

# آزمایشگاه ساختار کامپیوتر و میکروپروسسور

دکتر باقری شورکی



دانشگاه صنعتی شریف

مهندسی برق

برنا خدابنده ۴۰۰۱۰۹۸۹۸

گزارش آزمایش هشتم  
آشنایی با منابع وقفه ۸۰۵۱

۷ تیر ۱۴۰۲



## پرسش اول

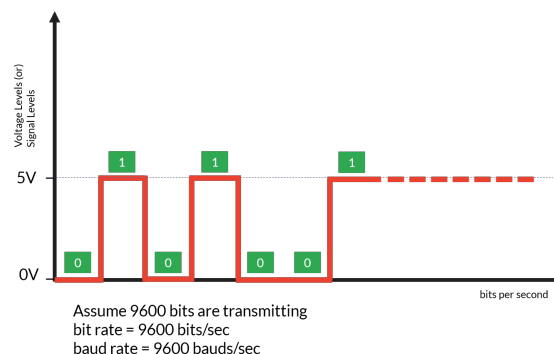
هدف از این آزمایش بررسی نحوه ی ارتباط سریال آسکرون (UART) (توسط میکروکنترلر ۸۰۵۱ است. از پروتکل UART برای ارتباط سریال بین دو دستگاه استفاده می شود، به این صورت که فرستنده دیتا را به صورت موازی می گیرد سپس آن را سریال می کند و از طریق پورت Tx خود دیتای سریال شده را به گیرنده می فرستد. گیرنده دیتای سریال شده را از پورت Rx دریافت می کند و بعد از اتمام دریافت آن را موازی می کند. دیتاها از طریق UART به صورت بسته منتقل می شوند یعنی اینکه ابتدا یک بیت برای شروع فرستاده می شود، سپس تعدادی بیت به عنوان دیتا و سپس یک یا دو بیت نشان دهنده ی پایان بسته فرستاده می شود. برای مثال اگر بیت شروع را به صورت قرار داد صفر بگیریم تا زمانی که دیتایی نمی فرستیم بیت یک ارسال می شود ولی به محض اینکه بیت صفر ارسال شود گیرنده متوجه می شود که مثال ۸ بیت بعدی دیتا هستند. با توجه به آسکرون بودن ارتباط (نیاز به فرستادن کالک همراه با دیتا نمی باشد) باید هر دو دستگاه در یک سرعت کار کنند که به آن baudrate گفته می شود. در مورد baudrate بیشتر تحقیق کنید، تفاوت آن با bitrate) (چیست؟

### bitrate-baudrate

حالا، درباره تفاوت بین نرخ بیت و نرخ بود صحبت کنیم:

- **bitrate**: نرخ بیت به تعداد بیت های ارسالی در واحد زمان اشاره دارد. این نرخ نشان دهنده سرعت ارسال داده در یک کانال ارتباطی است و به بیت در ثانیه (bps) اندازه گیری می شود. به عنوان مثال، نرخ بیت ۹۶۰۰ bps به این معنی است که ۹۶۰۰ بیت از داده ها در یک ثانیه ارسال یا دریافت می شوند.
- **baudrate**: به تعداد تغییرات سیگنال در ثانیه در یک کانال ارتباطی اشاره دارد. این نرخ تعداد تغییرات نمادها (مودولاسیون یا رویدادهای سیگنال) را نشان می دهد که در هر ثانیه رخ می دهد و به نمادها یا نمادها در ثانیه (bauds) اندازه گیری می شود.

در استاندارد RS-۲۳۲، به طور معمول هر نماد نشان دهنده یک بیت داده است. بنابراین، باود ریت اغلب به طور معادل با نرخ بیت استفاده می شود. با این حال، در برخی از روش های مودولاسیون که چندین بیت در یک نماد رمزگذاری می شوند، نرخ بود و نرخ بیت ممکن است متفاوت باشند.



