

제08강

외부 인터럽트 (external Interrupt)

인터럽트 개요

외부 인터럽트

외부 인터럽트 관련 SFR

인터럽트 처리 소스 구성

실습과제

Ref.) Chapter 8

인터럽트 개요

* 인터럽트(interrupt)

: 예상치 못한 예외적인 상황에 대한 처리 방법

: 인터럽트와 트랩

인터럽트(interrupt) : H/W적인 예외상황

트랩(trap) : S/W적인 예외상황

* MCS-51의 인터럽트 유형

: 외부 인터럽트 (INT0, INT1)

: 타이머/카운터 인터럽트 (T/C0, T/C1)

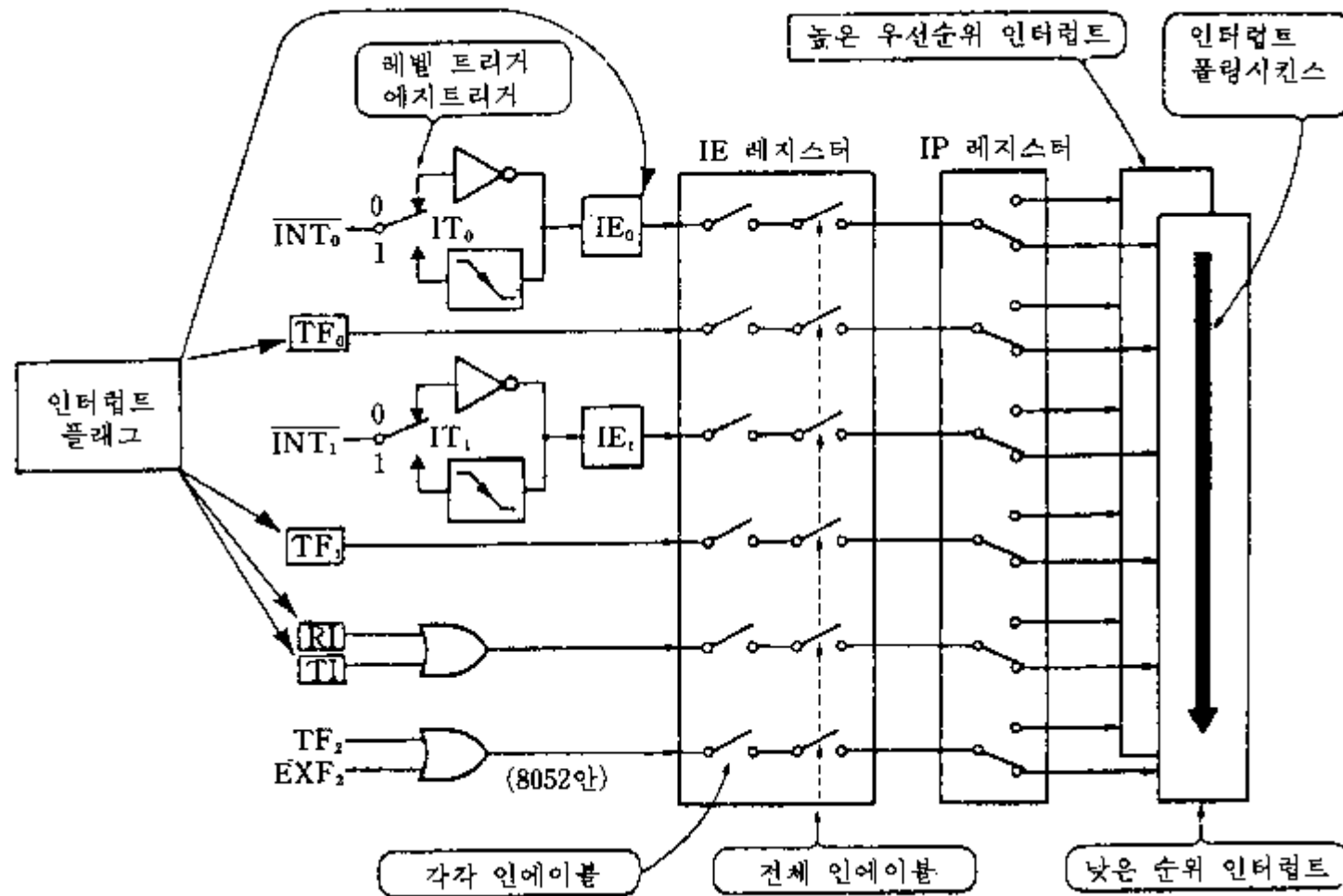
: 시리얼통신 인터럽트(TI 및 RI)

인터럽트 개요(계속)

* P3의 특수 기능과 관련

핀	별칭	기능
P3.0	RxD	시리얼 수신 포트
P3.1	TxD	시리얼 송신 포트
P3.2	$\overline{INT0}$	외부 인터럽트 INT0의 입력
P3.3	$\overline{INT1}$	외부 인터럽트 INT1의 입력
P3.4	T0	타이머/카운터 T/C0의 외부 입력
P3.5	T1	타이머/카운터 T/C1의 외부 입력
P3.6	\overline{WR}	외부 데이터 메모리 기록 신호
P3.7	\overline{RD}	외부 데이터 메모리 판독 신호

