

STM32 엘리베이터 프로젝트

김현진(팀장), 목진서, 권경덕

목 차

Harman 세미콘 아카데미 – 반도체 설계

01

목표

02

R&R

03

스케줄

04

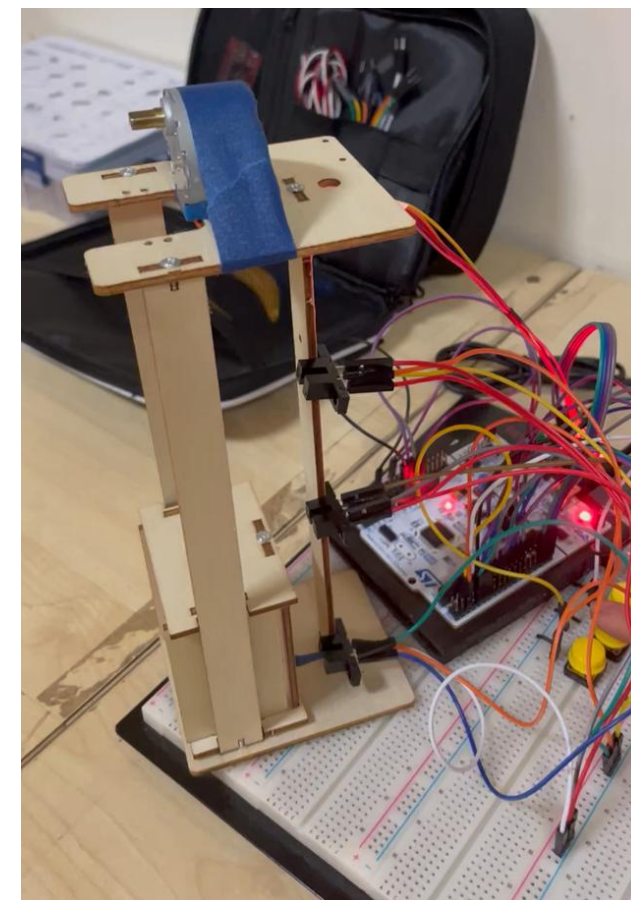
기능소개

05

개발노트

06

결론 및
개선점



01. 목 표

1. 주 목표

3층 엘리베이터 모형 설계

2. 부 목표

항목	완료여부
포토 인터럽터로 현재 층 감지	●
FND(세븐세그먼트)로 현재 층 출력	●
LED로 현재 목표 층 나타내기	X
(Optional) 비상 버튼 추가	●

→ 이유 후술

02. R&R

팀원	역할	상세
김현진	<ul style="list-style-type: none">▪ 팀장▪ F/W 메인개발▪ 코드 merge	스텝 모터 제어 외부 인터럽트 제어 비상 정지 기능 설계
권경덕	<ul style="list-style-type: none">▪ F/W 서브개발▪ 엘리베이터 연동	포토 인터럽터 회로 설계 FND 제어
목진서	<ul style="list-style-type: none">▪ F/W 서브개발	UART 송수신 제어

