

현실 제약 조건을 반영한 다중 에이전트 강화학습 기반 교통 신호 제어

박진혁, 김혜민, 전철민

서울시립대학교

jk0518@uos.ac.kr

키워드: 교통 신호 제어, 온실가스 감축, 다중 에이전트 강화학습, 현실 제약 조건, 다중 교차로

급격한 도시화와 수도권 과밀화로 인해 한국의 도로 혼잡 문제가 심각하고 이로 인해 많은 온실가스와 대기오염물질이 발생하고 있다. 본 연구에서는 도로 혼잡 완화를 통한 온실가스 감축을 목표로 다중 에이전트 강화학습 기반 협력적 교통 신호 제어를 진행하였다. 강화학습을 통해 신호등이 교통량에 따라 신호를 변경하고 보상을 받으며 차량 대기 시간을 최소화할 수 있는 신호 패턴을 산출하도록 하였다. 협력적 교통 신호 제어를 위해 교차로의 차량 수, 신호 등의 정보를 이웃 교차로에게 전달하는 방식을 사용하였다. 보다 현실성있는 신호 제어 모델을 위해 신호 순서, 최소 녹색 시간 등의 현실 제약 조건을 추가하였다. 검증을 위해 제안 모델과 협력적 강화학습을 제거한 일반 모델, 제약조건을 제거한 비교 모델을 비교하였다. 결과적으로 제안 모델이 일반 모델에 비해 차량 대기시간, 이산화탄소 배출량 등의 지표에서 좋은 결과가 나타났다. 비교 모델은 제안 모델과 비교하여 상대적으로 좋은 결과를 보였지만 비교 모델의 차량 정지 횟수가 제안 모델에 비해 크게 나타났다. 이는 운전자들이 같은 신호 대기 상황에서 더 많이 멈추고 출발하는 것을 의미하고 교통 안전에 영향을 줄 수 있다. 따라서 현실제약 조건을 제거한 신호등은 현실 적용에 한계가 있을 것으로 판단된다.

사사: “본 연구는 환경부 「기후변화특성화대학원사업」의 지원으로 수행되었습니다.”