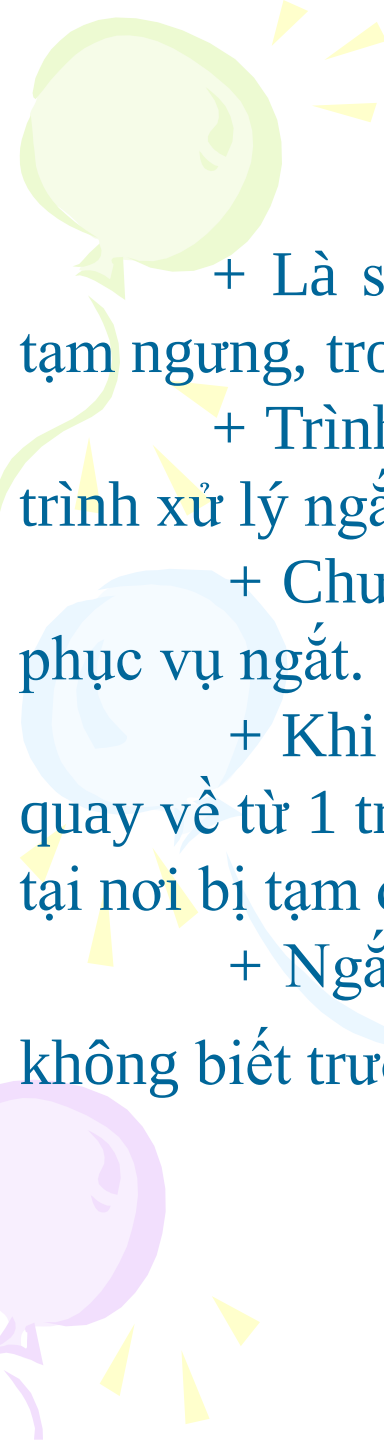


NGẮT (INTERRUPT)

Mục đích

- Định nghĩa ngắt
- Các nguyên nhân tạo ra ngắt
- Các thanh ghi ngắt
- Cách xử lý ngắt
- Bảng vector ngắt
- Khung chương trình hợp ngữ có sử dụng ngắt
- Ví dụ



• 5.1. ĐỊNH NGHĨA NGẮT

- + Là sự xảy ra một sự kiện làm cho chương trình hiện hành bị tạm ngưng, trong khi sự kiện được phục vụ bởi 1 chương trình khác.
- + Trình phục vụ ngắt ISR (Interrupt Service Routine) : là chương trình xử lý ngắt.
- + Chương trình hiện hành bị tạm ngưng, thực thi 1 chương trình phục vụ ngắt.
- + Khi kết thúc việc thực thi chương trình phục vụ ngắt, gặp lệnh quay về từ 1 trình phục vụ ngắt (RETI), chương trình chính được tiếp tục tại nơi bị tạm dừng
- + Ngắt xuất hiện không đồng bộ với chương trình chính (CPU không biết trước khi nào xảy ra ngắt)