03. 스케줄

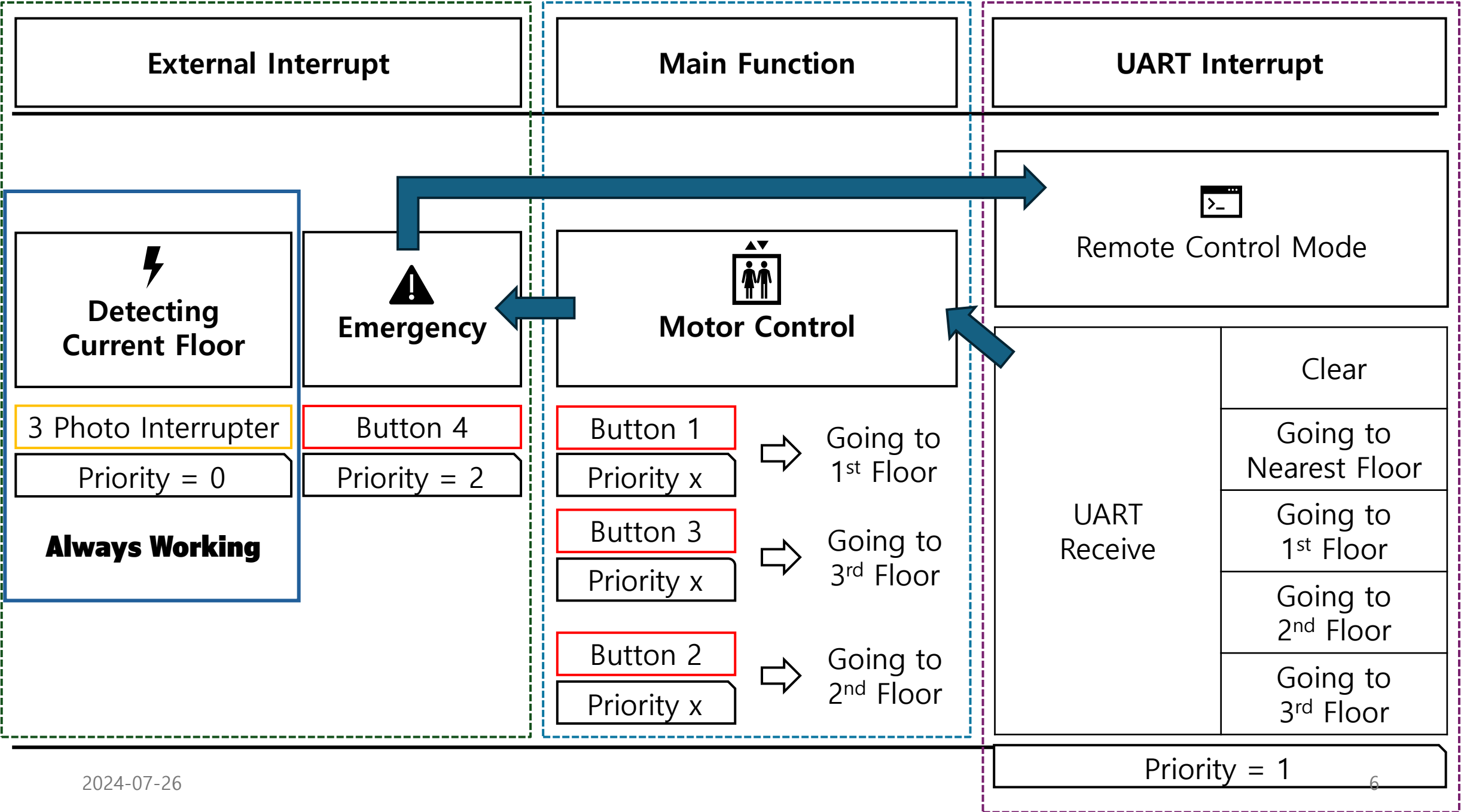
초기 계획

구 분	상 세	7/24(수)		7/25(목)		7/25(목)	
		오전	오후	오전	오후	오전	오후
기본 기능	포토 인터럽터 제어						
	스텝 모터 제어						
부가 기능	FND 제어						
기 타	엘리베이터 연동						
	프레젠테이션 준비						

수정 계획

스케줄에 여유
있어 일정 수정

구 분	상 세	7/24(수)		7/25(목)		7/25(목)	
		오전	오후	오전	오후	오전	오후
기본 기능	포토 인터럽터 제어						
	버튼 제어						
부가 기능	FND 제어						
	비상 정지 기능						
기 타	엘리베이터 연동						
	프레젠테이션 준비						



04. 포토 인터럽터와 층 이동



포토인터럽터(Photo Interrupter)

적외선 LED와 포토트랜지스터(수광부)가 한 쌍으로 구성된 센서. LED에서 나온 빛이 물체에 의해 차단/통과되면서 출력 신호가 변함. 여기서는 층수 검출 용도로 사용하였음.



currentFloor = 3;

