

2. 도전 과제의 목표

가. 팀 목표 : 2022년 2학기 도전 학기에서는 자율주행 자동차를 만든 후, 공격을 주입해 수집한 공격 데이터에 대한 분석이 주요 목표였다. 이번 도전 학기에서는 업그레이드된 라즈베리파이와 라이다 센서 등을 연결시킨 자율주행차를 만들고, 도로교통시설을 파이썬 devs 모델링을 기반으로 데이터를 만들어서 가상으로 만든 공격 데이터를 주입하여 현실과 비교하여 실제로 물리적 공간에 사이버 공격이 들어왔을 경우 공격에 대하여 물리적 공간에 피드백을 제공하며 반영하는 모델 개발을 도전해보려고 한다.

나. 개인 목표 :

- 1) 주요 기반시설에 대한 이산 사건 시뮬레이션 모델링 제작과 공격 데이터 수집 및 비교 분석 (■■■)
 - 자율 주행차에 대한 공격 조사 및 주입 진행함
 - 주요 기반시설에 대한 이산 사건 시뮬레이션 명세 (Devs) 모델링 제작하면서 Devs에 대해 공부
 - Python Devs 모델이 물리 공간에 공격이 발생했을 경우 공격을 알려주는 기능 제작 진행하면서 전공 역량 강화
 - 정상 및 공격 데이터 수집 및 비교 분석 진행
- 2) 자율 주행 자동차 제작 및 코딩과 제작한 이산 사건 시뮬레이션 명세를 기반으로 Python Devs 모델 제작(이■■■)
 - 제작한 이산 사건 시뮬레이션 명세를 기반으로 Python Devs 모델 제작하면서 전공 역량 강화
 - 자율 주행 자동차 제작 및 코딩
 - Python Devs 모델이 물리 공간에 공격이 발생했을 경우 공격을 알려주는 기능 제작 진행
- 3) 제작한 이산 사건 시뮬레이션 명세를 기반으로 Python Devs 모델 제작과 Python Devs에 사용할 가상 데이터 생성 (김■■■)
 - 제작한 이산 사건 시뮬레이션 명세를 기반으로 Python Devs 모델 제작하면서 전공 역량 강화
 - 자율 주행 자동차 제작 및 코딩
 - 수집한 정상 및 공격 데이터를 기반으로 Python Devs에 사용할 가상 데이터 생성 진행
- 4) 제작한 이산 사건 시뮬레이션 명세를 기반으로 Python Devs 모델 제작과 Python Devs 모델에 가상 데이터 주입 및 검증 (김■■■)
 - 제작한 이산 사건 시뮬레이션 명세를 기반으로 Python Devs 모델 제작하면서 전공 역량 강화
 - 자율 주행차에 대한 공격 조사 및 주입 진행
 - 제작한 Python Devs 모델에 가상 데이터 주입 후, Python Devs 모델이 잘 생성되었는지 확인 진행

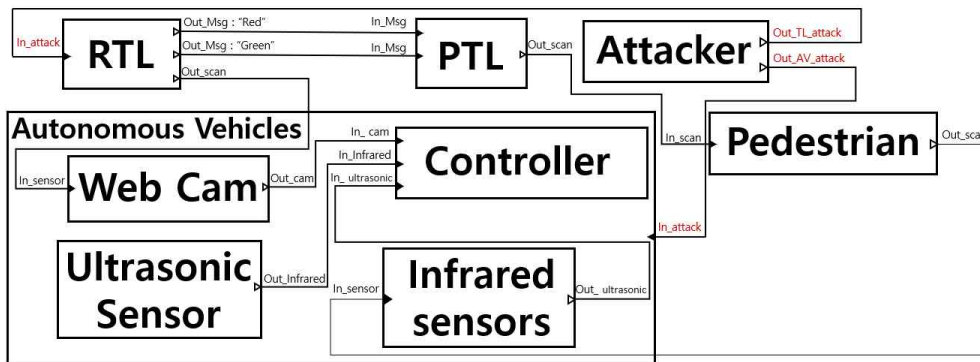
3. 도전 과제 내용

가. 자율 주행 자동차 취약점 조사

도로는 매일 많은 차량이 이동하는 필수적인 시설로서 최근에는 자율주행차의 통행이 늘어나고 있는 추세이다. 자율주행차는 인간에게 많은 편의를 제공하는 이동 수단이지만, 자율주행차의 오류나 사이버 공격이 발생할 경우, 인명사고로 이어질 수 있기 때문에 사전에 이러한 안전사고를 예방하기 위한 기술개발이 필요하다. 그리고 자율 주행 자동차의 펌웨어 업데이트는 자동차 제조업체에서 별도로 제공해주지 않으며 안전 및 보안에 대한 적절한 업데이트가 없어 민감한 정보를 유출시키는 사이버 공격에 취약하다. 자율주행차에 대한 사이버 공격으로는 센서에 신호 오류를 주입하는 공격이 있으며 이 공격은 카메라 센서, 초음파 센서 등에 사이버 공격을 주입하여 결과적으로 자율주행차의 오작동을 유발하게 한다. 라이다 센서에 잘못된 신호를 주입함으로써 착시 현상을 유발하는 것도 가능하며 스푸핑 공격을 통해 신호등이 실제 위치보다 더 가깝게 보이게 하는 공격도 가능하다.