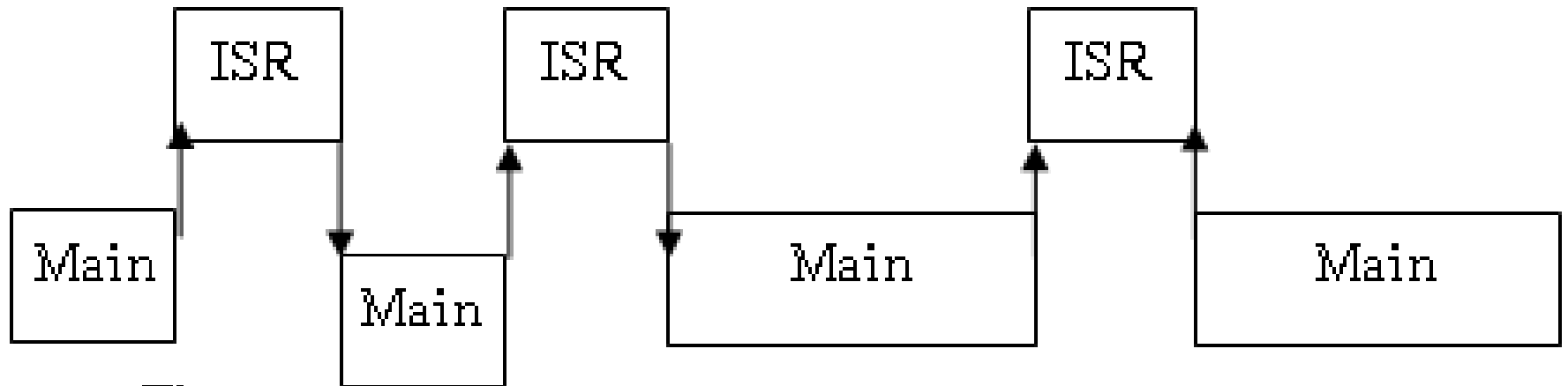


Time

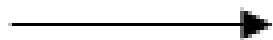


Main Program

Thực thi chương trình khi không có ngắt



Time



Thực thi chương trình khi ngắt



• 5.2. CÁC NGUYÊN NHÂN GÂY RA NGẮT

Có 5 nguyên nhân gây ra ngắt

- Hai ngắt do bộ định thời timer 0 và timer 1
- Hai ngắt từ bên ngoài
- Một ngắt do port nối tiếp

►► Khi hệ thống reset tất cả các ngắt bị cấm và sau đó chúng được cho phép riêng rẽ bằng phần mềm.

►► Khi xảy ra hai hay nhiều ngắt đồng thời hoặc xảy ra một ngắt trong khi một ngắt khác đang được phục vụ, ta có 2 sơ đồ xử lý ngắt : sơ đồ chuỗi vòng và sơ đồ 2 mức ưu tiên.

