NVIC : 여러 인터럽트를 관리해주는 컨트롤러

* 여러 인터럽트의 우선 순위를 정해줄 수 있음

NVIC\_Priority\_Table(misc.h)

NVIC는 Nested Vectored Interrupt Controller의 약어로 중첩 벡터형 인터럽트 제어기라는 뜻이다.

특수 PIC(Programmable Interrupt Controller)

텍스트, 스크린샷, 폰트, 도표이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

STM32F4 시리즈의 모든 시스템 예외와 외부 인터럽트는 NVIC에서 처리한다.

NVIC는 구조적으로 Cortex M4 프로세서와 밀접하게 상호 연결되어 있으므로 빠르고 효율적인 인터럽트의 처리가 가능하다.

텍스트, 도표, 스크린샷, 평면도이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

NVIC는 모든 인터럽트 예외에 대한 우선 순위를 결정하고 처리한다.

NVIC의 인터럽트 처리 순서는

텍스트, 도표, 라인, 폰트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

1. 스택킹(Stacking) : 인터럽트 처리에 사용될 레지스터의 현재 값(PC, Status reg)등을 스택에 저장한다.
2. 벡터 인출(Vector Fetch) : 벡터 테이블에서 인터럽트 핸들러의 시작 주소를 Fetch.
3. 레지스터 업데이트 : 인터럽트 핸들러로 진입할 때 관련된 레지스터가 업데이트한다.
4. 인터럽트 서비스 루틴 실행 : 발생된 인터럽트에 해당되는 인터럽트 서비스 루틴을 실행한다.
5. 인터럽트 종료 빠져나오기 : 인터럽트 서비스 루틴의 실행이 완료되면 인터럽트를 종료하기 위해 1단계에서 스택에 넣었던 내용을 다시 읽어와 레지스터를 원래의 값으로 복구한다.

텍스트, 도표, 스크린샷, 평면도이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

NVIC는 중첩 벡터형 인터럽트

중첩 인터럽트(Nested Interrupt) 동작

현재 실행중인 인터럽트보다 우선 순위가 높은 인터럽트가 발생할 경우, 현재의 동작을 멈추고 높은 순위의 인터럽트를 먼저 처리하는 기능이다.

먼저 실행 중이던 인터럽트는 우선 순위가 높은 인터럽트가 끝나면 다시 실행된다.

스크린샷, 텍스트, 라인, 도표이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

NVIC는 미리 정해진 인터럽트의 우선 순위에 따라 자동적으로 중첩 인터럽트 동작을 수행한다.

이 경우 레지스터의 스태킹과 언스택킹은 자동으로 처리되어 이전의 데이터를 잃어버릴 위험없이 프로그램이 실행되도록 해준다.

벡터형 인터럽트(Vectored Interrupt) 동작

기본적으로 데이터를 읽는 과정은 시작 주소부터 순서대로 비교하면서 일치하는 값이 있을 경우 읽어들이는 방식이다.

텍스트, 스크린샷, 영수증, 번호이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

벡터 테이블은 데이터가 있는 위치와 방향을 저장한 표로써, 순서를 신경쓰지 않고 저장된 위치로 가서 해당 데이터 값을 읽어들이는 방식이다.

벡터 테이블(ISR의 주소 저장)을 이용하면 인터럽트의 발생시에 별도의 소프트웨어가 필요없이 바로 대응되는 ISR의 시작 주소를 알 수 있다. 순서대로 읽지 않고 바로바로 데이터를 읽어들이므로 인터럽트 처리속도가 증가한다.

테일 체이닝 인터럽트 (Tail Chaining interrupt) 동작

실행중인 인터럽트보다 우선 순위가 낮은 인터럽트가 발생하게되면 테일 체이닝 인터럽트 동작이 처리된다. 실행중인 인터럽트 높은 우선순위의 서비스 루틴이 끝나면 인터럽트 동작의 마지막 단계인 언스택킹을 생략하며, 대기 중인 인터럽트도 인터럽트 동작의 첫 단계인 스택킹을 생략하고 인터럽트를 실행한다.

테일 체이닝(Tail Chaining) 말 그대로 꼬리를 무는 동작을 의미한다. 이렇게 작동하는 경우, 끝단계와 첫단계를 생략하므로 인터럽트 사이의 대기시간이 줄어든다.