

Unidad 6

Programación de los recursos hardware básicos del PC

SISTEMAS BASADOS EN MICROPROCESADORES

**Grado en Ingeniería Informática
EPS - UAM**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Índice

rogramación de recursos hardware básicos del PC.

1. Teclado.
2. *Timer.*
3. Reloj de Tiempo Real (RTC).
4. Controladora de Vídeo y Pantalla.
5. Puerto Paralelo. Impresora.
6. Puerto Serie Asíncrono (UART 8250).

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is set against a background of a light blue and white cloud-like shape. Below the text, there is a yellow banner with black text.

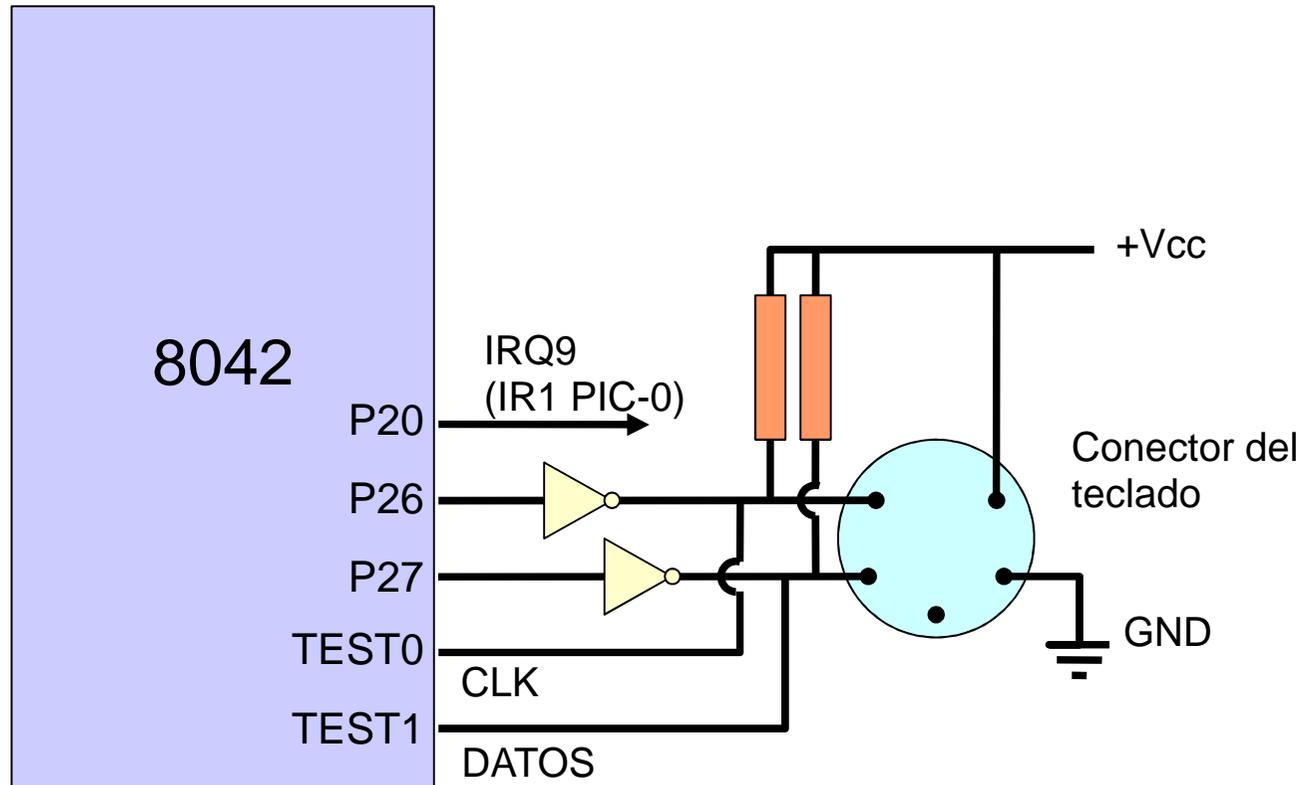
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.1. Teclado (I)

Basado en un integrado de Intel (8042)

El controlador de teclado 8042 tiene 2 puertos paralelos E/S (8 bits) programables y 2 entradas serie programables (TEST0, TEST1).

Los pines P26 y P27 son para enviar CLK y DATOS al teclado. Las entradas serie TEST0 y TEST1 son para recibir el CLK y los DATOS enviados por el teclado.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

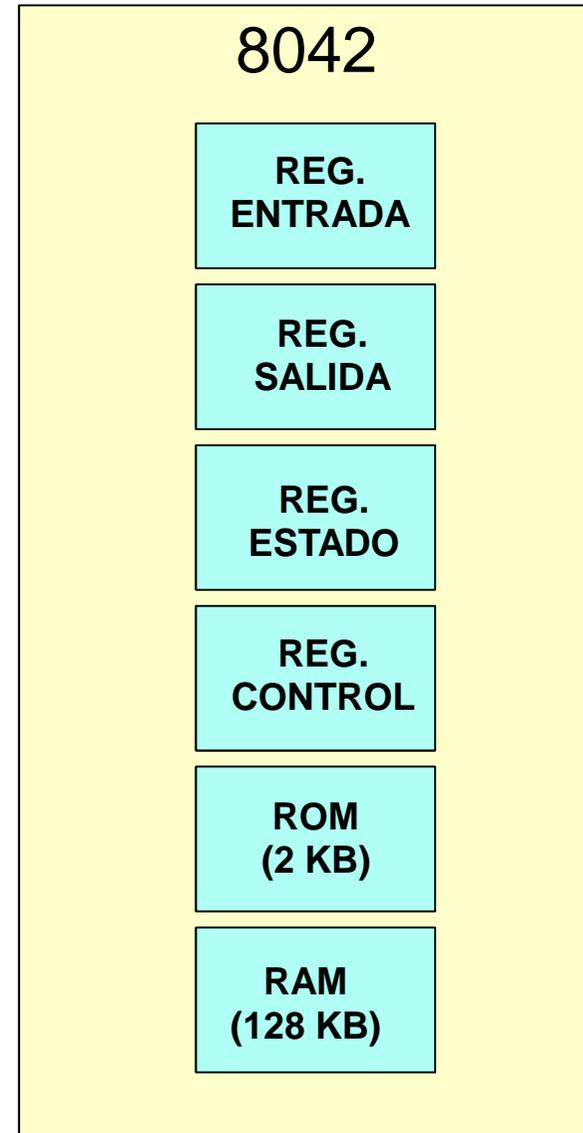
6.1. Teclado (II)

8042 es un microcontrolador compatible con las familias MCS-48 (8048) y MCS-51 (8051) de Intel.

comporta como un PPI (Interfaz de periférico Programable) que permite implementar interfaces a medida para distintos periféricos.

dispone de 2 KB de memoria ROM (8742) o EPROM (8742), 128 KB de memoria RAM, 2 puertos prog. de E/S de 8 bits, 2 entradas serie prog., contador interno de 8 bits, reloj de 12 KHz, y otras señales de control y especiales

direcciones: **60h** (REG. ENTRADA y SALIDA), **64h** (REG. CONTROL y ESTADO)



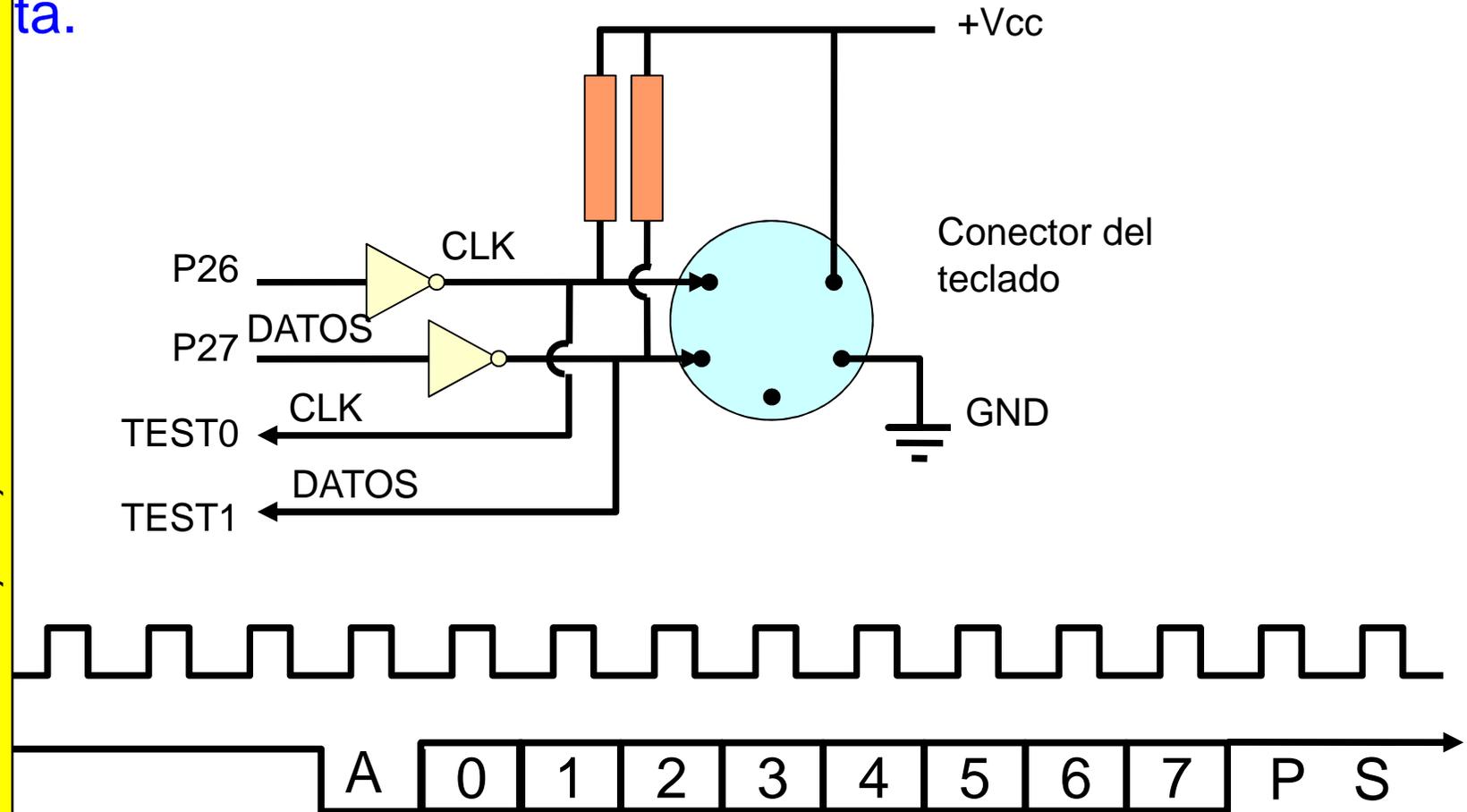
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.1. Teclado (III)

transmitir señal de reloj (CLK) aparte de los datos, no es necesario un controlador de línea serie (UART).

hay problemas de transmisión del reloj por ser línea muy lenta.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.1. Teclado (IV)

clado del PC tiene 83 teclas divididas en 3 grupos:

Teclas de funciones.

Teclado alfanumérico.

Teclado numérico.

clado se comunica con BIOS mediante INT 09h (C-0, IR1).

Cada vez que se pulsa/suelta tecla se genera **INT 09h**.

Rutina de servicio obtiene código de tecla (**SCAN CODE**) leyendo el puerto 60h del controlador de teclado.

Código de tecla al soltar es el mismo que al pulsar pero con bit de mayor peso a 1.

Cada vez que se pulsa tecla, la rutina de servicio almacena dos bytes en un buffer en memoria del BIOS:

- Código ASCII correspondiente o 00h en caso de tecla especial (F1,...,F12, shift, flechas, etc.).
- Identificador de tecla pulsada (SCAN CODE).

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.1. Teclado (V)

pueden pulsar **combinaciones de teclas**. Normalmente teclas de tipo modificador (ALT, MAYÚSCULAS, CONTROL) acompañadas de otras teclas.

Algunas combinaciones no son reconocidas por las BIOS y no generan ningún tipo de código.

Teclas con significado especial:

Alt-Ctrl-Del (carga del sistema).

Ctrl-Pausa (llama a INT 1Bh del BIOS).

Pausa (detención de un programa hasta pulsar tecla).

Impr Pant (llama a INT 5h para imprimir pantalla por impresora)

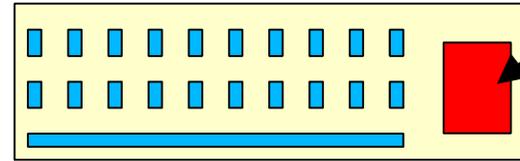
The logo for Cartagena99, featuring the name 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is positioned above a graphic element consisting of a blue and yellow arrow-like shape pointing downwards.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.1. Teclado (VI)

Teclado

Al pulsar o soltar tecla se envía código KSCAN (KEYBOARD SCAN CODE) que codifica posición física de la tecla en el teclado.



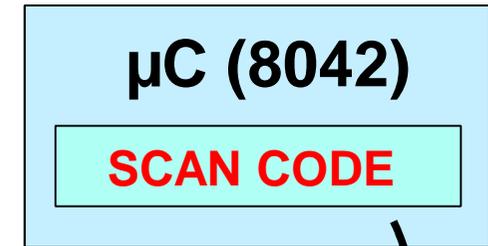
83 teclas

μC (8048, 8051)
Explora matricialmente el teclado y envía el KSCAN al PC

TEST0,1

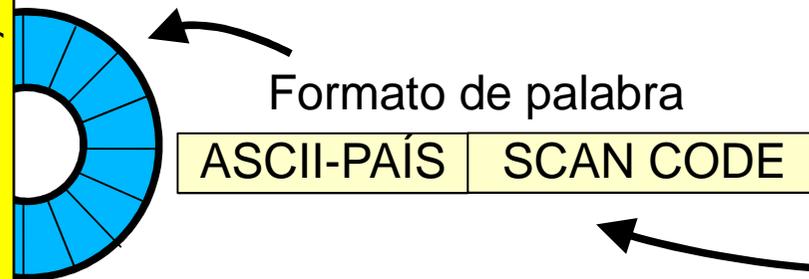
Controlador teclado (8042)

Programa de la ROM traduce KSCAN a SCAN CODE.
Teclas F1 a F12, flechas, shift, etc. no generan código ASCII.



Transfer del teclado (DOS) • BIOS (Int 09h)

PIC-0 (INT 09h)



Buffer de 16 palabras

BIOS (INT 09h)



KEYB.COM

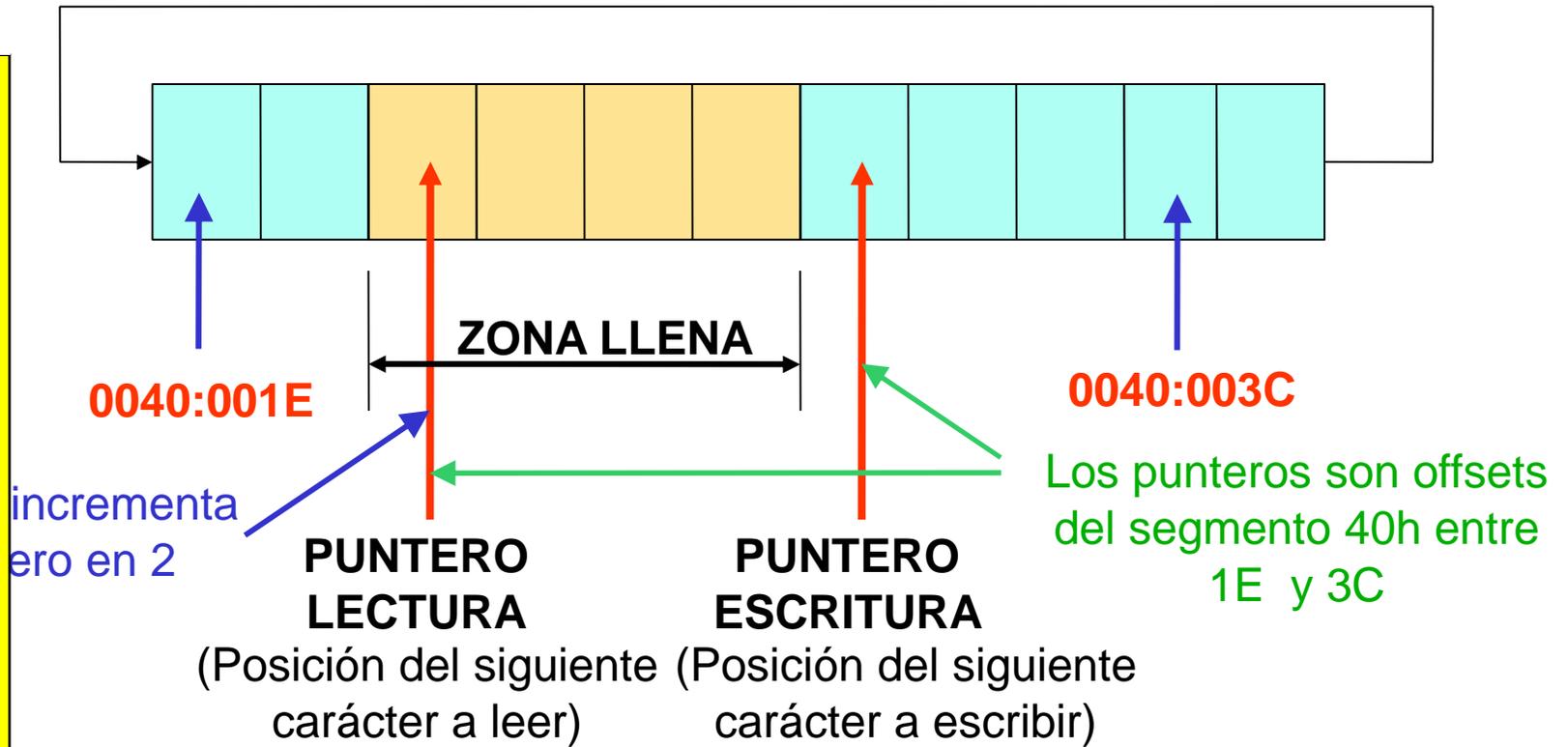


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.1. Teclado (VII)

Buffer cíclico

0040:001E ... 0040:003D EN ZONA DE VARIABLES DE LA BIOS



deja libre una posición (word). Se pueden guardar hasta 15 caracteres (15 words) en el buffer de 16 words