인터럽트 개요(처리계통도)



이벤트 처리 방식

* Interrupt 방식

: 인터럽트 요청을 시스템에서 자체 검사하여,
인터럽트 서비스 루틴을 통해
그 요청에 대한 서비스를 제공하는 방식

* Polling(혹은, Program) 방식

: 인터럽트 요청에 대해 프로그램 내에서 지속적으로 검사하여
그 요청을 서비스하는 방식

: Interrupt Request Flag를 감시하는 방식으로 구현
즉, Interrupt Request Flag bit를 프로그램에서 통제

인터럽트 개요

* KUT51 보드에서의 인터럽트 벡터

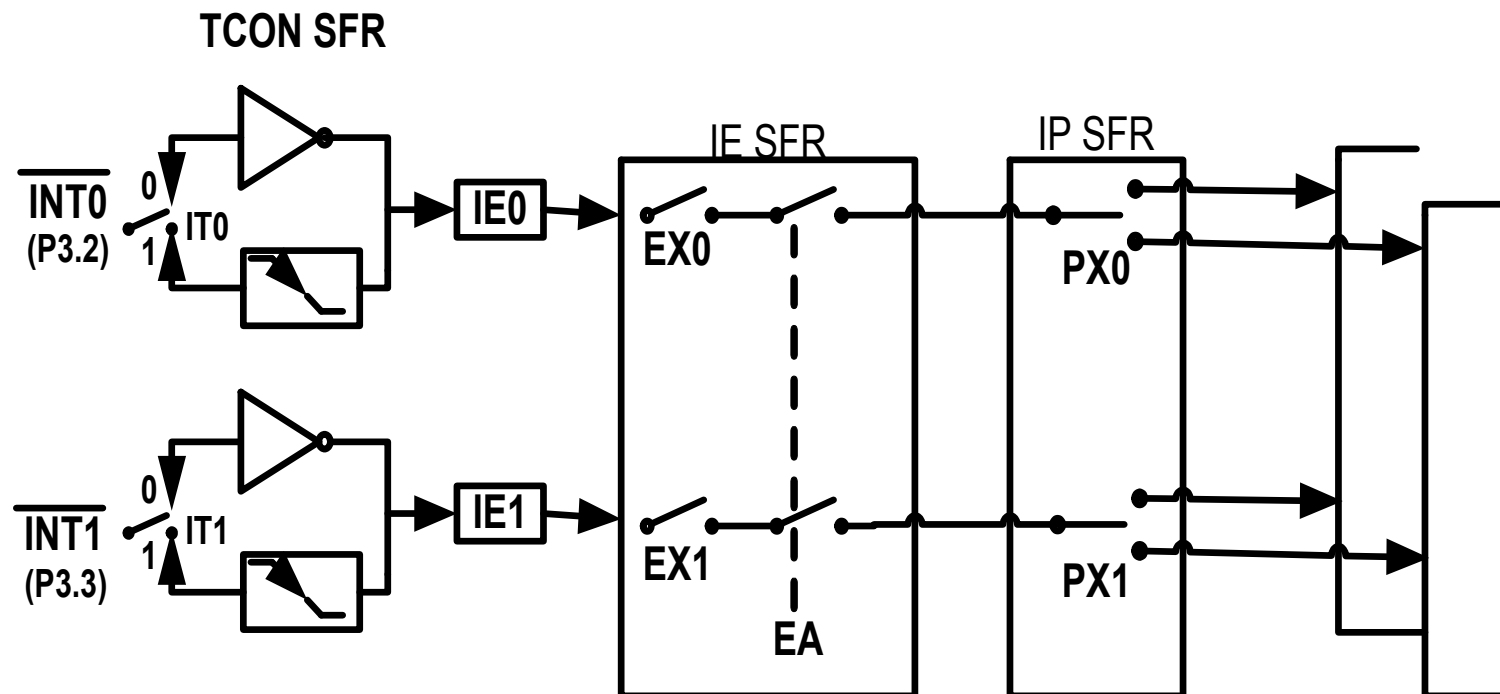
인터럽트	우선순위	벡터주소	KUT51 KIT
INT0	1	0003H	8003H
T/C0	2	000BH	800BH
INT1	3	0013H	8013H
T/C1	4	001BH	801BH
SI	5	0023H	8023H

: INT0의 경우, 모니터프로그램의 0003H 주소에는
LJMP 8003H로 코딩되어 있음.

: ISR(interrupt service routine) 정의는
서브루틴 정의와 유사하나, 반환명령으로 **RETI**명령을 사용함.

