

## BÀI TẬP ÔN CUỐI KỲ

### TIMER

Tóm tắt kiến thức:

Timer là đồng hồ bấm giờ chạy ngầm trong vđk

Có 2 timer là timer0 và timer1

Có 4 chế độ hoạt động, nhưng thường sử dụng chế độ 0 (13 bit), chế độ 1 (16 bit), chế độ 2 (8 bit)

Cách cài đặt

- Chọn timer, chế độ hoạt động
- Nạp thanh ghi
- Setb TR
- JNB TF
- CLR TR
- CLR TF

Cách giải bài tập

- Tính Duty Cycle = Chu kỳ sóng \* % = Chu kỳ sóng vuông / 2 = độ rộng xung
- Tính chu kỳ máy
- Tính số chu kỳ máy
- Tính giá trị nạp vào thanh ghi

**Ví dụ:** Viết chương trình cho bộ định thời Timer 0 để tạo ra xung trên chân P1.1 có chu kỳ sóng vuông là 1 ms với tần số thạch anh = 12 MHz

- Chu kỳ máy: 1 us
- Duty Cycle: 0.5 ms
- Số chu kỳ máy để tạo delay: Chu kỳ máy x n = Duty Cycle => n = 500
- Giá trị nạp vào thanh ghi: 65536 – 500 = 65036 = FE0C
- Viết chương trình:

ORG 0000h

JMP MAIN

MAIN:

MOV TMOD, #01h

MOV TH0, #0Feh

MOV TL0, #00Ch

SETB TR0

JNB TF0, \$

CLR TR0

CLR TF0

CPL P1.1

JMP MAIN

END

**Ví dụ:** Viết chương trình cho bộ định thời Timer 0 để tạo ra xung trên chân P0.1 có tần số 1KHz với Duty cycle = 80% với tần số thạch anh = 12 MHZ

- Chu kỳ máy: 1 us
- Đối với cạnh lên
  - Thời gian cạnh lên:  $\frac{1}{1000} * 80\% = 0.8ms$
  - Số chu kỳ máy cạnh lên: 800
  - Giá trị nạp:  $65536-800 = FCE0$
- Đối với cạnh xuống
  - Thời gian cạnh xuống:  $\frac{1}{1000} * 20\% = 0.2ms$
  - Số chu kỳ máy cạnh xuống: 200
  - Giá trị nạp:  $65536-200: FF38$
- Viết chương trình:  
ORG 0000h  
JMP MAIN

```
ORG 0030h
MAIN:
SETB P0.1
CALL DELAY_800
CLR P0.1
CALL DELAY_200
JMP MAIN
```

```
DELAY_800:
MOV TMOD, #01h
MOV TH0, #0FCh
MOV TL0, #0E0h
SETB TR0
JNB TF0, $
CLR TR0
CLR TF0
RET
```

```
DELAY_200:
MOV TMOD, #01h
MOV TH0, #0FFh
MOV TL0, #038h
SETB TR0
JNB TF0, $
CLR TR0
CLR TF0
RET
```

```
END
```

**Ví dụ:** Viết chương trình cho bộ định thời Timer 0 để tạo ra xung trên chân P0.1 có độ rộng là 5 ms với tần số thạch anh = 11.0592 MHz

- Độ rộng = Duty Cycle = 5ms
- Chu kỳ máy = 1.085 us
- Số chu kỳ máy: 4608
- Giá trị nạp vào thanh ghi:  $65536 - 4608 = EE00h \Rightarrow TH0 = 0EEh, TL0 = 00h$
- Viết chương trình:

```
ORG 0000h
JMP MAIN
```

```
ORG 0030h
```

```
MAIN:
```

```
MOV TMOD, #01h
```

```
MOV TH0, #0EEh
```

```
MOV TL0, #00h
```

```
SETB TR0
```

```
JNB TF0, $
```

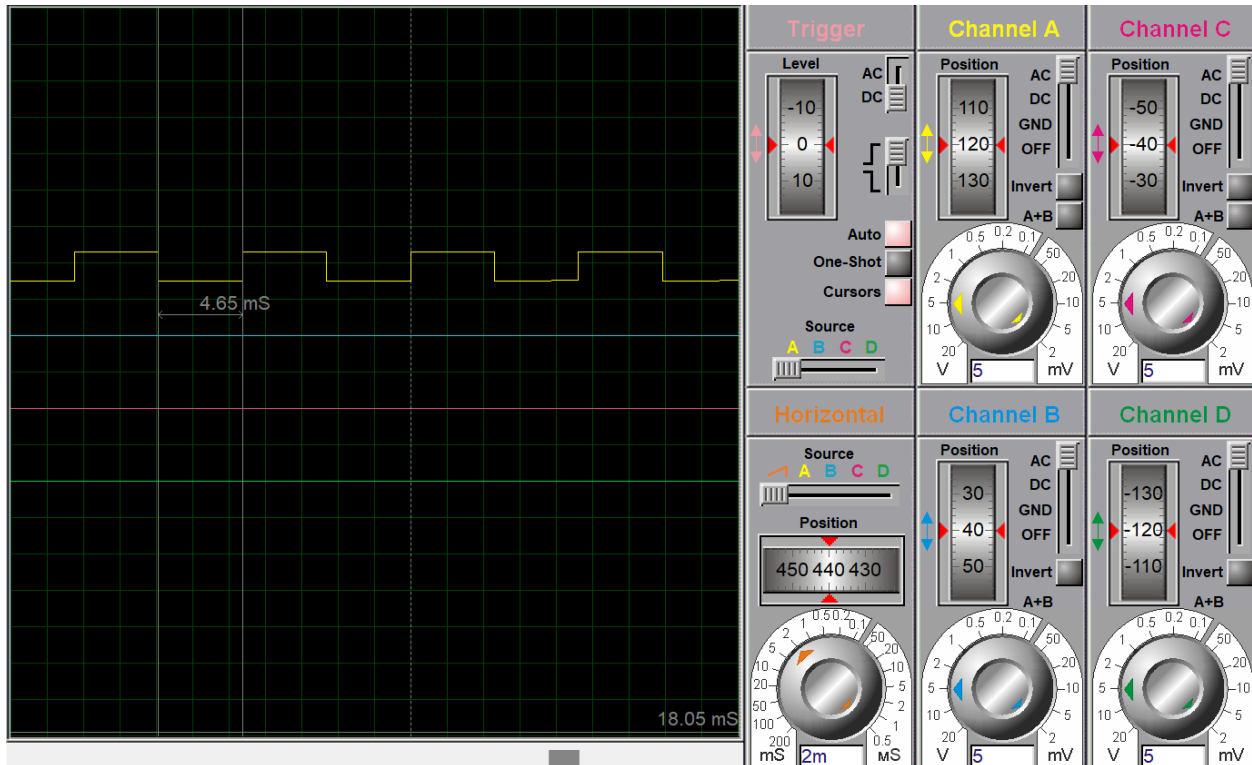
```
CLR TR0
```

```
CLR TF0
```

```
CPL P0.1
```

```
JMP MAIN
```

```
END
```