ASCII PAÍS (1 ^{er} byte)	SCAN CODE (2 ^o byte)
---	---

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ...
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.1. Teclado (VIII)

INT 16h (BIOS)

Función
Lee del buffer de teclado los códigos asociados a la tecla o combinación de teclas y avanza el puntero del buffer al carácter siguiente. Si el buffer está vacío espera a que se pulse una tecla.
Salidas: AH = Identificador de la tecla (SCAN CODE) AL = código ASCII del carácter
Devuelve el estado del buffer del teclado
Salidas: ZF = 1 si buffer vacío ZF = 0 si buffer no vacío AH = Identificador de la tecla AL = código ASCII del carácter
Estado de pulsación de distintas teclas
Salidas: Devuelve en AL el byte de estado de pulsación de distintas teclas: 7: Ins, 6: Bloq. Mayúsculas, 5: Bloq. Numérico, 4: Bloq. Desplazamiento, 3: Alt, 2: Ctrl, 1: Mayúscula Izqda., 0: Mayúscula Dcha.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.1. Teclado (IX)

INT 16h (BIOS)

Función
Estado de pulsación de distintas teclas.
Salidas: Devuelve en AH el byte de estado de pulsación de distintas teclas: 7: Impresión Pantalla, 6: Bloq. Mayúsculas, 5: Bloq. Numérico, 4: Bloq. Desplazamiento, 3: Alt Dcho., 2: Ctrl Dcho., 1: Alt Izqdo., 0: Ctrl Izqdo.
Escribe el carácter indicado en el buffer del teclado.
Entradas: CH = Identificador de la tecla (SCAN CODE) CL = Código ASCII del carácter. Salidas: AL = 1 si buffer lleno.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.1. Teclado (X)

INT 21h (DOS)

Función
Espera para leer un carácter del teclado y lo escribe por pantalla
Salidas: AL = carácter teclado
Lee un carácter del teclado sin salida por pantalla (DL = FFh)
Salidas: AL = carácter teclado si hay disponible, AL = 0 si no disponible
Espera para leer un carácter del teclado sin escribirlo por pantalla
Salidas: AL = carácter teclado si hay disponible
Lee caracteres del teclado sin escribirlos por pantalla
Entrada: DS:DX = dirección del buffer de memoria El primer byte del buffer debe indicar el número máximo de caracteres a leer (incluido el retorno de carro)
Salidas: El segundo byte del buffer indica el número de caracteres leídos sin incluir el retorno de carro. Los códigos ASCII de los caracteres teclados se guardan a partir del tercer byte.
Lee el estado del teclado
Salidas: AL = FFh si carácter disponible, AL = 0 si no disponible.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.2. *Timer (I)*

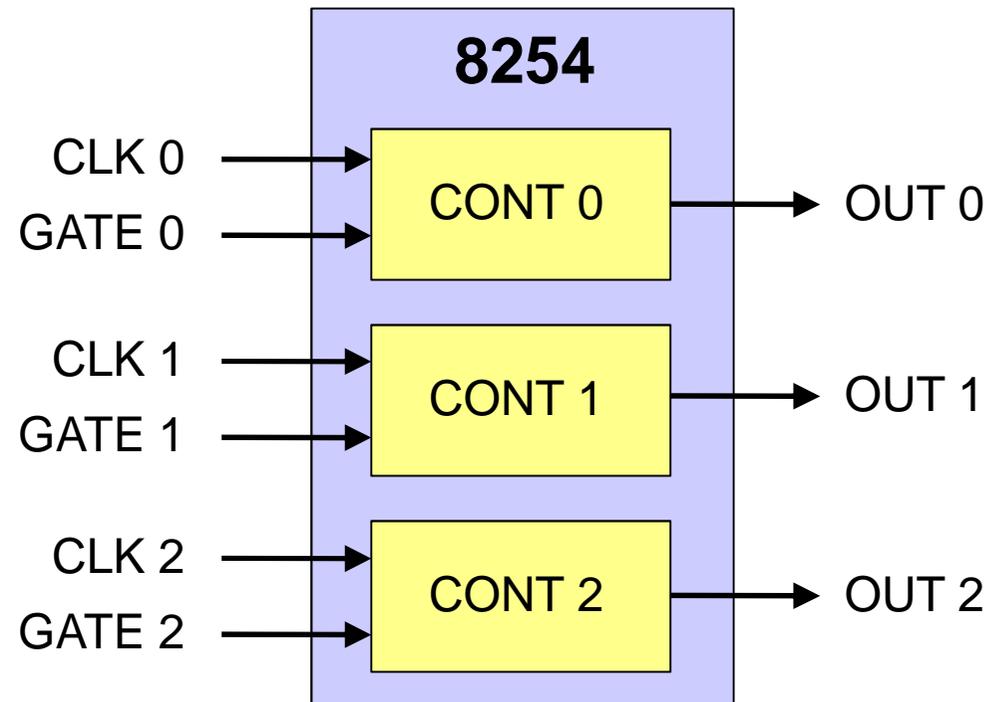
Temporizador de intervalo programable de Intel (8254).
Contiene 3 contadores independientes de 16 bits.

Cada contador se decrementa en una unidad en cada
borde de bajada del reloj (entrada CLK) si está
habilitada su señal de habilitación (entrada GATE).

La salida de cada contador
(señal OUT) se activa

según la función del modo
programado que el contador
esté ejecutando.

Existen 3 modos de
funcionamiento.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.2. *Timer* (II)

timer tiene 4 puertos de E/S.

puerto 43h (sólo de escritura)

Registro de control del *timer*.

Permite definir la configuración inicial de un contador y enviar un comando de memorización del valor de conteo actual.

puerto 40h (CONT 0)

En escritura modifica valor de conteo inicial de CONT 0.

- El contador decrementa a partir de ese valor inicial.
- Al llegar a cero, el contador puede volverse a cargar con el mismo valor inicial según el modo de funcionamiento.

En lectura retorna el valor memorizado de CONT 0.

puertos 41h (CONT 1) y 42h (CONT 2)

Igual comportamiento que 40h para los otros contadores.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.2. *Timer (III)*

labra de control

Se escribe en el puerto 43h el siguiente valor:

1	SC0	RW1	RW0	M2	M1	M0	BCD
---	-----	-----	-----	----	----	----	-----

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99



6.2. *Timer (IV)*

Palabra de control

Se escribe en el puerto 43h el siguiente valor:

1	SC0	RW1	RW0	M2	M1	M0	BCD
---	-----	-----	-----	----	----	----	-----

Selección del contador

SC1	SC0	Acción
0	0	Selecciona CONT 0
0	1	Selecciona CONT 1
1	0	Selecciona CONT 2

Configuraciones del resto de la palabra de control aplicadas sólo al contador seleccionado.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.2. Timer (V)

labra de control

Se escribe en el puerto 43h el siguiente valor:

1	SC0	RW1	RW0	M2	M1	M0	BCD
---	-----	-----	-----	----	----	----	-----

Comando de memorización del valor actual del contador
+ Configuración de Lectura/Escritura en contador

RW1	RW0	Acción
0	0	Comando de memorización del valor actual (campos M y BCD sin efecto).
0	1	Lectura/Escritura en puerto del contador sólo afecta al byte bajo.
1	0	Lectura/Escritura en puerto del contador sólo afecta al byte alto.
1	1	Primera Lectura/Escritura en puerto del contador afecta a byte bajo y segunda al byte alto.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.2. *Timer* (VI)

labra de control

Se escribe en el puerto 43h el siguiente valor:

1	SC0	RW1	RW0	M2	M1	M0	BCD
---	-----	-----	-----	----	----	----	-----

Configuración de modo de funcionamiento

M2	M1	M0	Acción
0	0	0	Modo 0: Interrupción al final del conteo.
0	0	1	Modo 1: Monoestable programable.
X	1	0	Modo 2: Generador de frecuencia.
X	1	1	Modo 3: Generador de onda cuadrada.
1	0	0	Modo 4: Pulso <i>Strobe</i> iniciado por software.
1	0	1	Modo 5: Pulso <i>Strobe</i> iniciado por hardware.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.2. *Timer* (VII)

labra de control

Se escribe en el puerto 43h el siguiente valor:

1	SC0	RW1	RW0	M2	M1	M0	BCD
---	-----	-----	-----	----	----	----	-----

Configuración de codificación del contador

BCD	Acción
0	Contador binario de 16 bits.
1	Contador BCD de cuatro dígitos.

Binary-Coded Decimal (**BCD**): Cada cuatro bits codifican un dígito entre 0 (**0000b**) y 9 (**1001b**).

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.2. *Timer (VIII)*

Configuración inicial: Se envía palabra de control al puerto 43h indicando contador y su configuración inicial ($N \neq 00b$).

Valor de conteo inicial de un contador:

Se envía al puerto del contador (40h, 41h o 42h).

Se envía byte bajo, byte alto o byte bajo seguido de byte alto según campo RW de la palabra de control.

Ejemplo: Configurar contador 2 ($SC = 10b$) en modo 3 ($M = 011b$), con codificación binaria ($BCD = 0$), e inicializarlo a 1234h ($RW = 11b$).

`mov al, 10110110b` ; Palabra de control: **SC | RW | M | BCD**

`out 43h, al` ; Envía palabra de control

`mov al, 34h`

`out 42h, al` ; Envía byte bajo de valor de conteo inicial.

`mov al, 12h`

`out 42h, al` ; Envía byte alto de valor de conteo inicial.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.2. Timer (IX)

ectura del valor actual de un contador:

-) Enviar comando de memorización de valor de conteo actual (RW=00b) al puerto 43h, especificando el contador.
-) Leer valor memorizado de conteo actual desde el puerto del contador especificado (40h, 41h o 42h):

Se lee byte bajo, byte alto o byte bajo seguido de byte alto según campo RW de configuración inicial.

Ejemplo: Leer valor de conteo actual de contador 2 (C=10b), que fue inicializado con RW=11b.

```
mov al, 10000000b ; SC | RW | M | BCD
out 43h, al ; Memoriza valor de conteo actual
in al, 42h ; Lee byte bajo de valor de conteo actual.
mov bl, al
in al, 42h ; Lee byte alto de valor de conteo actual.
mov bh, al ; BX con valor memorizado de conteo actual
```

El valor memorizado puede no coincidir con el valor de conteo actual: el contador sigue decrementando tras memorizar.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

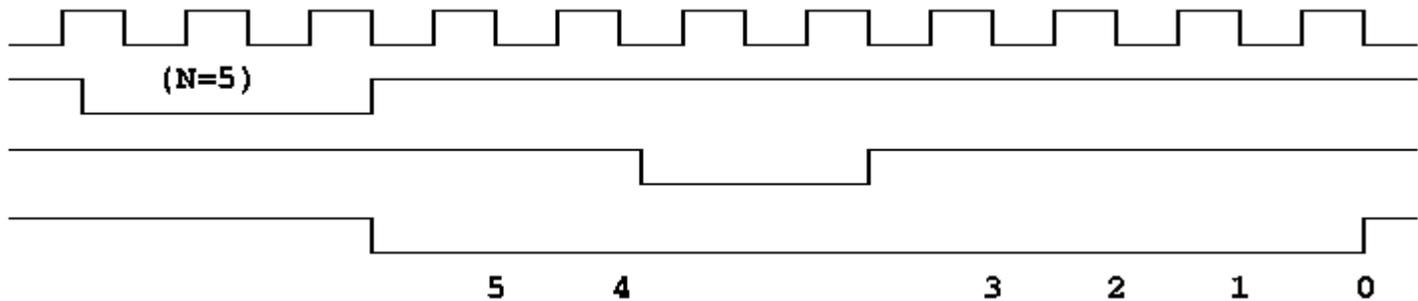
6.2. *Timer (X)*

Modo 0: Interrupción al final de conteo.

OUT pasa de 0 a 1 cuando contador llega a 0.

Contador decrementa mientras GATE=1.

Contador reinicia conteo cuando se le envía nuevo valor de conteo inicial o nueva palabra de control.



Cartagena99

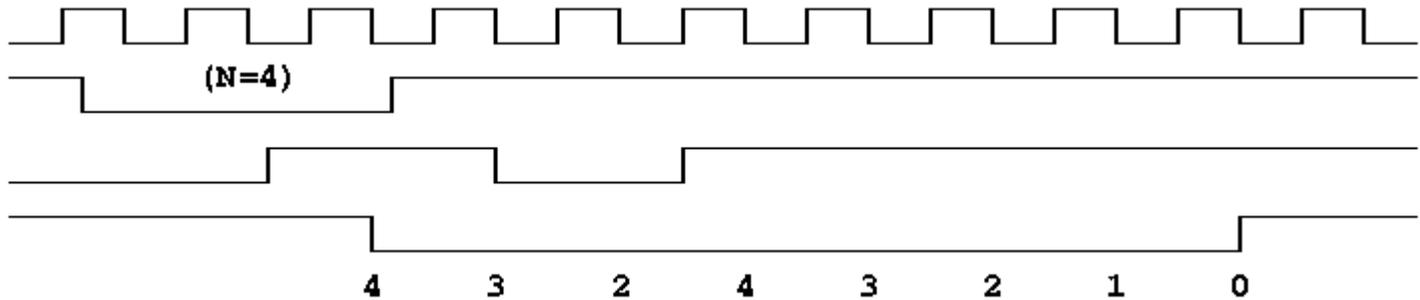
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.2. *Timer (XI)*

Modo 1: Monoestable programable.

OUT pasa de 0 a 1 cuando contador llega a 0.

Contador reinicia conteo con valor inicial cuando GATE pasa de 0 a 1.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

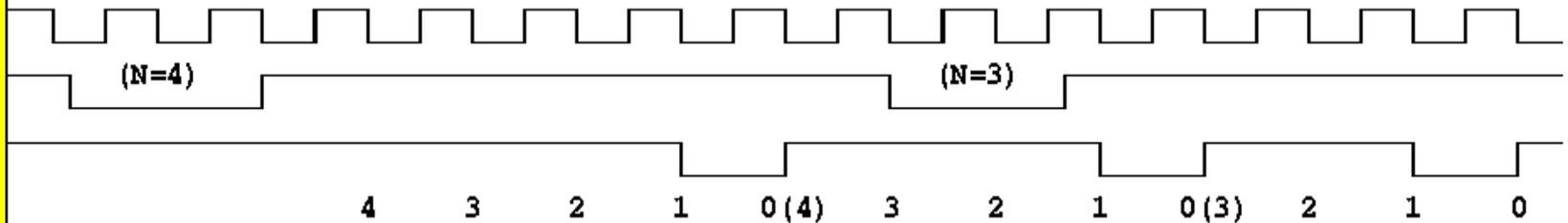
6.2. *Timer* (XII)

Modo 2: Generador de frecuencia.

OUT pasa de 1 a 0 cuando contador llega a 1 y de 0 a 1 cuando llega a 0.

Contador decremента mientras GATE=1.

Contador reinicia conteo con valor inicial cuando GATE pasa de 0 a 1 y cuando contador llega a 0.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.2. *Timer* (XIII)

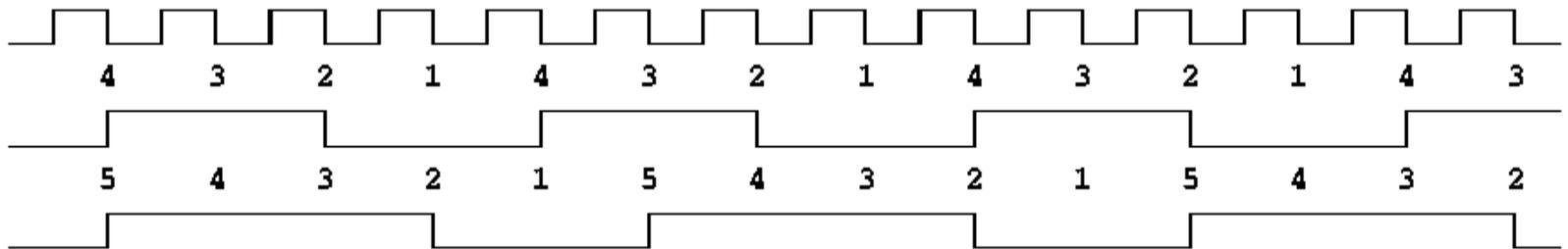
Modo 3: Generador de onda cuadrada.

Modo habitual.

OUT está a 1 en la primera mitad del conteo y a 0 en la segunda mitad.

Contador decremента mientras GATE=1.

Contador reinicia conteo con valor inicial cuando GATE pasa de 0 a 1 y cuando contador llega a 0.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.2. *Timer* (XIV)

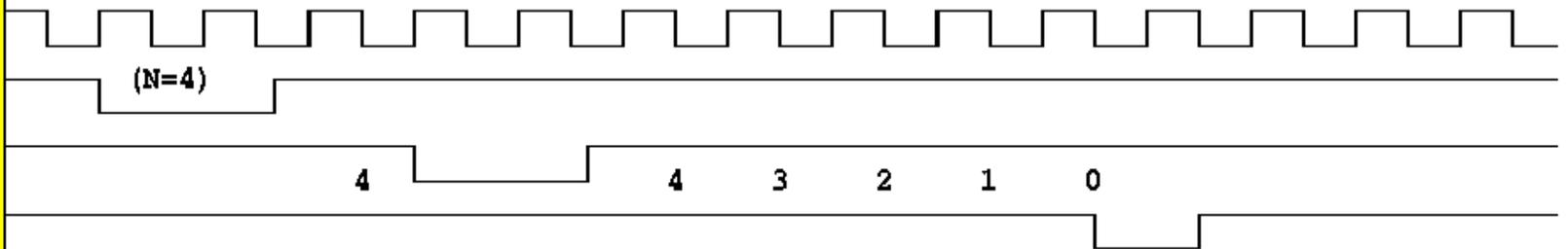
Modo 4: Pulso *Strobe* iniciado por software.

OUT está a 0 durante un ciclo de reloj cuando contador llega a 0.

Contador decremента mientras GATE=1.

Contador reinicia conteo con valor inicial cuando GATE pasa de 0 a 1.

