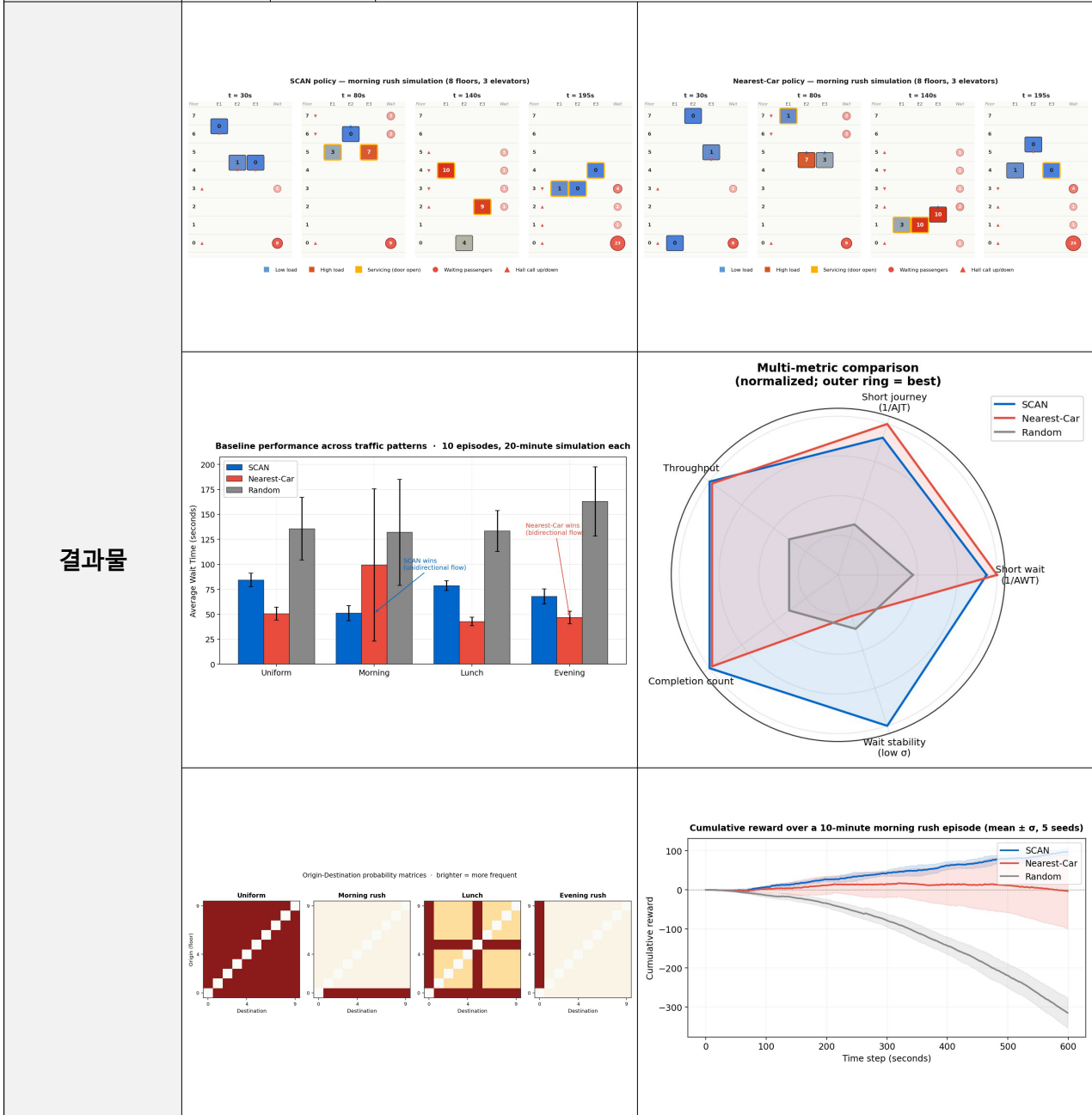


【서식 3-1】 캡스톤디자인 과제 수행 결과보고서 (※ 학생 작성)_ 팀용

기업연계형 캡스톤디자인 교과목 과제 수행 결과보고서							
과제 유형	■ 기업연계기반						
과제명	강화학습 기반 다중 엘리베이터 스케줄링						
팀명	김단유, 이채영						
수강 교과목명	캡스톤 디자인 I		교과목 학수번호		DCSS451		
교과목 담당교수	소 속	컴퓨터소프트웨어	성 명	서민석			
	E - mail	mins@korea.ac.kr	교내전화	044-860-1379			
지도교수	소 속	컴퓨터소프트웨어	성 명	조병진			
	E - mail	byungjincho@korea.ac.kr	교내전화				
산업체 참여 인력(PM)	소 속	(주)엑스닷츠	성 명	성진경			
	E - mail	jksung@xdots.co.kr					
산업체 역할 (자문내용)	과제 수행 결과에 대한 자문 및 평가						
구분	성명	학과	학년	학번	E - mail		
참여 학생	팀장	김단유	컴퓨터소프트웨어	4	2021270685	kimdanyou12@naver.com	
	팀원	이채영	컴퓨터소프트웨어	4	2022271343	yeong2614@naver.com	
*이중전공의 경우 본 소속학과(이중전공)으로 표기							
<p>위와 같이 규정에 의해 과제를 완료하였음을 결과보고서로 제출합니다.</p> <p>2026. 05. 22.</p> <p>지도교수: 조병진 (인 또는 서명) <i>Byungjin Cho</i></p> <p>대표학생: 김단유 <i>김단유</i></p> <p>고려대학교 세종 SW중심대학사업단 귀하</p>							

