

Chương 4

BỘ ĐỊNH THỜI (TIMER)

I. GIỚI THIỆU

- Họ 8031/8051 có 2 bộ định thời: Timer0 và Timer1 với 4 chế độ hoạt động khác nhau.
- Mỗi Timer là một bộ đếm lên 16 bit, chứa trong 2 thanh ghi THx và TLx (x = 0, 1).
- Đối với 8052 có thêm bộ định thời thứ 3, với 3 chế độ hoạt động.

cuu duong than cong . com

Ứng dụng:

- Định khoảng thời gian (sử dụng nguồn clock trên chip).
- Đếm sự kiện (nguồn clock nhận từ bên ngoài).
- Tạo tốc độ baud cho port nối tiếp. (Tham khảo ở chương port nối tiếp)

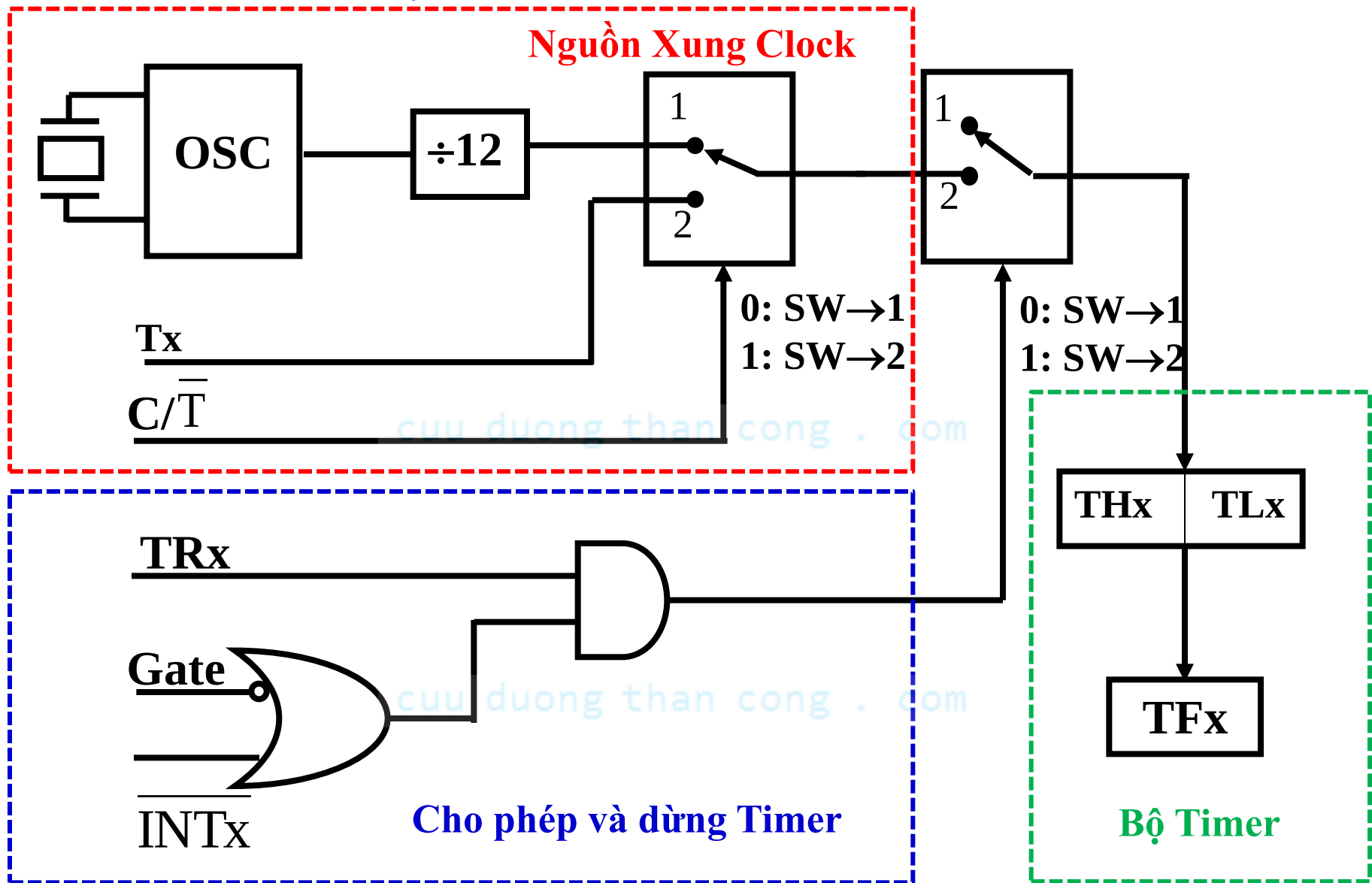
cuu duong than cong . com

II. CÁC THANH GHI CHỨC NĂNG ĐẶC BIỆT DÙNG ĐỂ TRUY XUẤT TIMER – SFR

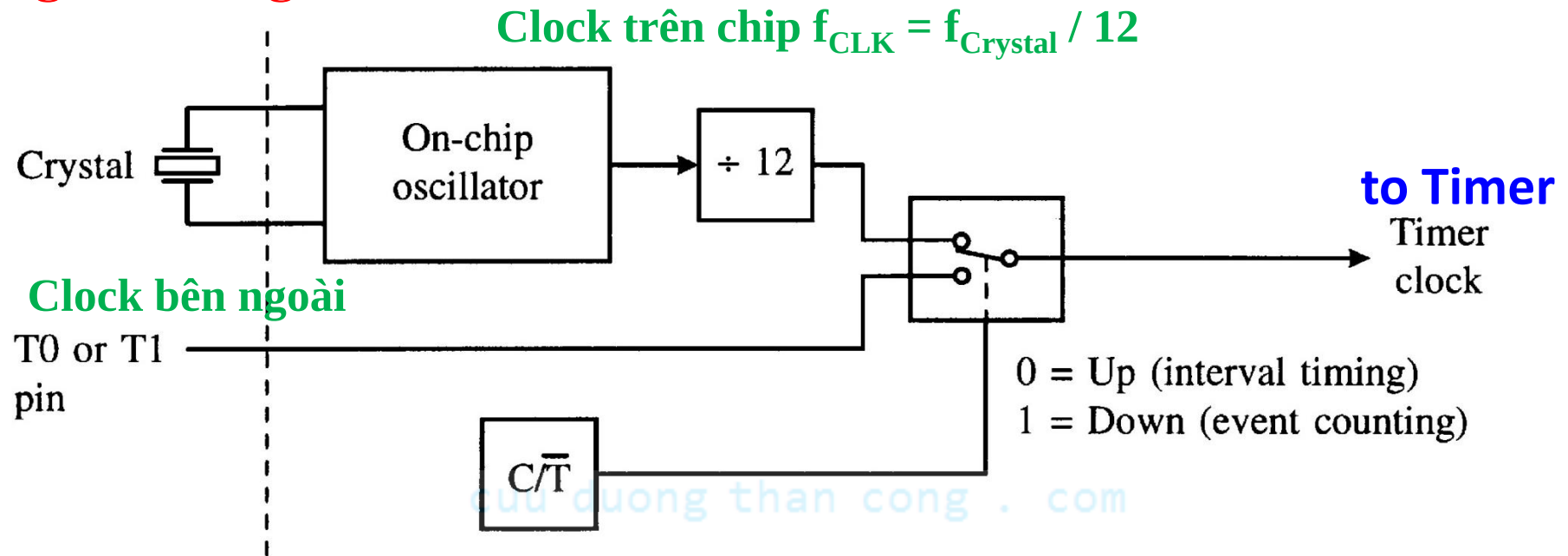
Các bộ định thời của 8051 được truy xuất bằng cách sử dụng 6 thanh ghi chức năng đặc biệt. Với bộ định thời thứ 3 của 8052, ta có thêm 5 thanh ghi chức năng đặc biệt nữa để truy xuất bộ định thời này.

SFR	Mục đích	Địa chỉ	Định địa chỉ bit
TCON	Điều khiển	88H	Có
TMOD	Chọn chế độ	89H	Không
TL0	Byte thấp của bộ định thời 0	8AH	Không
TL1	Byte cao của bộ định thời 0	8BH	Không
TH0	Byte thấp của bộ định thời 1	8CH	Không
TH1	Byte cao của bộ định thời 1	8DH	Không
T2CON	Điều khiển bộ định thời 2	C8H	Có
RCAP2L	Nhận byte thấp của bộ định thời 2	CAH	Không
RCAP2H	Nhận byte cao của bộ định thời 2	CBH	Không
TL2	Byte thấp của bộ định thời 2	CCH	Không
TH2	Byte cao của bộ định thời 2	CDH	Không