Contador reinicia conteo cuando se le envía nuevo valor de conteo inicial o nueva palabra de control (sincronización por software)



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

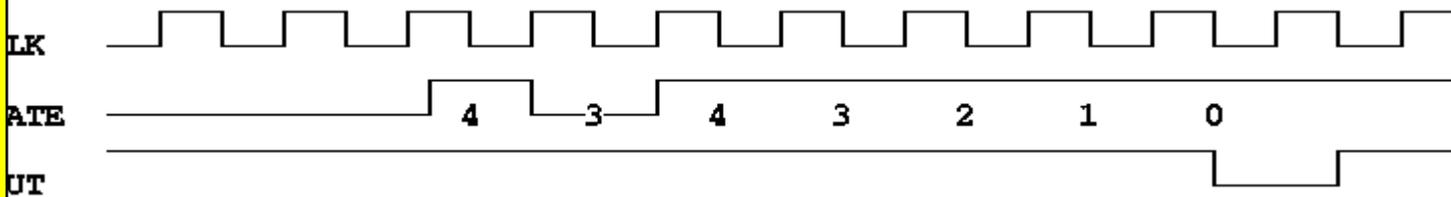
6.2. *Timer (XV)*

Modo 5: Pulso *Strobe* iniciado por hardware.

OUT está a 0 durante un ciclo de reloj cuando contador llega a 0.

Contador reinicia conteo con valor inicial cuando GATE pasa de 0 a 1.

Contador reinicia conteo tras llegar a 0 cuando se le envía nuevo valor de conteo inicial o nueva palabra de control.

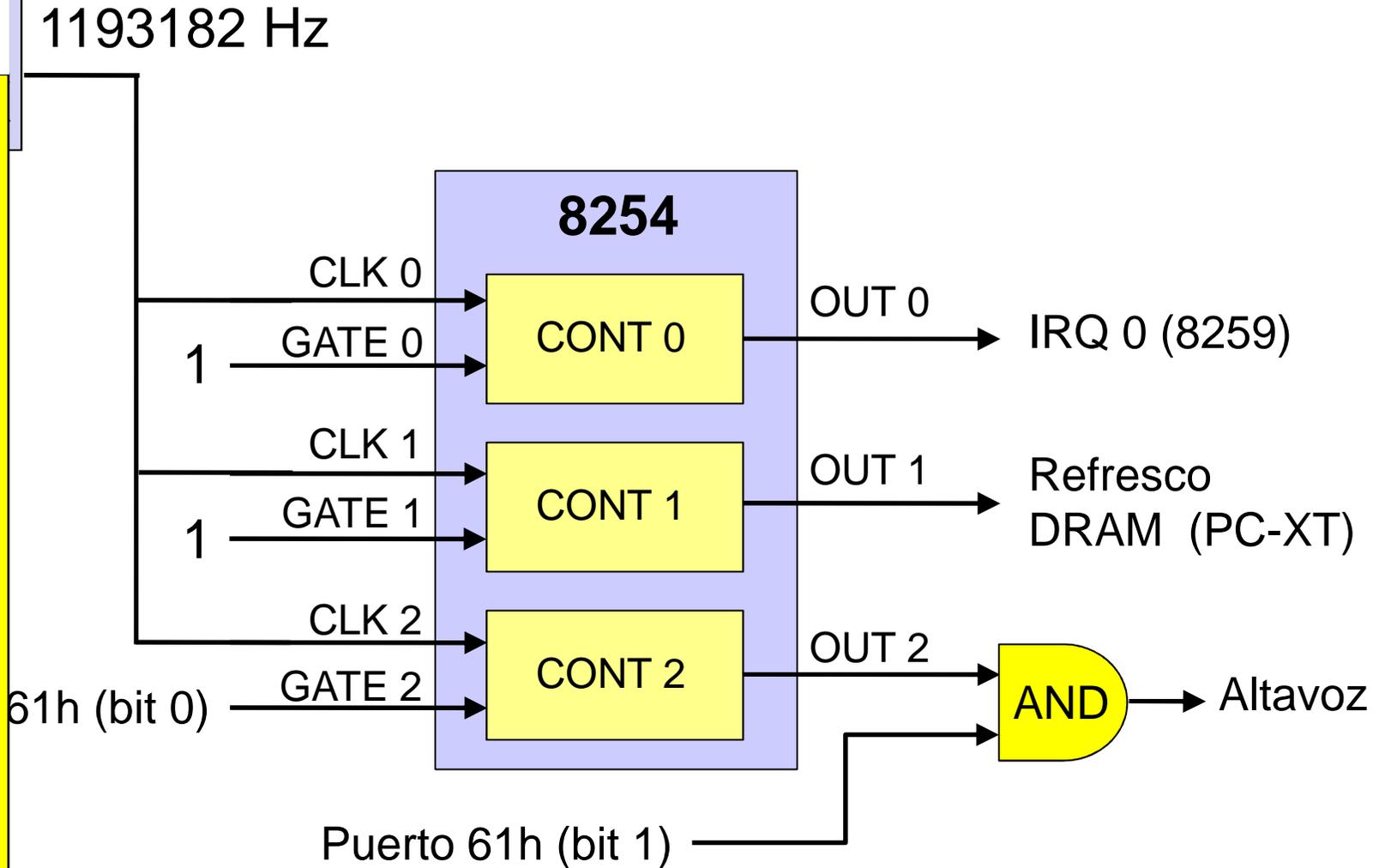


Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.2. *Timer (XVI)*

conexión del *timer* en el PC



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.2. *Timer* (XVII)

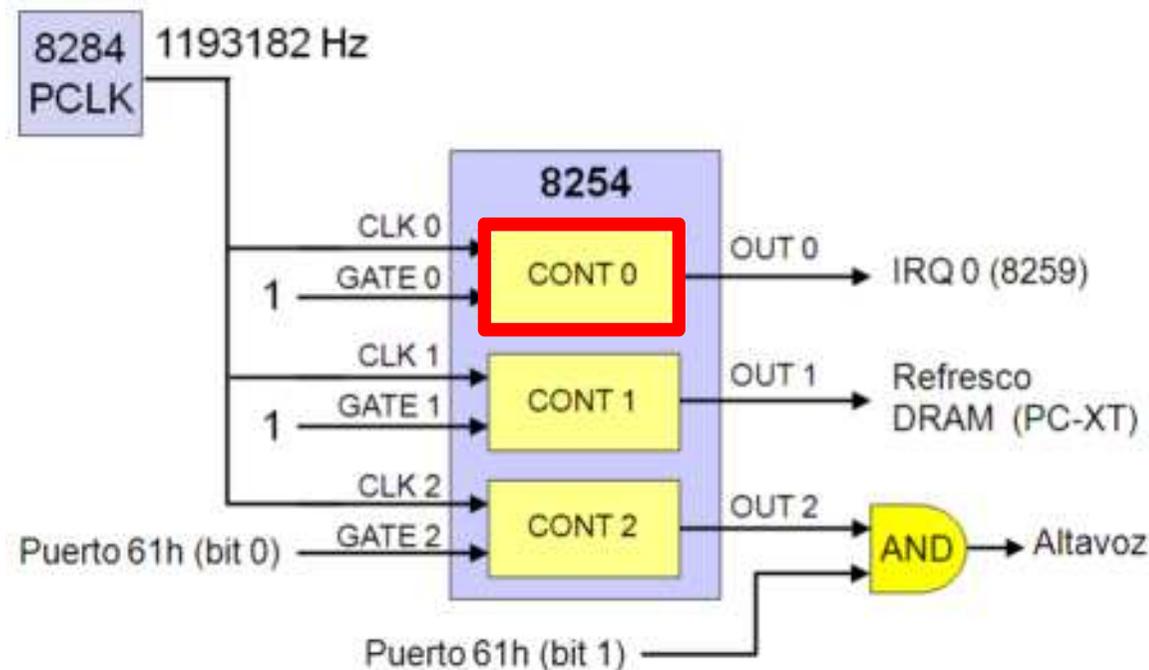
conexión del *timer* en el PC

CONT 0 genera interrupción enmascarable INT 8.

Configurado en modo 3 (onda cuadrada)

Valor inicial de conteo = 0 (\equiv 65536)

Frecuencia de onda = $1193182 / 65536 = 18,2$ (Hz)



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.2. *Timer* (XVIII)

conexión del *timer* en el PC

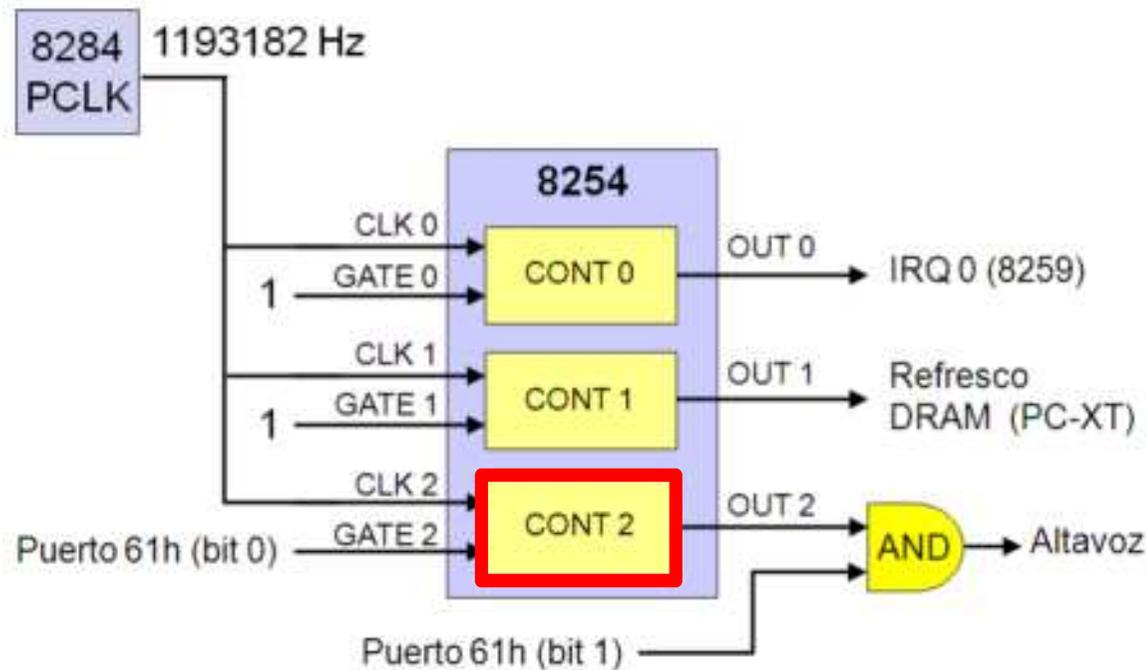
CONT 2 libre para usuario.

Salida OUT conectada al altavoz del PC si bit 1 del puerto 61h vale 1.

Entrada GATE conectada a bit 0 del puerto 61h.

Configuración habitual en modo 3 (onda cuadrada)

Valor inicial = $1193182 / \text{Frecuencia deseada (Hz)}$



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.3. Reloj de Tiempo Real (RTC) (I)

Al incluyó en el PC-AT el chip RTC Real Time Clock C146818 de Motorola) alimentado por batería.

tecnología CMOS de bajo consumo (idónea para baterías).

tiene memoria RAM estática de 64 bytes para la configuración del sistema:

6 bytes de hora (Segundos, Minutos, Horas) del reloj y de la alarma.

4 bytes de fecha (Día de la semana, Día del mes, Mes, Año).

4 bytes para registros de control (A, B, C, D)

50 bytes libres para el usuario.

puede generar interrupciones periódicas, alarmas y señales hardware.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.3. Reloj de Tiempo Real (RTC) (II)

ectura del RTC:

Se escribe (OUT) en el puerto 70h la dirección de la posición que se desea leer.

Se realiza una lectura (IN) del puerto 71h.

critura del RTC:

Se escribe (OUT) en el puerto 70h la dirección de la posición en la que se desea escribir.

Se escribe (OUT) en el puerto 71h el valor que se desea escribir.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.3. Reloj de Tiempo Real (RTC) (III)

registro A (enviar un valor 0Ah al puerto 70h)

Leer o escribir sobre el puerto 71h el valor dado por:



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.3. Reloj de Tiempo Real (RTC) (IV)

registro A (enviar un valor 0Ah al puerto 70h)

Leer o escribir sobre el puerto 71h el valor dado por:



Update_In_Progress (sólo lectura): Cuando está a 0 indica que se puede leer/escribir en los puertos del reloj sin que interfiera con actualizaciones internas.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.3. Reloj de Tiempo Real (RTC) (V)

registro A (enviar un valor 0Ah al puerto 70h)

Leer o escribir sobre el puerto 71h el valor dado por:



DV2...DV0	Frecuencia del oscilador
000	4.193404 MHz
001	1.048576 Mhz
010	32.768 kHz

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
-- --
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.3. Reloj de Tiempo Real (RTC) (VI)

registro A (enviar un valor 0Ah al puerto 70h)

Leer o escribir sobre el puerto 71h el valor dado por:



Cálculo de RS a partir de la frecuencia deseada de interrupciones periódicas del reloj:

$$RS = 1 + \log_2 \frac{32768 \text{ (Hz)}}{\text{Frecuencia (Hz)}}$$

Ejemplo: si se desea una frecuencia de 512 Hz

■ $RS = 7 = 0111b$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.3. Reloj de Tiempo Real (RTC) (VII)

registro B (enviar un valor 0Bh al puerto 70h)

Leer o escribir sobre el puerto 71h el valor dado por:

T	PIE	AIE	UIE	SQWE	DM	12/24	DSE
---	-----	-----	-----	------	----	-------	-----

- **DSE:** (Daylight Saving Enable) **Se activa con 1.**
- **12/24:** **Se activa a 24 horas con un 1.**
- **DM:** (Date Mode) **0 es BCD, 1 es Decimal.**
- **SQWE:** (Square Wave Enable) **Habilita onda de salida del reloj.**
- **UIE:** **Se habilita una interrupción tras el cambio de hora o de fecha (actualización del reloj).**
- **AIE:** **Se habilita una interrupción en la hora de la alarma.**
- **PIE:** **Se habilitan las interrupciones periódicas.**
- **SET:** **Cuando está a 0 el reloj funciona. Cuando se pone a 1 se para el reloj y se pueden cambiar los 14 bytes de configuración del reloj.**

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.3. Reloj de Tiempo Real (RTC) (VIII)

registro C (enviar un valor 0Ch al puerto 70h)

Leer (**sólo lectura**) sobre el puerto 71h el valor dado por:

QF	PF	AF	UF	----	----	----	----
----	----	----	----	------	------	------	------

Cuando están a 1 determinan el tipo de suceso que ha provocado la interrupción.

- **IRQF: Petición de interrupción**
- **PF: Interrupción periódica**
- **AF: Alarma**
- **UF: Actualización de la hora/fecha**

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.3. Reloj de Tiempo Real (RTC) (IX)

RTC no genera peticiones de interrupción por defecto. Es necesario programarlo para ello.

Se usa el registro B para determinar qué evento va a producir la interrupción (alarma, interrupción periódica o cambio de hora).

La rutina de atención a la interrupción ha de comprobar el evento que ha generado la interrupción es el deseado leyendo el registro C.

Al final de la rutina se debe mandar el EOI correspondiente a los PICs (8259) esclavo y maestro. Se genera la interrupción 70h y está conectado al IRQ 0 del esclavo.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

4. Controladora de Vídeo y Pantalla (I)

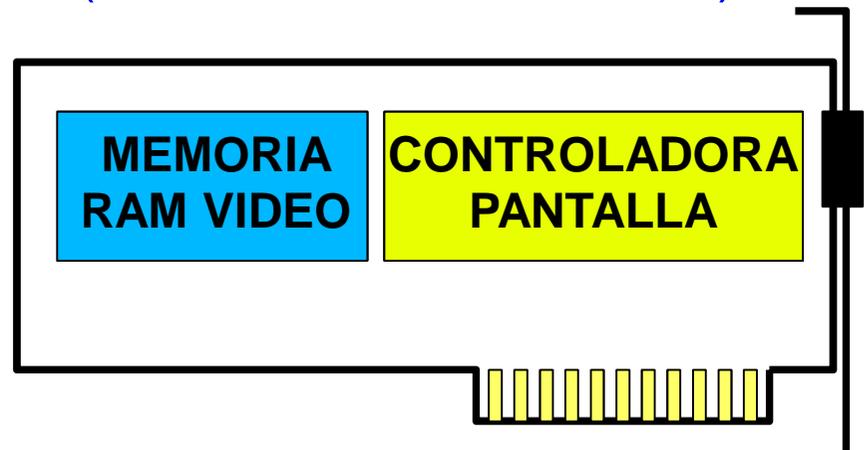
Componentes de la controladora de vídeo:

Memoria RAM de Vídeo:

- Almacena la información mostrada por pantalla.
- Mapeada en espacio de direcciones del PC.
- Organizada en páginas.

Controladora de pantalla:

- Lee periódicamente el contenido de la página activa desde la RAM de vídeo, generando la señal de salida a la pantalla.
- La página que está activa se puede cambiar en cualquier momento por programa (técnica de **doble buffer**).



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

4. Controladora de Vídeo y Pantalla (II)

xel

Unidad básica de información gráfica de la pantalla, que está organizada como matriz 2D de píxeles.

solución de pantalla

Nº pixels verticales (**filas**) x Nº pixels horizontales (**columnas**)

pantallas en color, cada pixel consta de 3 colores: Rojo, Verde y Azul (RGB).

Tamaño del punto (*Dot Pitch*)

Tamaño del pixel en mm. Factor de calidad de la pantalla. Las mejores suelen tener actualmente un punto de 0.18 mm y las peores de 0.25 mm.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

4. Controladora de Vídeo y Pantalla (III)

Evolución de las primeras controladoras de vídeo

Modo MDA (Monochrome Display Adapter)

- Primer modo texto monocromo.

Modo CGA (Color Graphics Adapter)

- Primer modo gráfico color. Poca resolución y colores.

Modo EGA (Enhanced Graphics Adapter)

- Aparece en 1.985. Muy costosa. No tiene aceptación.

Modo HERCULES

- Mejora la calidad de los gráficos CGA pero es monocromo (720 x 348 pixels). Soporta el modo MDA (texto).

Modo VGA (Video Graphics Adapter)

- Aparece en 1.987. Sustituye al EGA al ser mucho más asequible.

