

최적화 기법을 활용한 경로 계획 기법 개발 및 검증

김 성 연¹⁾ · 신 종 호^{*1)}

충북대학교 기계공학부¹⁾

Development and Validation of Path Planning Using Optimization Technique

Seongyeon Kim¹⁾ · Jongho Shin^{*1)}

Chungbuk National University¹⁾

Key words : Path planning(경로 계획), Traversable area(주행 가능 영역), Optimization-based path planning(최적화 기반 경로계획), Autonomous driving system(자율주행 시스템), Indoor experiment(실내 실험)

* Corresponding Author, E-mail: jshin@cbnu.ac.kr

일반적으로 무인 차량은 자율주행 시 도로 상태 변화, 장애물 및 교통 혼잡 등과 같은 다양한 문제에 직면할 수 있으며, 이에 따라 전체적인 자율주행 성능이 떨어질 수 있다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해서는 차량 주변의 다양한 환경변화에 민첩하게 적응할 수 있는 자율주행 기술이 필요하다.

자율주행을 구성하는 많은 기술 중에서, 본 연구에서는 변화하는 주행 가능 영역, 차량 기구학/동역학 모델, 정적 장애물 및 상태/입력 제약 조건을 종합적으로 고려한 최적화 기반 경로 계획 기법을 제안한다. 이를 위해 앞서 언급된 모든 제약 조건을 고려하며, 기생성된 광역 경로점 추종을 목적으로 하는 경로 계획 문제를 정식화한다. 수치적 최적해를 도출하기 위하여 1차 경사 하강법(Gradient descent method)을 활용하고, 의사 코드(Pseudo code)를 유도한다.

한편, 무인 차량을 위한 자율주행 시스템을 개발하는 것은 비용과 시간이 많이 소요된다. 이러한 개발에 드는 비용과 시간을 줄이기 위해 로봇 운영 체제(Robot operating system, ROS)와 CarMaker를 통합한 가상환경 자율주행 시스템을 구축한다. 최종적으로, 제안한 경로 계획 기법의 성능을 평가하기 위해 구축된 가상환경 내 자율주행 시뮬레이션을 수행한다. 획득한 시뮬레이션 결과를 기반으로 제안한 최적화 기반 경로 계획 기법의 타당성을 검증한다. 더불어, 제안한 기법을 활용한 실내 자율주행 실험을 수행하고, 실제 플랫폼으로의 확장 및 활용 가능성을 분석한다.

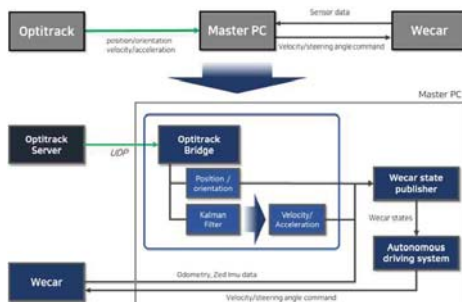


Figure 1. Overall system structure



Figure 2. Indoor experiment

※ 본 연구는 2021년도 산업통상자원부 및 한국산업기술평가관리원(KEIT) 연구비(20014121)와 2023년도 정부(산업통상자원부)의 재원으로 한국산업기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구임.