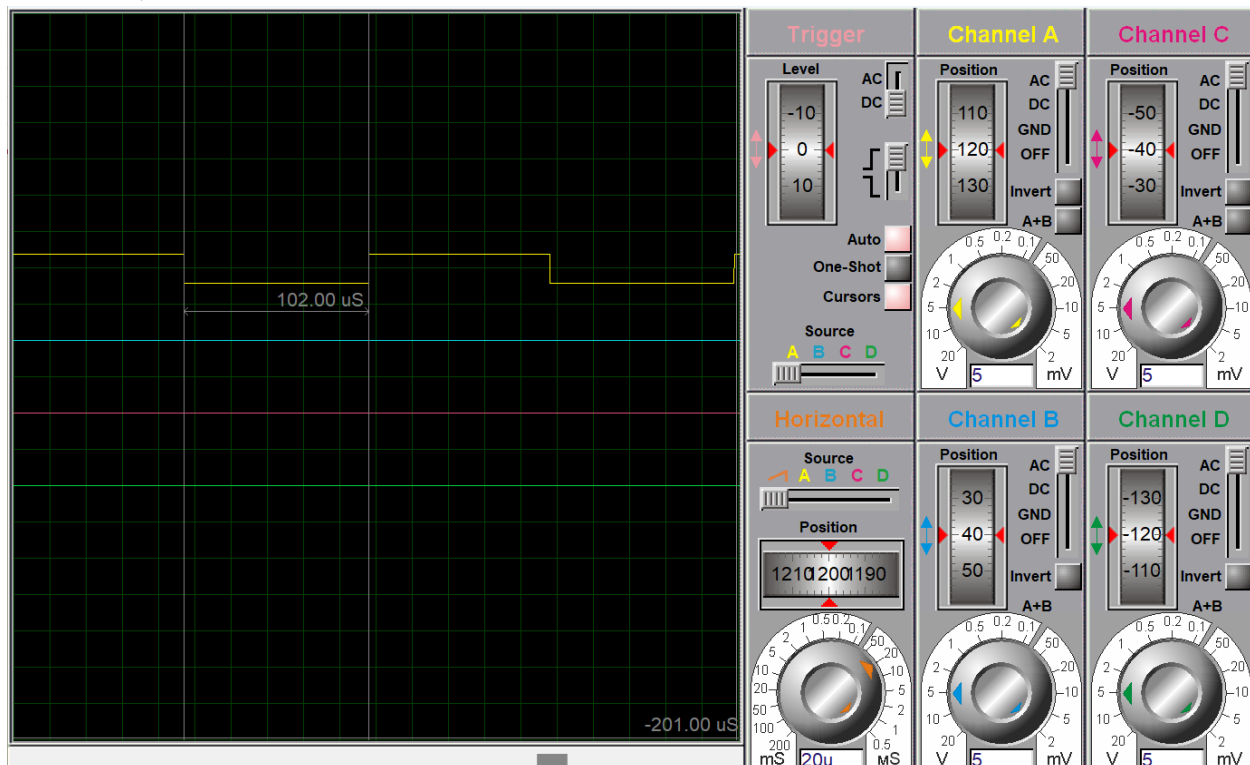
**Ví dụ:** Viết chương trình cho bộ định thời Timer 0 để tạo ra xung trên chân P0.1 có độ rộng là 0.1 ms với tần số thạch anh = 11.0592MHz

- Độ rộng = Duty Cycle = 0.1ms
- Chu kỳ máy = 1.085 us
- Số chu kỳ máy: 92
- Giá trị cần nạp:  $256 - 92 = A4h$
- Viết chương trình:  
ORG 0000h  
JMP MAIN

```

ORG 0030h
MAIN:
MOV TMOD, #02h
MOV TH0, #0A4h
SETB TR0
JNB TF0, $
CLR TR0
CLR TF0
CPL P0.1
JMP MAIN
END

```



**Ví dụ 4.1:** Hãy xác định chế độ định thời và bộ định thời được sử dụng trong các trường hợp sau:

- a. MOV TMOD, #02H  
Timer1 Mod 0, Timer0 Mod 2
- b. MOV TMOD, #10H  
Timer1 Mod 1, Timer0 Mod 0
- c. MOV TMOD, #23H  
Timer1 Mod 2, Timer0 Mod 3

**Ví dụ 4.2:** Hãy xác định tần số và chu kỳ của bộ định thời của các mạch vi điều khiển 8051 sử dụng tần số thạch anh ngoài như sau:

- a. 12 MHz  
 $F = 1 \text{ Mhz}; T = 1 \text{ us}$
- b. 16 MHz  
 $F = 1.3 \text{ Mhz}; T = 0.75 \text{ us}$
- c. 11,0592 MHz  
 $F = 921600 \text{ Hz}; T = 1.085 \text{ us}$