Modo SVGA (Super VGA)

- Mejora el VGA.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

4. Controladora de Vídeo y Pantalla (IV)

TIPO	RESOL.	COLOR	# COLORES	CGA	EGA	VGA	SVGA
T	40x25	M	16	S	S	S	S
T	40x25	C	16	S	S	S	S
T	80x25	M	16	S	S	S	S
T	80x25	C	16	S	S	S	S
G	320x200	C	4	S	S	S	S
G	320x200	M	4	S	S	S	S
G	640x200	M	2	S	S	S	S
T	80x25	M	2		S	S	S
G	320x200	C	16		S	S	S
G	640x200	C	16		S	S	S
G	640x350	M	2		S	S	S
G	640x350	C	16		S	S	S
G	640x480	M	2			S	S
G	640x480	C	16			S	S
G	320x200	C	256			S	S



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

4. Controladora de Vídeo y Pantalla (V)

el mapa de memoria del PC hay 3 KB reservados para la controladora de vídeo.

estructuras/Escrituras en esas direcciones de memoria del PC son mapeadas a memoria de vídeo.



Modo de vídeo	Dirección inicial	Dirección final	Tamaño
Modo 7 (EGA, VGA)	B000:0000	B000:7FFF	32 KB
Modos 0 a 6 (CGA)	B800:0000	B800:7FFF	32 KB
Modos 13 ... (EGA, VGA, SVGA)	A000:0000	B000:FFFF	128 KB

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

4. Controladora de Vídeo y Pantalla (VI)

Modos de texto (alfanuméricos)

Necesario definir atributo y código ASCII del carácter.
Necesario calcular la dirección de memoria donde escribir un carácter que aparezca en la posición (X,Y) de la pantalla.

El cursor indica la posición activa de la pantalla. Es físico en modo texto.

Se puede modificar y consultar la posición del cursor mediante el BIOS.

En modo gráfico no existe cursor físico \Rightarrow los programas deben crearlo.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

4. Controladora de Vídeo y Pantalla (VII)

idad de información \Rightarrow carácter (2 bytes consecutivos)

da carácter está definido por una matriz de píxels de tamaño fijo (todos ocupan el mismo espacio).

6	5	4	3	2	1	0
Código ASCII del carácter						
Dirección par						

- P** : Parpadeo
- R** : Rojo
- G** : Verde
- B** : Azul
- I** : Intensidad

7	6	5	4	3	2	1	0
Atributo del carácter							
Dirección impar							
P	R	G	B	I	R	G	B
Fondo				Texto			



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

4. Controladora de Vídeo y Pantalla (VIII)

posición de carácter en posición (X,Y):

$$@ = \text{Buff} + \text{Pag} * \text{TamPágina} + 2 * Y * \text{Rx} + 2 * X + B$$

- **Buff** : Dirección inicial en el PC donde está mapeada la memoria RAM de vídeo en modo texto.
- **Pag** : N° de página
- **TamPágina**: Número de bytes de una página de pantalla
- **B** : 0 si byte es código ASCII, 1 si byte es atributo
- **X** : Columna
- **Y** : Fila
- **Rx** : resolución en columnas (n° columnas / fila)



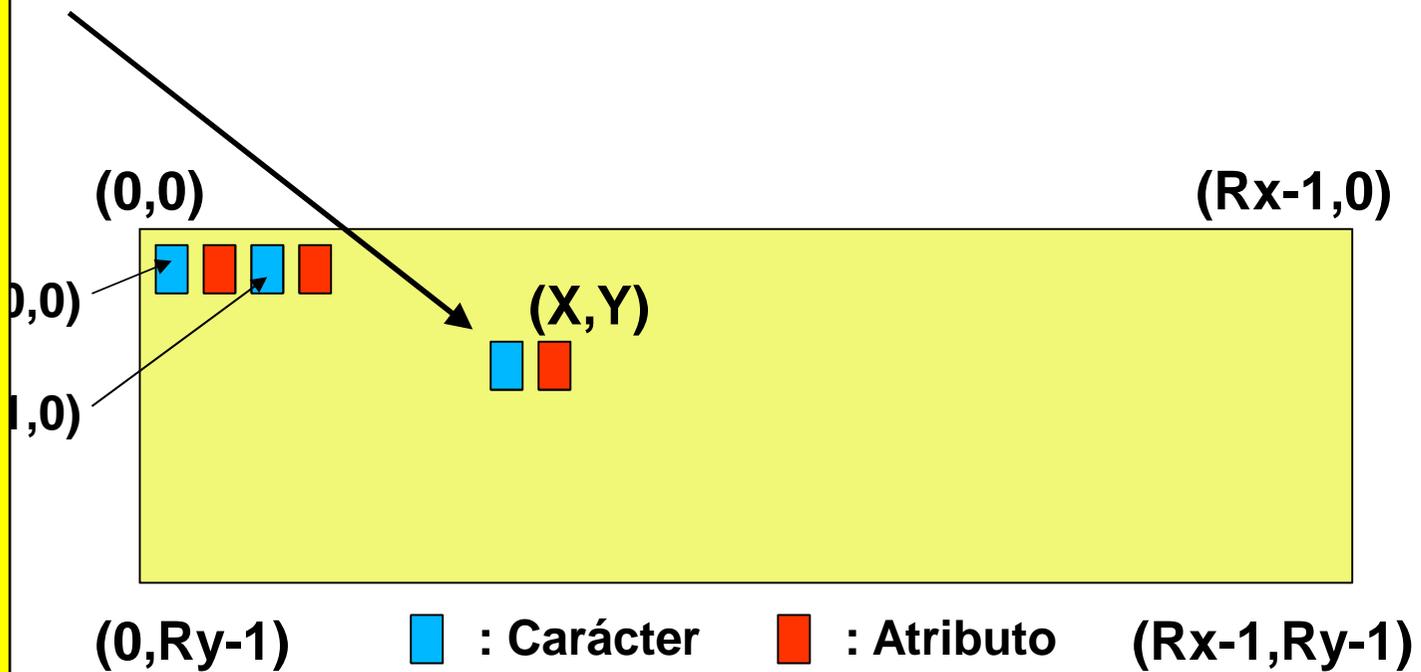
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

4. Controladora de Vídeo y Pantalla (IX)

posición de carácter en posición (X,Y):

$$@ = \text{Buff} + \text{Pag} * \text{TamPágina} + 2 * Y * \text{Rx} + 2 * X + B$$



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

4. Controladora de Vídeo y Pantalla (X)

Modo CGA de texto

Carácter : 8 x 8 píxels.

Carácter : 7 x 7 pixels.

Resolución : 80 x 25 caracteres.

Colores : 16 para carácter y 16 para fondo.

Tamaño página : 2000 car x 2 bytes/car.

Tamaño buffer vídeo : 16 KB (4 páginas).

Punto inicial del buffer de

video: B800h

Tamaño:

$80 \times 25 \times 2 = 4000$ bytes (0FA0h)

posiciones de memoria de vídeo.

En el buffer de vídeo caben cuatro pantallas distintas.

I	R	G	B	Color
0	0	0	0	Negro
0	0	0	1	Azul
0	0	1	0	Verde
0	0	1	1	Cyan
0	1	0	0	Rojo
0	1	0	1	Magenta
0	1	1	0	Marrón
0	1	1	1	Blanco
1	0	0	0	Gris
1	0	0	1	Azul claro
1	0	1	0	Verde claro
1	0	1	1	Cyan claro
1	1	0	0	Rojo claro
1	1	0	1	Magenta claro
1	1	1	0	Amarillo
1	1	1	1	Blanco intenso

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

4. Controladora de Vídeo y Pantalla (XI)

Modo CGA de texto

lo puede haber una página activa en cada momento
s la que se visualiza.

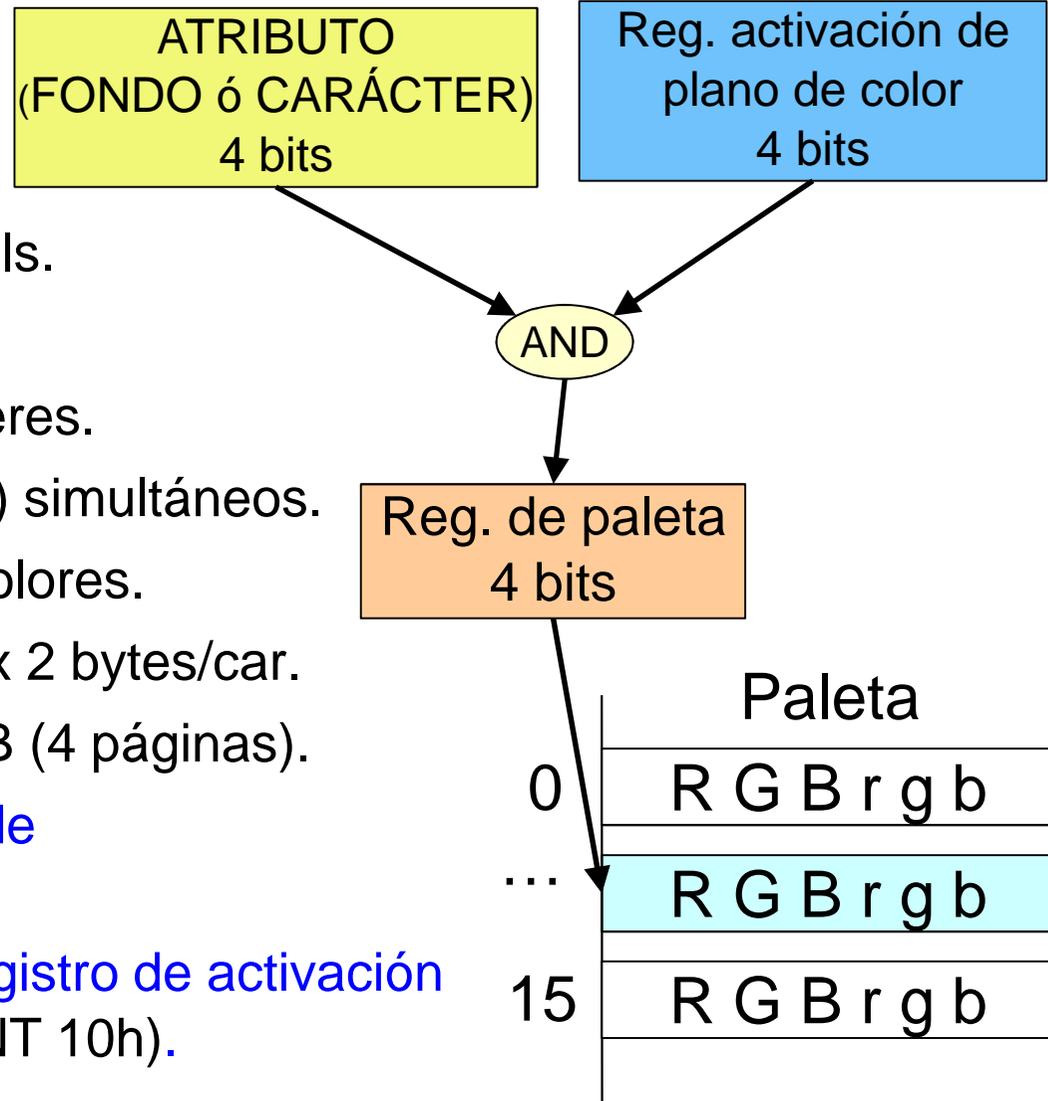
B800:0000	4000 (FA0h) bytes	Página 0 Activa	4 KB
B800:0F9F	96 (60h) bytes	No usada	
B800:1000	4000 (FA0h) bytes	Página 1	4 kB
B800:1F9F	96 (60h) bytes	No usada	
B800:2000	4000 (FA0h) bytes	Página 2	4 kB
B800:2F9F	96 (60h) bytes	No usada	
B800:3000	4000 (FA0h) bytes	Página 3	4 KB
B800:3F9F	96 (60h) bytes	No usada	
B800:3FFF			



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

4. Controladora de Vídeo y Pantalla (XII)

Modo EGA de texto



Matriz carácter : 8 x 14 pixels.

Carácter : 7 x 7 pixels.

Resolución : 80 x 25 caracteres.

Colores : 64 (2^6) con 16 (2^4) simultáneos.

Paletas : 4 paletas de 16 colores.

Tamaño página : 2000 car x 2 bytes/car.

Tamaño buffer vídeo : 16 KB (4 páginas).

Direccionamiento inicial del buffer de vídeo : B800h.

Contenido de paleta y de registro de activación de paleta controlados mediante BIOS (INT 10h).

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ...
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

4. Controladora de Vídeo y Pantalla (XIII)

Modo EGA de texto

eta por defecto compatible
modo CGA.

registro de control de la
controladora puede
programarse para activar
padeo: 1 en bit más
nificativo del byte de
buto produce parpadeo.
ndice de color de fondo se
duce a 3 bits de menor
o (8 colores simultáneos).

Índice	R	G	B	r	g	b	Color
0	0	0	0	0	0	0	Negro
1	0	0	0	0	0	1	Azul
2	0	0	0	0	1	0	Verde
3	0	0	0	0	1	1	Cyan
4	0	0	0	1	0	0	Rojo
5	0	0	0	1	0	1	Magenta
6	0	0	0	1	1	0	Marrón
7	0	0	0	1	1	1	Blanco
8	1	1	1	0	0	0	Gris
9	0	0	1	0	0	1	Azul claro
10	0	1	0	0	1	0	Verde claro
11	0	1	1	0	1	1	Cyan claro
12	1	0	0	1	0	0	Rojo claro
13	1	0	1	1	0	1	Magenta claro
14	1	1	0	1	1	0	Amarillo
15	1	1	1	1	1	1	Blanco intenso



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

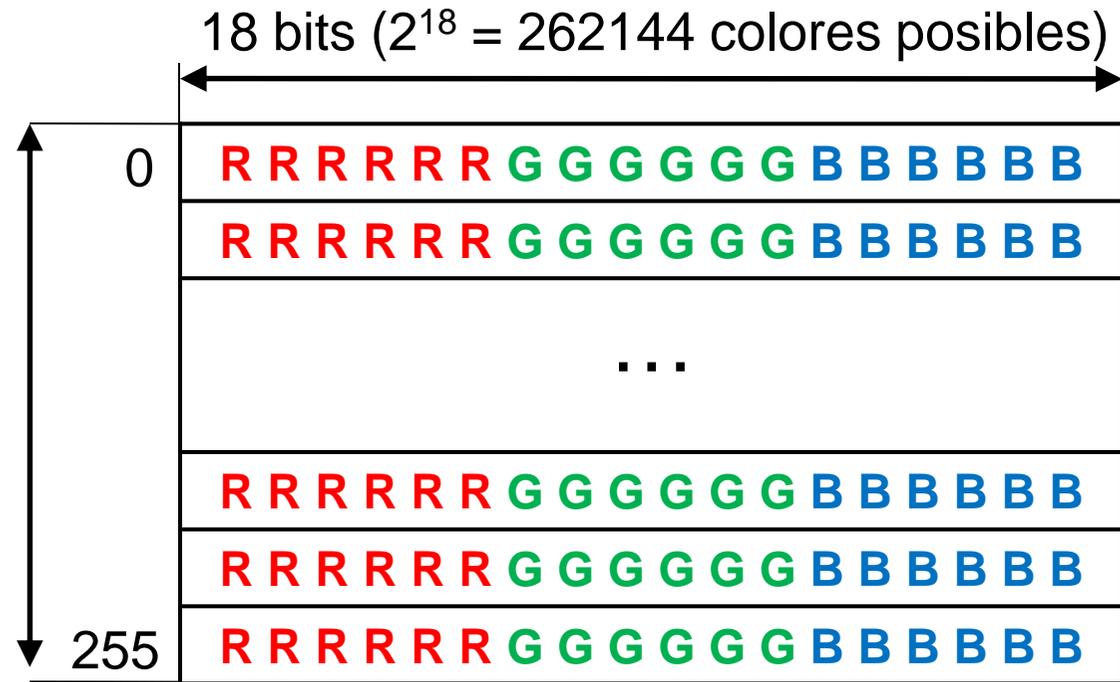
4. Controladora de Vídeo y Pantalla (XIV)

Modo VGA de texto

Memoria de vídeo 256 KB.

Envía a la pantalla una **señal analógica** generada mediante un conversor digital a analógico (DAC).

6 registros de color de 18 bits.



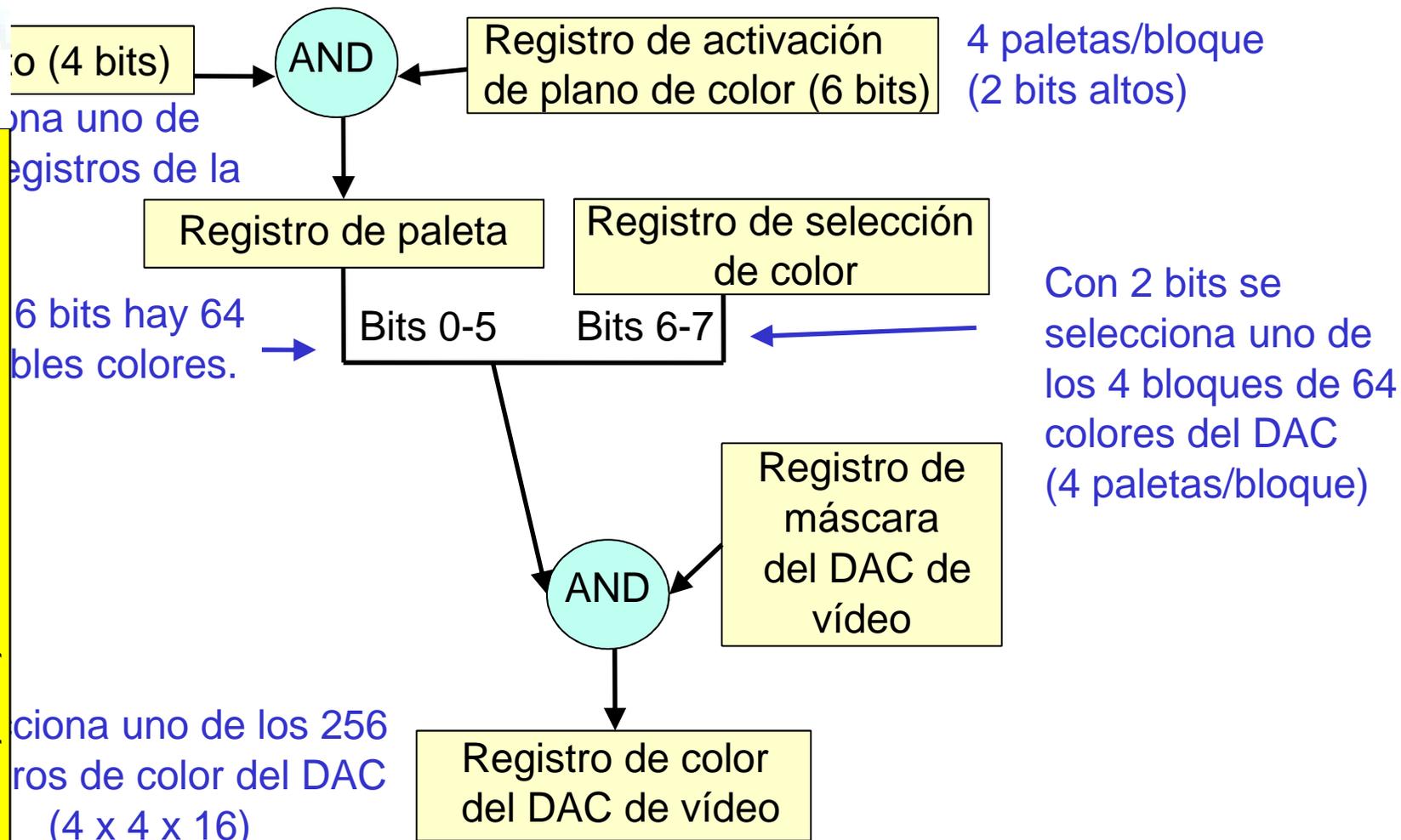
Entradas =
Bloques x
Píxeles/bloque x
Colores/paleta



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

4. Controladora de Vídeo y Pantalla (XV)

Modo VGA de texto



...os de color del DAC y registros de activación, selección para definidos mediante BIOS (INT 10h).



