

강화학습 기반 축구 게임 개발 및 디자인 고도화

오픈소스 URL : https://github.com/t0mark/RL_Kicker



2025학년도 2학기
SW 캡스톤디자인
경진대회

팀 명 RL Kicker
지도교수 고광신

팀 원 양현웅(전자공학부 4학년), 구민우(컴퓨터공학부 4학년), 채승윤(국제이공학부 4학년)
산업체 (주)엠에이치소프트

개발 동기 및 목적

본 과제는 인공지능이 산업 전반
의 핵심 기술로 부상했음에도,
이를 게임·교육 분야에서 직접
활용해 보는 실습 기회가 부족하
다는 문제 의식에서 출발하였다.

기존 게임 AI는 단순한 규칙 기반 구조에 의존해 예측 가능한 패턴
만 반복하며, Unity ML-Agents 기본 환경 역시 1:1 구성과 고정
된 리소스로 인해 전략적 다양성과 몰입감에 한계가 있다. 시각적
콘텐츠 제작에 많은 비용과 시간이 들고, 학습자의 수준을 고려한
난이도 조절 및 에이전트 행동 분석 도구가 부족해 학습 과정 모니
터링이 어렵다는 점도 주요 동기이다.

이에 본 프로젝트는 강화학습과 생성형 AI를 결합한 다중 에이전트
축구 게임을 개발하여 규칙 기반 AI의 한계를 보완하고, 보다 동적
인 게임 경험과 실습 환경을 제공하며 다중 에이전트 구조를 통해
협력·경쟁 상황을 구현하고, 생성형 AI로 유니폼 등 시각 요소를 자
동 생성해 개발 효율성과 표현력을 높이는 것을 목표로 한다.

개발 내용



DALL-E API 활용 캐릭터 디자인
• 사용자 맞춤형 유니폼 생성



강화학습 에이전트 학습
• ML Agent 시뮬레이션 기반 RL
• 역할군별 정책 학습

역할군 별 보상 체계

역할군	✓	✗
공격수	골 득점 +0.2 ~ +1.5	실점 -0.5
수비수	골 득점 +0.1 ~ +1.0	실점 -0.8
골키퍼	골 득점 +0.1 ~ +1.0	실점 -1.0

주요 기술

게임 환경
• Unity 6000.2.10f1



AI Agent

- Unity ML-Agent
- Pytorch 기반 강화학습 사용



리소스 제작 생성형 AI
• DALL-E



통합 및 기타 도구

- 버전 관리 및 브랜치 통합으로 개인 개발 후 통합
- Windows 빌드 환경 제공



결과 및 분석

- 개발 결과물

1. 강화학습 기반 축구 AI
• Unity ML-Agents를 활용한 축구 게임 최적화 PPO 알고리즘 기
반 강화학습 모델 개발
• 공격수, 수비수, 골키퍼 역할별 행동 패턴과 전략 학습 특화 AI 에
이전트 구현
• 3대3 팀 구성을 통한 에이전트 간 협력 및 팀워크 학습
2. 생성형 AI 기반 게임 디자인
• 텍스트 프롬프트 입력만으로 다양한 스타일의 게임 캐릭터 자동
생성하는 DALL-E API 활용
• 사용자가 원하는 캐릭터 특징을 손쉽게 생성하는 유저 맞춤형 디
자인 시스템 구축
• 유저의 창의성을 자극하는 독특한 게임 재미 요소 구현
3. 병렬 학습 시스템
• 동시에 여러 경기를 진행하여 학습 효율성을 극대화하는 다중 경
기장 구조 설계
• 병렬 처리를 통한 단일 환경 대비 약 10배 이상의 학습 속도 향상
달성

- 성능 평가

- 각 역할군 에이전트는 많은 포지션의 목표 달성을 따라 차등화된
보상을 받으며, 이는 실제 축구 선수처럼 전문적인 역할을 수행하는
AI 에이전트 학습에 성공
- 최대 25,000 스텝의 학습을 통해 안정적인 게임 플레이 구현