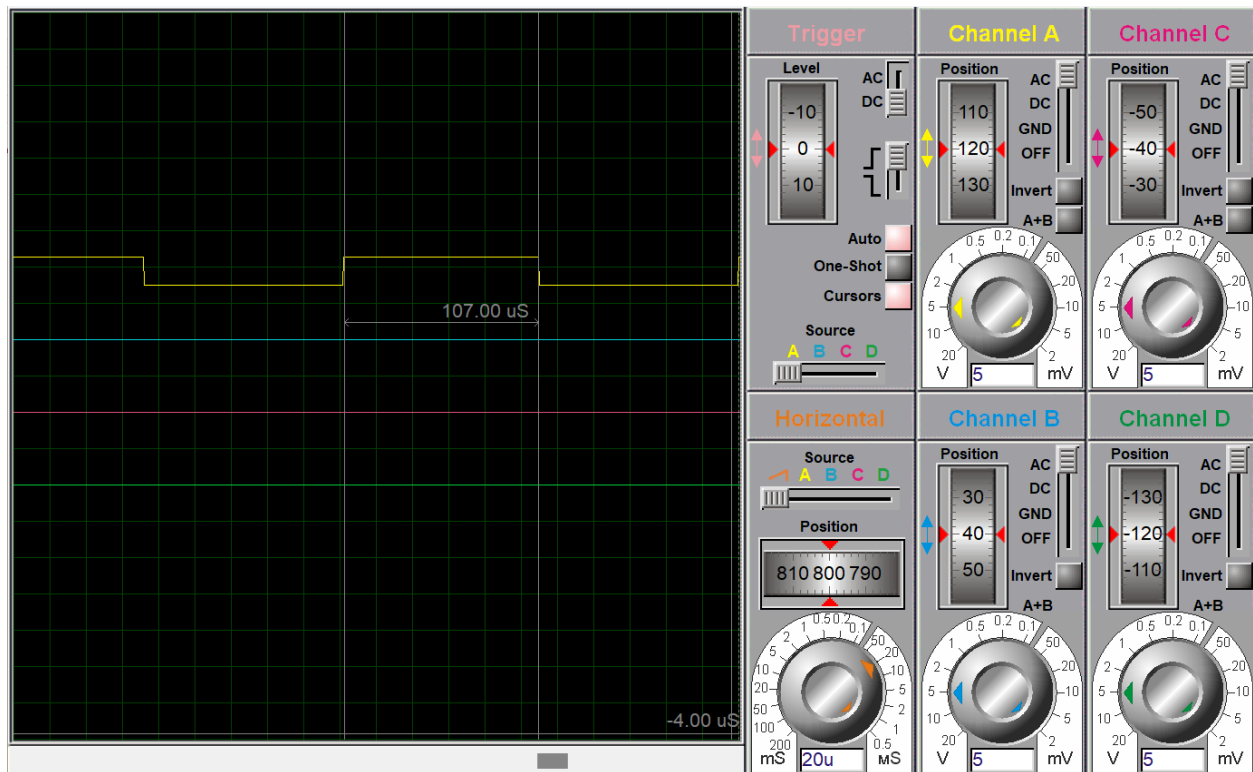
**Ví dụ 4.3:** Viết một chương trình sử dụng bộ định thời 1 để tạo ra một sóng vuông có tần số 5KHz trên chân P0.1 (tần số thạch anh ngoài 12MHz)

- Chu kỳ sóng vuông:  $1/5000 = 0.2 \text{ ms}$
- Duty Cycle: 0.1 ms
- Chu kỳ máy: 1us
- Số chu kỳ máy: 100
- Giá trị nạp:  $256 - 100 = 9Ch$
- Viết chương trình:

```
ORG 0000h
JMP MAIN
```

```
ORG 0030h
MAIN:
MOV TMOD, #20h
MOV TH1, #09Ch
SETB TR1
JNB TF1, $
CLR TR1
CLR TF1
CPL P0.1
JMP MAIN
```

```
END
```



**Bài 1:** Viết chương trình tạo sóng vuông có tần số 50Hz tại chân P0.1 trên vi điều khiển 8051 với tần số thạch anh 11.0592 MHz sử dụng timer 1 chế độ 1

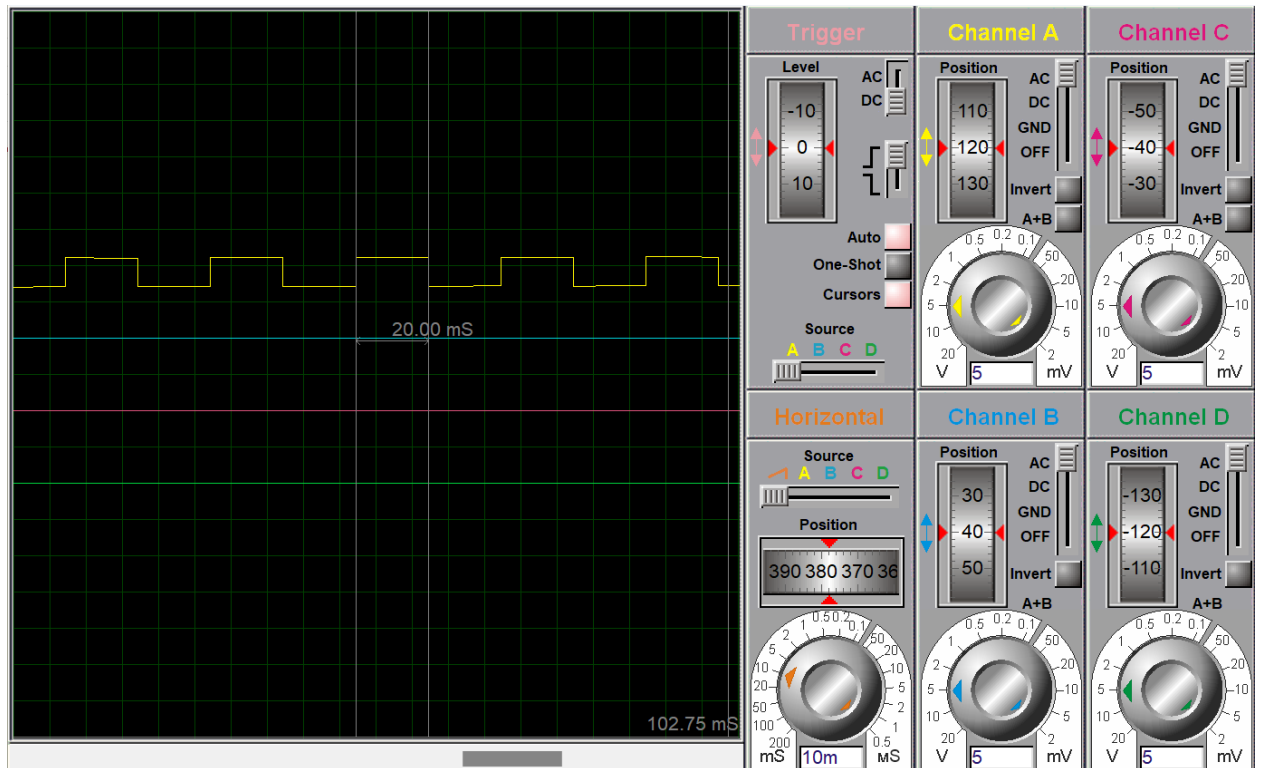
- Chu kỳ sóng vuông:  $1/50 = 0.02s$
- Duty Cycle: 0.01s
- Chu kỳ máy: 1.085 us
- Số chu kỳ máy: 18433
- Giá trị nạp vào thanh ghi:  $65536 - 18433 = B7FFh$
- Viết chương trình:

```

ORG 0000h
JMP MAIN

ORG 0030h
MAIN:
MOV TMOD, #10h
MOV TH1, #0B7h
MOV TL1, #0FFh
SETB TR1
JNB TF1, $
CLR TR1
CLR TF1
CPL P0.1
JMP MAIN
END