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

4. Controladora de Vídeo y Pantalla (XVI)

Modos gráficos

La unidad representable es el píxel.

Cada píxel tiene un color asociado.

Los píxels no parpadean.

El color de cada píxel depende del contenido de un grupo de bits de una determinada posición en la memoria RAM de vídeo.

El número de colores que pueden visualizarse simultáneamente depende del número de bits asociados a cada píxel.

Ejemplo: Modo 13h \Rightarrow VGA (320x200, 256 colores)

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is positioned on a light blue and yellow background that resembles a stylized map or graphic element.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Controladora de Vídeo y Pantalla (XVII)

VGA (320x200, 256 colores)

Para cada uno de los píxeles viene definido por un atributo de 8 bits que se almacena en una posición de la RAM de vídeo.

Cada píxel puede visualizarse en uno de 256 colores (8 bits) diferentes.

El valor del atributo de cada píxel indexa uno de los 256 registros de color del DAC.

La memoria de vídeo es lineal, empezando en B800:0000 y terminando en B800:FA00.

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is positioned above a graphic element consisting of a blue and yellow arrow-like shape pointing downwards.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Controladora de Vídeo y Pantalla (XVIII)

Función INT 10h (BIOS)

Establecer modo de pantalla

Entrada:

AL=00h, 40 x 25 texto, grises; AL=01h, 40 x 25 texto, color;
AL=02h, 80 x 25 texto, grises; AL=03h, 80 x 25 texto, color;
AL=04h, 320 x 200 gráficos, color; AL=05h, 320 x 200 gráficos, grises;
AL=06h, 640 x 200 gráficos, B y N; AL=07h, 80 x 25 texto, B y N;
AL=10h, 640 x 350, gráficos, 16 colores;
AL=12h, 640 x 480 gráficos, 16 colores;
AL=13h, 320 x 200, gráficos, 256 colores

Establecer tamaño del cursor

Entradas:

CH = línea inicial del cursor (0-15). Si es 0, la línea superior parpadea.
CL = línea final del cursor (0-15)

Posicionar el cursor

Entradas:

DH = fila (0-24),
DL = columna (0-79),
BH = número de página



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

4. Controladora de Vídeo y Pantalla (XIX)

Función INT 10h (BIOS)

Desplazamiento hacia abajo de una ventana en la página activa. Antes de utilizarla debe fijarse la página activa.

Entrada:

AL= número de líneas (las líneas de la parte superior de la ventana se borran; si AL=0 se borra toda la ventana);

CH = fila superior,

CL = columna izquierda,

DH = fila inferior,

DL = columna derecha,

BH = atributo a utilizar en la línea en blanco

Lee carácter y atributo de la posición actual del cursor (modo alfanumérico)

Entradas: BH = número de página

Salidas: AL = carácter leído, AH = atributo del carácter leído

Escribe carácter y atributo en posición actual del cursor (ambos modos)

Entradas:

BH = número de página,

BL = atributo del carácter,

CX = número de caracteres a escribir,

AL = carácter a escribir

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

4. Controladora de Vídeo y Pantalla (XX)

Función INT 10h (BIOS)

Escribe carácter en posición actual de cursor (ambos modos)

Entradas: BH=número de página, BL=atributo, AL=carácter, CX= no. veces

Establece color de fondo y paleta (gráficos, 320x200)

Entradas:

BH = 0 y BL = color del fondo;

BH = 1 y BL = paleta (0-1)

Escribir punto (modo gráfico)

Leer punto (modo gráfico)

Escribe carácter en posición actual del cursor y avanza el cursor

Entradas:

AL = carácter a escribir

BH = número de página activa

Leer estado actual de la pantalla.

Entradas: BH = número de página

Salidas:

AL = número del modo de pantalla

AH = número de columnas en la pantalla,

BH = número de la página activa

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

4. Controladora de Vídeo y Pantalla (XXI)

AL	Función INT 10h (BIOS)
10h	Actualiza el registro de color del DAC (VGA)
	Entradas: BX = no. registro de color (0..255), CH = valor del verde, CL = valor del azul, DH = valor del rojo (valores de color: 0..63)
12h	Actualiza un bloque de registros de color del DAC (VGA)
	Entradas: BX=primer registro a actualizar, CX=número de registros A actualizar, ES:DX=Tabla de valores rojo-azul-verde
13h	Establecer el espacio de selección
	Entradas: BL= 0 y BH=0 ⇒ 4 de 64, BL=0 y BH=1 ⇒ 16 de 16
15h	Lee el registro de color del DAC (VGA)
	Entradas: BL=número de registro de color (0..255) Salidas: CH=valor del verde, CL=valor del azul, DH=valor del rojo
17h	Lee un bloque de registros de color del DAC
	Entradas: BX=primer registro a leer, CX=número de registros a leer, ES:DX=Tabla de valores rojo-azul-verde Salidas: Tabla actualizada
18h	Actualiza registro máscara del DAC
	Entradas: BL=nuevo valor
19h	Lee registro máscara del DAC
	Salidas: BL= valor del registro máscara

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Controladora de Vídeo y Pantalla (XXII)



H	Función INT 21h (DOS)
2h	Escribir un carácter por pantalla en posición del cursor. Entradas: DL = código ASCII de carácter.
9h	Escribir una cadena de caracteres en posición del cursor. La cadena debe terminar con el carácter '\$'. Entradas: DS:DX = Dirección de la cadena.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

...

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.5. Puerto Paralelo. Impresora (I)

PC soporta hasta 4 puertos paralelos (LPT1, LPT2, T3, LPT4)

cada puerto paralelo se maneja mediante tres registros accesibles en direcciones de E/S consecutivas:

Registro de datos: en el que la CPU envía datos o lee datos si el puerto es bidireccional.

Registro de estado: en el que la CPU lee el estado del puerto paralelo (ej.: impresora apagada, sin papel, etc.).

Registro de control: en el que la CPU envía señales de control al puerto paralelo (ej.: validación de dato, inicialización de la impresora, etc.)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.5. Puerto Paralelo. Impresora (II)

os de puerto paralelo (seleccionados por BIOS):

Puerto paralelo estándar (SPP)

- Registro de datos de salida (8 bits).
- Registro de estado de entrada (4 bits)
- CPU envía cada byte de datos y gestiona protocolo.

Puerto bidireccional (PS/2 o extendido)

- Registro de datos de entrada o salida (8 bits).
- Registro de estado de entrada (4 bits)
- CPU envía/**recibe** cada byte de datos y gestiona protocolo.

Puerto paralelo mejorado (EPP)

- Registro de datos de entrada o salida (8 bits).
- CPU envía/recibe cada byte de datos.
- **Puerto gestiona protocolo.**
- Configuración de señales diferente a SPP y bidireccional.

Puerto con capacidades mejoradas (ECP)

- Igual que EPP pero las **transferencias de bytes de datos se realizan por DMA.**

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.5. Puerto Paralelo. Impresora (III)

Modo de Puerto Paralelo	Modo de Entrada	Modo de Salida	Velocidad
PP (Estándar)	Nibble (4 bits) (Reg. Estado)		50 KByte/s
PP (Estándar)		Compatible (8 bits)	150 KB/s
PP (Direccional (PS/2 o extendido) (1987)	Byte (8 bits)		150 KB/s
PP (Direccional (PS/2 o extendido) (1987)		Compatible (8 bits)	150 KB/s
PP (Paralelo Mejorado) (IEEE 1284)(1991) (Periféricos)	EPP (8 bits)		500 KB/s – 2 MB/s
PP (Paralelo Mejorado) (IEEE 1284)(1991) (Periféricos)		EPP (8 bits)	500 KB/s – 2 MB/s
PP (P. Capacidades Mas) (IEEE 1284) (DMA) (1992)	ECP (8 bits)		500 KB/s – 2 MB/s
PP (P. Capacidades Mas) (IEEE 1284)(DMA) (1992)		ECP (8 bits)	500 KB/s – 2 MB/s

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.5. Puerto Paralelo. Impresora (IV)

durante el arranque del PC, las rutinas del BIOS se cargan de:

Detectar los puertos paralelos instalados.
Almacenar direcciones base y *time-out*.

0000h:0408h	0000h:040Ah	0000h:040Ch	0000h:040Eh
Dirección base LPT1	Dirección base LPT2	Dirección base LPT3	Dirección base LPT4
0000h:0478h	0000h:0479h	0000h:047Ah	0000h:047Bh
Time-out LPT1	Time-out LPT2	Time-out LPT3	Time-out LPT4

Time-out : segundos que se esperará como máximo a que suceda algún evento. En el caso de la impresora, es el tiempo que se puede esperar hasta determinar que la impresora no está disponible (apagada, off-line, sin papel, ...)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.5. Puerto Paralelo. Impresora (V)

Para acceder a los puertos es necesario usar IN o OUT especificando el registro.

Selecciones habituales de registros (dependen del fabricante de la placa base):

Puerto	Registro de datos	Registro de estado	Registro de control
LPT1	03BCh	03BDh	03BEh
LPT2	0378h	0379h	037Ah
LPT3	0278h	0279h	027Ah

El LPT4 sólo se usa en algunos casos.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.5. Puerto Paralelo. Impresora (VI)

registro de datos: Dir. base.

Registro de 8 bits que se corresponden con los pines 2 a 9 del conector externo (DB-25) del puerto paralelo.

En modo SPP es un puerto de salida para enviar datos a la impresora.

En modo bidireccional permite enviar o recibir datos (no simultáneamente \Rightarrow *half duplex*).

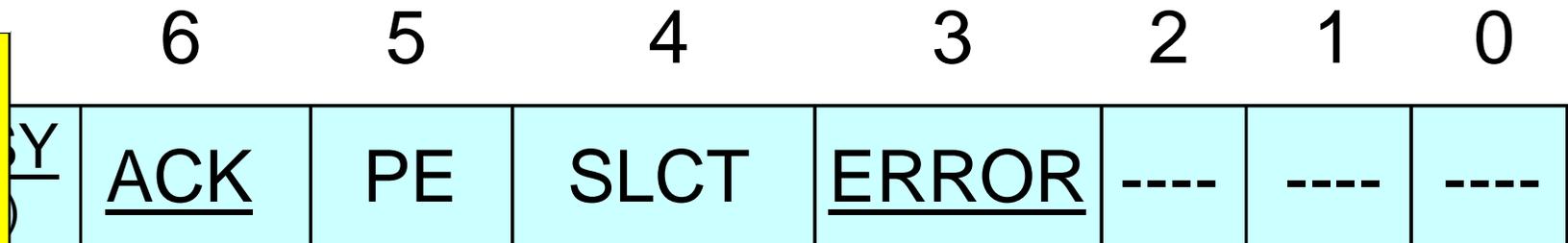
7	6	5	4	3	2	1	0
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.5. Puerto Paralelo. Impresora (VII)

gistro de estado: Dir. base + 1
Sólo de entrada (se usan 5 bits).



BUSY (inv): 0 indica impresora ocupada. En situaciones de error también se pone a 0.

ACK: 0 indica que impresora ha recibido un dato y que está preparada para recibir otro.

PE: 1 indica impresora sin papel.

SLCT: 1 indica que la impresora está *on-line*.

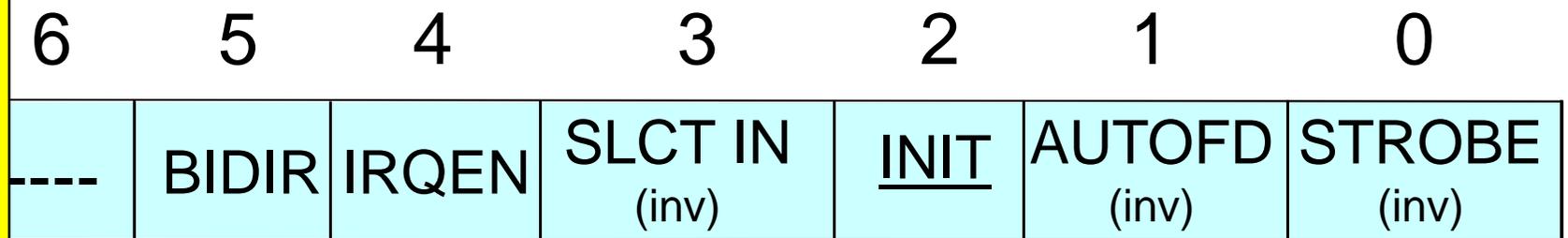
ERROR: 0 indica error en la impresora (sin papel, mal funcionamiento, etc.).

(inv) Señal invertida por hardware en el conector DB-25.

6.5. Puerto Paralelo. Impresora (VIII)

gistro de control: Dir. base + 2.

Sólo de salida (se usan 6 bits).



BIDIR: 1 indica puerto de entrada. 0 (defecto) indica salida. Hay que restaurarlo a 1 cada vez que se recibe un dato.

IRQEN: 1 permite que señal ACK active IRQ7 del PIC maestro.

SLCT IN (inv): 1 indica a la impresora que ha sido seleccionada.

INIT: Normalmente a 1. Cuando se envía un pulso a 0, se provoca un *reset* en la impresora.

AUTOFD (inv): Cuando este bit es 1, la impresora hará un salto de línea (line feed) al recibir un carácter de *retorno de carro* (13).

STROBE (inv): La transición 0-1 en este bit indica a la impresora que el dato es válido y puede ser leído.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.5. Puerto Paralelo. Impresora (IX)

cesario ejecutar protocolo para enviar un byte y
operar a que la impresora lo acepte:

Protocolo STROBE (más simple)

Protocolo BUSY (con realimentación y espera activa)

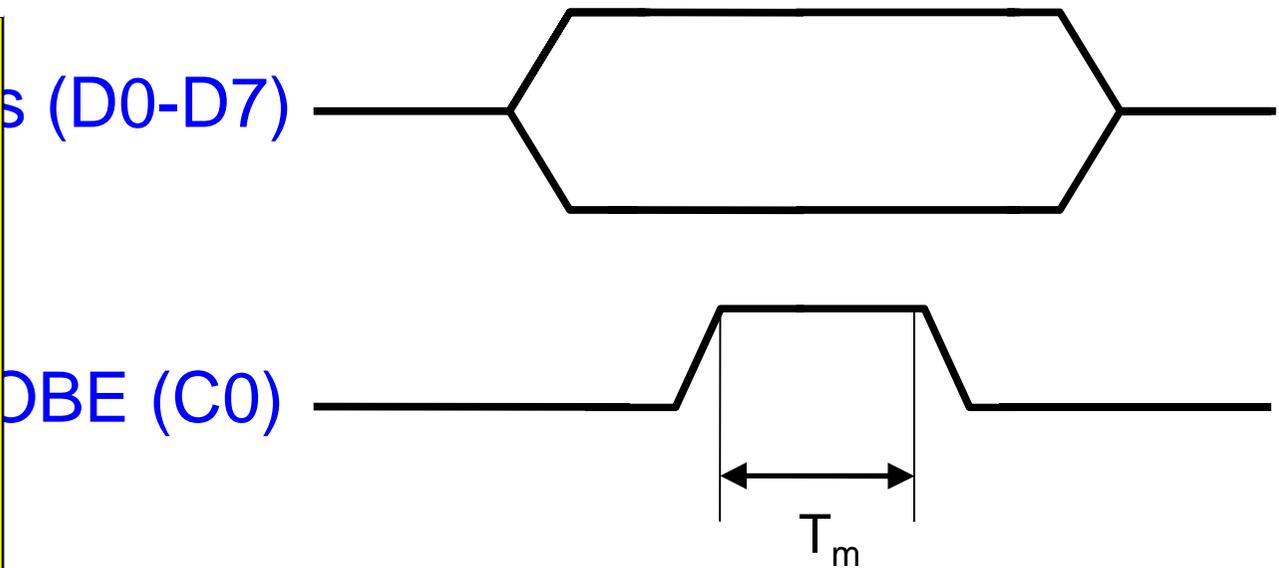
Protocolo ACK (basado en interrupciones).