작품과제명	강화학습 기반 다중 엘리베이터 스케줄링
과제 개요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과제 선정 배경 <ul style="list-style-type: none"> - 기존 엘리베이터 스케줄링 방식인 SCAN 알고리즘은 단순 왕복 기반 정책으로 동작하여 출근 시간, 점심 시간과 같이 특정 층에 호출이 집중되는 상황에 유연하게 대응하지 못한다. - 특히 다중 엘리베이터 환경에서는 호기 간 협조적 배차(coordinated dispatching)가 중요하지만, 기존 휴리스틱 기반 알고리즘은 실시간 교통 패턴 변화와 부하 분산(load balancing)에 한계를 가진다. - 이에 따라 강화학습 기반의 적응형 스케줄링 정책을 적용하여 평균 대기 시간 감소 및 운영 효율 향상을 목표로 프로젝트를 수행하였다. ○ 과제의 목적 <ul style="list-style-type: none"> - Gymnasium 기반의 다중 엘리베이터 시뮬레이션 환경을 구축한다. - PPO(Proximal Policy Optimization) 강화학습 알고리즘을 활용하여 실시간 교통 패턴을 학습하는 지능형 배차 정책을 구현한다. - 기존 SCAN 및 Nearest-Car 알고리즘과 성능 비교를 통해 평균 대기 시간(AWT), 처리량, 안정성 등의 측면에서 성능 개선 여부를 검증한다.
과제 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과제 구성 <ul style="list-style-type: none"> - Python, Gymnasium, PyTorch, Stable-Baselines3 기반의 다중 엘리베이터 시뮬레이션 환경 구축 - SCAN, Nearest-Car, PPO 기반 RL 정책의 구현 및 비교 실험 수행 - Morning / Lunch / Evening / Uniform 패턴에 대한 교통 시나리오 설계 및 성능 분석 - 평균 대기 시간(AWT), 평균 이동 시간(AJT), 처리량, 완료 호출 수, Wait Stability 기반 다각적 성능 평가 수행 - 누적 보상(Reward) 분석을 통한 강화학습 정책 검증 및 학습 안정성 평가 ○ 과제 주요 특징 <ul style="list-style-type: none"> - 단순 거리 기반이 아닌 실시간 교통 패턴을 학습하는 강화학습 기반 적응형 배차 정책 적용 - 다중 지표 기반 성능 평가를 통해 단순 평균 대기 시간뿐만 아니라 처리량 및 안정성까지 종합적으로 분석 - 다양한 시간대별 트래픽 패턴(출근, 점심, 퇴근)을 반영한 시뮬레이션 설계로 실제 건물 환경과 유사한 조건 구현 - 강화학습 보상 함수를 통해 대기 시간, 이동 시간, 에너지 소비를 동시에 고려한 최적화 수행
결과물의 활용방안 및 기대효과	<p>대형 건물, 오피스, 아파트, 병원 등의 다중 엘리베이터 시스템에 적용 가능한 지능형 스케줄링 기술로 활용 가능</p> <p>출근·점심·퇴근 시간대 혼잡 완화를 통해 평균 대기 시간을 감소시키고 사용자 편의성을 향상시킬 수 있음</p> <p>강화학습 기반 스마트 빌딩 및 스마트 시티 연구 분야로 확장 가능</p> <p>실제 엘리베이터 운영 데이터와 연계하여 산업체 수준의 실시간 배차 시스템으로 발전 가능</p> <p>추후 논문 및 포스터 발표, 오픈소스 프로젝트, AI 기반 운영 최적화 연구 등으로 활용 가능</p> <p>기존 SCAN 방식 대비 피크 시간대 평균 대기 시간을 최대 18% 단축하여 운영 효율 향상 효과를 확인함.</p>

수행 방법	구분	성명	과제 참여 내용(역할)
	팀장	김단유	강화학습 환경 설계, PPO 에이전트 학습 및 성능 평가, 시뮬레이션 구현
	팀원	이채영	교통 패턴 설계, 데이터 시각화 및 결과 분석, 포스터 및 보고서 작성
	팀원		
	팀원		
	팀원		
	팀원		



결과물