III. CẤU TRÚC BỘ TIMER



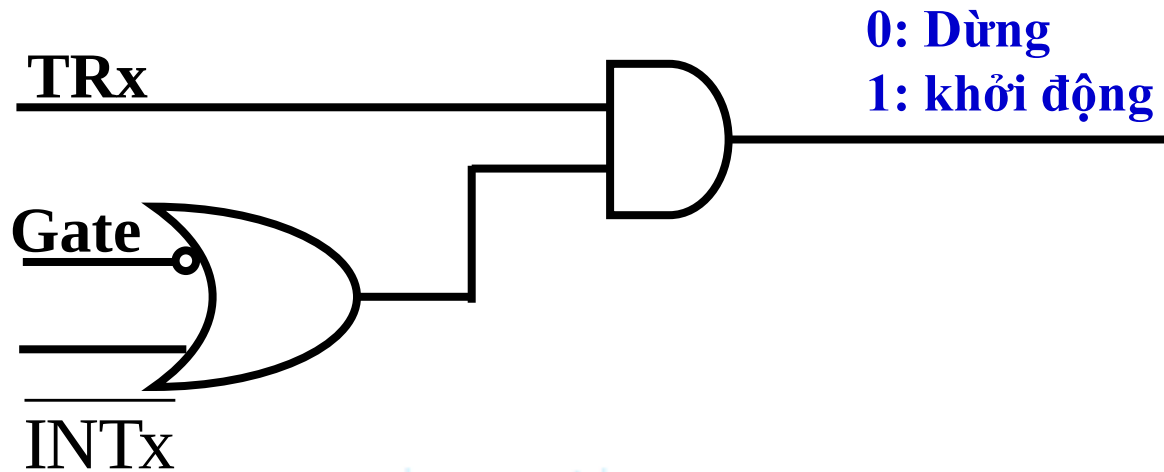
Nguồn Xung Clock



- Xung clock đưa đến bộ định thời được lấy từ 1 trong 2 nguồn phụ thuộc vào giá trị của bit $C/\bar{T}$.

$C/\bar{T}$	Nguồn xung Clock	Chức năng
0	Trên chip	Định thời 1 khoảng thời gian
1	Bên ngoài	Đếm sự kiện

Cho phép và dừng Timer

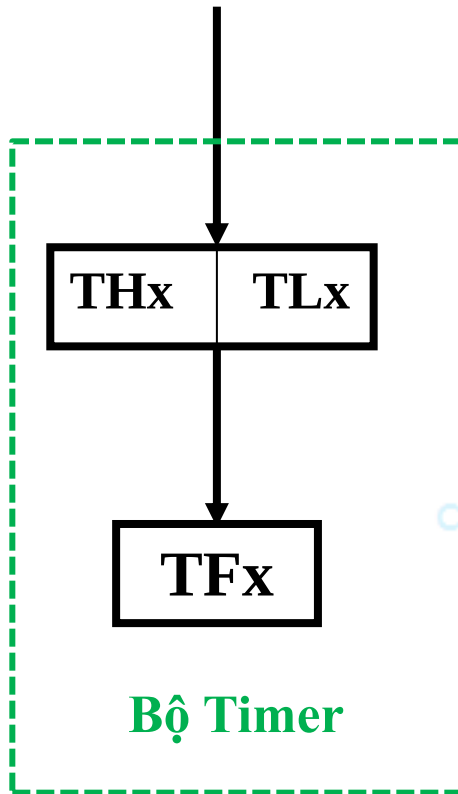


cuu duong than cong . com

Gate	TRx	INTx	Chức năng
0	0	X	Dừng timer
	1	X	Cho phép timer
1	0	X	Dừng timer
	1	1	Cho phép timer