پورت سریال ۸۰۵۱ Full duplex می باشد، به این معنی که همزمان هم میتوان دیتا فرستاد و هم میتوان دریافت کرد. دو پین جداگانه TXD و RXD برای این منظور وجود دارد. TXD پین ۱p.۳ می باشد و RXD پین ۰p.۳ می باشد. رجیستر مخصوص ارتباط سریال SBUF می باشد که با استفاده از MOV می توان دیتا را بر روی آن قرار داد یا از آن خواند.

## قسمت الف

برنامه ای بنویسید که عدد ۴۲H را به طور مداوم به خروجی ارسال نماید. سیگنال خروجی را بر روی اسیلوسکوپ مشاهده نمایید. بر اساس اندازه گیری زمان پالس ها، فرکانس کالک سیستم و baudrate را به دست آورید. (از مود ۰ استفاده کنید)

کد زیر را در نظر بگیرید.

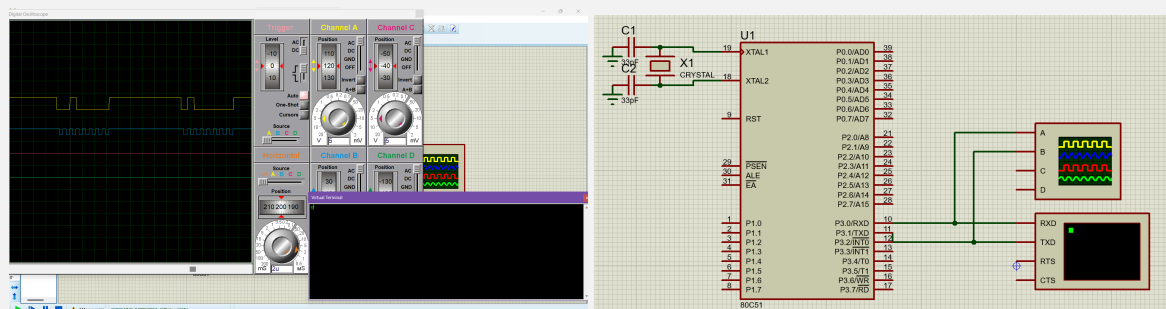
```
ORG 0000H          ; Set the origin address of the program

START:
MOV TMOD, #00H     ; Configure Timer 0 and Timer 1 in 13-bit mode
MOV TH1, #0F0H     ; Set the baud rate for serial communication
MOV IE, #88H       ; Enable Timer 1 and Serial Port interrupts
SETB TR1           ; Start Timer 1

MAIN:               ; Main program loop
MOV A, #4           ; Load the value 4 into the accumulator
CALL SEND           ; Call the SEND subroutine to send the value
MOV A, #2           ; Load the value 2 into the accumulator
CALL SEND           ; Call the SEND subroutine again to send the new value
JMP MAIN            ; Jump back to the beginning of the main loop

SEND:               ; Subroutine for sending data via the serial port
MOV SCON, #00H     ; Configure the serial port in mode 0
MOV SBUF, A         ; Move the value in the accumulator to the serial data buffer
WAIT:               ; Loop to wait for transmission completion
JNB TI, WAIT        ; Jump to WAIT if the transmit interrupt flag is not set
CLR TI              ; Clear the transmit interrupt flag
RET                 ; Return from the subroutine
```

با این کد، با استفاده از تایمر برای زمان بندی و مود ۰ ارتباط سریال، عدد هکس H42 را ارسال میکنیم.



شکل ۱: نتیجه شبیه سازی

برای محاسبه baud-rate از رابطه زیر استفاده میکنیم.

$$\begin{aligned} \text{baud-rate} &= \text{clock freq.} \times \text{clock divider} \times \text{serial divider} \times \text{TH1 rate} \\ &= \frac{11.0592\text{MHz}}{12 \times 32 \times (255 - TH_1 + 1)} = 9600 \frac{\text{Bits}}{\text{Sec}} \end{aligned}$$