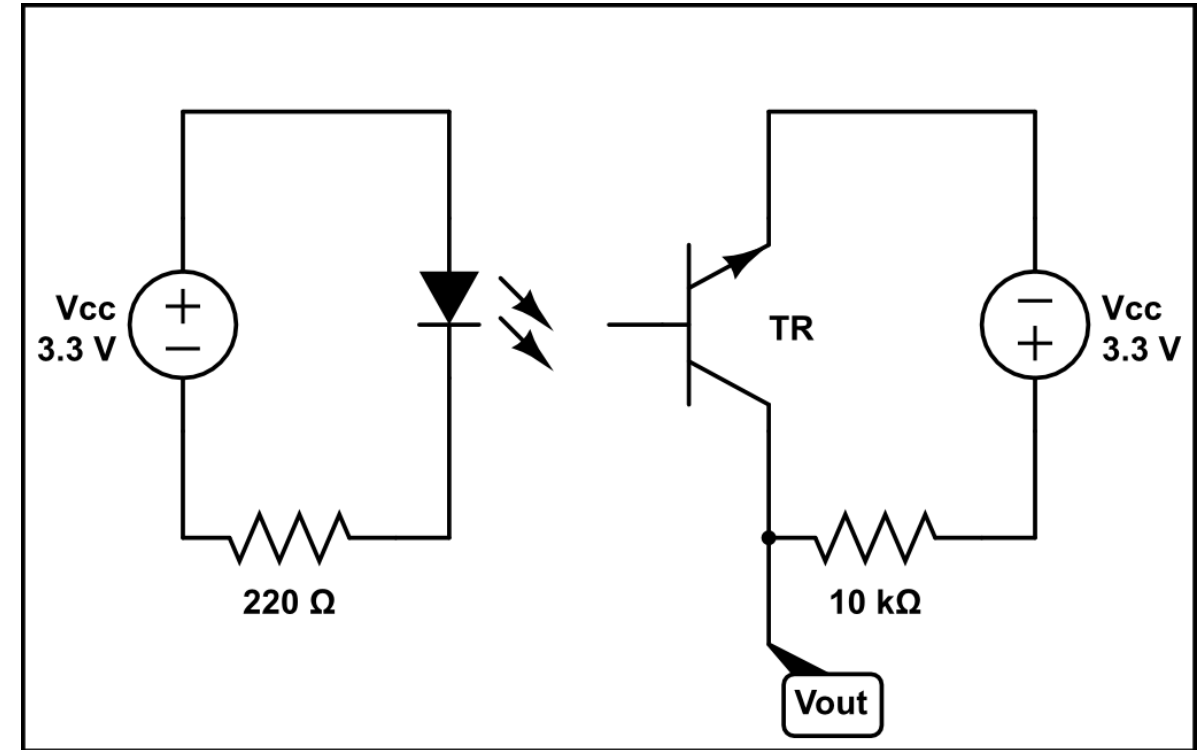


currentFloor = 2;



currentFloor = 1;

버튼 입력시 target
floor로 이동
target floor = current
floor면 모터 정지



Rising Edge Triggering

04. 비상 버튼 기능



버튼 입력



- 즉시 동작 중지 (무한 while 상태)
- PC에 경고 출력
- 커맨드 수신 대기



Remote Controller
(PC serial terminal)