```



**Bài 2:** Viết chương trình tạo sóng vuông có tần số 2KHz tại chân P2.0 trên vi điều khiển 8051 với tần số thạch anh 11.0592MHz sử dụng timer 0 chế độ 1

- Chu kỳ sóng vuông:  $1/2000 = 0.5 \text{ ms}$
- Duty Cycle: 0.25 ms
- Chu kỳ máy: 1.085us
- Số chu kỳ máy: 230
- Giá trị nạp vào thanh ghi:  $256 - 230 = \text{FF}1\text{A}$
- Viết chương trình:

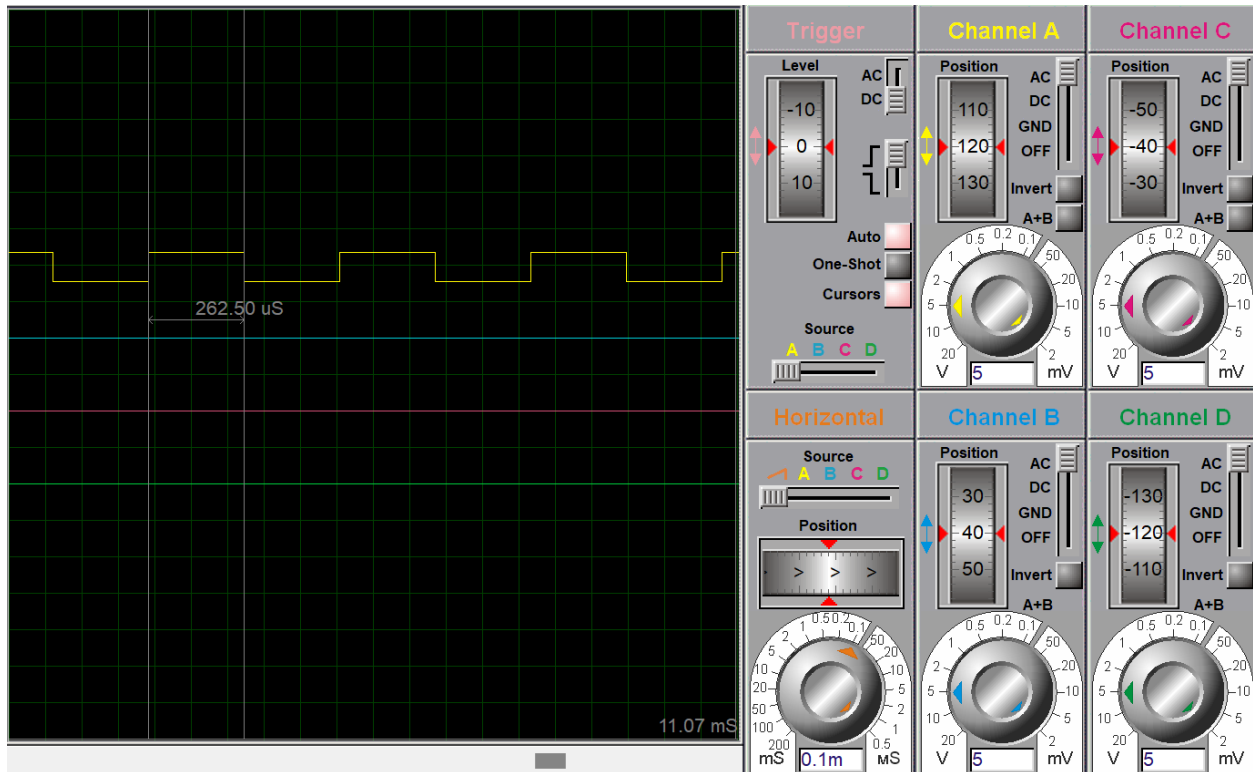
```

ORG 0000h
JMP MAIN

MAIN:
MOV TMOD, #01h
MOV TH0, #0FFh
MOV TL0, #01Ah
SETB TR0
JNB TF0, $
CLR TR0
CLR TF0
CPL P0.1
JMP MAIN

```

END



**Bài 3:** Viết chương trình tạo sóng vuông có tần số 2KHz tại chân P0.1 trên vi điều khiển 8051 với tần số thạch anh 12MHz sử dụng timer 0 chế độ 2

- Chu kỳ sóng vuông:  $1/2000 = 0.5 \text{ ms}$
- Duty Cycle: 0.25 ms
- Chu kỳ máy: 1  $\mu\text{s}$
- Số chu kỳ máy: 250
- Giá trị nạp:  $256 - 250 = 06\text{h}$
- Viết chương trình:

```
ORG 0000h
JMP MAIN
```

```
ORG 0030h
```

```
MAIN:
```

```
MOV TMOD, #02h
```

```
MOV TH0, #06h
```

```
SETB TR0
```

```
JNB TF0, $
```

```
CLR TR0
```

