

임베디드 시스템 설계 및 실험

004 분반 - 2 조 - 4 주차

실험 보고서

Scatter File

실험자	202055606 주우성 202055623 허치영 202255632 벌드 바타르 아마르투브신 201724637 오치어 자미안퓨레브 202055629 뒷풀가 바잘삿
실험날짜	2024-09-26
제출날짜	2024-09-26

1. 실험 제목

Scatter File

2. 실험 목적

- 스캐터 파일의 이해 및 플래시 프로그래밍
- 릴레이 모듈의 이해 및 임베디드 펌웨어를 통한 동작
- 폴링 방식의 이해

3. 실험 장비

- STM32F107VCT6
- IAR Embedded Workbench (EW)
- 릴레이 모듈 x2
- 모터 x2

4. 세부 실험 내용

1. Datasheet 및 Reference Manual 을 참고하여 해당 레지스터 및 주소에 대한 설정 이해

Datasheet 참고하여 Memory Map, base address 확인

- Port A: 0x4001 0800
- Port B: 0x4001 0C00
- Port C: 0x4001 1000
- Port D: 0x4001 1400
- RCC: 0x4002 1000

Reference Manual 참고하여 offset 확인

- APB2 peripheral clock enable register (RCC_APB2ENR): 0x18
- Port configuration register low (GPIOx_CRL) (x=A..G): 0x00
- Port configuration register high (GPIOx_CRH) (x=A..G): 0x04
- Port input data register (GPIOx_IDR) (x=A..G): 0x08
- Port bit set/reset register (GPIOx_BSRR) (x=A..G): 0x10

2. 버튼, 릴레이 모듈을 이용한 모터 제어 (main.c 작성)

시스템 초기 설정

- KEY1,2,3,4: Input with pull-up / pull-down 모드 설정
- Port A, B, C, D 클럭 인가 (RCC_APB2ENR)
- Relay Module 연결 포트 (PD1, PD2) General purpose output push-pull 모드 설정

while loop 로직

- KEY1,2,3,4 input 감지 (GPIOx_IDR)
- KEY1
 - o GPIOD_BSRR: PD1 set(켜기) / PD2 reset(끄기)
- KEY2
 - o GPIOD_BSRR: PD1 reset(끄기) / PD2 set(켜기)
- KEY3
 - o GPIOD_BSRR: PD1 set(켜기) / PD2 reset(끄기)
 - o delay() x2
 - o GPIOD_BSRR: PD1 reset(끄기) / PD2 set(켜기)
 - o delay() x2
 - o GPIOD_BSRR: PD1 reset(끄기) / PD2 reset(끄기)
- KEY4
 - o GPIOD_BSRR: PD1 reset(끄기) / PD2 reset(끄기)

2. 스캐터 파일을 통해 플래시 메모리에 프로그램 다운로드

.icf 파일 수정하여 ROM 크기 0x80000 / RAM 크기 0x8000 지정

```
define symbol __ICFEDIT_region_ROM_start__ = 0x08000000
define symbol __ICFEDIT_region_ROM_end__  = 0x0807FFFF
define symbol __ICFEDIT_region_RAM_start__ = 0x20000000
define symbol __ICFEDIT_region_RAM_end__  = 0x20007FFF
```

3. 플래시 메모리에 올려진 프로그램 정상적인 동작 확인

5. 실험 결과

1. 버튼과 Relay Module 의 상호작용 및 모터 정상 동작 여부

KEY1 PD1: ON PD2: OFF	KEY2 PD1: OFF PD2: ON	KEY3 PD1: ON PD2: OFF Delay PD1: OFF PD2: ON	KEY4 PD1: OFF PD2: OFF

5. 분석 및 고찰

Scatter File (RAM, ROM 메모리 범위 설정)

Datasheet를 확인하여 일정 부분을 메모리 크기 조절이 가능하도록 reserved 영역을 지정해놓은 것을 확인하였습니다. 이번 실험에서 .icf 파일 수정을 통해 ROM (0x08000000 ~ 0x0807FFFF) 및 RAM (0x20000000 ~ 0x20007FFF) 범위를 설정하고, 해당 설정을 바탕으로 프로그램이 정상적으로 플래시 메모리에 업로드되었는지 확인했습니다.

Polling

이번 실험에서 모터 제어에 사용된 버튼 입력 감지는 Polling 방식으로 구현되었습니다. Polling은 while loop를 통해 주기적으로 KEY1~KEY4의 상태를 확인하고, 그에 따라 릴레이 모듈의 동작을 제어하는 방식입니다.

Relay Module

GPIO 핀 (PD1, PD2)와 각 relay module의 IN 핀을 연결하고, NO(Normally Open)핀과 모터의 한쪽 단자와 연결하여 제어하였습니다. 이번 실험을 통해 relay module을 이용하면 마이크로컨트롤러의 저전압 신호로도 안전하게 고전압 장치(모터)를 제어할 수 있다는 것을 알게 되었습니다.

6. 참고자료

- STM32107VCT6 schematic
- stm32 Datasheet
- stm32 Reference Manual