



2025학년도 1학기 SW 캡스톤디자인 경진대회

인공지능(강화학습)을 활용한 SRPG 게임 개발

오픈소스 URL : <https://github.com/Unity-Technologies/inference-engine-samples/tree/main/BoardGameAISample>

팀 명 이로치

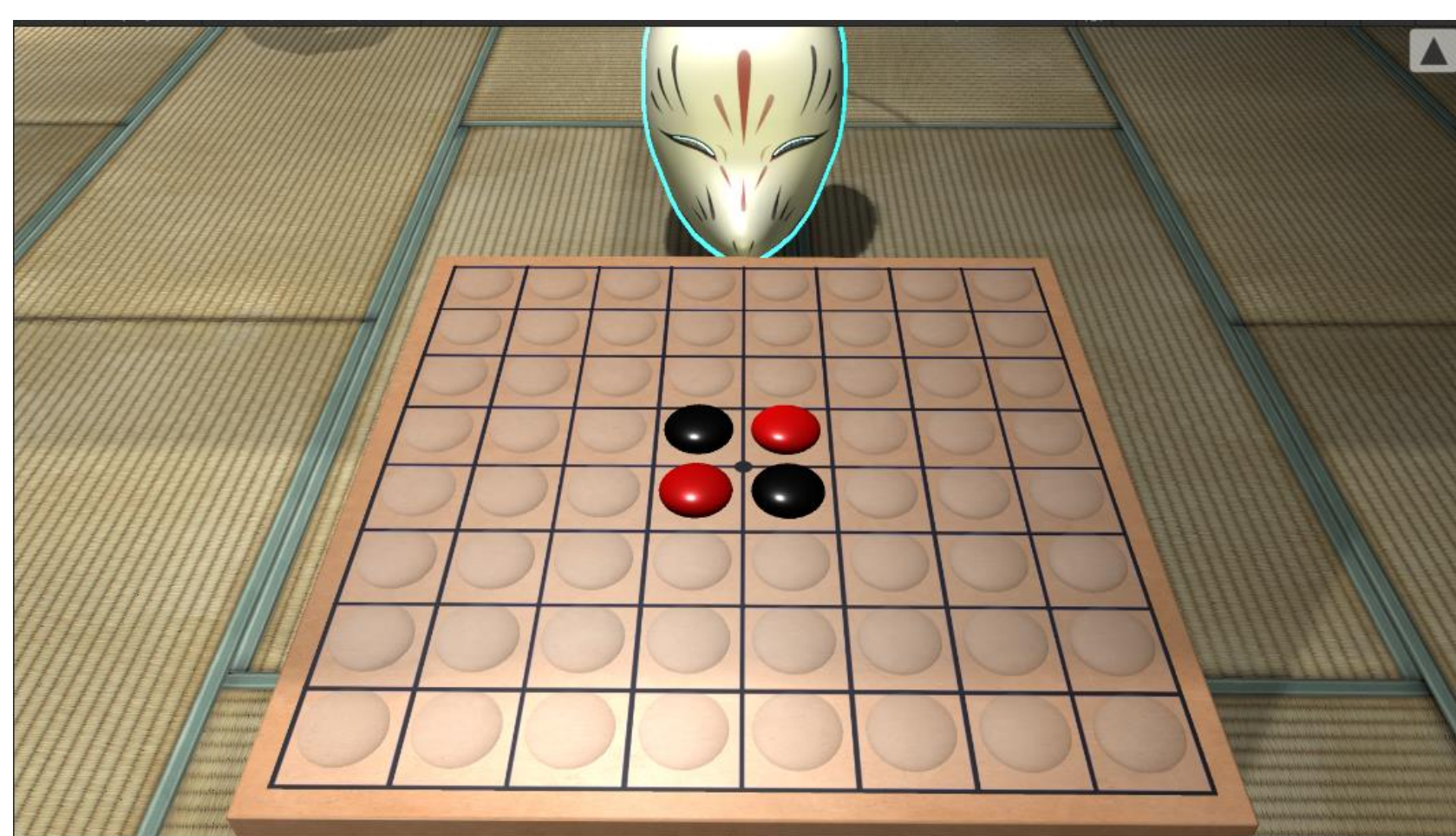
지도교수 고광신

팀 원 IT정보공학과 4학년 이병헌, IT정보공학과 4학년 송민규

산업체 엠에이치소프트

개발 동기 및 목적

- 최근 게임 인공지능(AI)은 단순한 규칙 기반을 넘어 스스로 학습하고 전략을 세우는 수준까지 발전하고 있습니다. 우리는 알파고로 유명해진 알파제로 알고리즘을 기반으로, SRPG 장르와 유사한 전략 게임 '오델로'에 AI를 적용하고자 했습니다. 이를 통해 강화학습 기반의 게임 AI 개발 경험을 축적하고, 향후 다양한 게임 장르에 확장 가능한 인공지능 구조를 탐색하는 것이 목적입니다.
- 아래 사진처럼 게임의 기초 규칙만 주어진 오픈소스를 활용하여 학습의 실행결과를 작동시켜 플레이할 수 있게 만드는 것과 그 외 오픈소스에서 구현이 안된 기능개발까지 하는 것을 목표로 삼았습니다.



주요 기술

- AlphaZero 알고리즘 (MCTS + 신경망 기반 강화학습)
- PyTorch 기반 딥러닝 모델 구성 및 학습
- self-play 기반 자가 학습 구조 구현
- 오델로 게임 환경 정의 및 커스터마이징
- 모델 저장 및 ONNX 변환 (Unity 연동)

개발 내용

- 알파제로 방식으로 오델로 게임 환경을 세팅하고 해당 규칙에 맞는 게임 클래스를 구현
- 몬테카를로 트리 탐색(MCTS)을 통해 수를 선택하고, PyTorch 기반 신경망이 각 상태에서의 정책(policy)과 가치(value)를 예측
- 자가 대국(self-play)을 통해 데이터를 생성하고 이를 바탕으로 반복 학습하며 성능 개선
- 학습된 모델을 ONNX 포맷으로 변환하여 Unity 기반 SRPG 환경에의 통합 가능성을 실험
- Tensorboard와 연동해 실시간으로 학습의 진행방향을 직관적으로 이해 가능하게 연동

결과 및 분석

- 학습을 통해 AlphaZero 기반의 오델로 AI를 구현하였고 학습 중 발생하는 정책 변화 및 가치 평가의 변화를 TensorBoard와 연동하여 시각적으로 확인할 수 있도록 구성
- 학습 초반에는 수읽기 없이 무작위에 가까운 행동을 보였으나 epoch가 거듭되면서 전략을 습득하였고 self-play 대국 결과에서도 유의미한 승률 향상이 관찰
- 학습된 모델은 ONNX 포맷으로 변환 후 오픈소스를 활용해 Unity 환경에 통합
- GUI 기반 인터페이스를 통해 사용자는 다양한 난이도 설정 하에 AI와 직접 대국해볼 수 있었으며 수 선택 시 각 위치의 확률을 시각적으로 확인할 수 있도록 구현. 특히 Unity 환경에서의 실시간 확률 표시 기능을 통해 AI가 특정 상황에서 어떤 판단을 내리고 있는지를 직관적으로 이해할 수 있도록 확률을 숫자와 파티클로 표시하였고, 시각화된 정책 분포를 통해 AI가 학습을 통해 전략적 판단 능력을 점진적으로 획득해 나간다는 것을 확인할 수 있었다.