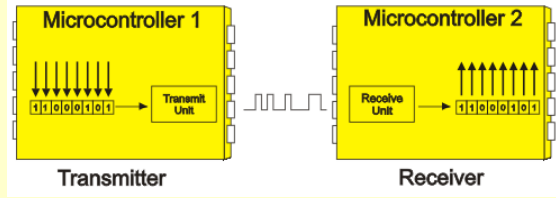
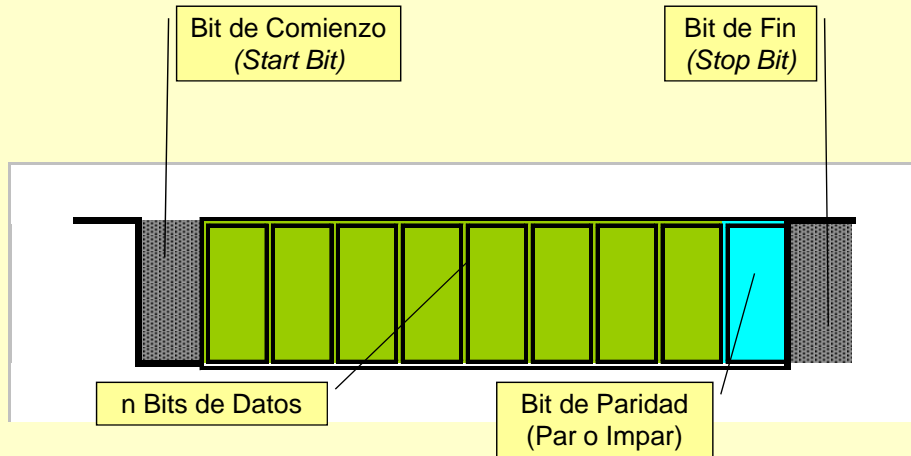


# Comunicación Serie



# Comunicación Asíncrona



# Comunicación serie en 8051

- TxD pata 11 del 8051 (P3.1)
- RxD pata 10 del 8051 (P3.0)

- SCON
- SBUF
- Fuente de la velocidad de comunicación

# SCON

Bit	Name	Dir	Explanation of Function
7	SM0	9Fh	Serial port mode bit 0
6	SM1	9Eh	Serial port mode bit 1.
5	SM2	9Dh	Multiprocessor Communications Enable
4	REN	9Ch	Receiver Enable. This bit must be set in order to receive characters.
3	TB8	9Bh	Transmit bit 8. The 9th bit to transmit in mode 2 and 3.
2	RB8	9Ah	Receive bit 8. The 9th bit received in mode 2 and 3.
1	TI	99h	Transmit Flag. Set when a byte has been completely transmitted.
0	RI	98h	Receive Flag. Set when a byte has been completely received.

## SM0 y SM1

SM0	SM1	Modo	Explicación	Velocidad de la Comunicación
0	0	0	8-bit Shift Register	Oscilador / 12
0	1	1	8-bit UART	Fijada por Timer 1
1	0	2	9-bit UART	Oscilador / 32
1	1	3	9-bit UART	Fijada por Timer 1

SM2 = Comunicación Multiprocesador

Microcontroladores - 3

5

## SM2

SM2 = Comunicación Multiprocesador

Si SM2 = 1

RI = 1 sólo si el 9ºbit esta en 1

Microcontroladores - 3

6

## Comunicación Multiprocesador

- El maestro envía la dirección del dispositivo a dialogar con el 9º bit en 1.
- Todos se interrumpen y verifican si es para ellos.
- El seleccionado cambia de modo de trabajo junto con el maestro.
- Al terminar el diálogo ambos vuelven al modo de 9º bit.

## Programando la Comunicación serie

Si PCON.7 = 0  $\rightarrow$  TH1 = 256 - ((Cristal / 384) / Vel)

Si PCON.7 = 1  $\rightarrow$  TH1 = 256 - ((Cristal / 192) / Vel)

## Ejemplo: 19.200 b/s

TH1 = 256 - ((Cristal / 384) / Vel)  
TH1 = 256 - ((11059000 / 384) / 19200 )  
TH1 = 256 - ((28,799) / 19200)  
TH1 = 256 - 1.5 = 254.5

Con PCON.7 = 1

TH1 = 256 - ((Cristal / 192) / Vel)  
TH1 = 256 - ((11059000 / 192) / 19200)  
TH1 = 256 - ((57699) / 19200)  
TH1 = 256 - 3 = 253

## Comunicación serie – Uso del Timer 1

```
MOV  SCON, #50h ; uart en modo 1 (8 bit), REN=1
ORL  TMOD, #20h ; Timer 1 en modo 2
MOV  TH1, #0FDh ; 9600 Bit/s a 11.059MHz
MOV  TL1, #0FDh ; 9600 Bit/s a 11.059MHz
SETB ES           ; Habilitar interrupción serie
SETB EA          ; Habilitar interrupción global
SETB TR1         ; Arrancar Timer 1
JMP  $
```