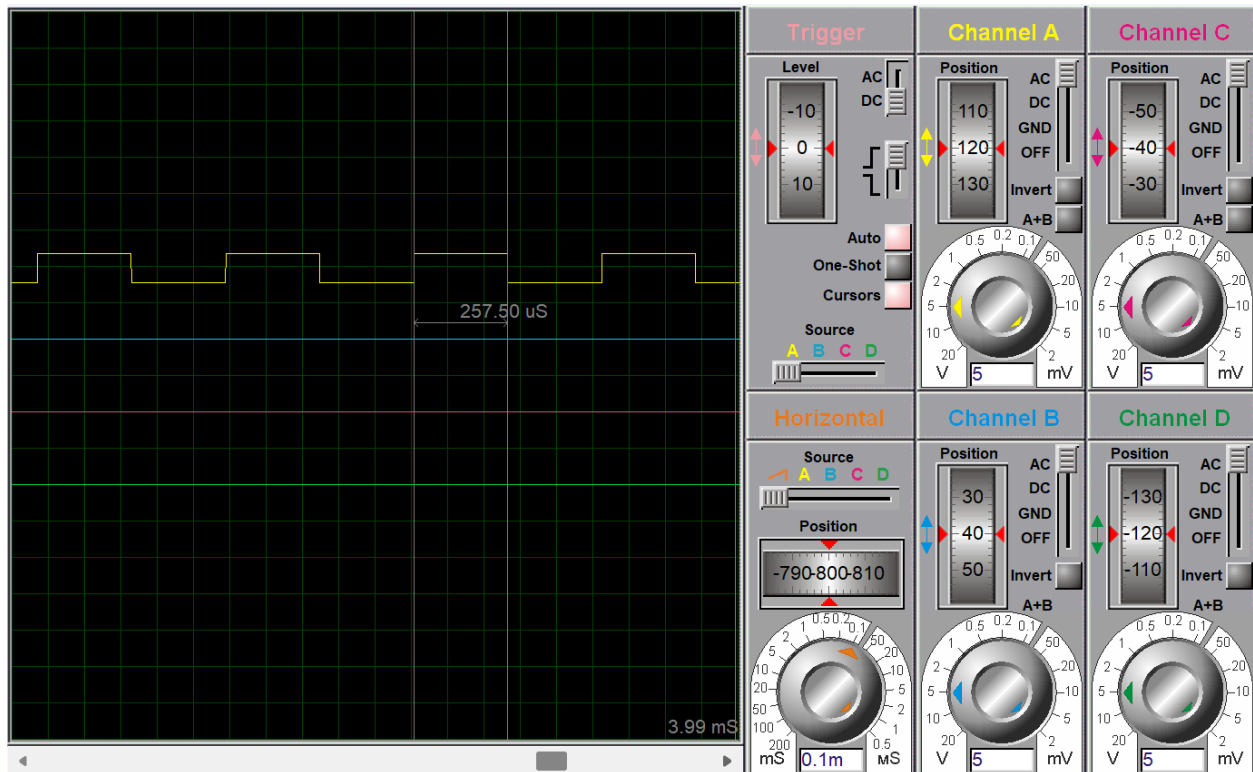
```
CLR TF0
```

```
CPL P0.1
```

```
JMP MAIN
```

```
END
```





**Bài 4:** Viết chương trình tạo sóng có tần số 2KHz Duty Cycle 60% tại chân P2.0 trên vi điều khiển 8051 với tần số thạch anh 12 sử dụng timer 0 chế độ 1

- Chu kỳ sóng:  $1 / 2000 = 0.5 \text{ ms}$
- Chu kỳ máy: 1us
- Với cạnh lên:
  - Duty Cycle =  $0.5 \text{ ms} * 60\% = 0.3\text{ms}$
  - Số chu kỳ máy: 300
  - Giá trị nạp  $65536 - 300 = 65236 = \text{FED}4\text{h}$
- Với cạnh xuống:
  - Duty Cycle =  $0.5 \text{ ms} * 40\% = 0.2\text{ms}$
  - Số chu kỳ máy: 200
  - Giá trị nạp:  $65536 - 200 = 65336 = \text{FF}38\text{h}$
- Viết chương trình:

```
ORG 0000h
JMP MAIN
```

```
ORG 0030h
```

```
MAIN:
```

```
SETB P0.1
```

```
MOV TMOD, #01h
```

```
MOV TH0, #0Feh
```

```
MOV TL0, #0D4h
```

```
SETB TR0
```

```
JNB TF0, $
```

```
CLR TR0
```

CLR TF0

CLR P0.1

MOV TMOD, #01h

MOV TH0, #0FFh

MOV TL0, #038h

SETB TR0

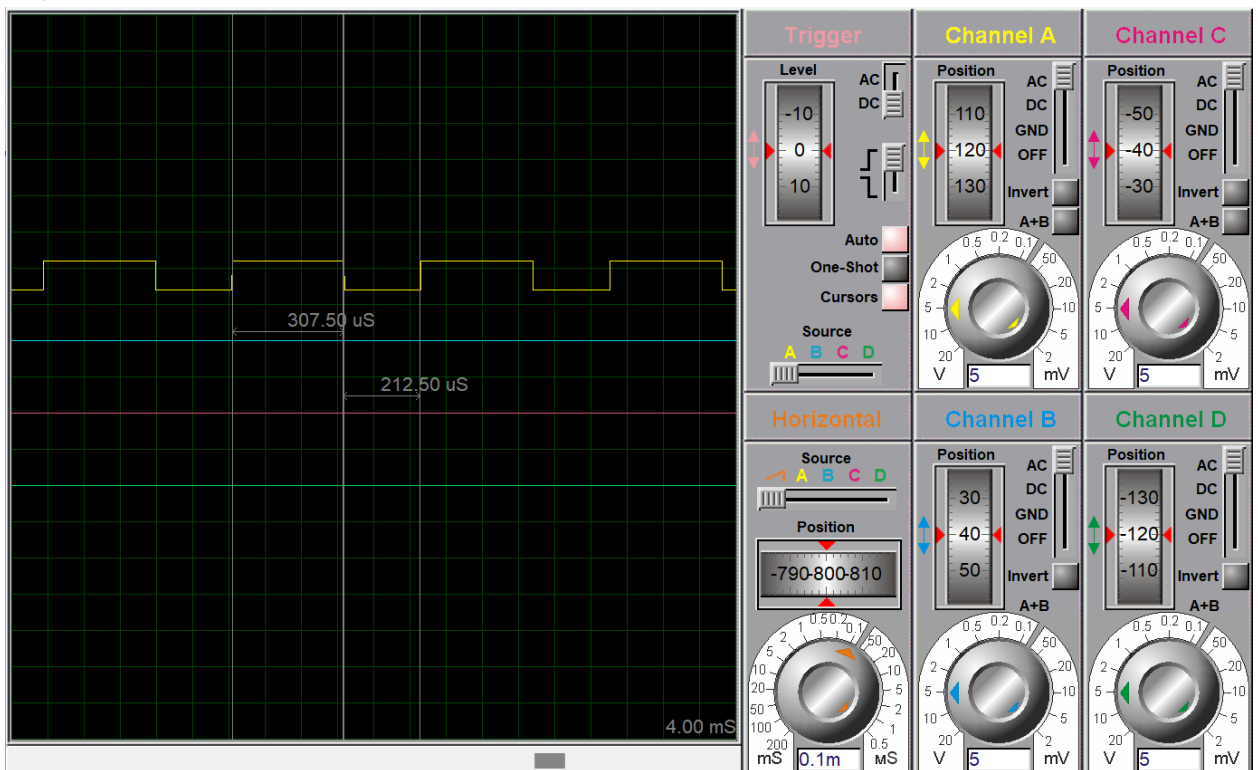
JNB TF0, \$

CLR TR0

CLR TF0

JMP MAIN

END



**Bài 5:** Viết chương trình tạo sóng có tần số 1KHz Duty Cycle 70% tại chân P2.0 trên vi điều khiển 8051 với tần số thạch anh 12 sử dụng timer 1 chế độ 1