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is positioned above a graphic element consisting of a blue and yellow arrow-like shape pointing downwards.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.5. Puerto Paralelo. Impresora (X)

Protocolo STROBE



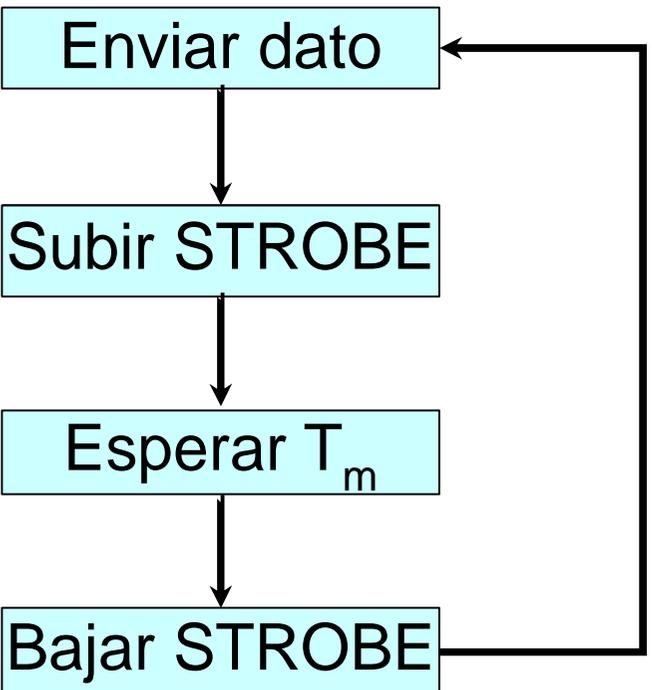
tiempo mínimo para que STROBE sea efectivo



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.5. Puerto Paralelo. Impresora (XI)

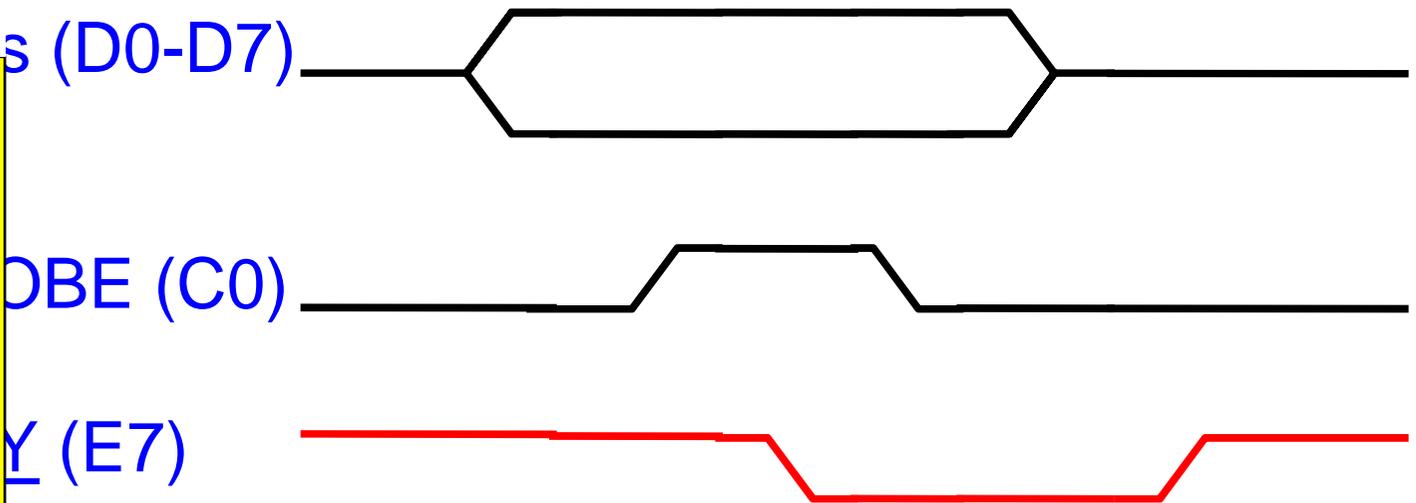
Protocolo STROBE



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.5. Puerto Paralelo. Impresora (XII)

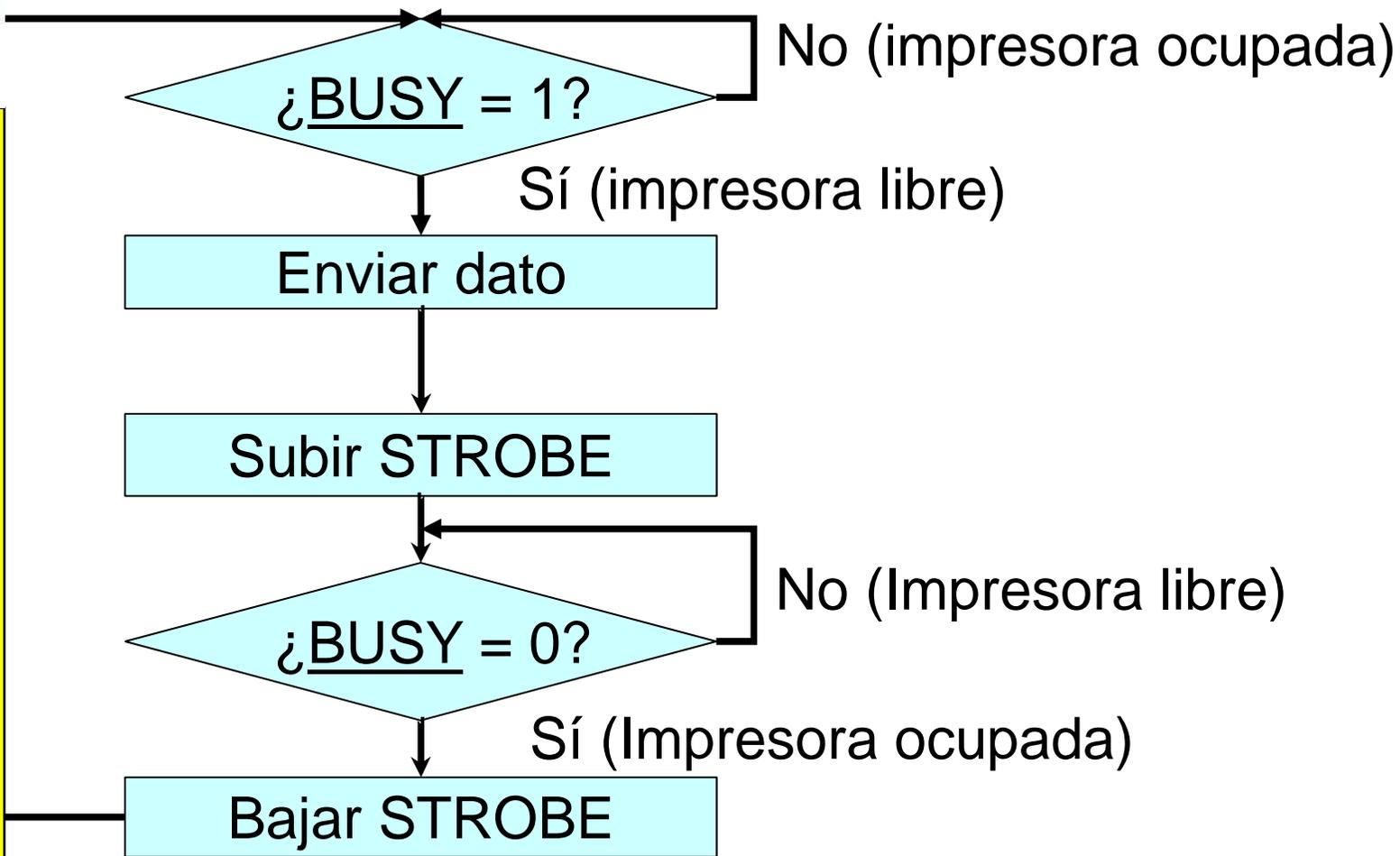
Protocolo BUSY



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.5. Puerto Paralelo. Impresora (XIII)

Protocolo BUSY

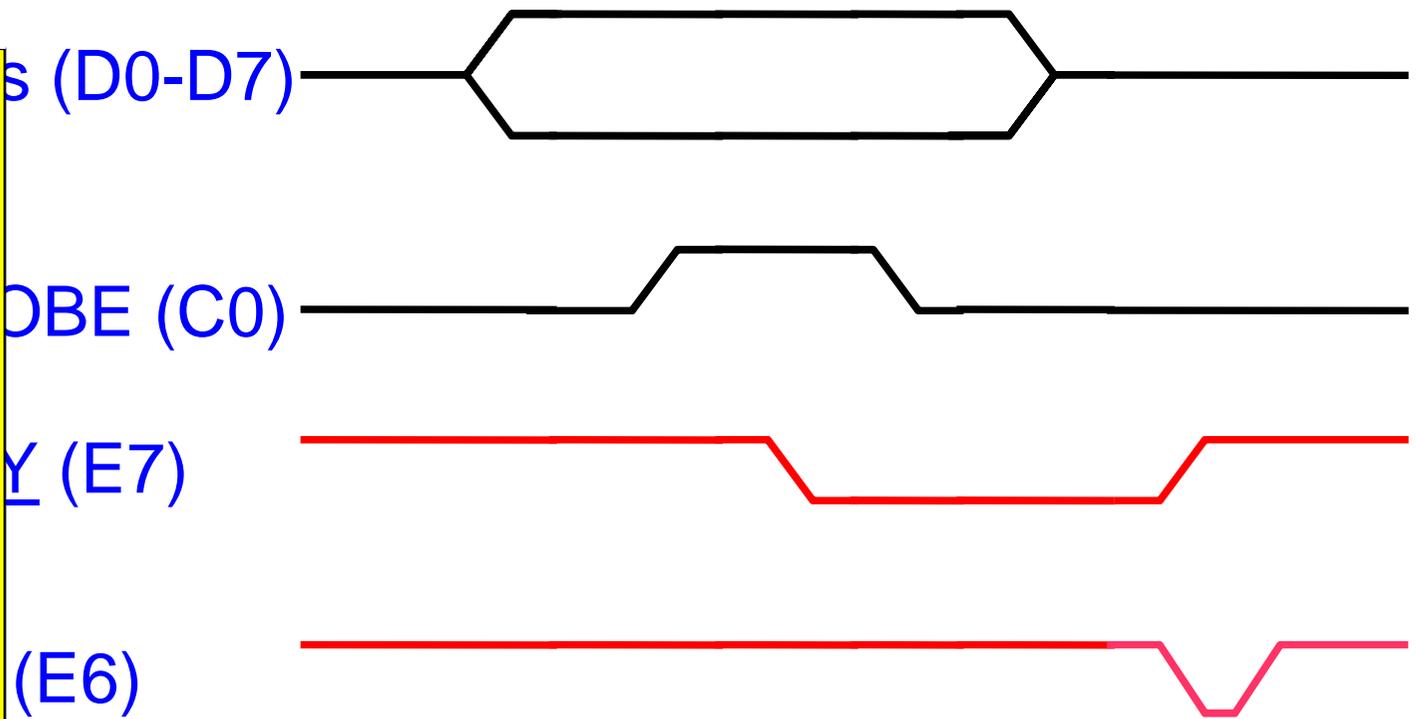


Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.5. Puerto Paralelo. Impresora (XIV)

Protocolo ACK



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.5. Puerto Paralelo. Impresora (XV)

Protocolo ACK

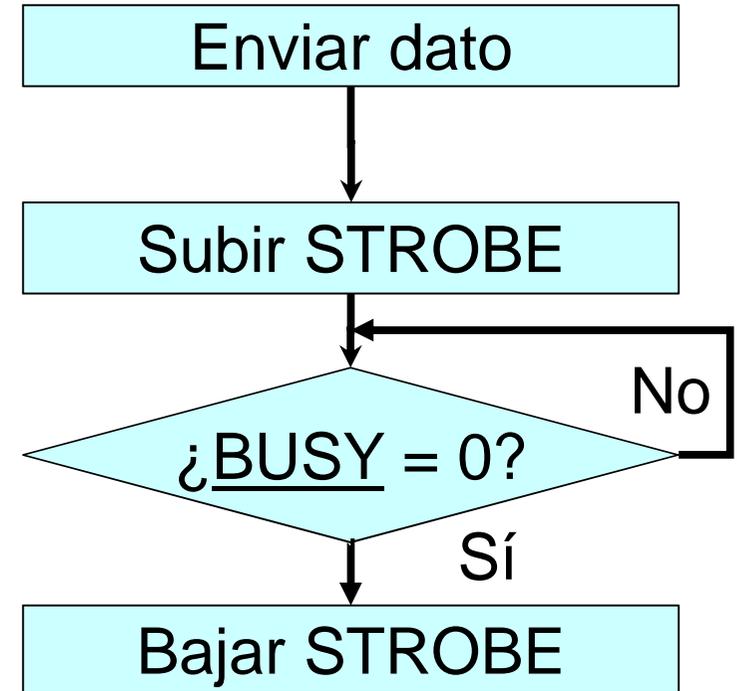
ACK activa INT 0Fh.

Al iniciar envío

es necesario esperar
por la bajada de BUSY al principio
de cada transferencia de dato que siempre que se
envía un dato se genera un ACK es que BUSY
se ha bajado.

Antes de enviar cada dato se envía
un ACK mediante interrupción
de software.

Este protocolo de datos se envían por
interrupción *hardware*.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.5. Puerto Paralelo. Impresora (XVI)

Conexión con pines del conector DB-25

Registro de datos

	6	5	4	3	2	1	0
9	PIN 8	PIN 7	PIN 6	PIN 5	PIN 4	PIN 3	PIN 2

Registro de control

	6	5	4	3	2	1	0
				<u>PIN 17</u>	PIN 16	<u>PIN 14</u>	<u>PIN 1</u>

Registro de estado

	6	5	4	3	2	1	0
<u>1</u>	PIN 10	PIN 12	PIN 13	PIN 15			

PIN n indica señal invertida en el conector mediante puerta inversora.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.5. Puerto Paralelo. Impresora (XVII)

Interrupciones asociadas a la impresora

AH	Función	I/O	
	Imprimir pantalla		Se llama desde el teclado
0h	Imprimir carácter	Entradas	AL : ASCII a imprimir DX : impresora a utilizar (1,2,3)
		Salida	AH : byte de estado
1h	Inicializar impresora	Entrada	DX : impresora a utilizar (1,2,3)
		Salida	AH : byte de estado
2h	Leer estado de impresora	Entrada	DX : impresora a utilizar (1,2,3)
		Salida	AH : byte de estado
5h	Imprimir carácter	Entrada	DL : carácter a imprimir

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.6. Puerto Serie Asíncrono (I)

sado en un circuito integrado de *National Semiconductor* (ART 8250).

ve para la transmisión de datos en serie.

permite la transmisión a mayores distancias que en paralelo (hasta 15 metros usando codificación EIA RS-232-C).

Los bits de datos y de control se transmiten de forma sucesiva a través de una única línea.

La anchura en tiempo de cada bit depende de la velocidad de transmisión, que se expresa en bits por segundo (bps).

Tanto el emisor como el receptor deben estar configurados con los mismos valores de longitud de dato, tipo de paridad, velocidad de transmisión y número de bits de parada.

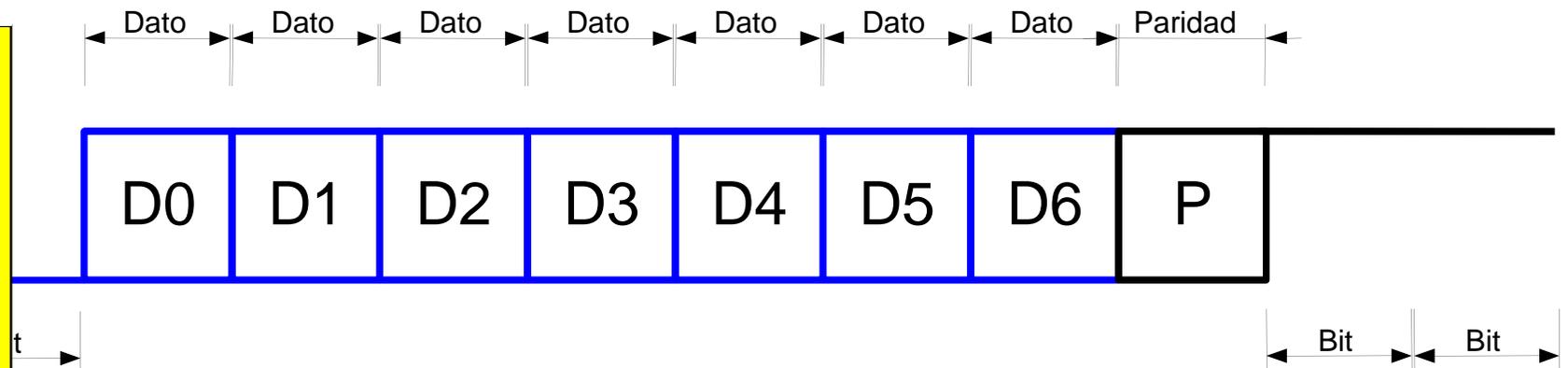
The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is positioned above a yellow banner that contains contact information. The banner is set against a background of a red and white grid pattern.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.6. Puerto Serie Asíncrono (II)