## Comunicación serie – Uso del Timer 2

```
MOV  SCON,#50h    ; uart en modo 1 (8 bit), REN=1
ANL  T2CON,#0F0h  ; EXEN2=0; TR2=0; C/T2#=0; CP/RL2#=0;
ORL  T2CON,#30h   ; RCLK = 1; TCLK=1;
MOV  TH2,#0FFh    ; valor inicial
MOV  TL2,#0FDh    ; valor inicial
MOV  RCAP2H,#0FFh ; recarga, 115200 Bit/s at 11.059MHz
MOV  RCAP2L,#0FDh ; recarga, 115200 Bit/s at 11.059MHz
SETB ES           ; Habilitar Interrupción serie
SETB EA           ; Habilitar Interrupción global
SETB TR2          ; Arrancar Timer 2
JMP  $            ; Lazo sin fin
```

## Transmitiendo serie

- CLR TI ; Garantizar TI = 0
- MOV SBUF,#'A' ; Transmitir 'A'
- JNB TI,\$ ; Esperar que T1 se setee

## Leyendo el puerto serie

```
JNB    RI,$ ; Esperamos a que llegue un símbolo
SETB   LED
MOV    A,SBUF
CLR    RI // Se prepara para un nuevo datos
CJNE   A,#'A', LEE_SERIE
CLR    LED

SJMP   LEE_SERIE
```

Microcontroladores - 3

13

## Rutina de interrupción serie

```
INT_SERIAL:    JNB RI,CHECK_TI
                MOV A,SBUF
                CLR RI
CHECK_TI:      JNB TI,EXIT_INT
                CLR TI
                MOV SBUF,#'A'
EXIT_INT:      RETI
```

Microcontroladores - 3

14

## Fuentes de Interrupción

- Timer 0 Overflow.
- Timer 1 Overflow.
- Recepción/Transmisión Serie.
- Externa 0.
- Externa 1.

## C Data Types With Extensions

Data Types	Bits	Bytes	Value Range
bit †	1		0 to 1
signed char	8	1	-128 to +127
unsigned char	8	1	0 to 255
enum	8 / 16	1 or 2	-128 to +127 or -32768 to +32767
signed short	16	2	-32768 to +32767
unsigned short	16	2	0 to 65535
signed int	16	2	-32768 to +32767
unsigned int	16	2	0 to 65535
signed long	32	4	-2147483648 to +2147483647
unsigned long	32	4	0 to 4294967295
float	32	4	$\pm 1.175494E-38$ to $\pm 3.402823E+38$
sbit †	1		0 or 1
sfr †	8	1	0 to 255
sfr16 †	16	2	0 to 65535



**Las interrupciones del 8051**  
**Tabla de vectores de interrupción**

Fuente de interrupción		Indicador que	Dirección	Prioridad
Tipo	Nombre	activa	vectorizada	decreciente
				mayor
Externa 0	INT0/	IE0	0003H	1
Timer 0	TIMER0	TF0	000BH	2
Externa 1	INT1/	IE1	0013H	3
Timer 1	TIMER1	TF1	001BH	4
Puerta serie	RI (recepción)	RI	0023H	5
	TI (transmisión)	TI		más baja