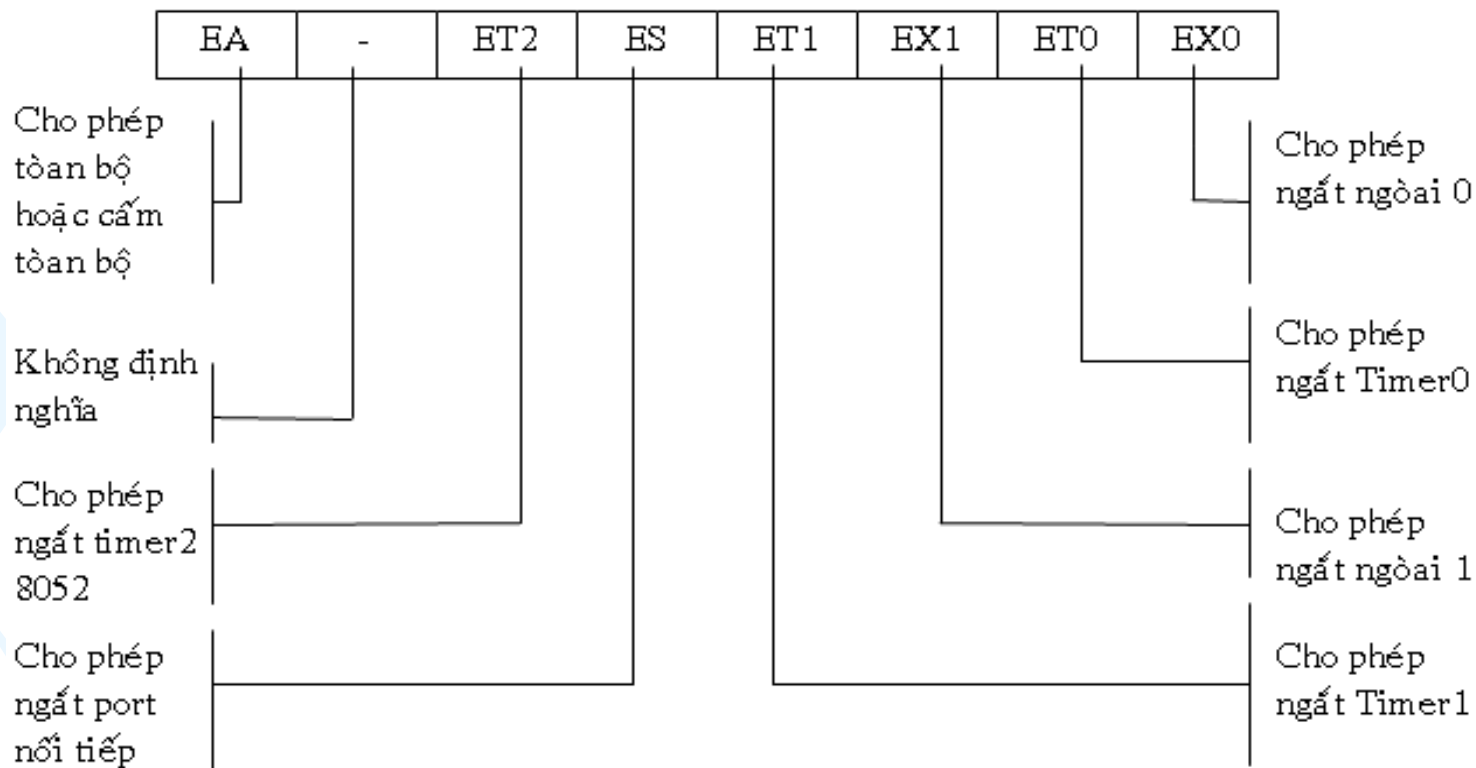
Sơ đồ chuỗi vòng là cố định

Sơ đồ 2 mức ưu tiên được lập trình bởi người sử dụng.

• 5.3 CÁC THANH GHI NGẮT

• 5.3.1. THANH GHI CHO PHÉP NGẮT IE

Được dùng để cho phép hoặc không cho phép 1 ngắt nào đó



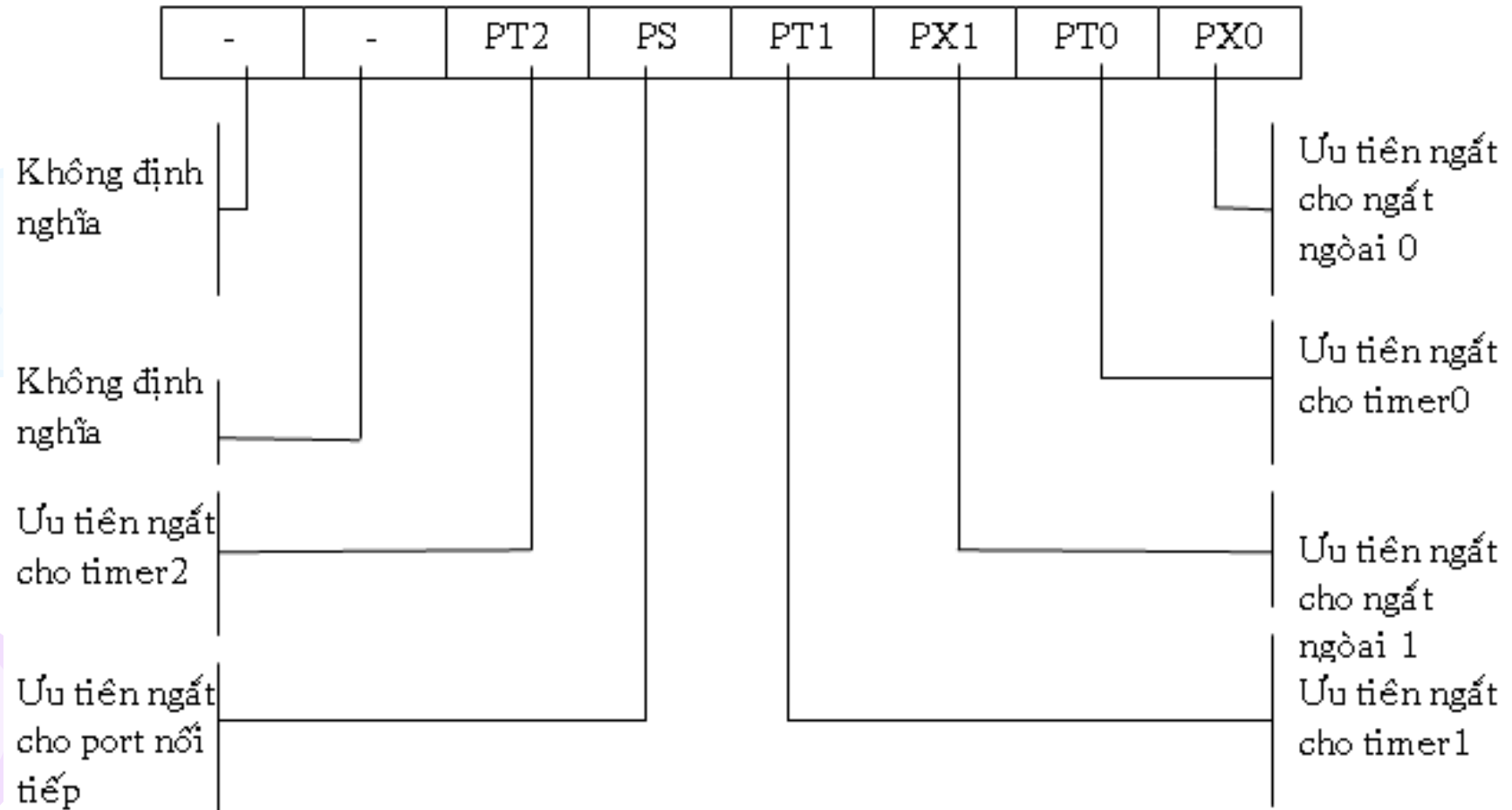
Để cho phép 1 ngắt nào đó thì Bit $EA = 1 + \text{bit tương ứng với ngắt đó} = 1$