나. 이산 사건 시뮬레이션 조사 및 제작

이산사건 시뮬레이션(DES : Discrete Event Simulation)이라 함은 연속적(Continuous)이지 않은 이산적(Discrete) 사건에 따른 분석 대상의 상태 변화를 컴퓨터에 의해 추적할 수 있도록 모델링하고, 결과를 분석하는 일련의 과정을 말한다. 여기서 이산사건이라는 것은 특정 공정으로의 가공품 도착이라는 사건(Event)에 따른 공정 대기열의 수라는 상태 변화, 마찬가지로 공정 투입 후의 대기열의 변화나 가공 설비의 비가동에서 가동상태로의 변화 등, 대상 상황이나 시스템에서 일어나는 일련의 이산적 사건에 따른 시스템 변화를 컴퓨터로 추적하게 된다. 이때 실제와 유사하게 다양한 사건을 가상적으로 발생시키고, 이에 따른 시스템 제반 상태 변화를 추적하고, 추적 결과를 수집하는 역할을 하는 것이 시뮬레이션 엔진이며, 사건 처리기(Event processing engine)가 핵심이다. 본 팀은 이를 제작하기 위해 사건의 발생에 따라 상태가 변하는 관점에서 시스템의 동적인 변화를 기술한 이산사건 시스템 명세(Devs)를 먼저 제작할 것이다.



[그림 1] 이산사건 시스템 명세

다. 디지털 트윈 조사 및 제작

디지털 트윈이란 물리적 객체의 가상 모델로 객체의 센서에서 전송된 실시간 데이터를 사용하여 동작을 시뮬레이션하고 작업을 모니터링할 수 있는 기술이다. 이러한 가상 모델은 공장 장비의 단일 부품부터 풍력 터빈 및 전체 도시와 같은 전체 설비에 이르기까지 실제 환경의 많은 항목을 디지털 공간에 복제할 수 있으며 생산성 향상 및 성능 개선을 위해 활발하게 활용되고 있는 추세이다. 본 팀은 가상 모델을 구현하여 물리적 환경에서 발생하는 공격들을 실시간 데이터로 받아와 물리적 환경에 피드백을 제공하고 반영할 수 있도록 하는 모델을 개발해 본다.

라. 업무분장 내용

팀원 성명	소속	담당 업무
■	컴퓨터공학전공	<ul style="list-style-type: none"> - 주요 기반시설에 대한 이산 사건 시뮬레이션 (Discrete Event Simulation) 모델링 제작 - 정상 및 공격 데이터 수집 및 비교 분석 진행 - Python Devs 모델이 물리 공간에 공격이 발생했을 경우 공격을 알려주는 기능 제작 진행 - 자율 주행차에 대한 공격 조사 및 주입 진행

이 []	컴퓨터공학전공	<ul style="list-style-type: none"> - 제작한 이산 사건 시뮬레이션을 기반으로 Python Devs 모델 제작 - 자율 주행 자동차 제작 및 코딩 - Python Devs 모델이 물리 공간에 공격이 발생했을 경우 공격을 알려주는 기능 제작 진행
김 []	컴퓨터공학전공	<ul style="list-style-type: none"> - 제작한 이산 사건 시뮬레이션을 기반으로 Python Devs 모델 제작 - 자율 주행 자동차 제작 및 코딩 - 수집한 정상 및 공격 데이터를 기반으로 Python Devs에 사용할 가상 데이터 생성 진행
김 []	컴퓨터공학전공	<ul style="list-style-type: none"> - 제작한 이산 사건 시뮬레이션을 기반으로 Python Devs 모델 제작 - 자율 주행차에 대한 공격 조사 및 주입 진행 - 제작한 Python Devs 모델에 가상 데이터 주입 후, Python Devs 모델이 잘 생성되었는지 확인 진행

