

# Laboratorium Mikroprocesory

SYSTEM PRZERWAŃ  
MIKROKONTROLERA 8051



# System przerwań

2

- ▶ Przerwanie można traktować jako polecenie skoku do z góry zdefiniowanego adresu.
- ▶ Mikrokontroler 8051 posiada wieloźródłowy system obsługi przerwań o dwóch priorytetach z możliwością zagnieżdżania.
- ▶ Mikroprocesor akceptuje żądania przerwania z pięciu źródeł:
  - ▶ dwa zewnętrzne urządzenia zgłaszające przerwanie przez wejścia INT0 i INT1
  - ▶ po jednym przerwaniu od każdego timera
  - ▶ jedno przerwanie z portu szeregowego.



# System przerwań

## Adresy obsługi

- ▶ Każde przerwanie ma przydzielony adres, pod którym powinna być umieszczona procedura obsługi.
- ▶ Każdemu z pięciu przerwań może być przydzielony jeden z dwóch poziomów priorytetów.

źródło przerwania	adres obsługi przerwania
przerwanie zewnętrzne 0	3H
wewnętrzny timer 0	0BH
przerwanie zewnętrzne 1	13H
wewnętrzny timer 1	1BH
wewnętrzny port szeregowy	23H

# System przerwań

## *Zezwolenie na przerwania*

- ▶ Aby przerwanie mogło być zrealizowane konieczne jest ustawienie zezwolenia na przerwanie
- ▶ Bity zezwoleń na przerwania zawarte w rejestrze przerwań IE.

IE7	IE6	IE5	IE4	IE3	IE2	IE1	IE0
EA	-	-	ES	ET1	EX1	ET0	EX0

EA - ogólne zezwolenie na przerwania

ES - zezwolenie na przerwanie transmisji szeregowej

ET1 - zezwolenie na przerwanie z timera 1

EX1 - zezwolenie na przerwanie z wejścia INT1

ET0 - zezwolenie na przerwanie z timera 0

ETX - zezwolenie na przerwanie z wejścia INT0

# System przerwań

## Flagi przerwań

- ▶ Na skutek żądania przerwania ustawiane są odpowiednie wskaźniki w rejestrach TCON i SCON.
- ▶ Dane przerwanie zostanie obsłużone jeśli odpowiadający mu bit będzie ustawiony i jeśli nie ma żądania przerwania o wyższym priorytecie.

źródło przerwania	nazwa flagi	lokalizacja
przerwanie zewnętrzne 0	IE0	TCON.1
wewnętrzny timer 0	TF0	TCON.5
przerwanie zewnętrzne 1	IE1	TCON.3
wewnętrzny timer 1	TF1	TCON.7
wewnętrzny port szeregowy	TI	SCON.1
wewnętrzny port szeregowy	RI	SCON.0

# System przerwań

## Priorytety przerwań

- ▶ Źródła przerwań mają przyznawane poziomy priorytetów przez ustawienie odpowiednich bitów w rejestrze priorytetu przerwań IP.
- ▶ Ustawiając te bity w stan 1, przyznawany jest danemu przerwaniu wyższy priorytet.
- ▶ Każde źródło przerwań ma też priorytet wewnątrz poziomu, który jest wykorzystywany w przypadku konfliktu przerwań o tym samym priorytecie

źródło przerwania	flaga priorytetu	priorytet wewnątrz poziomu	lokalizacja
port szeregowy	PS	.4 (najniższy)	IP.4
timer 1	PT1	.3	IP.3
INT1	PX1	.2	IP.2
timer0	PT0	.1	IP.1
INT0	PX0	.0 (najwyższy)	IP.0

# Przykład

7

## ► Plik: przerw\_example.asm

```
*****
; PRZERWANIA
*****

LED      EQU      P1.7

;***** Ustawienie TIMERÓW *****
;TIMER 0
T0_G     EQU      0           ;GATE
T0_C     EQU      0           ;COUNTER-TIMER
T0_M     EQU      1           ;MODE (0..3)
TIM0     EQU      T0_M+T0_C*4+T0_G*8
;TIMER 1
T1_G     EQU      0           ;GATE
T1_C     EQU      0           ;COUNTER-TIMER
T1_M     EQU      0           ;MODE (0..3)
TIM1     EQU      T1_M+T1_C*4+T1_G*8

TMOD_SET EQU      TIM0+TIM1*16

;50[ms] = 50 000[ms]*(11.0592[MHz]/12) =
;        = 46 080 cykl = 180 * 256
TH0_SET  EQU      256-180
TL0_SET  EQU      0
*****

                LJMPL        START

;***** Przerwanie Timer 0 *****
                ORG          0BH
                MOV          TH0,#TH0_SET           ;TH0 na 50ms
                DJNZ         R7,NO_1SEK             ;czy minęła 1 sek(sprawdzone co 50ms)
                LCALL        ZMIEN_LED              ;wykonywane co 1 sek
NO_1SEK:       RETI

;*****
START:         ORG          100H
                LCALL        LCD_CLR
                MOV          TMOD,#TMOD_SET         ;Timer 0 liczy czas
                MOV          TH0,#TH0_SET           ;Timer 0 na 50ms
                MOV          TL0,#TL0_SET
                SETB         EA                     ;włącz zezwolenie ogólne
                SETB         ET0                    ;włącz zezwolenie na
                                                ;przerwanie od Timera 0
                MOV          R7,#20                 ;zainicjuj R7: 20*50ms=1s
                SETB         TR0                     ;start Timera 0

DISP_LOOP:     LCALL        WAIT_KEY                ;czekaj na klawisz
                LCALL        WRITE_HEX              ;wyświetl wartość na LCD
                SJMP         DISP_LOOP
                SJMP         $                       ;koniec pracy
                                                ;programu głównego

ZMIEN_LED:     MOV          R7,#20
                CPL          LED
                RET
                NOP
```





# Zadanie

8

- ▶ Napisz stoper mierzący czas z zakresu od 0 do 99 s z rozdzielczością 10ms (0,01 s).
- ▶ Funkcjonalność:
  - ▶ Czas jest wyświetlany w formacie: 00,00
  - ▶ Użytkownik ma możliwość uruchomienia/zatrzymania stopera przyciskiem z klawiatury





## ► Ocena

- 3 – realizacja zadania bez możliwości zatrzymywania i z maksymalnym czasem pomiaru 0,99 s
- 4 – realizacja zadania bez możliwości zatrzymywania i z maksymalnym czasem pomiaru 99,99 s
- 5 - realizacja zadania z możliwością zatrzymywania i z maksymalnym czasem pomiaru 99,99 s