

LSTM 기반의 개선된 UAV 경로 알고리즘

김훈희, 이만희, 신수용*

금오공과대학교 IT융복합공학과

sdgo2363@kumoh.ac.kr, fordmore@kumoh.ac.kr, wdragon@kumoh.ac.kr

an Improved UAV path algorithm based on LSTM

Hoon Hee Kim, Man hee Lee, Soo Young Shin*

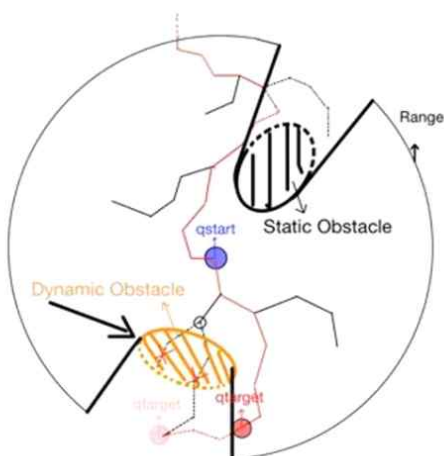
Department of IT Convergence Engineering Kumoh National Institute of Technology

요 약

본 논문은 LSTM(Long Short-Term Memory)의 특징을 활용하여 개선된 경로 알고리즘을 제안한다. 경로 알고리즘 DRRT*(Dynamic Rapidly Random Tree*)는 동적인 환경에서의 경로를 효율적으로 생성한다. 제안된 알고리즘은 보다 효율적인 경로 생성을 위해서 LSTM과 결합하고 그 장점을 이용한다. Lidar를 통해 감지된 주변 환경에 DRRT*가 가지로 뻗어 나가며 생성될 때 LSTM의 시간적인 특성을 활용할 수 있다. 시스템 구성으로는 Bebop2를 기반으로 연산을 위한 Xavier NX와 지도 구성을 위해서 Rplidar_S1 모델과 비교적 연산이 빠른 Hector Slam을 활용한다.

I. 서론

최근에 무인항공기(UAV)가 다양한 응용 분야로 활용되고 있다. UAV의 활용이 커지면서 제어하는 방식 또한 다양해지는데 컨트롤러, 음성, 제스처를 통한 사람이 조종하는 방식은 통신이나 명령에 대한 제약이 있다.[1] 따라서 UAV의 자율주행 기술은 다양한 분야에서 필요하다. 차량 자율주행의 경우 큰 인명 피해의 우려가 있어 자율주행에 단계를 나누고 그 단계에 따라 제한을 두기 때문에 완전자율주행을 실현하기에 시간이 더 필요하다. 그러나 드론 택시의 경우를 제외하면 UAV의 자율주행은 그 활용도가 더욱 크기 때문에 본 논문에서는 기존의 경로 알고리즘 DRRT*(Dynamic-Rapidly Random Tree*)에서 LSTM(Long Short-Term Memory)를 결합하여 시간에 따라 확산되는 RRT의 불필요한 경로들을 딥러닝 학습을 통해서 줄이고 효율적인 경로 생성하는 방법을 제안한다.



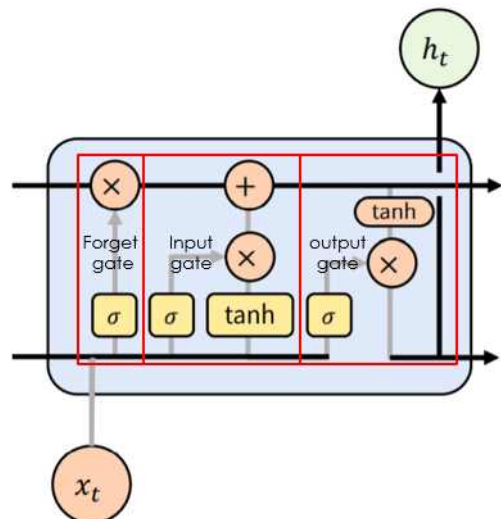
[그림 1] DRRT*의 생성

II. 본론

본론에서는 경로 생성 알고리즘인 DRRT*와 딥러닝의 LSTM에 대해 설명하고 두 기법을 결합하여 기존의 경로 알고리즘보다 효율적인 경로 생성 알고리즘을 제안한다. 시스템 구성으로는 Bebop2를 기반으로 연산을 위한 Xavier NX와 지도 구성을 위해서 Rplidar_S1 모델과 비교적 연산이 빠른 Hector Slam을 활용한다.

1. DRRT*

DRRT*(Dynamic Rapidly Random Tree*)는 동적인 환경에서의 경로 생성 알고리즘이다. [그림 1]은 DRRT*의 생성과정을 보여준다. Lidar를 통해 주변의 장애물과의 거리를 파악하고 그 범위에서의 RRT(Rapidly Random Tree)를 생성한다. RRT는 구성 공간 내 무작위 노드를 선택하여 연결한 경로로 사방으로 퍼져 나가며, 알려지지 않은 환경에서 경로 생성이 가능하다. DRRT*의 초기 생성 방식은 기존 RRT와 동일하다. 먼저 UAV의 중심부인 qstart에서 경로가 생성되고 장애물에 가려진 알려지지 않은 지역은 무효화 처리되며, 이는 동적 장애물에 대해서도 동일하다.



[그림 2] LSTM의 구조