1

Ta nên khởi động thanh ghi IE bằng lệnh di chuyển byte ở đầu chương trình. Việc cho phép ngắt trong chương trình nên sử dụng các lệnh SETB.

5.3.2. THANH GHI UUU TIEN NGAT

Interrupt Priority





- Khi hệ thống reset tất cả các ngắt đều có mức ưu tiên thấp.

- Nếu có 2 ngắt với mức ưu tiên khác nhau xảy ra cùng 1 lúc, ngắt nào có mức ưu tiên cao sẽ được phục vụ.

- 1 trình phục vụ ngắt bị tạm ngưng bởi 1 ngắt khác nếu ngắt mới này có mức ưu tiên cao hơn.

- Nếu 2 ngắt có cùng mức ưu tiên xảy ra đồng thời thì sao? Điều này được xác định qua chuỗi vòng cố định. Chuỗi vòng này xác định ngắt nào được phục vụ trước:

Ngắt ngoài 0 > Ngắt do bộ định thời 0 > ngắt ngoài 1 > ngắt do bộ định thời 1 > ngắt do port nối tiếp.

5.4. CÁC CỜ NGẮT

Interrupt	Flag	SFR Register and Bit Position
External 0	IE 0	TCON 1
External 1	IE 1	TCON 3
Timer 1	TF 1	TCON 7
Timer 0	TF 0	TCON 5
Serial Port	TI	SCON 1
Serial Port	RI	SCON 0
Timer 2	TF 2	T2CON 7 (8052)
Timer 2	EXF 2	T2CON 6 (8052)

5.5. BẢNG VECTO NGẮT

- Véc tơ ngắt là gì : Giá trị được nạp vào bộ đếm chương trình khi 1 ngắt được chấp nhận. Nó là địa chỉ bắt đầu của trình phục vụ ngắt của nguyên nhân ngắt tương ứng.