4. 도전 과제 추진일정

주차	활동 목표	활동 내용	투입 시간
1주차	실험 환경 구축 및 시나리오 제작	박 [] (팀장) : 도로 및 교통 환경 제작	9시간
		이 [] (팀원) : 자율 주행 자동차 제작	8시간
		김 [] (팀원) : 자율 주행 자동차 공격 조사	10시간
		김 [] (팀원) : 자율 주행 자동차 제작	8시간
2주차	실험 환경 구축 및 시나리오 제작	박 [] (팀장) : 도로 및 교통 환경 제작	8시간
		이 [] (팀원) : 자율 주행 자동차 제작	10시간
		김 [] (팀원) : 자율 주행 자동차 공격 조사	8시간
		김 [] (팀원) : 자율 주행 자동차 제작	10시간
3주차	실험 환경 구축 및 시나리오 제작	박 [] (팀장) : 공격 시나리오 제작	8시간
		이 [] (팀원) : 자율 주행 자동차 코딩	10시간
		김 [] (팀원) : 자율 주행 자동차 공격 조사	8시간
		김 [] (팀원) : 자율 주행 자동차 코딩	10시간
4주차	실험 환경 구축 및 시나리오 제작	박 [] (팀장) : 공격 시나리오 제작	6시간
		이 [] (팀원) : 자율 주행 자동차 코딩	6시간
		김 [] (팀원) : 자율 주행 자동차 공격 주입	6시간
		김 [] (팀원) : 자율 주행 자동차 코딩	6시간
5주차	구축 환경 테스트 및 공격 조사	박 [] (팀장) : 자율 주행 자동차 공격 주입	6시간
		이 [] (팀원) : 자율 주행 자동차 코딩	5시간
		김 [] (팀원) : 자율 주행 자동차 공격 주입	5시간
		김 [] (팀원) : 자율 주행 자동차 코딩	5시간
6주차	이산 사건 시뮬레이션 조사 및 공격 데이터 수집	박 [] (팀장) : 이산 사건 시뮬레이션 조사	5시간
		이 [] (팀원) : 공격 데이터 수집	4시간
		김 [] (팀원) : 이산 사건 시뮬레이션 조사	5시간
		김 [] (팀원) : 공격 데이터 수집	4시간
7주차	Devs 모델링 진행	박 [] (팀장) : 이산 사건 시뮬레이션 제작	5시간
		이 [] (팀원) : 공격 데이터 수집	5시간
		김 [] (팀원) : 이산 사건 시뮬레이션 제작	5시간
		김 [] (팀원) : 공격 데이터 수집	5시간
8주차	중간 보고서 작성	박 [] (팀장) : 중간 보고서 작성	5시간
		이 [] (팀원) : 중간 보고서 작성	5시간
		김 [] (팀원) : 중간 보고서 작성	5시간
		김 [] (팀원) : 중간 보고서 작성	5시간
9주차	Devs 모델링 진행	박 [] (팀장) : 이산 사건 시뮬레이션 제작	6시간

		이	팀원) : 이산 사건 시뮬레이션 검증	6시간
		김	팀원) : 이산 사건 시뮬레이션 제작	6시간
		김	팀원) : 이산 사건 시뮬레이션 검증	6시간
10주차	Python Devs 모델 환경 구축 및 사용법 조사	박	팀장) : Python Devs 모델 환경 구축	6시간
		이	팀원) : Python Devs 사용법 조사 및 공부	6시간
		김	팀원) : Python Devs 사용법 조사 및 공부	6시간
		김	팀원) : Python Devs 사용법 조사 및 공부	6시간
11주차	Python Devs 모델 제작 및 가상 데이터 제작	박	팀장) : Python Devs 모델 제작	7시간
		이	팀원) : 가상 데이터 생성	7시간
		김	팀원) : Python Devs 모델 제작	7시간
		김	팀원) : 가상 데이터 생성	7시간
12주차	Python Devs 모델 제작 및 가상 데이터 검증	박	팀장) : Python Devs 모델 제작	5시간
		이	팀원) : 가상 데이터 검증	4시간
		김	팀원) : Python Devs 모델 제작	5시간
		김	팀원) : 가상 데이터 검증	4시간
13주차	Python Devs에 가상 데이터 주입 및 물리 공간과 비교	박	팀장) : Python Devs에 가상 데이터 주입	6시간
		이	팀원) : Python Devs와 물리 공간 비교	6시간
		김	팀원) : Python Devs에 가상 데이터 주입	6시간
		김	팀원) : Python Devs와 물리 공간 비교	6시간
14주차	Python Devs 모델 결과 검증 진행	박	팀장) : Python Devs 모델 결과 검증	5시간
		이	팀원) : Python Devs 모델 결과 검증	5시간
		김	팀원) : Python Devs 모델 결과 검증	5시간
		김	팀원) : Python Devs 모델 결과 검증	5시간
15주차	최종 보고서 작성	박	팀장) : 최종 보고서 작성	3시간
		이	팀원) : 최종 보고서 작성	3시간
		김	팀원) : 최종 보고서 작성	3시간
		김	팀원) : 최종 보고서 작성	3시간

5. 활동 지원비 상세 내역

활동 지원비 신청내역		
항 목	산출근거	금액(원)
재료비	- 라즈베리파이4 (8GB) 스타터 키트 - 190,000원 * 2개 = 380,000원 - 라즈베리파이4 호환 HAT 타입 라이다 센서 - 100,000원 * 1개 = 100,000원	480,000원
회의비	- 팀 회의비 - 7,000원 * 4명 * 15주 = 420,000원	420,000원
등록비	- 한국 멀티미디어학회 등록비 - 100,000원 * 4명 = 400,000원 - 한국 산업정보학회 등록비 - 10,000원 * 4명 = 40,000원	440,000원
교통비	- 동대구 - 부산 왕복 KTX 기차비 - 38,000원(왕복) * 4명 * 1회 = 152,000원	152,000원
항공비	- 대구 - 제주 왕복 항공권 - 100,000원(왕복) * 4명 * 1회 = 400,000원	400,000원
인쇄비	학술대회 포스터제작비 - A1, 4장 분량 - A+ 인쇄소 기준 견적 가격	100,000원
합계(원)		1,992,000원

