임베디드 시스템 설계 및 실험

004분반 – 2조 - 4주차

실험 보고서

**Scatter File**

|  |  |
| --- | --- |
| **실험자** | 202055606 주우성  202055623 허치영  202255632벌드 바타르 아마르투브신  201724637 오치어 자미안퓨레브  202055629밧툴가 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 모듈x2
* 모터x2

**4. 세부 실험 내용**

**1. Datasheet 및 Reference Manual을 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 설저

while loop 로직

* KEY1,2,3,4 input 감지 (GPIOx\_IDR)
* KEY1
  + GPIOD\_BSRR: PD1 set(켜기) / PD2 reset(끄기)
* KEY2
  + GPIOD\_BSRR: PD1 reset(끄기) / PD2 set(켜기)
* KEY3
  + GPIOD\_BSRR: PD1 set(켜기) / PD2 reset(끄기)
  + delay() x2
  + GPIOD\_BSRR: PD1 reset(끄기) / PD2 set(켜기)
  + delay() x2
  + GPIOD\_BSRR: PD1 reset(끄기) / PD2 reset(끄기)
* KEY4
  + 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 Module의 상호작용 및 모터 정상 동작 여부**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | A hand pointing at a circuit board  Description automatically generated |  |
| 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**

GPIO핀 (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