- Chu kỳ sóng: 1 ms
- Chu kỳ máy: 1us
- Với cạnh lên:  
Duty Cycle: 0.7ms  
Số chu kỳ máy: 700  
Giá trị nạp:  $65536 - 700 = \text{FD44h}$
- Với cạnh xuống:  
Duty Cycle: 0.3ms  
Số chu kỳ máy: 300  
Giá trị nạp:  $65536 - 300 = \text{FED4h}$

- Viết chương trình:

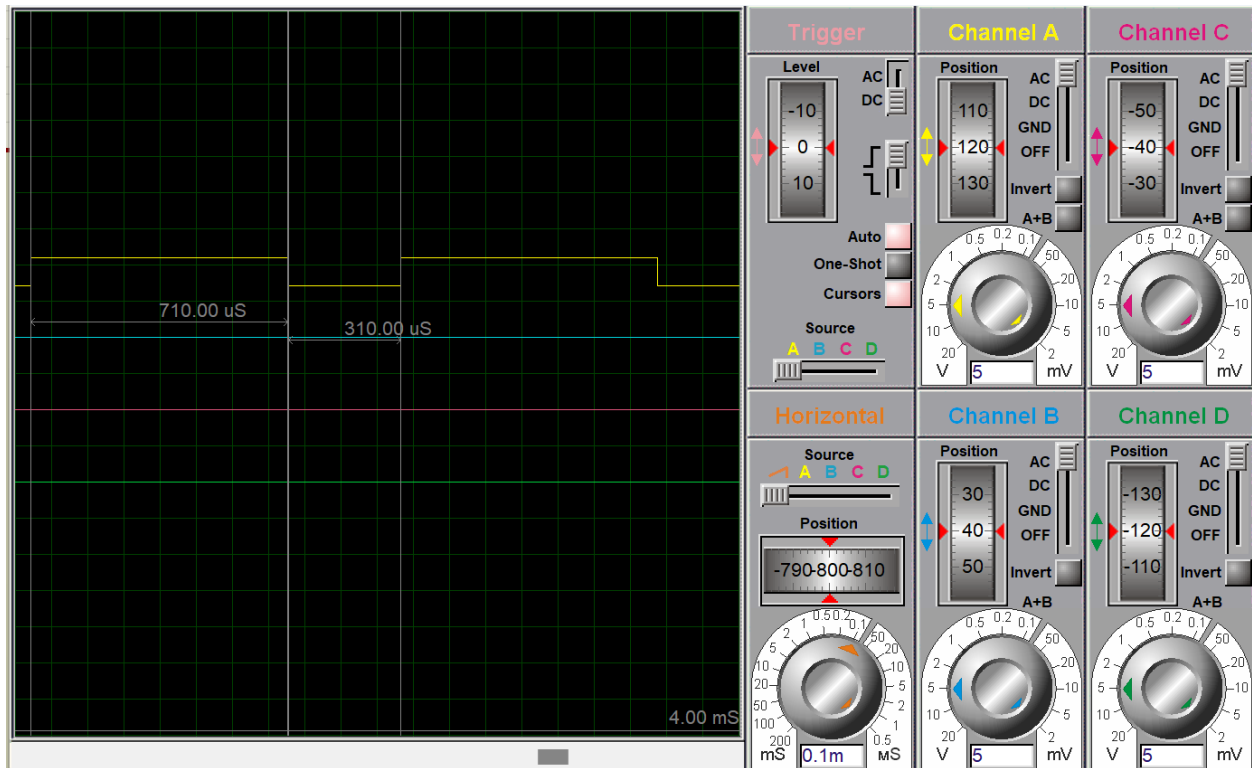
```
ORG 0000h  
JMP MAIN
```

```
ORG 0030h  
MAIN:  
SETB P0.1  
MOV TMOD, #10h  
MOV TH1, #0FDh  
MOV TL1, #044h  
SETB TR1  
JNB TF1, $  
CLR TR1  
CLR TF1
```

```
CLR P0.1  
MOV TMOD, #10h  
MOV TH1, #0FEh  
MOV TL1, #0D4h  
SETB TR1  
JNB TF1, $  
CLR TR1  
CLR TF1
```

```
JMP MAIN
```

```
END
```



## UART

Tóm tắt kiến thức:

UART dùng để truyền nhận dữ liệu

SCON

SM0	SM1	SM2	REN	X	X	X	X
-----	-----	-----	-----	---	---	---	---

Thường sử dụng: chế độ 1 (SCON = 50h), chế độ 3 (SCON = 0D0h)

Công thức tính giá trị nạp:

$$\text{Tốc độ baud} * \frac{32}{2^{T_{MOD}}} * x = \frac{\text{Tần số thạch anh}}{12}$$

Cách nạp TMOD: (TMOD là bit thứ 7 của PCON mà PCON không thể setb nên phải làm gián tiếp qua thanh ghi A)

- MOV A, PCON
- SETB ACC.7
- MOV PCON, A

Cách giải bài tập:

- Tính giá trị nạp vào TH1
- Chọn timer1 mod 2
- Nạp TH1
- Chọn chế độ SCON
- Chọn TMOD (nếu TMOD = 1)
- SETB TR1

- SENT:
- MOV SBUF, #'a'
- JNB TI, \$
- CLR TI
- JMP SENT

**Ví dụ 1:** Viết chương trình cho vi điều khiển 8051 để truyền nối tiếp liên tục một ký tự “A” với tốc độ baud là 9600, biết vi điều khiển sử dụng thạch anh 11.0592Mhz

$$9600 * \frac{32}{2^0} * x = \frac{11.0592MHz}{12}$$

- $x = 3$
- Giá trị nạp:  $256 - 3 = FDh$
- Viết chương trình:

```
ORG 0000h
JMP MAIN
```

```
ORG 0030h
MAIN:
MOV TMOD, #20h
MOV TH1, #0FDh
MOV SCON, #50h
SETB TR1
```

```
SENT:
MOV SBUF, #'A'
JNB TI, $
CLR TI
```

```
JMP SENT
```

```
JMP MAIN
END
```