while문 break



제어 옵션

1. 원격 제어 Clear
2. 가장 가까운 층으로 자동 이동
3. 특정 층(1,2,3층)으로 이동

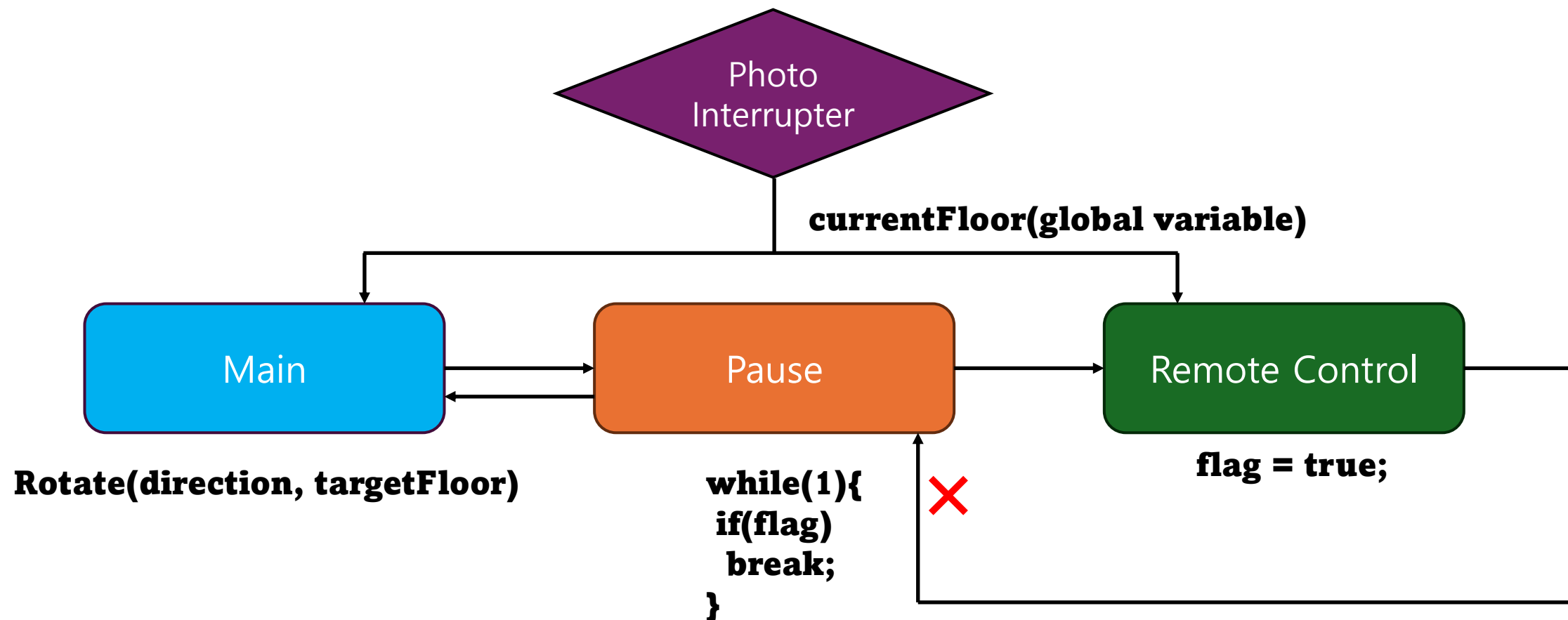


04. Demo Video

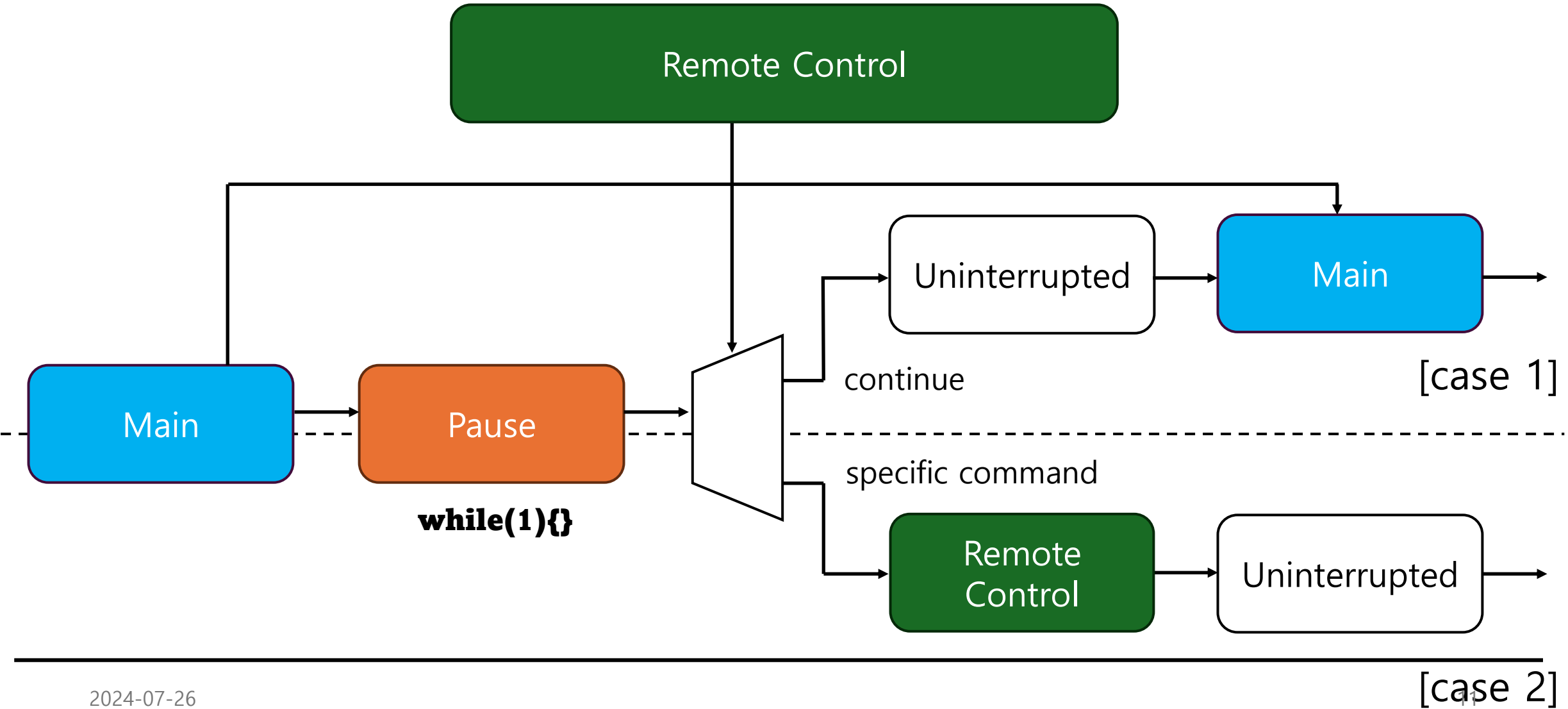
Harman 세미콘 아카데미 – 반도체 설계

- [영상 링크 1](#): 기본 동작 시연 (층 이동)
- [영상 링크 2](#): 비상 정지 기능 시연

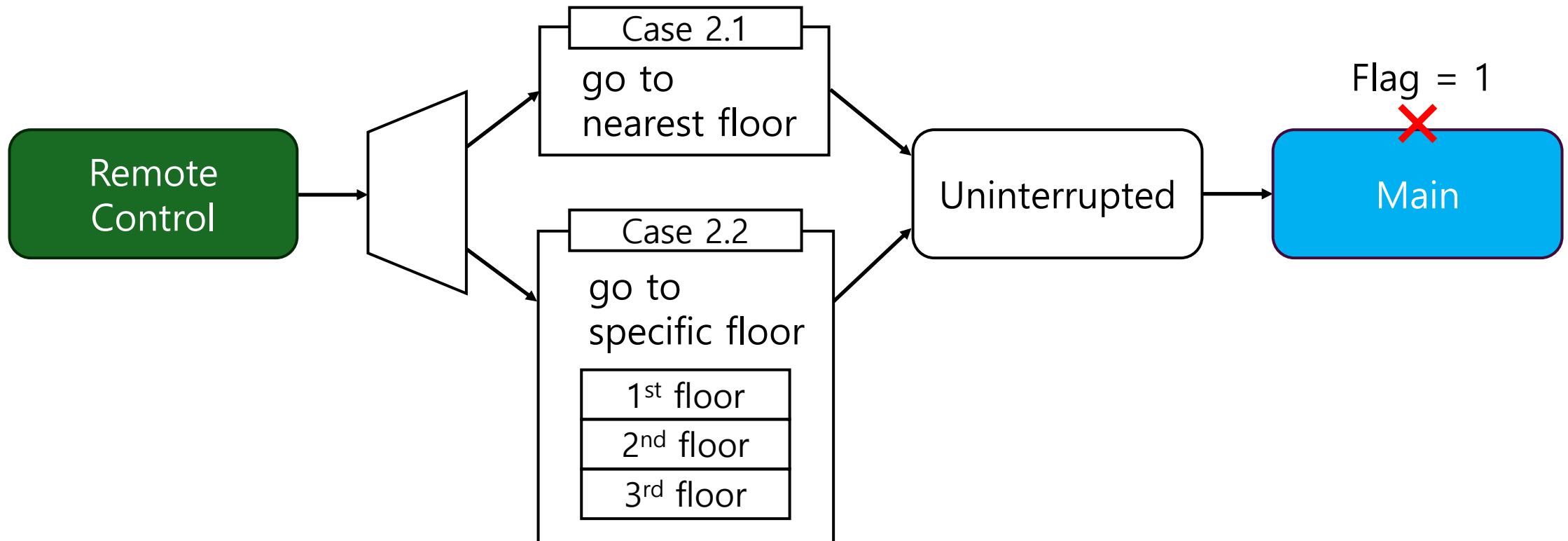
05. 블록 다이어그램 - 전체 시스템



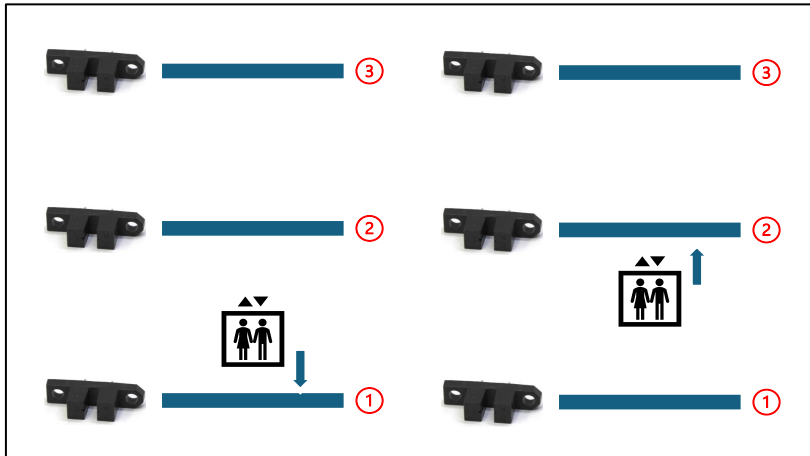
