

임베디드 시스템 설계 및 실험

004 분반 - 2 조 - 11 주차

실험 보고서

Timer & PWM

실험자	202055606 주우성 202055623 허치영 202255632 벌드 바타르 아마르투브신 201724637 오치어 자미안퓨레브 202055629 뒷풀가 바잘삿
실험날짜	2024-11-14
제출날짜	2024-11-17

1. 실험 제목

Timer & PWM

2. 실험 목적

- 임베디드 시스템의 기본 원리 습득
- Timer, PWM 이해 및 실습

3. 세부 목표

- 개발 환경 구축
- IAR Embedded Workbench에서 프로젝트 생성 및 설정
- Datasheet 및 Reference Manual을 참고하여 해당 레지스터 및 주소에 대한 설정 이해
- GPIO(general-purpose input/output)를 사용하여 LED, 서보모터 제어
- 필요한 분주 계산하여 타이머 설정

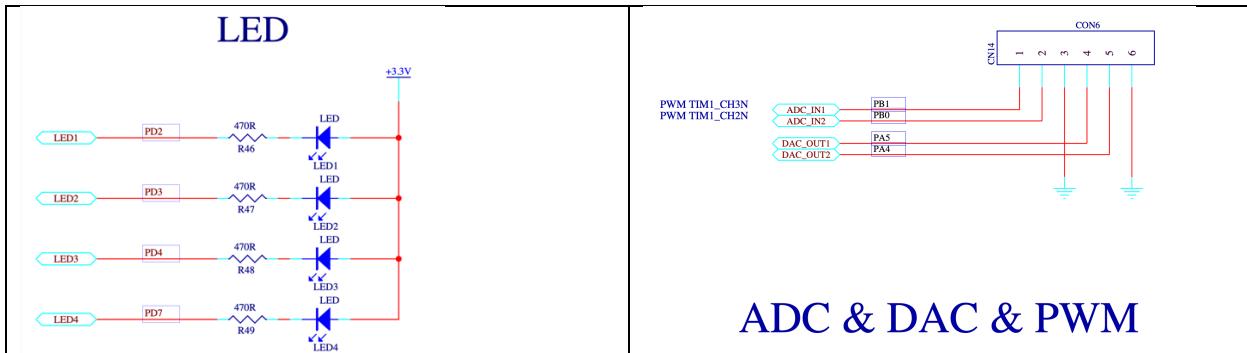
3. 실험 장비

- STM32F107VCT6
- IAR Embedded Workbench (EW)
- TFT-LCD
- 서보모터

4. 세부 실험 내용

1. 레지스터 및 주소에 대한 설정 이해

Schematic 참고하여 LED 1,2 와 PWM 포트 확인



2. IAR EW에서 프로젝트 생성 후 설정

3. main.c 작성

시스템 초기 설정

- RccInit(): LED, 모터 포트, 타이머 클럭인가
- GpioInit(): LED, 서보모터 GPIO 설정
- TIM_Configure(): 타이머 설정
- NvicInit(): NVIC 설정
- LCD_Init(): TFT-LCD 설정

LCD 출력

- 팀이름 “THU_02”
- 터치 버튼

LED 및 모터 제어

- TIM2_IRQHandler() 인터럽트 핸들러에서 인터럽트가 발생할 때마다 moveMotor()를 통해 모터의 각도를 조정하고, LED 토글

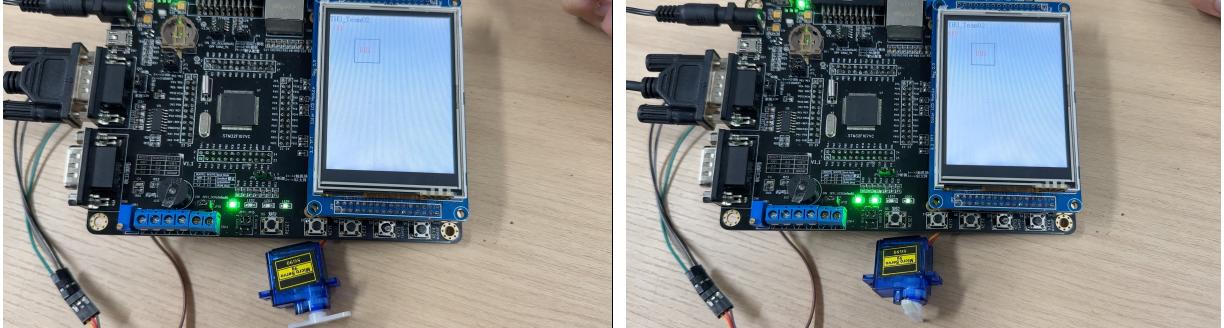
While loop

- LCD 화면 계속 출력
- 버튼 터치시 전역변수 조정

4. 정상 동작 유무 확인

4. 실험 결과

1. 버튼과 LED의 상호작용 및 정상 동작 여부



ON: LED1: 1 초 마다 토글 LED2: 5 초 마다 토글 서보모터: 반시계방향	OFF: LED: 토글 정지 서보모터: 시계방향
---	---

5. 분석 및 고찰

타이머와 PWM의 이해와 구현

타이머 설정에서 중요한 부분은 클럭 주파수와 분주율을 정확하게 설정하는 것입니다. 원하는 주기로 LED를 점멸하고, 서보모터를 일정한 각도로 회전시키기 위해 타이머 레지스터 값을 계산하여 설정했습니다. 이를 통해, 분주율에 따라 타이머가 적절히 동작하는지 확인할 수 있었습니다.

PWM을 사용하여 서보모터의 회전 방향과 각도를 조절했습니다. 서보모터의 경우 PWM 신호의 둑티 사이클에 따라 회전 각도가 달라지기 때문에, 이를 조정하여 원하는 각도로 서보모터가 회전하도록 했습니다.

2. 인터럽트 기반 제어의 효과

`TIM2_IRQHandler` 인터럽트 핸들러를 통해 타이머에 의해 발생하는 인터럽트를 활용하여 주기적인 LED 토글과 서보모터 동작을 구현했습니다. 이를 통해, 인터럽트 기반으로 시스템의 이벤트를 효율적으로 처리할 수 있다는 것을 확인했습니다. LED의 경우, 일정 주기로 ON과 OFF를 반복하도록 설정하여, 1초와 5초 간격으로 LED1과 LED2가 각각 토글되도록 했습니다. 또한, 서보모터의 회전 방향을 OFF일 때는 시계 방향으로, ON일 때는 반시계 방향으로 설정하여 모터의 회전 상태를 쉽게 구분할 수 있었습니다.

3. LCD 터치 버튼 구현과 상호작용

터치 버튼을 구현하여 LCD 화면에서 버튼을 터치할 때마다 LED와 모터의 상태가 변경되도록 했습니다. 하지만, 터치 입력이 안정적으로 감지되지 않거나, 조작에 약간의 지연이 발생할 수 있었습니다. 이는 터치 센서의 민감도와 프로그램의 최적화에 따라 개선될 수 있는 부분입니다.

6. 참고자료

- STM32107VCT6 schematic
- stm32 Datasheet
- stm32 Reference Manual