Transmisión asíncrona

Bit de paridad



Bit de inicio

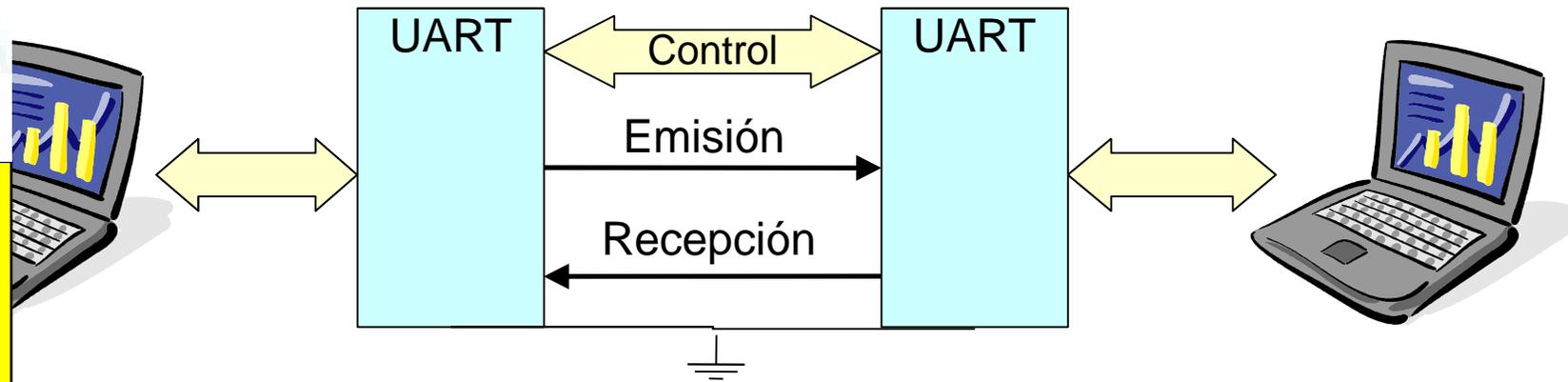
1, 1.5 o 2 bits de parada



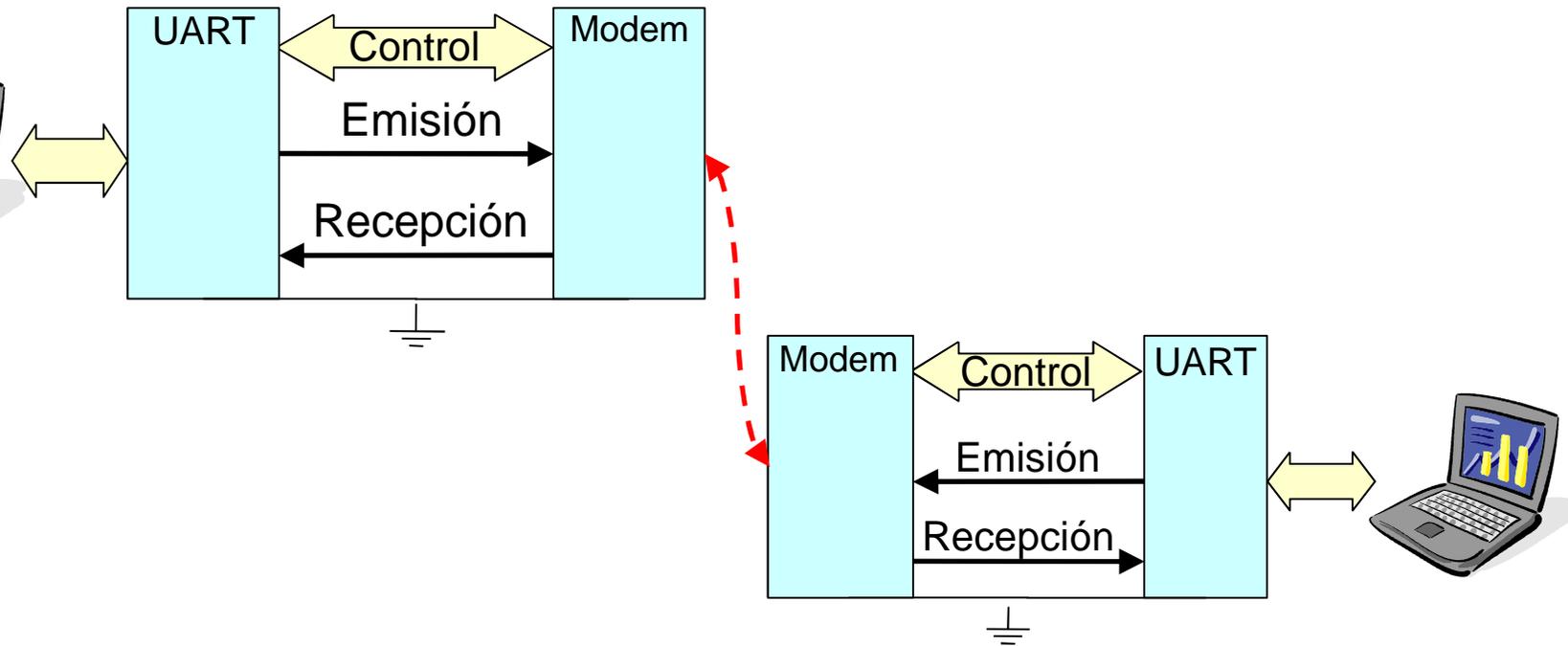
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.6. Puerto Serie Asíncrono (III)

Transmisión serie directa:



Transmisión serie usando línea telefónica:

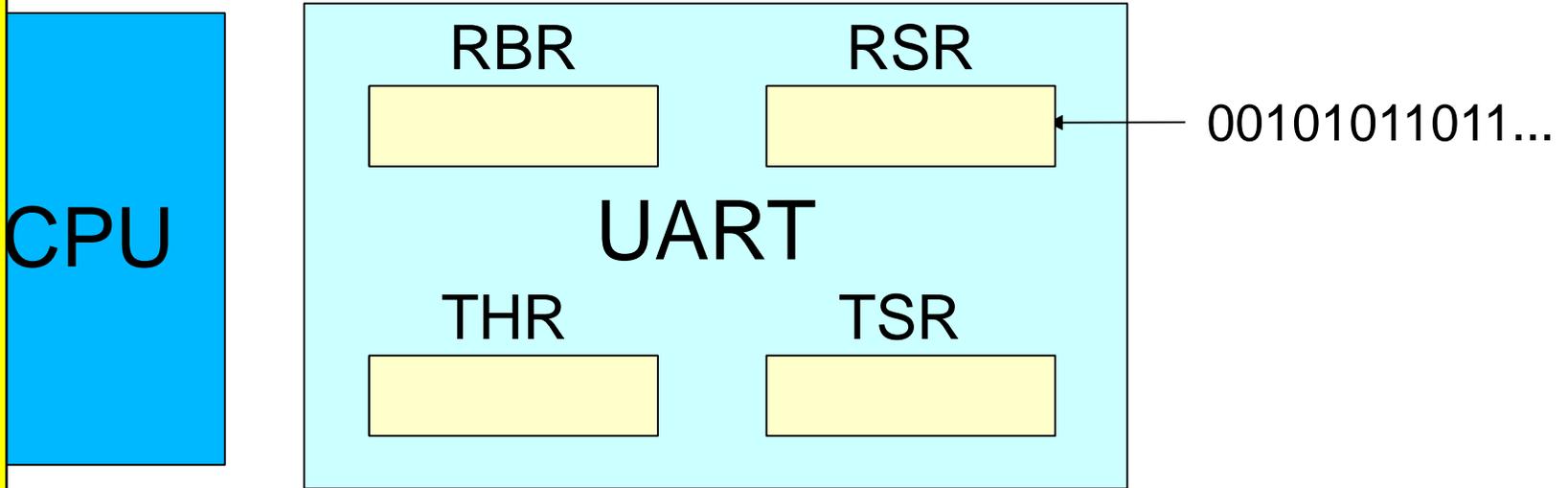


Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.6. Puerto Serie Asíncrono (IV)

trada en transmisión serie directa:



RBR (Receiver Buffer Register)

RSR (Receiver Shift Register)

THR (Transmitter Holding Register)

TSR (Transmitter Shift Register)

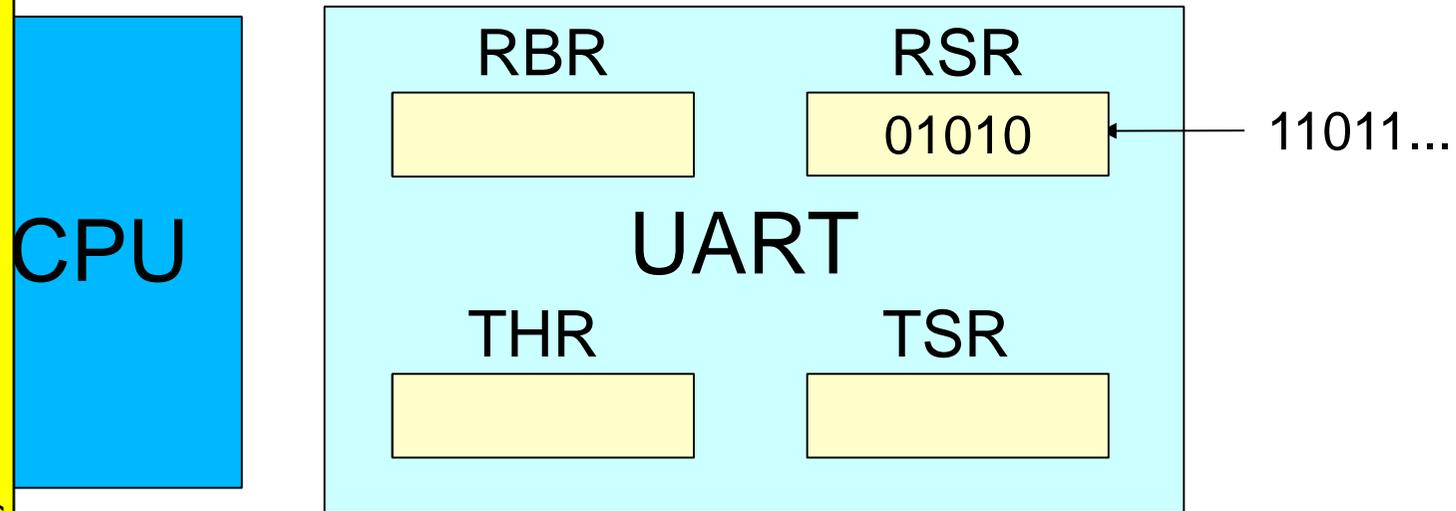


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.6. Puerto Serie Asíncrono (V)

elimina el bit de inicio y los bits van siendo cargados en RSR uno a uno.

reciben los bits de parada.



Receiver Buffer Register)

RSR (Receiver Shift Register)

Transmitter Holding Register)

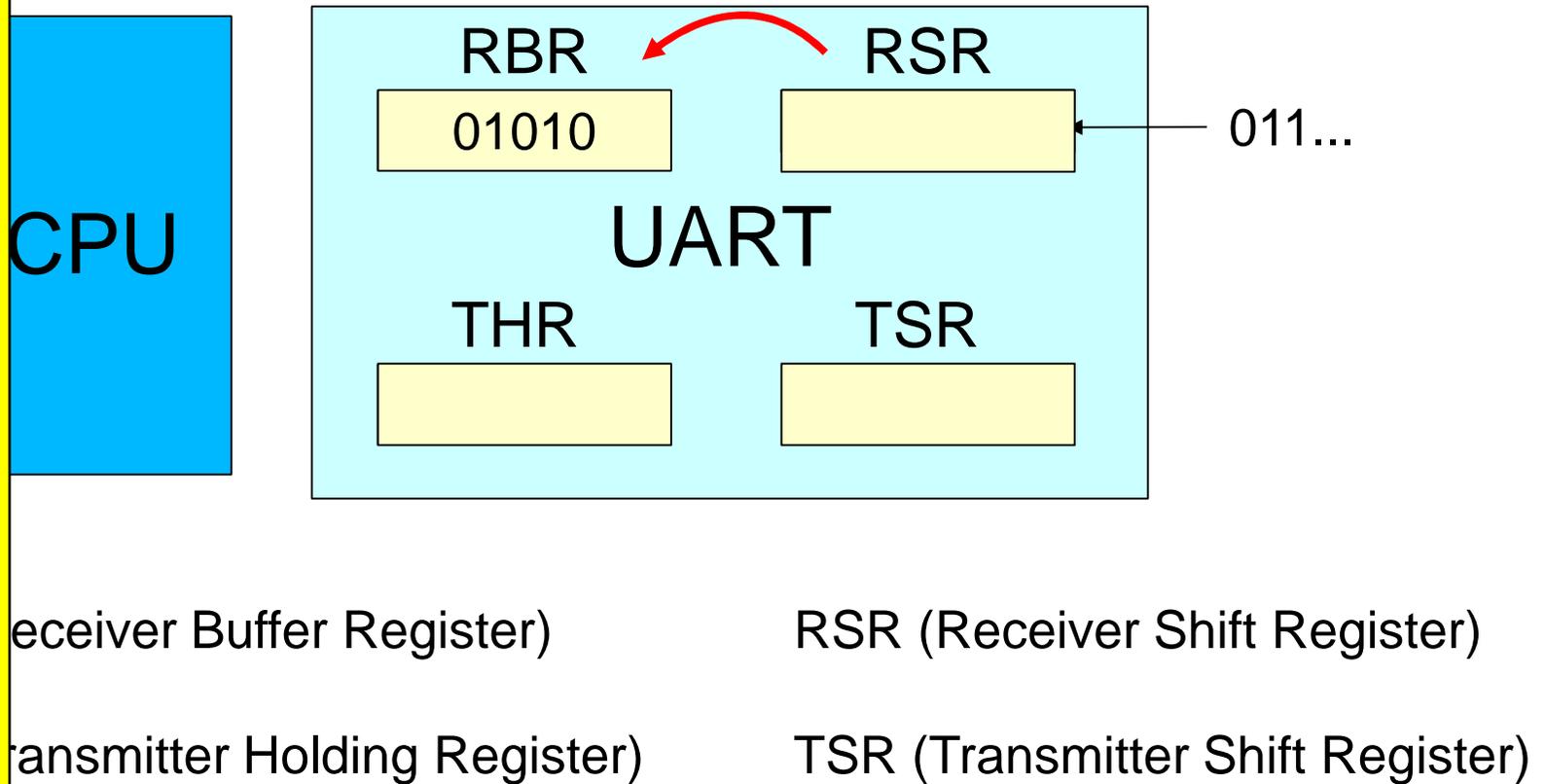
TSR (Transmitter Shift Register)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.6. Puerto Serie Asíncrono (VI)

ando el RSR tiene todos los bits que corresponden al o, se vuelcan en el RBR y se vacía RSR.

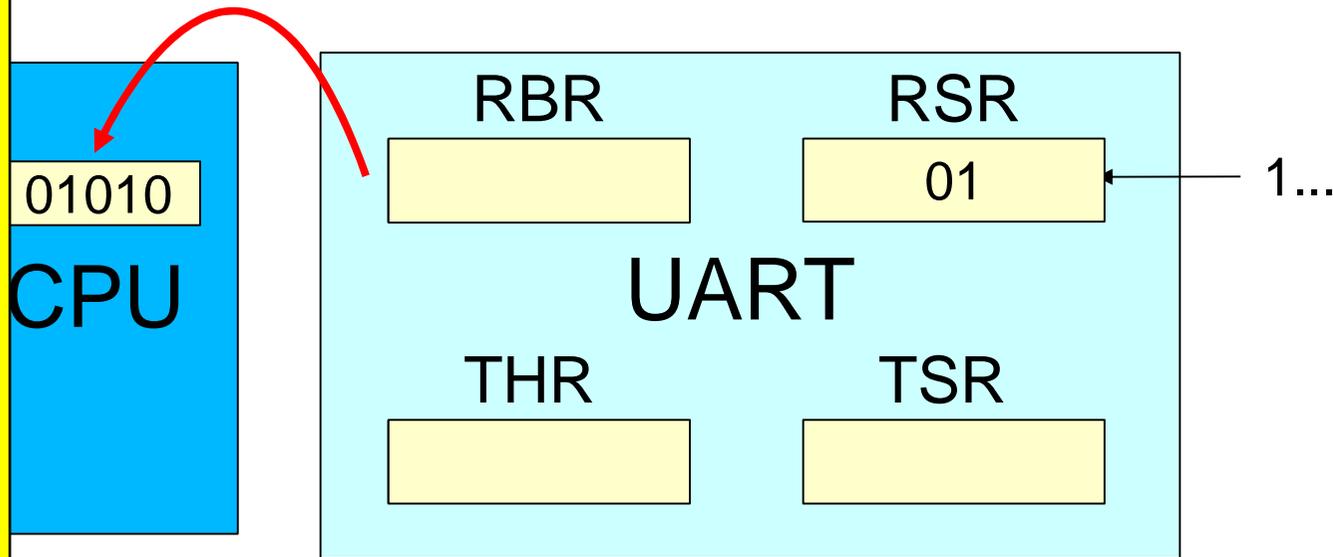


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

6.6. Puerto Serie Asíncrono (VII)

RSR está vacío y sigue admitiendo nuevos datos.
transmiten los datos a la CPU desde el RBR y éste
queda vacío.



RBR (Receiver Buffer Register)

RSR (Receiver Shift Register)

THR (Transmitter Holding Register)

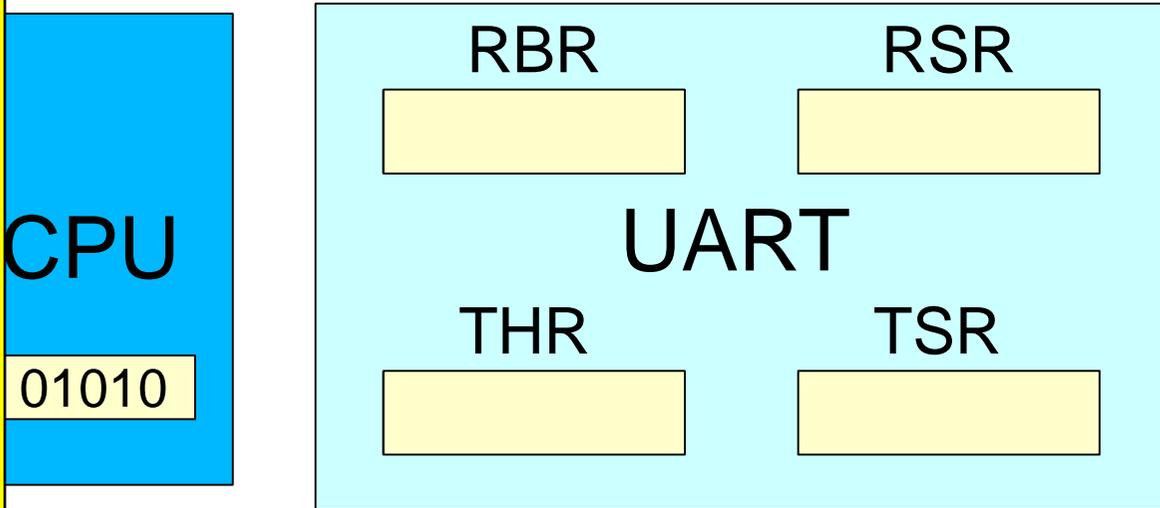
TSR (Transmitter Shift Register)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.6. Puerto Serie Asíncrono (VIII)

ida en transmisión serie directa:



RBR (Receiver Buffer Register)

RSR (Receiver Shift Register)

THR (Transmitter Holding Register)

TSR (Transmitter Shift Register)

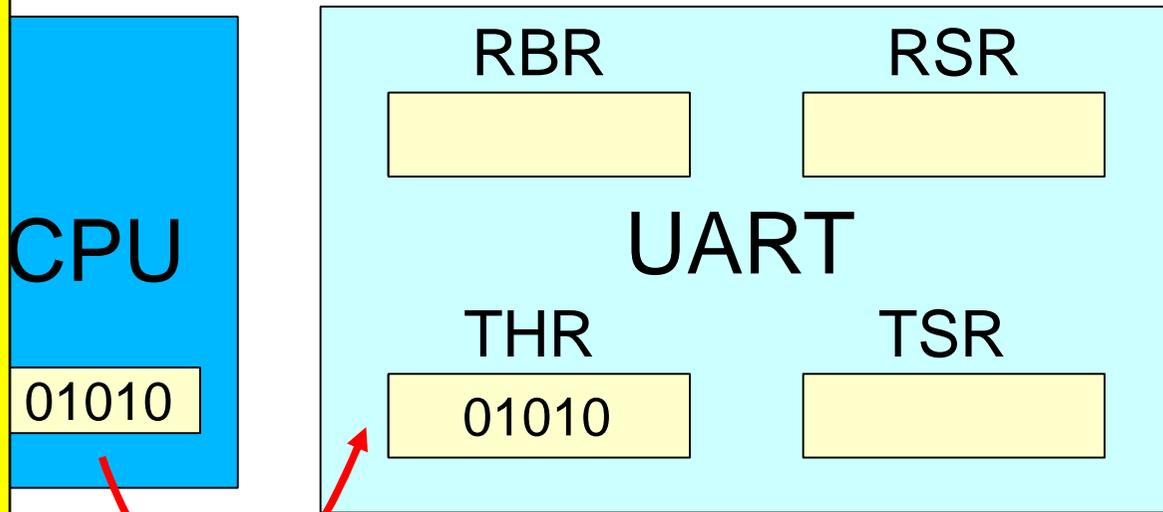


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.6. Puerto Serie Asíncrono (IX)

CPU escribe el dato en el THR.