05. 블록 다이어그램 - 비상 정지



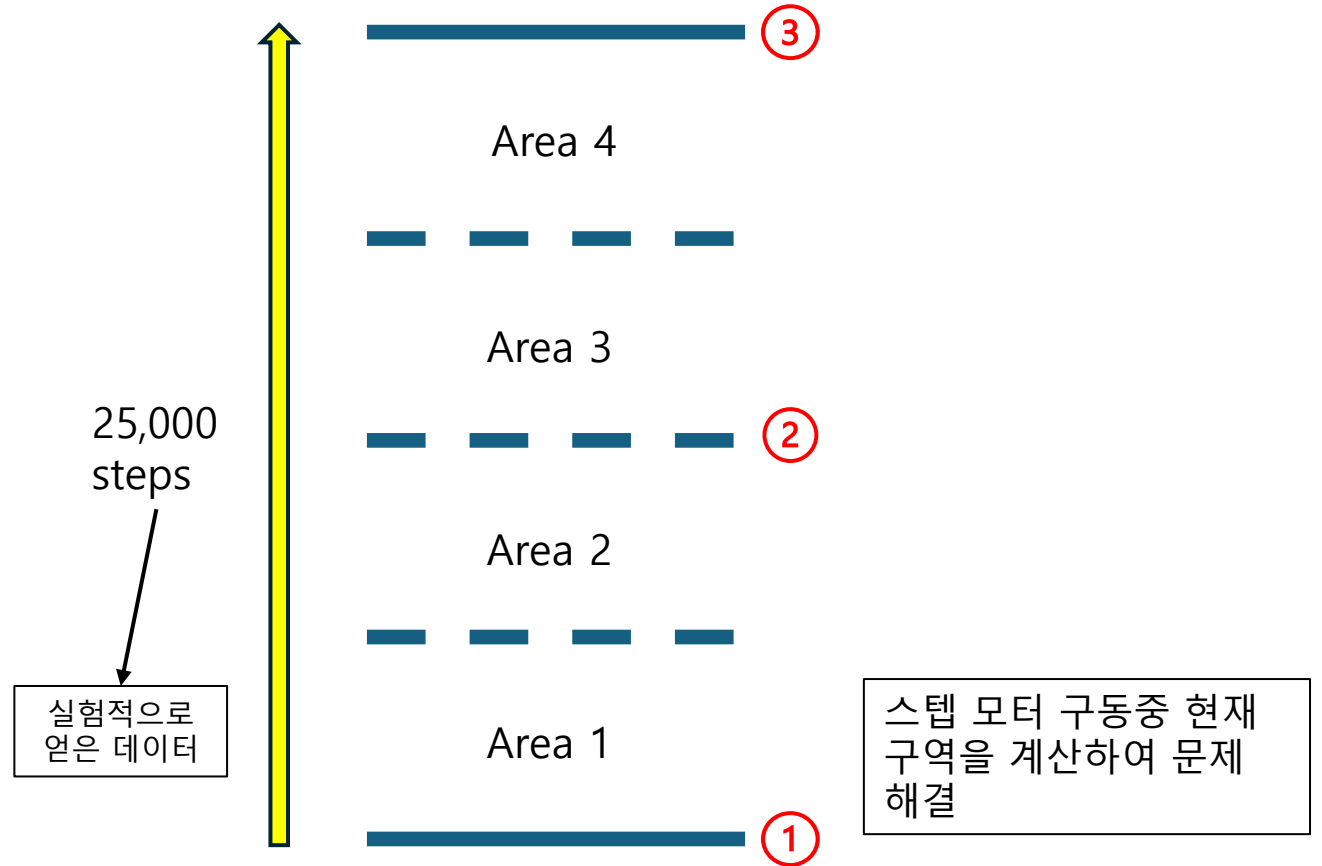
05. 블록 다이어그램 - 비상 정지



05. Issue



- '가장 가까운 층'을 알 수 없다는 문제점
- ➔ 포토인터럽터를 층 사이마다 추가하면 되나, 실제 엘리베이터 모형과 연동시 어려움이 있었음
- ➔ 소프트웨어적인 로직으로 현재 위치 계산



05. 예외처리

☐ 1 ☐ ASCII ☐ Send

☐ 2 ☐ ASCII ☐ Send

☐ 3 ☐ ASCII ☐ Send

☐ 4 ☐ ASCII ☐ Send

☐ 5 ☐ ASCII ☐ Send

Send Multiple : 1 / 1 ☐ Interval 100 ms Cancel

Recv