**Ví dụ 2:** Viết chương trình cho vi điều khiển 8051 để truyền nối tiếp liên tục chữ “K” với tốc độ baud là 19200, biết vi điều khiển sử dụng thạch anh 11.0592, TMOD = 1, UART chế độ 1

$$19200 * \frac{32}{2^1} * x = \frac{11.0592}{12} * 10^6$$

- $x = 3$
- Giá trị nạp vào thanh ghi =  $256 - 3 = \text{FDh}$
- Viết chương trình:

ORG 0000h

JMP MAIN

ORG 0030h

MAIN:

MOV TMOD, #20h

MOV TH1, #0FDh

MOV SCON, #50h

MOV A, PCON

SETB ACC.7

MOV PCON, A

SETB TR1

SENT:

MOV SBUF, #'K'

JNB TI, \$

CLR TI

JMP SENT

JMP MAIN

END

**Ví dụ 3:** Viết chương trình cho vi điều khiển 8051 để nhận các byte dữ liệu nối tiếp và lưu vào trong stack với tốc độ baud là 4800, biết vi điều khiển sử dụng thạch anh 12 MHz, UART chế độ 3, TMOD = 1

$$4800 * \frac{32}{2} * x = 10^6$$

- $x = 13$
- Giá trị nạp vào thanh ghi:  $256 - 13 = F3h$
- Viết chương trình:  
ORG 0000h  
JMP MAIN

```
ORG 0030h
MAIN:
MOV TMOD, #20h
MOV TH1, #0F3h
MOV SCON, #0D0h
MOV A, PCON
SETB ACC.7
MOV PCON, A
SETB TR1
```

```
RECEIVE:
JNB RI, $
MOV A, SBUF
PUSH A
CLR RI
JMP RECEIVE
```

```
JMP MAIN
END
```

Bài 1: Cho tần số thạch anh là 16MHz, hãy tìm giá trị cần nạp vào TH1 để cài đặt tốc độ baud cho các trường hợp sau

a. 4800, TMOD = 1

$$4800 * 16 * x = \frac{16}{12} * 10^6$$

- $x = 17$
- Giá trị nạp vào thanh ghi TH1:  $256 - 17 = 0EFh$

b. 19200 với SMOD = 1

$$19200 * 16 * x = \frac{16}{12} * 10^6$$

- $x = 4$

- Giá trị nạp vào thanh ghi TH1:  $256 - 4 = 0FCh$

Bài 2: Hãy tìm tốc độ baud nếu TH1 = -46, SMOD = 1 và tần số thạch anh là 11.0592

Có 2 cách nạp TH1:

Nạp bằng số âm: -a

Hoặc nạp bằng:  $256 - a$

Nhưng kết quả là như nhau

Ví dụ:  $-46 = FD2h$  và  $256 - 46 = 0D2h$  vì chỉ lấy 8 bit đầu nên kết quả là như nhau D2h

$$baud * 16 * (46) = \frac{11.0592}{12} * 10^6$$

$$\Leftrightarrow Baud = 1252$$

Bài 3: Viết chương trình khởi động cổng nối tiếp ở chế độ 8 bit với tốc độ baud là 2400 sử dụng bộ định thời 1. Giải sử tần số hoạt động của vi điều khiển 8051 là 16MHz

8 bit  $\Rightarrow$  chế độ 1 (SCON = 50h)

9 bit  $\Rightarrow$  chế độ 3 (SCON = 0D0h)

$$2400 * 32 * x = \frac{16 * 10^6}{32}$$

- $x = 17$
- Giá trị nạp vào thanh ghi TH1: EFh
- Viết chương trình:  
`MOV TMOD, #20h`  
`MOV TH1, #0EFh`  
`MOV SCON, #50h`  
`SETB TR1`

4. Viết chương trình gửi chuỗi "H" qua cổng nối tiếp của vi điều khiển 8051 với tốc độ baud 9600 và tần số thạch anh là 20MHz, chế độ 9 bit, TMOD = 1

$$9600 * 16 * x = \frac{20M}{12}$$

- $x = 11$
- Giá trị nạp vào thanh ghi TH1: F5
- Viết chương trình:  
`ORG 0000h`  
`JMP MAIN`



```

ORG 0030h

MAIN:
MOV TMOD, #20h
MOV TH1, #0F5h
MOV SCON, #0D0h
MOV A, PCON
SETB ACC.7
MOV PCON, A
SETB TR1

SENT:
MOV SBUF, #'H'
JNB TI, $
CLR TI
JNB SENT

JMP MAIN

END

```

5. Giả sử vi điều khiển 8051 kết nối với máy tính thông qua cổng nối tiếp. Viết chương trình trên vi điều khiển 8051 để nhận ký tự từ máy tính truyền xuống: nếu ký tự là “ON” thì bật LED tại chân P1.2 và truyền lại máy tính chữ “OK”, nếu ký tự khác thì không làm gì. (tham khảo)

## Ngắt

IE

EA	X	X	ES	ET1	EX1	ET0	EX0
----	---	---	----	-----	-----	-----	-----

Địa chỉ

Reset	0000h	0
EX0	0003h	3
ET0	000Bh	11
EX1	0013h	19
ET1	001Bh	27
ES	0023h	35

**Ví dụ 6.1:** viết chương trình sử dụng ngắt Timer 1 để bật lần lượt từng LED trên cổng P0.

**Ví dụ 6.2:** Viết một chương trình sử dụng bộ định thời 1 và các ngắt timer để tạo ra một sóng vuông có tần số 5KHz trên chân P0.1 (tần số thạch anh ngoài 12MHz)

- Chu kỳ máy: 1us
- Duty Cycle: 1.2 ms
- Số chu kỳ máy: 1200
- Giá trị nạp vào thanh ghi:  $65536 - 1200 = FB50$

ORG 0000h

JMP MAIN

ORG 001Bh

CPL P0.1

RETI

ORG 0030h

MAIN:

MOV IE, #10001000B

MOV TMOD, #10h

MOV TH1, #0FBh

MOV TL1, #050h

SETB TR1

JMP MAIN

END

**1.** Viết chương trình tạo ra sóng vuông tần số 50Hz trên chân P0.1 sử dụng ngắt Timer 0 với tần số thạch anh sử dụng cho vi điều khiển 8051 là 11.0592 MHz.

