

2025학년도 1학기 캡스톤디자인 과제 결과보고서

지원유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산학과제		<input type="checkbox"/> 전공과제				
과제분야	<input checked="" type="checkbox"/> AI	<input type="checkbox"/> 클라우드	<input type="checkbox"/> 빅데이터	<input checked="" type="checkbox"/> 알고리즘(통신)	<input type="checkbox"/> 인공지능		
	<input type="checkbox"/> 그래픽스	<input type="checkbox"/> 정보보호	<input type="checkbox"/> IoT	<input checked="" type="checkbox"/> 프로그래밍	<input type="checkbox"/> 기타()		
과제명	인공지능(강화학습)을 활용한 SPRG 게임 개발						
학과명	컴퓨터공학부	교과목명	산학실전캡스톤2				
팀명	AlphaBoard						
대표학생	이승협	연락처	010-2540-6435				
참 여 학 생 명 단							
연번	소속학과(전공)	학번	학년	성별	성명	연락처	E-mail
1	컴퓨터공학부	201911872	4	남	이승협	010-2540-6435	lsu0144@naver.com
2	컴퓨터공학부	202121238	4	남	이태관	010-5441-5860	5516q@naver.com
3	전자공학부	202017747	4	남	강민수	010-3780-1595	lolsp0319@naver.com
4							
5							
집행금액(원)	1,500,000						
과제수행기간	2025년 3월 24일 ~ 2025년 6월 13일 (3개월)						
참여기업(관)	업체명	엠에이치소프트	담당자	이주영			
	사업자등록번호	715-87-07123	연락처	010-8951-1087			
지도교수	소속	SW중심대학사업단	성명	고광신			
	연락처	010-2601-7799					
<p>상기와 같이 전북대학교 SW중심대학사업단 캡스톤디자인 수행 결과보고서를 제출합니다.</p> <p>별첨: 1. 캡스톤디자인 수행 결과 보고서 및 수행 결과물 각 1부 2. 캡스톤디자인 결과 템플릿 1부(별도첨부) 3. 캡스톤디자인 지원금 정산서 1부</p> <p style="text-align: center;">2025. 6. 11.</p> <p style="text-align: right;">대표 학생 : 이승협 (인)</p> <p style="text-align: right;">지도 교수 : 고광신 (인)</p>							
전북대학교 SW중심대학사업단장 귀하							

2025학년도 1학기 캡스톤디자인 과제 수행 결과보고서

1. 과제수행 및 결과보고

작 품 명	인공지능(강화학습)을 활용한 SPRG 게임 개발
<input type="checkbox"/> 작품 개요 및 필요성	<ol style="list-style-type: none"> 1. 과제 목표 <ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능(AI)의 전략적 다양성과 적응성을 보드게임(오셀로)에 적용하여 동적인 게임 플레이 환경을 제공하는 것. 2. 기존 문제점 <ul style="list-style-type: none"> ● 일반적인 오셀로 게임 AI는 단일 모델 기반으로 동작하여 예측가능한 전략 반복. ● 사용자는 몰입감 저하 및 게임의 전략적 흥미 부족을 경험. 3. 해결 방향 <ul style="list-style-type: none"> ● 강화학습 기반으로 다양한 전략을 학습한 여러 AI 모델을 구성. ● 게임 중 상황에 따라 공격형/수비형 모델을 전환함으로써 반응성 강화. 4. 주요 기술 적용 <ul style="list-style-type: none"> ● Google DeepMind의 AlphaZero 알고리즘에서 착안. ● ONNX 포맷의 학습 모델을 Unity 환경에 동시 탑재. ● Unity의 Sentis 라이브러리를 활용하여 실시간 모델 전환 구현. 5. 기대 효과 <ul style="list-style-type: none"> ● 인간다운 AI 플레이 제공으로 사용자 몰입도 및 게임의 재미 향상. ● 강화학습 기반 AI의 실용적 적용 사례 제시.
<input type="checkbox"/> 작품의 개발 방법 및 과제 수행 과정	<ol style="list-style-type: none"> 1. 모델 학습 <ul style="list-style-type: none"> ● 알파제로(AlphaZero) 알고리즘 기반으로 MCTS(Monte Carlo Tree Search)를 접목하여 자가 학습 방식의 AI 모델 학습. ● 동일한 데이터셋을 기반으로 전략 성향별(공격형, 수비형)로 가중치를 달리하여 학습. ● 각각의 모델은 ONNX 포맷으로 저장하여 Unity에서 활용 가능하도록 구성. 2. Unity 기반 게임 구현 <ul style="list-style-type: none"> ● Unity 엔진 상에서 Sentis 라이브러리를 이용해 복수 개의 AI 모델을 동시에 로딩. ● 게임 중 사용자의 플레이 성향이나 AI 평가 값, 주요 포인트 점유 여부 등에 따라 AI 모델을 전환하도록 로직 설계. ● 난이도 조절은 Temperature 값 기반으로 구현. 낮은 값은 최적 수만 선택(어려움), 높은 값은 무작위 선택 폭 확장(쉬움). 3. AI 전환 로직 <ul style="list-style-type: none"> ● 게임 진행 중 20수 경과 후, 돌 개수 및 코너 점유 수, 보드 평가값(policy & value output) 기준으로 전략 전환 조건 판단.