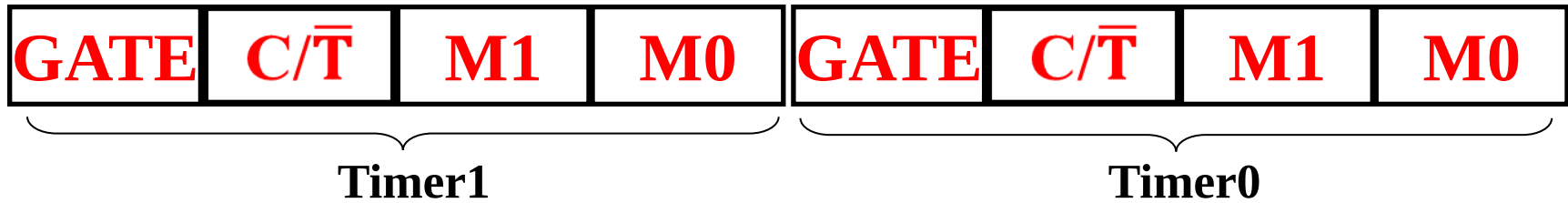
cuu duong than cong . com

Bộ Timer

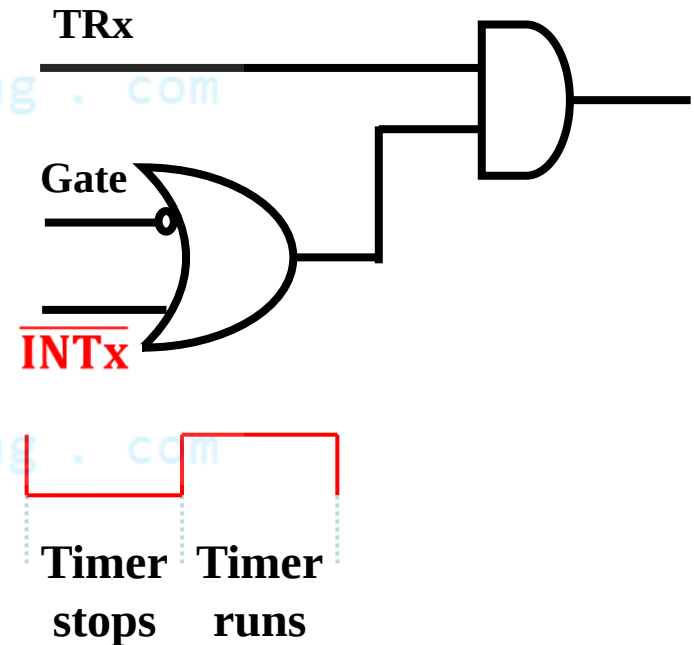


- Đối với 8051 có 2 bộ định thời:
 - + Timer0
 - + Timer1.
- Mỗi timer là một bộ đếm lên 16bit:
 - + Đếm từ 0000H đến FFFFH.
 - + Khi đếm từ giá trị FFFFH về 0000H thì cờ tràn TF sẽ được đặt lên 1 và phải được xóa bằng phần mềm.

IV. THANH GHI TMOD



- **GATE=0**: việc cho phép và dừng timer được điều khiển bằng phần mềm.
- Ví dụ: SETB TR0
 CLR TR0
- **GATE = 1**: timer chỉ hoạt động khi bit **TRx** được set lên 1 và ngõ vào **$\overline{INTx}$** phải ở mức cao.



• $C/\overline{T}$

- Bit $C/\overline{T}$ chọn định thời 1 khoảng thời gian hoặc đếm sự kiện.
- Nếu $C/\overline{T} = 0$, hoạt động định thời được chọn và nguồn xung clock của bộ định thời do mạch dao động trên chip tạo ra. Một mạch chia 12 tầng được thêm vào để giảm tần số xung clock đến một giá trị thích hợp với hầu hết các ứng dụng. Lúc này bộ định thời được dùng để định thời trong một khoảng thời gian. Các thanh ghi định thời (TLx/THx) đếm lên với tần số xung clock bằng $1/12$ tần số của mạch dao động trên chip (Ví dụ nếu XTAL 12MHz thì tần số clock là 1MHz). Bộ định thời sẽ tràn sau 1 số xung clock cố định phụ thuộc vào giá trị ban đầu nạp cho các thanh ghi định thời (TLx/THx).
- Nếu $C/\overline{T} = 1$, các bộ định thời được cung cấp xung clock từ 1 nguồn tạo xung bên ngoài cấp đến các chân Tx(P3.4 và P3.5), tương ứng T0 cho Timer0 và T1 cho timer1. Các thanh ghi của bộ định thời sẽ tăng mỗi khi có sự chuyển trạng thái từ 1 sang 0 ở ngõ vào Tx.