Bảng vectơ ngắt :

Interrupt	Flag	Vectors Address
System Reset	RST	0000H
External 0	IE0	0003H
Timer 0	TF0	000BH
External 1	IE1	0013H
Timer 1	TF1	001BH
Serial Port	RI or TI	0023H
Timer 2	TF2 or EXF2	002BH

5.6. KHUNG CHƯƠNG TRÌNH CÓ NGẮT

5.6.1. TRÌNH PHỤC VỤ NGẮT NHỎ

Vì các vectơ ngắt nằm ở dưới cùng trong vùng mã nhớ, nên lệnh đầu tiên của chương trình chính là lệnh nhảy đến vị trí cao hơn vị trí này như LJMP 0030H.

```
ORG 0H
```

```
JMP MAIN
```

```
ORG 000BH; địa chỉ bắt đầu của trình phục vụ ngắt do timer 0.
```

```
TOISR: .
```

```
.
```

```
.
```

```
RETI
```

```
ORG 0030H
```

```
MAIN: .
```

```
.
```

```
JMP $
```

```
END
```

• 5.6.2. TRÌNH PHỤC VỤ NGẮT LỚN

ORG 0H

JMP MAIN

ORG 000BH; địa chỉ bắt đầu của trình phục vụ ngắt do timer 0.

JMP TOISR

ORG 0030H

MAIN:

MOV SP,#50H

.

.

JMP \$

TOISR: .

. .

RETI

END

• 5.8. CÁC VÍ DỤ

Ví dụ 1 : Hãy sử dụng bộ định thời 0 và các ngắt để tạo ra 1 sóng vuông 10Khz trên chân P1.0

Giải : ta dùng bộ định thời 0 ở chế độ 2 (tự nạp lại 8bit). Cờ tràn TF0 sẽ = 1 sau mỗi $50\mu s$.

```
ORG    0H
MOV    SP,#30H
JMP    MAIN
ORG    000BH           ; địa chỉ bắt đầu của trình phục vụ ngắt timer 0.
T0ISR:
CPL    P1.0
RETI
ORG    0030H
MAIN:
MOV    TMOD,#02H       ; bộ định thời 0, chế độ 2
MOV    TH0,#-50         ; giá trị nạp lại
MOV    IE,#82H          ; cho phép ngắt timer0
SETB   TR0
JMP    $               ; cho co ngat xay ra.
END
```

Ví dụ 2 : Hãy sử dụng các ngắt để tạo ra sóng vuông có tần số 500hz trên chân P1.6

$$f = 500\text{hz} \rightarrow T = 2\text{ms} \text{ nên } T/2 = 1000\mu\text{s}$$

```
ORG    0H
JMP     MAIN
ORG     001BH    ;địa chỉ bắt đầu của trình phục vụ ngắt timer 1.
JMP     T1ISR
ORG     0030H    ; địa chỉ bắt đầu của chương trình chính.
MAIN: MOV     TMOD,#10H    ; timer 1 chế độ 1
SETB    TF1          ; Cho ngắt timer1
MOV     IE,#88H; cho phép ngắt timer 1
SJMP    $
T1ISR:
CLR     TR1          ; ngưng timer
MOV     TH1,#HIGH(-1000)
MOV     TL1,#LOW(-1000)
CPL     P1.6
SETB    TR1
RETI
END
```

Ví dụ 3 : Hãy sử dụng các ngắt để tạo ra đồng thời sóng vuông có tần số 7Khz và 500hz trên chân P1.7 và P1.6

Giải : $f = 7\text{Khz}$ nên $T = 143 \mu\text{s}$. Đối với tần số này ta dùng chế độ 2 , Timer 0

$f = 500\text{hz}$ nên $T = 2\text{ms}$. Đối với tần số này ta dùng chế độ 1 timer 1

```
ORG 0H                                SETB TR0
JMP MAIN                              SETB TF1
ORG 000BH                             MOV IE,#8AH
TOISR:                                SJMP $
CPL P1.7                             T1ISR: CLR TR1
RETI                                  MOV TH1,#HIGH(-1000)
ORG 001BH                             MOV TL1,#LOW(-1000)
JMP T1ISR                             CPL P1.6
ORG 0030H                             SETB TR1
MAIN: MOV TMOD,#12H                   RETI
MOV TH0,# -71                         END
```