4. 기획 및 디자인

- 사용자 UI에서 난이도 선택(쉬움, 보통, 어려움) 가능.
- 각 난이도에 따라 Temperature 파라미터를 다르게 적용하여 AI의 선택 다양성 조절.

5. 개발 과정 요약

- 1) 문제 정의 및 AI 기술 선정 (AlphaZero 기반)
- 2) 모델 학습 (Python, PyTorch, ONNX 변환)
- 3) Unity 프로젝트 설계 및 UI 구성
- 4) Sentis 라이브러리 적용 및 모델 동적 호출 구현
- 5) 테스트 플레이 및 난이도 밸런싱
- 6) 결과 보고서 및 발표자료 작성

□ 결과

1. AI 모델

- 공격형, 수비형 2종류의 전략 모델을 학습 및 ONNX로 변환.
- 각 모델은 알파제로 기반의 자가 학습을 통해 수만 회의 플레이 반복으로 안정화된 수 선택 경향을 보임.

2. AI 전환 시스템 구현

- Unity Sentis 라이브러리를 활용하여 실시간 모델 전환 시스템 구축.
- 조건 기반(보드 상태, 수 진행, 돌 배치 등)의 전환 로직이 정상 작동함을 테스트로 확인.

3. 플레이 난이도 구현

- 난이도별 Temperature 값 조정 및 수 선택 분포 조절을 통해 플레이 체감 난이도에 차이를 둬.
- 쉬움/보통/어려움 모드에 따라 수 선택이 창의적/보수적으로 나뉘는 결과 확인.

4. UI 및 그래픽 요소 완성

- 배경 디자인: 중세 유럽풍 도서관 배경 적용으로 몰입도 향상.
- AI 캐릭터: 난이도에 맞춘 캐릭터 설정.

5. 테스트 결과

- 유저 테스트 플레이를 통해 모델 전환 시점 및 전략 변경이 체감될 수 있음을 확인.
- 반복 패턴에 대한 피로감 감소, 전략 대응 만족도 증가 등의 피드백 확보.

6. 성과 요약

- 강화학습 기반의 전략 전환형 오셀로 AI 구현 성공.
- 실시간 전환 및 난이도 조절 시스템을 Unity 기반으로 안정적으로 작동시킴.

