

강화학습 과제 2: DQN 실습과제

제출 형식: PDF (Latex 또는 Word 사용 가능)

제출 기한: 2025년 4월 29일 (화) 23:59

1. 실험 목적

본 과제의 목표는 DQN(Deep Q-Network)을 기반으로 한 자율주행 시뮬레이션 환경에서의 학습 알고리즘을 분석하고, 성능 개선을 위한 실험을 수행하는 데 있습니다.

2. 환경 및 자료

- 실험 환경: OpenAI Gym의 CarRacing-v0
- 코드 기반: 제공된 GitHub 소스 (DQN.py, DQN-CarRacing.ipynb 등)
- 파일 구조:
 - DQN.py : 학습 알고리즘
 - dqn.pt : 사전 학습된 파라미터 (optional)
 - DQN-CarRacing.ipynb : 실험 수행하는 주요 주피터 노트북 파일
 - requirements.txt : 필요한 라이브러리 목록

3. 실험 내용

3.1. 기본 DQN 실행 및 결과 분석

- 기본 제공된 코드를 실행하여 DQN 학습을 수행하고, 그 결과를 아래에 정리하세요. (src/DQN.py 내 write code 밑에 코드를 작성할 것)

실험 환경 설정:

Jupyter 실행 (DQN-CarRacing.ipynb)

사용한 파라미터: $\gamma = \underline{\hspace{1cm}}$, $\epsilon = \underline{\hspace{1cm}}$, batch size = $\underline{\hspace{1cm}}$, episodes = $\underline{\hspace{1cm}}$

학습 결과 요약 (reward, convergence 등):

실행 결과 스크린샷 or 이미지 (gif 삽입):

3.2. 파라미터 변화 실험

- 다음 중 하나 이상을 변경하여 실험해보고, 비교 분석을 수행하세요:

1. γ : 0.9 \rightarrow 0.99
2. ϵ decay: slower 또는 faster

3. replay buffer size
4. network 구조 변경 (예: CNN layer 추가)

변경한 파라미터:

- 변경 전: _____
- 변경 후: _____

실험 결과 및 비교 분석:

4. 결론 및 제안

- 실험을 통해 어떤 인사이트를 얻었는지 요약
- 성능 향상을 위한 추가 제안 (예: Double DQN, Dueling DQN, Prioritized Replay 등)

5. 참고자료

- DQN 원 논문: Mnih et al., 2015. "Playing Atari with Deep Reinforcement Learning"
- OpenAI Gym: https://www.gymnasium.dev/environments/box2d/car_racing/