- Chu kỳ sóng vuông: 0.02s

- Duty Cycle: 0.01s

- Chu kỳ máy: 1.085 us

- Số chu kỳ máy: 9217

- Giá trị nạp vào thanh ghi: DBFFh

- Viết chương trình:

```
ORG 0000h
```

```
JMP MAIN
```

```
ORG 000Bh
```

```
CPL P0.1
```

```
MOV TH0, #0DBh
```

```
MOV TL0, #0FFh
```

```
RETI
```

```
ORG 0030h
```

```
MAIN:
```

```
MOV IE, #10000010B
```

```
MOV TMOD, #01h
```

```
MOV TH0, #0DBh
```

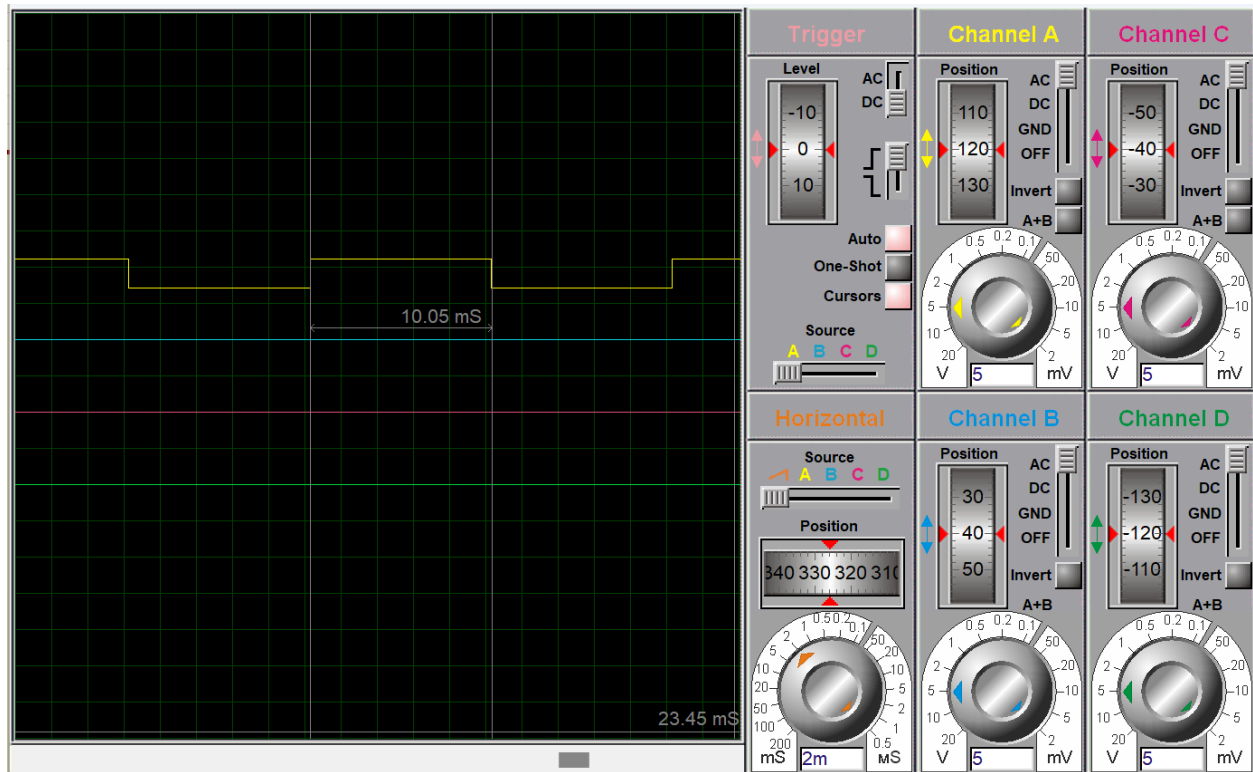
```
MOV TL0, #0FFh
```

```
SETB TR0
```

```
JMP $
```

```
JMP MAIN
```

```
END
```



2. Viết chương trình gửi liên tục ký tự 'A' 8 bit, tốc độ baud 2400, TMOD = 0. Đồng thời trong thời gian này tạo ra trên chân P0.1 một sóng vuông có chu kỳ 200μs. Sử dụng Timer 1 để tạo sóng vuông, biết tần số thạch anh sử dụng cho vi điều khiển 8051 là 11.0592 MHz.

$$2400 * 32 * x = \frac{11.0592}{12} * 10^6$$

- x = 12
- giá trị nạp TH1: F4
- Chu kỳ sóng vuông: 200us
- Duty Cycle: 100us
- Chu kỳ máy: 1.085 us
- Số chu kỳ máy: 92
- Giá trị nạp vào TH0: A4h
- Viết chương trình:

```
ORG 0000h
```

```
JMP MAIN
```

```
ORG 000Bh
```

```
CPL P0.1
```

```
RETI
```

```
ORG 0030h
```

MAIN:

MOV IE, #10000010B

MOV TMOD, #22h

MOV TH0, #0A4h

SETB TR0

MOV TH1, #0F4h

MOV SCON, #50h

SETB TR1

SENT:

MOV SBUF, #'A'

JNB TI, \$

CLR TI

JMP SENT

JMP MAIN

END

**3.** Hãy viết chương trình cho vi điều khiển 8051 nhận dữ liệu ở cổng P3 và truyền đến cổng P1, đồng thời nhận dữ liệu ở cổng nối tiếp và truyền đến cổng P2. Với tần số thạch anh là 11.0592MHz và tốc độ baud là 4800. (đuổi quá ko làm nổi)

**4.** Hãy viết chương trình tạo sóng vuông, với mức cao kéo dài 155  $\mu$ s và mức thấp kéo dài 15  $\mu$ s với tần số thạch anh 12MHz, sử dụng ngắt timer. (đuổi quá ko làm nổi)

**5.** Viết chương trình sử dụng ngắt ngoài 0, khi bấm giữ phím được nối với ngắt ngoài 0 thì đèn LED nhấp nháy với tần số 1ms. (tham khảo)

### **Đề thi**

Vẽ lưu đồ giải thuật và viết chương trình sử dụng ngắt Timer0 để tạo sóng vuông 8KHz trên chân P0.1 cùng lúc đó chương trình gửi liên tục ký tự 'B' qua UART ở chế độ 3 với thạch anh 12MHz và tốc độ baud 4800

```
ORG 00h
JMP MAIN
ORG 000BH
CPL P0.1
RETI
MAIN:
MOV TMOD, #22h
MOV TH0, #0C1h
SETB TR0
MOV IE, #82h

MOV TH1, #0FDh
MOV SCON, #50h
SETB TR1

SENT:
MOV SBUF, #'B'
JNB TI, $
CLR TI
JMP SENT
END
```