2. 활용방안 및 기대효과

<p><input type="checkbox"/> 활용방안</p> <p>1. 게임 산업 적용</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 전통적인 보드게임에 AI 전략 다양성을 더하여 상업적 가치 향상 가능. ● 향후 다양한 보드게임 및 전략 시뮬레이션 게임에도 확장 적용 가능. <p>2. AI 연구 자료로 활용</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 강화학습 및 AlphaZero 기반 모델 전환 연구의 사례로 활용 가능. ● 실시간 모델 스위칭 구조는 다른 도메인(예: 로봇 제어, 시뮬레이션 등)에도 유용. <p>3. 교육 및 실습용 콘텐츠</p> <ul style="list-style-type: none"> ● AI 알고리즘 및 게임 개발 입문자들에게 좋은 학습 예제로 활용 가능. ● 강화학습과 게임 인터랙션의 구조를 쉽게 설명할 수 있는 실습자료로도 활용 가능.
<p><input type="checkbox"/> 기대효과</p> <p>1. 사용자 경험 향상</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 기존 AI 게임과 차별화된 전략 다양성 제공으로 사용자 몰입도 증가. ● AI의 반복 행동 최소화를 통해 플레이어의 예측 가능성을 줄이고 게임의 흥미 유도. <p>2. 기술적 확장 가능성</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ONNX 모델 및 Unity의 Sentis 라이브러리를 활용한 실시간 모델 스위칭 기술은 다양한 게임 및 시뮬레이션 환경에 적용 가능. <p>3. 캡스톤디자인 과제로서의 의미</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 이론(강화학습)과 실습(Unity 구현)을 통합한 실용적 결과물 도출. ● 기술 중심의 문제 해결 경험을 통해 실무 능력 향상 및 취업 역량 강화.
<p><input type="checkbox"/> 기타</p> <p>1. 특이사항 및 개선점</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 다양한 전략을 갖춘 AI를 설계하며 전략 전환 시점 판단 기준을 다양화할 필요성 확인. ● 향후 실제 사용자 데이터를 기반으로 한 행동 패턴 분석 및 AI 강화 방향성 추가 가능성. ● 그래픽 및 인터페이스 부분의 개선을 통해 상업화 준비 단계로의 진입 가능성 있음.

※ 참고사항

- 과제비 지원 수혜팀은 반드시 SW캡스톤디자인 경진대회 참가
- 결과보고서와 템플릿은 과제가 완료된 후 사업단으로 필수 제출

3. 예산 집행내역

구분	사용항목	사용목적(상세기재)	금액(원)
연구활동비	소프트웨어 활용비	챗GPT Plus 구독료 (33,000원 × 4개월 × 3인)	158,147
연구활동비	외부전문기술 활용비	과제 수행에 필요한 전문가 활용 비용 신청 (150,000원 × 5회)	750,000
연구활동비	회의비	산업체 담당자, 전문가 등 과제 추진 회의 비용	0
연구활동비	출장비	과제 추진 관련 전시회 및 산업체 방문 등	0
합 계			908,147

2025학년도 1학기 캡스톤디자인 지원금 정산서

과제명	인공지능(강화학습)을 활용한 SPRG 게임 개발					
학과명	컴퓨터공학부	교과목명	산학실전캡스톤2			
팀명	AlphaBoard					
대표학생	이승협	연락처	010-2540-6435			
사용내역 (원)	집행항목	총 예산(A)		집행액(B)	잔액(A-B)	
	소프트웨어활용비	400,000		158,147	241,853	
	외부전문기술활용비	800,000		750,000	50,000	
	회의비	250,000		0	250,000	
	출장비	50,000		0	50,000	
	합계(원)	1,500,000		908,147	591,853	
연번	집행항목	사용내역	거래처	거래일자	금액(원)	결제방법
1	소프트웨어활용비	ChatGPT Plus	ChatGPT	25.04.04	32,544	개인카드
2	소프트웨어활용비	ChatGPT Plus	ChatGPT	25.04.07	33,000	개인카드
3	소프트웨어활용비	ChatGPT Plus	ChatGPT	25.05.04	31,550	개인카드
4	소프트웨어활용비	ChatGPT Plus	ChatGPT	25.05.07	32,143	개인카드
5	소프트웨어활용비	ChatGPT Plus	ChatGPT	25.05.22	28,910	개인카드
6	외부전문기술활용비	전문가자문료	(주)MH소프트	25.04.04	150,000	계좌이체
7	외부전문기술활용비	전문가자문료	(주)MH소프트	25.04.21	150,000	계좌이체
8	외부전문기술활용비	전문가자문료	(주)MH소프트	25.04.28	150,000	계좌이체
9	외부전문기술활용비	전문가자문료	(주)MH소프트	25.05.16	150,000	계좌이체
10	외부전문기술활용비	전문가자문료	(주)MH소프트	25.06.02	150,000	계좌이체
합 계(VAT 포함)					908,147	
<p>위와 같이 캡스톤디자인 지원금을 정산하오니 확인하여 주시기 바랍니다.</p> <p>2025. 6. 11.</p>						
<p>전북대학교 SW중심대학사업단장 귀하</p>						