외부인터럽트

* 구조



외부인터럽트(계속)

* **TCON(Timer Control) SFR**

7	6	5	4	3	2	1	0
TF1	TR1	TF0	TR0	IE1	IT1	IE0	IT0

IT0 : INT0의 Trigger방식 지정

(0 : Low Level Trigger, 1 : 하강에지 트리거)

IE0 : INT0의 Interrupt Flag

(0 : Normal, 1 : Interrupt Request)

IT1 : INT1의 Trigger방식 지정

IE1 : INT1의 Interrupt Flag

외부인터럽트(계속)

* IE(Interrupt Enable) SFR

7	6	5	4	3	2	1	0
EA	—	ET2	ES	ET1	EX1	ET0	EX0

: 해당비트가 1이면, 해당 인터럽트를 허용

: EA(Enable All Interrupt)

인터럽트를 하나라도 취급하려면 항상 1로 설정.

(전원의 메인스위치 역할)

SETB EA

SETB EX0

; 외부인터럽트0

혹은, MOV IE,#10000001B

; 1000 0001

외부인터럽트(계속)

* IP(Interrupt Priority) SFR

7	6	5	4	3	2	1	0
—	—	PT2	PS	RT1	PX1	PT0	PX0

: 내정된 우선순위

INT0 > T/C0 > INT1 > T/C1 > SI

: 해당 비트가 0이면 낮은 우선순위

해당 비트가 1이면 높은 우선순위

: 동일 레벨의 우선순위를 가질 때,

내정된 우선순위를 따름.

SETB PX1

; SETB IP.2

MOV IP,#00111111B

; 모두 높게(내정된우선순위 따름)

외부인터럽트(계속)

* 소스 기본 골격 : INTO 취급 경우(인터럽트방식)

```
                                ORG 8000H
                                SJMP MAIN
                                ....

INTO_ISR:                      ORG 8003H                ; INTO ISR start address
                                SJMP INTO
                                ....

MAIN:                          ORG 8100H
                                ....
                                ....

                                JMP #0000H              ; Go Monitor Program

INTO:                          ....                    ; Interrupt Service Routine
                                ....
                                RETI
```

스택 활용

* ISR 실행종료후 노말상태로 귀환시

: 노말상태의 정상적인 진행을 위해.....

:

```
                MOV A,#00H          ; LED All ON
NORMAL: MOV P1,A
                JMP NORMAL
```

:

```
ISR:    PUSH ACC                    ; A 값 퇴피, 필히!!!
        MOV A,#0FFH                ; LED All OFF
        MOV P1,A
        POP ACC                     ; A 값 복구
        RETI
```

예제 실습

[예제1] 외부인터럽트 INTO (인터럽트방식)

: Normal 동작무,

: INTO ISR LED의 ON 위치 이동

```

1      ;=====
2      ;   EINT_01.ASM
3      ;       BY INTERRUPT USING INTO
4      ;=====
5      $mod51
8000      6      ORG 8000H
8000 803E      7      SJMP START
           8      ;
8003      9      ORG 8003H      ; INTO ISR ADDR
8003 804D     10     SJMP I_SER
           11     ;
8040      12     ORG 8040H
8040 758150  13     START: MOV SP,#50H
    
```

8043 D2B8	14		SETB IP.0	; IP
8045 D2AF	15		SETB EA	; IE
8047 D2A8	16		SETB IE.0	
8049 D288	17		SETB TCON.0	; trigger mode
804B 74EE	18		MOV A,#11101110B	
804D F590	19		MOV P1,A	
	20		;	
804F 00	21	LOOP:	NOP	
8050 80FD	22		SJMP LOOP	
	23		;	
	24		; INTERRUPT SERVICE RTN	
8052 23	25	I_SER:	RL A	
8053 F590	26		MOV P1, A	
8055 32	27		RETI	
	28		;	
	29		END	

예제실습(계속)

[예제2] 외부인터럽트 INTO (폴링방식)

: Normal 동작무,

: INTO ISR LED의 ON 위치 이동

```

1      ;=====
2      ;   EINT_02.ASM
3      ;       BY POLLING USING INTO
4      ;=====
5      $mod51
8000      6      ORG 8000H
          7      ;
8000 D288  8      SETB ITO
8002 74EE  9      LOOP: MOV A,#11101110B
8004 C289 10     L2:   CLR IE0
8006 F590 11      MOV P1,A
          12      ;
8008 3089FD 13     JNB IE0,$      ; polling
    
```

	14	;
800B 23	15	RL A
800C 20E4F5	16	JB ACC.4,L2
800F 80F1	17	SJMP LOOP
	18	;
	19	END

참고) 13번 라인의

JNB IE0,\$; polling

명령은

다음 명령 표현과 동일함.

TMP: JNB IE0,TMP

실습과제

[실습1] 외부인터럽트 I

- : 인터럽트 방식, 폴링 방식 각각 작성
- : Normal LED 하나씩 ON 반복
- : INTO ISR LED 전체를 4회 점멸

[실습2] 외부인터럽트 II

- : 인터럽트 방식, 폴링 방식 각각 작성
- : Normal LED 하나씩 ON 반복
- : INTO ISR 직전 LED에 표현된 횟수만큼 LED 전체를 점멸

실습과제(계속)

[실습3] 외부인터럽트 응용

: FND 모듈 활용

: Normal....본인 이름의 자모음 패턴 반복 출력

: INTO ISR.....이성친구 이름의 자모음 패턴 1회 출력