☐ Decode SLIP ☐ Auto CR/LF ☐ Handle CR/LF Start Capture ASCII Clear

0....|....1....|....2....|....3....|....4....|....5....|....6....|....7....|....8

Select an Option:

- 1. Continue
- 2. Go to nearest Floor
- 3. Go to specific Floor

Invalid input! Please enter between 1 and 3.

Choose Floor to go:

- 1. 1st Floor
- 2. 2nd Floor
- 3. 3rd Floor
- 4. Cancel

Invalid input! Please enter between 1 and 4.

미정의된 입력에 대하여
경고 문구 출력하여 시스
템 안정성 개선

06. 프로젝트 의의 및 개선방안

1. 의의

- 인터럽트(우선순위, ISR)에 대한 이해
- H/W – S/W간 유기적인 동작 설계

2. 향후 개선방안

- 실제 엘리베이터 동작과의 괴리
 1. 버튼을 누른 층이 LED로 표시되지 않음
 2. 상승 / 하강중 새로운 요청을 받을 수 없음

실제 엘리베이터는 상승/하강 중 더 가까운 층에 요청을 받으면 해당 층으로 이동

예) 1층에서 3층 이동시, 2층 도달 전 2층 요청을 받으면 2층에도 정지

↳ **원인:** 버튼 입력을 인터럽트로 받지 않아, 스텝 모터 구동중 새 입력 불가

Solution 1.