- **M1 và M0:** xác định chế độ(mode) làm việc của Timer

M1	M0	Chế độ	Hoạt động
0	0	0	Chế độ định thời 13 bit 8-bit THx + 5-bit TLx (x= 0 or 1)
0	1	1	Chế độ định thời 16-bit 8-bit THx + 8-bit TLx
1	0	2	Chế độ tự động nạp lại 8-bit THx giữ giá trị nạp lại TLx bộ đếm 8bit.
1	1	3	Chế độ định thời chia xẻ

CÁC MODE HOẠT ĐỘNG

Mode 0: *Timer 13 bit*

Bộ Timer sử dụng 13 bit gồm 5 bit thấp của TLx và 8 bit cao của THx.

Mode 1: *Timer 16 bit*

Bộ Timer sử dụng cả 2 thanh ghi THx và TLx.

Mode 2: *Mode tự động nạp lại 8 bit.*

Bộ timer dùng thanh ghi TLx làm bộ đếm.

Thanh ghi THx có nhiệm vụ chứa giá trị bắt đầu.

Mode 3: *Tách Timer*

Timer 0 được tách thành 2 timer 8 bit TL0 và TH0.

TL0 có cờ báo tràn là TF0, TH0 có cờ báo tràn là TF1.

Timer 1 ngưng ở chế độ 3, nhưng có thể được khởi động bằng cách chuyển sang chế độ khác.

V. THANH GHI ĐIỀU KHIỂN TIMER (TCON)

(MSB)

(LSB)

TF1	TR1	TF0	TR0	IE1	IT1	IE0	IT0
Timer 1 Timer0				for Interrupt			

Thanh ghi TCON chứa các bit điều khiển và trạng thái của bộ định thời 0 và 1 (4 bit cao), các bit còn lại (4 bit thấp) dùng để điều khiển và phát hiện các ngắt ngoài (xem chi tiết ở chương Interrupt).

- TFX: Các cờ tràn(0,1) của bộ định thời. Cờ sẽ được set bởi phần cứng khi có tràn, được xóa bởi phần mềm, hoặc phần cứng khi bộ vi xử lý trở đến trình phục vụ ngắt.
- TRx: Các Bit điều khiển hoạt động của bộ định thời. Bit sẽ được set hoặc được xóa bởi phần mềm để điều khiển bộ định thời hoạt động hay ngưng hoạt động.

VI. CÁCH ĐỌC NỘI DUNG CỦA TIMER

- Trong một số ứng dụng cần phải đọc giá trị (nội dung) chứa trong các thanh ghi định thời đang hoạt động. Do ta phải đọc 2 thanh ghi định thời bằng 2 dòng lệnh liên tiếp (do không có lệnh đọc đồng thời cả 2 thanh ghi này), một sai pha (phase error) có thể xuất hiện nếu có tràn từ byte thấp chuyển sang byte cao giữa 2 lần đọc và do vậy ta không thể đọc đúng được giá trị cần đọc.
- Giải pháp đưa ra là trước tiên ta phải đọc byte cao, kế đến đọc byte thấp và rồi đọc byte cao lần nữa. Nếu byte cao thay đổi giá trị, ta lặp lại các thao tác đọc vừa nêu.
- Các lệnh sau đây đọc nội dung của các thanh ghi định thời TL1/TH1, đưa vào các thanh ghi R6/R7 và giải quyết vấn đề vừa nêu:

AGAIN:

MOV A,TH1

MOV R6,TL1

CJNE A, TH1,AGAIN

MOV R7,A

VII. KHOẢNG THỜI GIAN NGẮN VÀ KHOẢNG THỜI GIAN DÀI

- Tần nào của các khoảng thời gian có thể định thời được?
- Ở đây ta xét giả sử 8051 hoạt động với thạch anh 12MHz, mạch dao động trên chip được chia cho 12 và các xung clock cấp cho mạch định thời có tần số 1MHz.
- Khoảng thời gian ngắn nhất có thể định thời được bị giới hạn không phải bởi tần số của xung clock định thời mà bởi phần mềm nghĩa là thời gian thực thi các lệnh tạo ra giới hạn đối với các khoảng thời gian định thời rất ngắn. Lệnh ngắn nhất của 8051 thực hiện trong 1 chu kỳ máy hay 1 μ s. Bảng sau tóm tắt các kỹ thuật được dùng để tạo ra các khoảng thời gian định thời khác nhau.

Khoảng thời gian(μ s) cực đại	Kỹ thuật
$\cong 10$	Điều chỉnh phần mềm
256	Bộ định thời 8bit tự động nạp lại
65536	Bộ định thời 16bit
Không giới hạn	Bộ định thời 16bit + các vòng lặp