Microcontroladores - 3

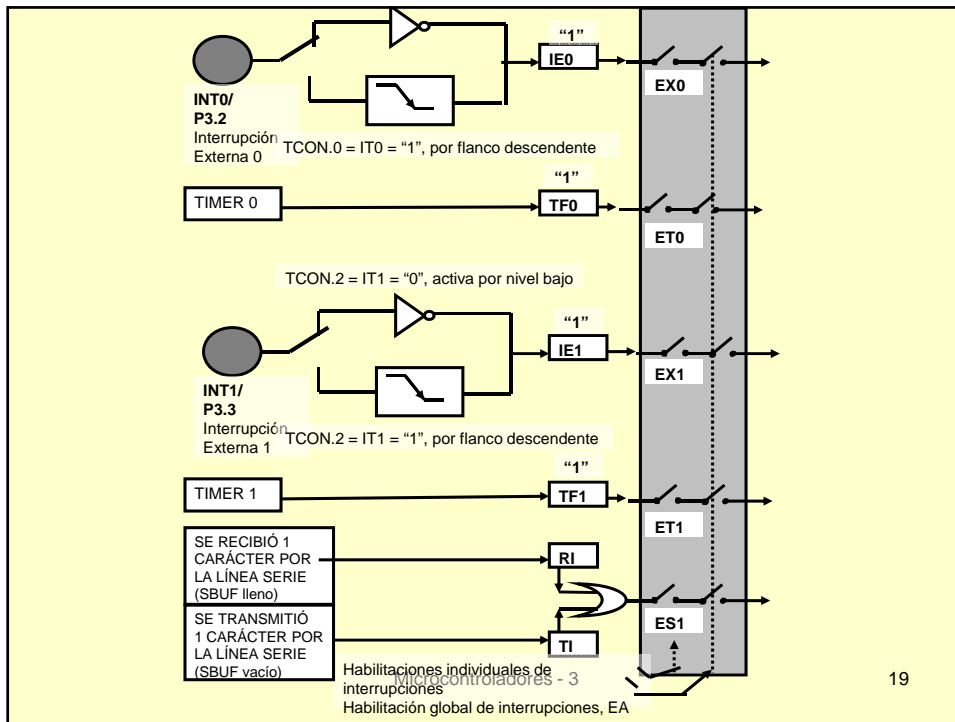
17

**IE : 0A8H**  
**REGISTRO DE HABILITACIÓN DE INTERRUPTIONES**  
**(INTERRUPT ENABLE REGISTER)**

IE.7	EA	EA = 1	Habilita individualmente a todas las interrupciones que en este registro estén en "1"
		EA = 0	Inhabilita todas las interrupciones
IE.6	-		reservado
IE.5	-		reservado
IE.4	ES	ES = 1	Habilita interrupción de la puerta serie
		ES = 0	inhabilita interrupción de la puerta serie
IE.3	ET1	ET1 = 1	Habilita interrupción del temporizador 1
		ET1 = 0	inhabilita interrupción del temporizador 1
IE.2	EX1	EX1 = 1	Habilita interrupción externa INT1
		EX1 = 0	Inhabilita interrupción externa INT1
IE.1	ET0	ET0 = 1	Habilita interrupción del temporizador 0
		ET0 = 0	Inhabilita interrupción del temporizador 0
IE.0	EX0	EX0 = 1	Habilita interrupción externa INT0
		EX0 = 0	Inhabilita interrupción externa INT0

Microcontroladores - 3

18



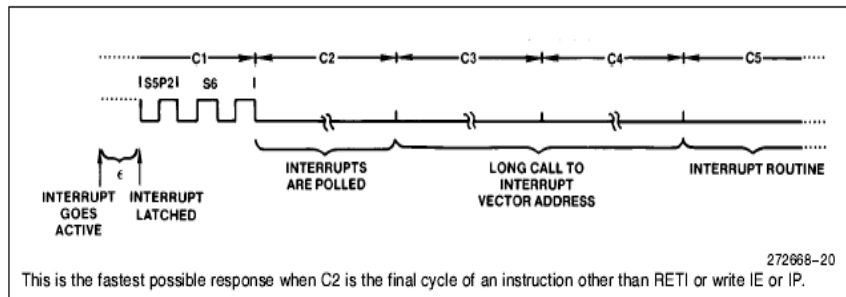
**IP : 0B8H**  
**REGISTRO DE PRIORIDAD DE INTERRUPCIONES**  
**(INTERRUPT PRIORITY)**

IP.7	-		reservado
IP.6	-		reservado
IP.5	-		reservado
IP.4	PS	PS = 1	Define alta prioridad a la interrupción de la puerta serie
		PS = 0	Define baja prioridad a la interrupción de la puerta serie
IP.3	PT1	PT1 = 1	Define alta prioridad a la interrupción del temporizador 1
		PT1 = 0	Define baja prioridad a la interrupción del temporizador 1
IP.2	PX1	PX1 = 1	Define alta prioridad a la interrupción externa INT1
		PX1 = 0	Define baja prioridad a la interrupción externa INT1
IP.1	PT0	PT0 = 1	Define alta prioridad a la interrupción del temporizador 0
		PT0 = 0	Define baja prioridad a la interrupción del temporizador 0
IP.0	PX0	PX0 = 1	Define alta prioridad a la interrupción externa INT0
		PX0 = 0	Define baja prioridad a la interrupción externa INT0

Microcontroladores - 3

20

## Diagrama temporal de la respuesta a una interrupción



NOMBRE	EJEMPLO		
directo	add	A, 3BH	; (A) ← (A) + (3Bh)
inmediato	mov	R0, #3BH	; (R0) ← 3Bh
indirecto	add	A, @R0	; si (R0) = 3Bh
			; (A) ← (A) + (3Bh)
por registros	mov	R7, A	; (R7) ← (A)
implícito	inc	A	; (A) ← (A) + 1
	inc	DPTR	; (DPTR) ← (DPTR) + 1
indexado	movc	A, @A+DPTR	; (A) ← (DPTR) apunta a una tabla
			; y (A) es el desplazamiento
relativo	jc	HuboAcarreo	; dirección de salto expresada en ; complemento a dos como ; diferencia con ; respecto a la ; posición apuntada por el PC
de bit	mov	C, P1.3	; (C) ← (P1.3)

Listado del archivo MKIT01.HEX generado por uVision2

```
:02000000803A44  
:020003000130CA  
:02000B000130C2  
:020013000130BA  
:02001B000130B2  
:020023000130AA  
:10003000327800790000D8FD00D9FA2275900011BD  
:0900400031E59064FFF59080F6B3  
:00000001FF  
  
:02 0000 00 803A 44  
:02 0003 00 0130 CA  
:02 000B 00 0130 C2  
:02 0013 00 0130 BA  
:02 001B 00 0130 B2  
:02 0023 00 0130 AA  
:10 0030 00 32 7800 7900 00 D8FD 00 D9FA 22 759000 11 BD  
:09 0040 00 31 E590 64FF F590 80F6 B3  
:00 0000 01 FF
```