버튼 입력을 외부 인터럽트로 받고, 목표 층을 Request Set에 저장

Solution 2.

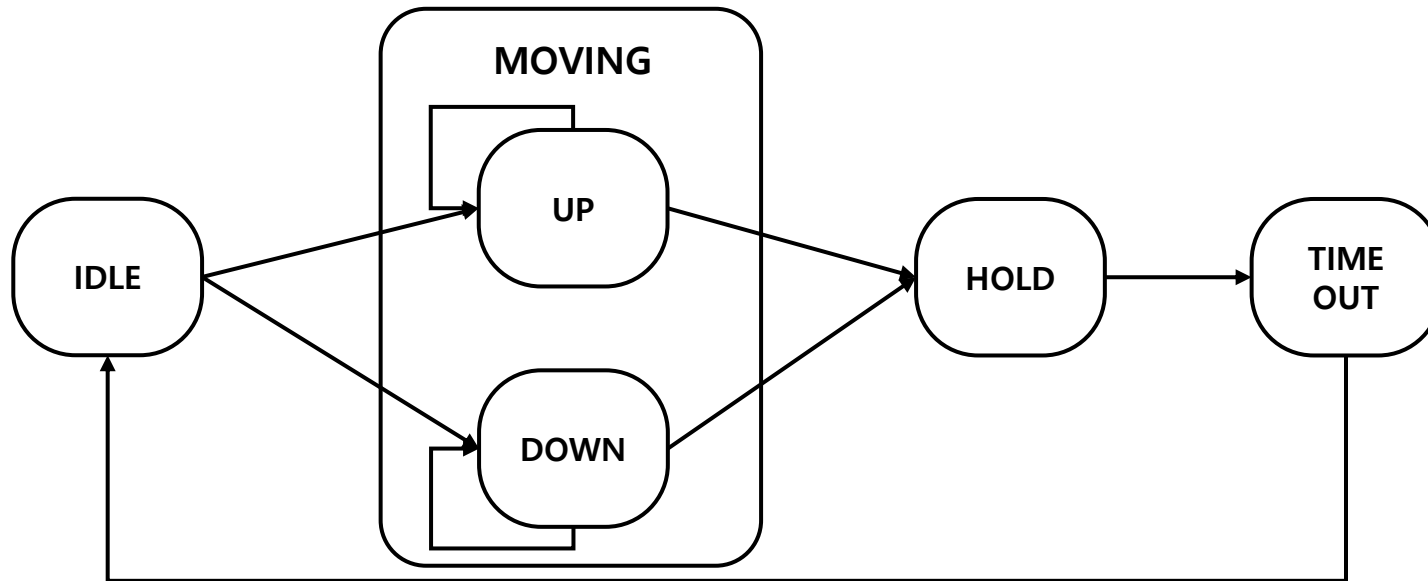
상태가 복잡해질 경우 단순 인터럽트 플래그 동작을 확장해 FSM(상태 머신) 활용

06. FSM 구상안

- **ISR**이 이벤트 큐에 이벤트를 push하고,
- main loop에서 pop하여, 현재 state와 event에 따라 동작

예 1 state = MOVING_UP
도착시 포토인터럽터 ISR 실행 -> 정지 -> HOLD로 전이

예 2 state = HOLD
일정시간 대기 -> TIMEOUT(입력대기) -> 버튼 입력 ISR
실행 -> MOVING_UP or MOVING_DOWN으로 전이



- 버튼 입력으로 목표 층을 **리퀘스트 셋**에 저장
- IDLE에서는 리퀘스트 셋에 따라 이동 시작
- MOVING_UP, MOVING_DOWN에서는 리퀘스트 셋에 새로운 층 추가
- **direction**은 해당 방향에 목표 층이 있는 한 전환하지 않음

Thank You!