

임베디드 시스템 설계 및 실험

004 분반 - 2 조 - 11 주차

실험 보고서

DMA

실험자	202055606 주우성
	202055623 허치영
	202255632 벌드 바타르 아مار투브신
	201724637 오치어 자미안퓨레브
	202055629 밋툴가 바잘삿

실험날짜	2024-11-14
제출날짜	2024-11-19

1. 실험 제목

DMA

2. 실험 목적

- DMA 이해 및 실습

3. 세부 목표

- 개발 환경 구축
- IAR Embedded Workbench 에서 프로젝트 생성 및 설정
- Datasheet 및 Reference Manual 을 참고하여 해당 레지스터 및 주소에 대한 설정 이해
- ADC 변환 값을 DMA 를 통해 메모리로 자동 전송
- LCD 에 실시간 데이터 출력 및 임계값에 따라 LCD 색상 변경

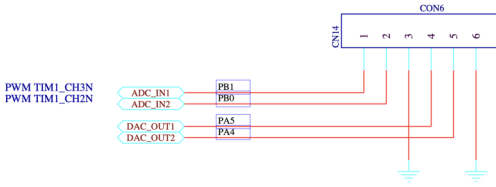
3. 실험 장비

- STM32F107VCT6
- IAR Embedded Workbench (EW)
- TFT-LCD
- 조도 센서

4. 세부 실험 내용

1. 레지스터 및 주소에 대한 설정 이해

Schematic 참고하여 조도센서와 PWM 포트 확인



ADC & DAC & PWM

2. IAR EW 에서 프로젝트 생성 후 설정

3. main.c 작성

시스템 초기 설정

- RccInit(): LED, ADC, DMA 클럭인가
- GpioInit(): 조도 센서 GPIO 핀(PA1) 아날로그 입력 모드로 설정
- AdcInit(): 조도 센서를 읽기 위한 채널 8 사용 및 DMA 로 전송하도록 설정
- DMA_Configure(): DMA1 채널 1 설정: ADC 데이터 레지스터에서 변환 값을 ADC_Value 배열로 전송 및 DMA 순환 모드로 데이터 지속 수집

LCD 출력

- 실시간으로 조도 센서 값 출력
- 배경 색(흰색, 회색) 출력

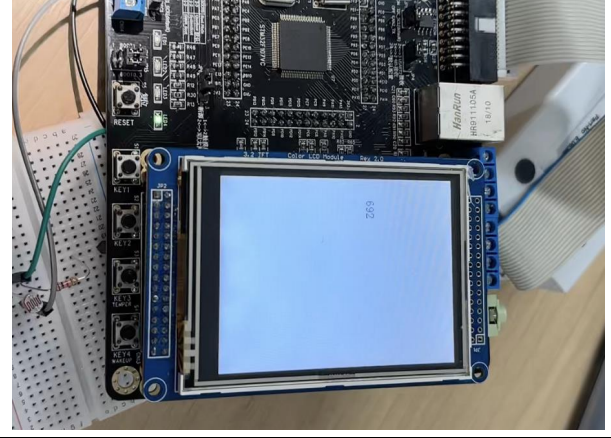

While loop

- 조도 센서 데이터 실시간 확인 후 ADC 값을 읽어 LCD 에 출력
- 설정된 임계값에 따라 LCD 배경색 변경

4. 정상 동작 유무 확인

4. 실험 결과

1. 조도 센서 값 전송 및 정상 동작 여부

	
<p>LUX_THRESHOLD 미만: LCD 화면 흰색</p>	<p>LUX_THRESHOLD 이상: LCD 화면 회색</p>

5. 분석 및 고찰

ADC와 DMA의 이해와 구현

조도 센서 데이터를 처리하기 위해 ADC(아날로그-디지털 변환기)와 DMA(직접 메모리 접근)를 설정했습니다. ADC는 조도 센서에서 받은 아날로그 신호를 디지털 값으로 변환하며, DMA는 이 값을 CPU 개입 없이 메모리(ADC_Value)로 자동 전송했습니다. 이를 통해 ADC 변환 작업을 효율적으로 수행하고 CPU 부하를 줄일 수 있었습니다. 특히 DMA 순환 모드를 활용하여 조도 데이터를 지속적으로 업데이트하고, ADC 변환 속도를 설정하여 조도 값 변화가 실시간으로 반영되도록 구현했습니다.

실험을 통한 학습 및 성과

이번 실험을 통해 ADC와 DMA의 동작 원리 및 활용법을 이해하고, 이를 기반으로 실시간 데이터 처리 시스템을 구현할 수 있었습니다. DMA를 활용한 데이터 전송은 CPU 부하를 줄이고 실시간 처리를 가능하게 하며, 이런 설계가 임베디드 시스템의 효율성을 높이는 데 매우 중요하다는 것을 확인했습니다. 또한, LCD와의 통합을 통해 데이터 시각화와 사용자 인터페이스 설계의 중요성도 배울 수 있었습니다.

6. 참고자료

- STM32107VCT6 schematic

- stm32 Datasheet
- stm32 Reference Manual