 돌 수 있는 조향능력을 필요로 한다. 기존의 F1같은 차량은 높은 다운포스를 통해 충분한 횡 가속도를 만들어 낼 수 있지만, 일반적인 차량들은 이와 같은 다운포스를 충족시키기 어렵기 때문에 높은 속도에서는 조향성능을 확보하기 어렵다.
2. 토크 벡터링은 이러한 한계 주행에서 높은 조향 성능을 확보하게 해준다.
3. 또한 차량에서는 많은 외부 변수로 인하여 Robust 제어가 중요하고 SMC가 Robust 제어다
4. Torque Vectoring을 위하여 Yaw 속도를 타켓으로 SMC 제어기를 설계할 시 학생 포뮬려 차량 같이 회전관성이 작은 기기는 타이어에 의한 예측 값이 큰 변수로 들어간다.
5. 만약 이를 예측하지 않고 제어기를 설계할 경우 SMC의 제어 값이 너무 크게 들어가게 된다. 이는 SMC제어기의 Chattering 현상을 불러오게 된다. 그렇기에 예측을 하는 것이 중요하다.

연구 목표 :

타이어의 비선형으로 인한 변수를 LSTM으로 예측함으로써 더 낮은 Gain 값으로 제어기를 설계한다.

3. 데이터 수집 및 모델 학습

차량 설정 : 차량 상세 스펙 예정, 현재 졸업 논문에는 원준이형 실차를 시간상 안될 것 같아 논문에는 Carmaker 상에 Default로 주는 차량을 사용 예정

데이터 수집 및 선정 : 데이터 수집 범위 및 Boruta Algorithm 설명

LSTM Model 학습: 학습 Parameter, 현재 LSTM 모델을 정하게되는 모든 과정 Layer 전부 비교하고, 시간 계산해보고, 범위 정의 필요

LSTM Model 결과 : 위의 정해진 것에 따라 LSTM 모델을 비교하고 최종 모델 선택 필요

4. SMC 제어 설계

제어기 설계 : 제어기 설계하는 과정, LPF 설정하는 내용, Torque-Vectoring 분배 관련해서 작성 필요

매개변수 설정 : LPF Tuning 과정, 제어기 변수 설정하는 과정(LSTM 모델로 예측된 결과와 실제로 측정한 결과의 평균적으로 나오는 차이에 + @ 예정)

제어 결과 : 트랙을 돌린 결과에서 LSTM을 사용한 것과 안 한것(안한 만큼 Gain 값을 크게 설정 필요)의 차이 비교, 추가로 Torque-Vectoring을 사용하지 않은 것들과 Sin steering test 등 필요

현재 고민 :

1. 일반 차량과의 비교 실험(FS카를 사용했으므로 M estimation 비율이 크다. I\_z의 비율이 작아)
2. 예측 결과 추가 실험 필요
3. 예측 결과와 평균을 통해 중간 값을 찾을 필요가 있다.
4. Unknown Value의 맥스 값

예측하는 값은 물리량으로 계속 해서 지속되어야 한다. 이를 고려하여 Momentum을 계속 보유하는 값을 가야하는가. 문제는 Error가 지속될 수 있다.