RBR (Receiver Buffer Register)

RSR (Receiver Shift Register)

THR (Transmitter Holding Register)

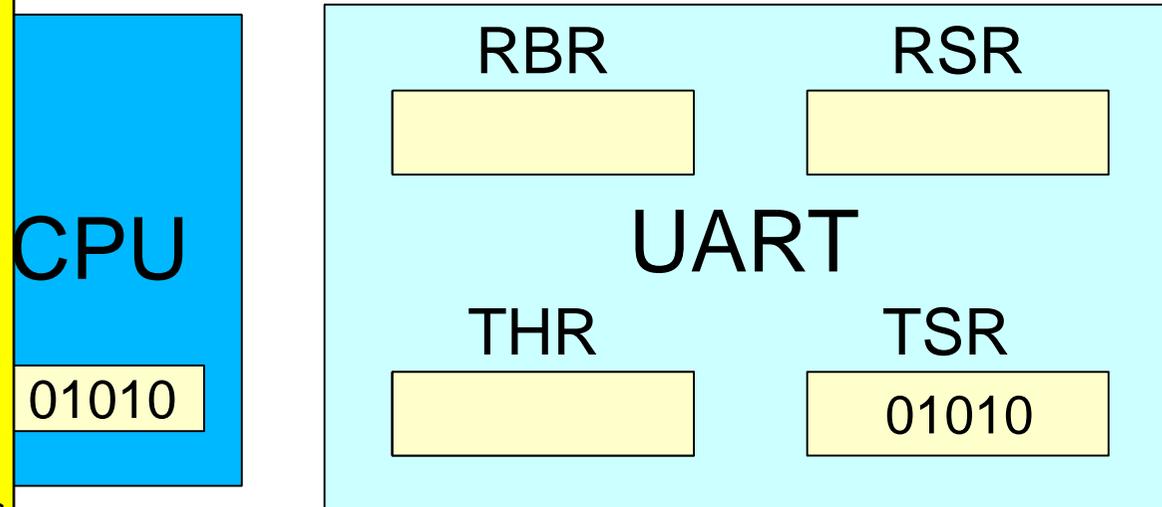
TSR (Transmitter Shift Register)



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.6. Puerto Serie Asíncrono (X)

JART vuelca el dato automáticamente en el TSR.



RBR (Receiver Buffer Register)

RSR (Receiver Shift Register)

THR (Transmitter Holding Register)

TSR (Transmitter Shift Register)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

CPU

01010

RBR

RSR

UART

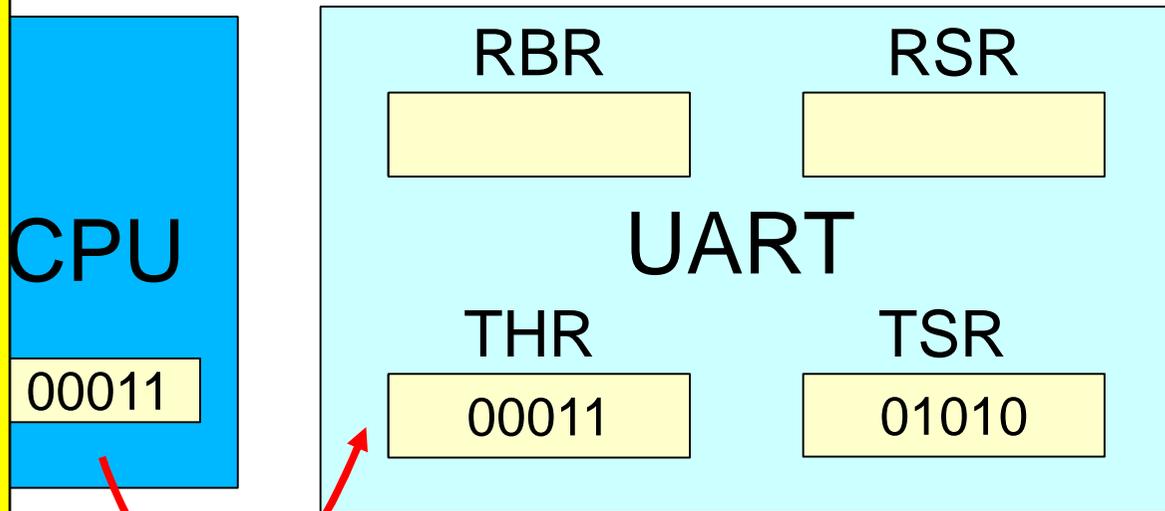
THR

TSR

01010

6.6. Puerto Serie Asíncrono (XI)

CPU puede volver a escribir otro dato en el THR.



RBR (Receiver Buffer Register)

RSR (Receiver Shift Register)

THR (Transmitter Holding Register)

TSR (Transmitter Shift Register)

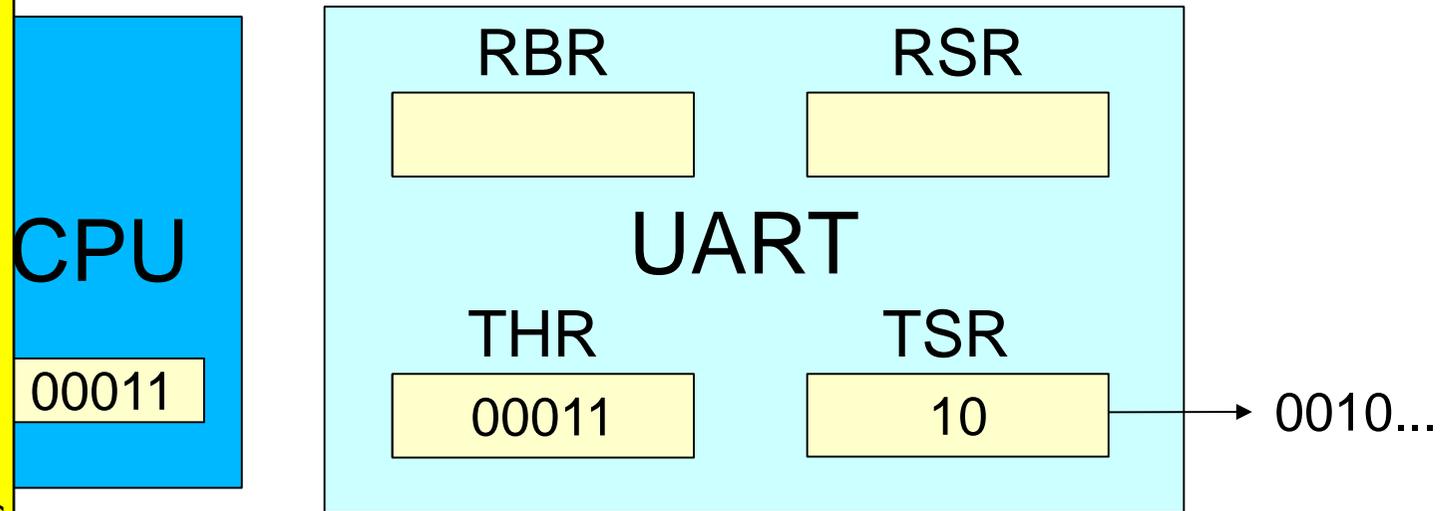


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.6. Puerto Serie Asíncrono (XII)

JART envía el bit de inicio.

Continuación envía todos los bits a partir del de menor peso.



RBR (Receiver Buffer Register)

RSR (Receiver Shift Register)

THR (Transmitter Holding Register)

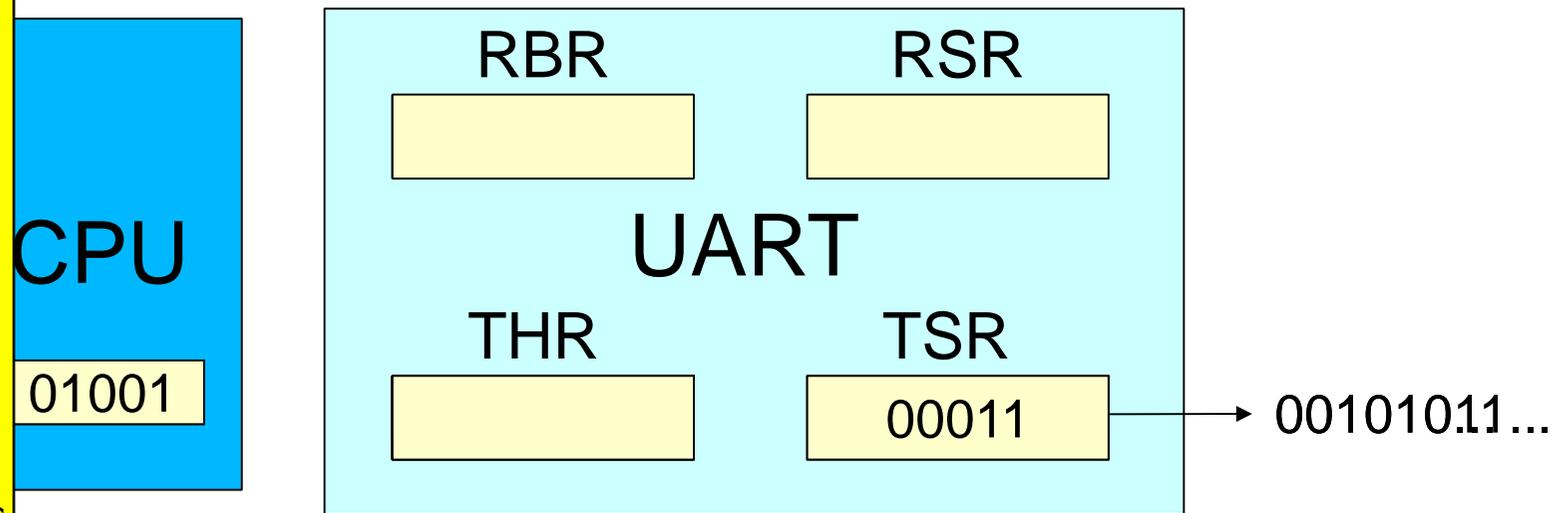
TSR (Transmitter Shift Register)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.6. Puerto Serie Asíncrono (XIII)

ando ha enviado dato, el UART añade el bit de paridad.
quedar vacío TSR, el UART escribe nuevo dato en TSR.
CPU puede volver a escribir en THR.



RBR (Receiver Buffer Register)

RSR (Receiver Shift Register)

THR (Transmitter Holding Register)

TSR (Transmitter Shift Register)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.6. Puerto Serie Asíncrono (XIV)

líneas de comunicación del UART con el exterior:

Líneas	Significado
SOUT	Línea de transmisión serie (*)
SIN	Línea de recepción serie (*)
<u>OUT1</u>	Salida digital
<u>OUT2</u>	Salida digital

Las líneas con * tienen niveles lógicos TTL y es necesario un chip (buffer) para convertirlos a niveles EIA antes de salir por la línea de transmisión serie.

Según la norma EIA RS232-C, un 1 lógico se convierte a -12V y un 0 lógico a +12V.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.6. Puerto Serie Asíncrono (XV)

Señales de protocolo externo del UART:

Señales	Dirección	Significado
RTS	Salida	(Data Terminal Ready) El UART comunica al modem que está listo para la comunicación
DSR	Entrada	(Data Set Ready) El modem comunica al UART que está listo para la comunicación
STX	Salida	(Request To Send) El UART comunica al modem que está listo para enviarle un dato
CS	Entrada	(Clear To Send) El modem comunica al UART que está listo para enviar un dato a la línea
RI	Entrada	(Ring Indicator) Teléfono del modem está sonando
DCD	Entrada	(Data Carrier Detect) Teléfono remoto ha descolgado

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.6. Puerto Serie Asíncrono (XVI)

Registros	A2	A1	A0	DLAB	Acción
THR	0	0	0	0	Salida de datos (THR)
RBR	0	0	0	0	Entrada de datos (RBR)
DL	0	0	0	1	Divisor de frecuencia (byte bajo)
IR	0	0	1	0	Habilitación de interrupciones
DH	0	0	1	1	Divisor de frecuencia (byte alto)
IR	0	1	0		Identificación de interrupción
CR	0	1	1		Control de línea (paridad, longitud dato...)
CR	1	0	0		Control de modem (DTR, RTS)
SR	1	0	1		Estado de línea
SR	1	1	0		Estado de modem (DSR, CTS, ...)
CR	1	1	1		Uso libre ("Scratchpad")

Selecciones base de puerto definidas en BIOS:

COM1: 0000h:0400h y 0000h:0401h

COM2: 0000h:0402h y 0000h:0403h

COM3: 0000h:0404h y 0000h:0405h

COM4: 0000h:0406h y 0000h:0407h

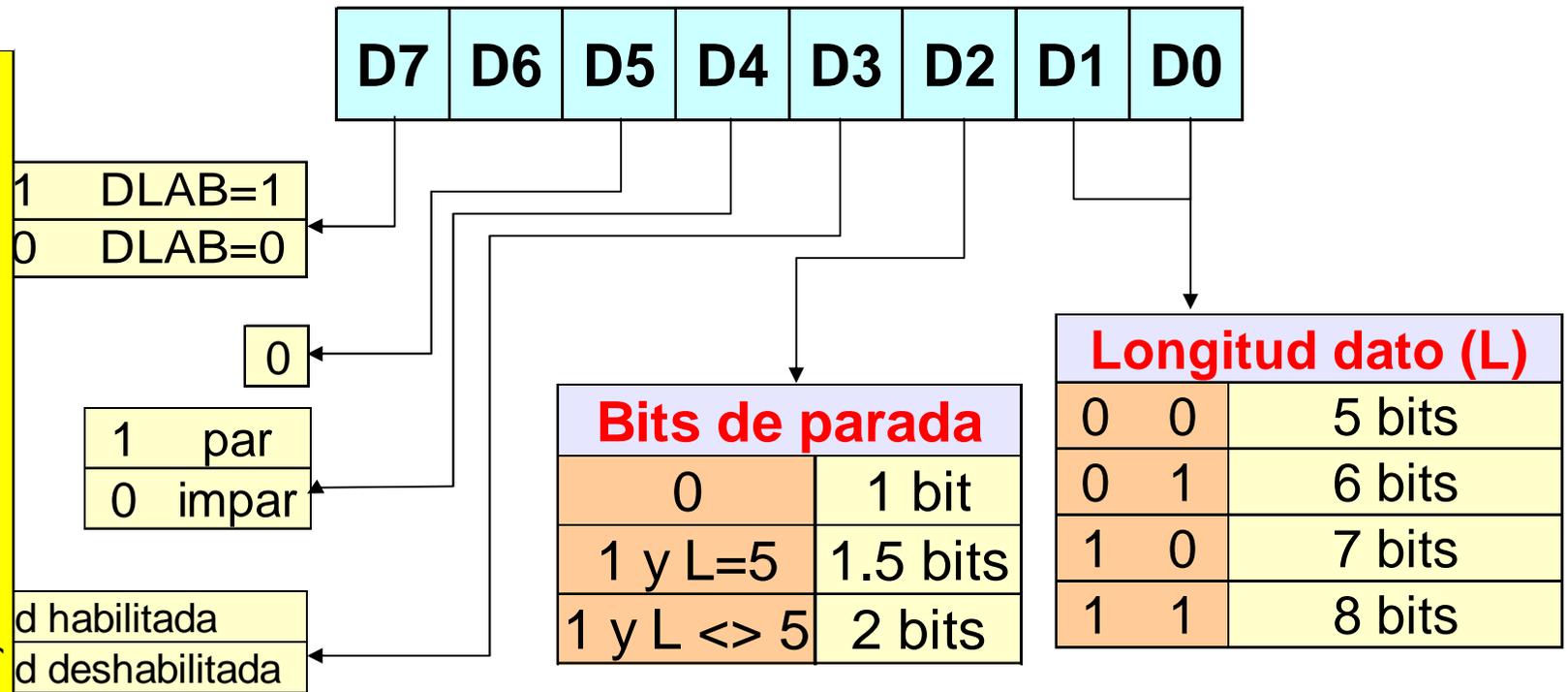
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.6. Puerto Serie Asíncrono (XVII)

registro de control de línea (LCR): Dir. base + 3
 Registro de escritura.



Cuando D6 se activa a 1, se genera en la línea de salida SOUT la condición de BREAK, que consiste en que SOUT se pone a 0 independientemente del estado en que se encuentre la transmisión. Este cambio puede ser detectado por receptor.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.6. Puerto Serie Asíncrono (XVIII)

gistros del divisor de frecuencia (DLL, DLH): Dir. base y
. base + 1 (DLAB=1)

Registros de escritura.

Dividen la frecuencia de transmisión.

La velocidad de transmisión en bps es:

$$v = \frac{1843200}{16 (256 DLH + DLL)}$$

$$DLH = (1843200 / 16v) \text{ div } 256$$

$$DLL = (1843200 / 16v) \text{ mod } 256$$

Ejemplo: **DLH = 6** y **DLL = 0**

$$v = \frac{1843200}{16 (256 \times 6 + 0)} = 75 \text{ bps}$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.6. Puerto Serie Asíncrono (XIX)

gistros de lectura (RBR) y escritura (THR) de datos:
. base (DLAB=0).

Si se accede en **lectura** corresponde al RBR.

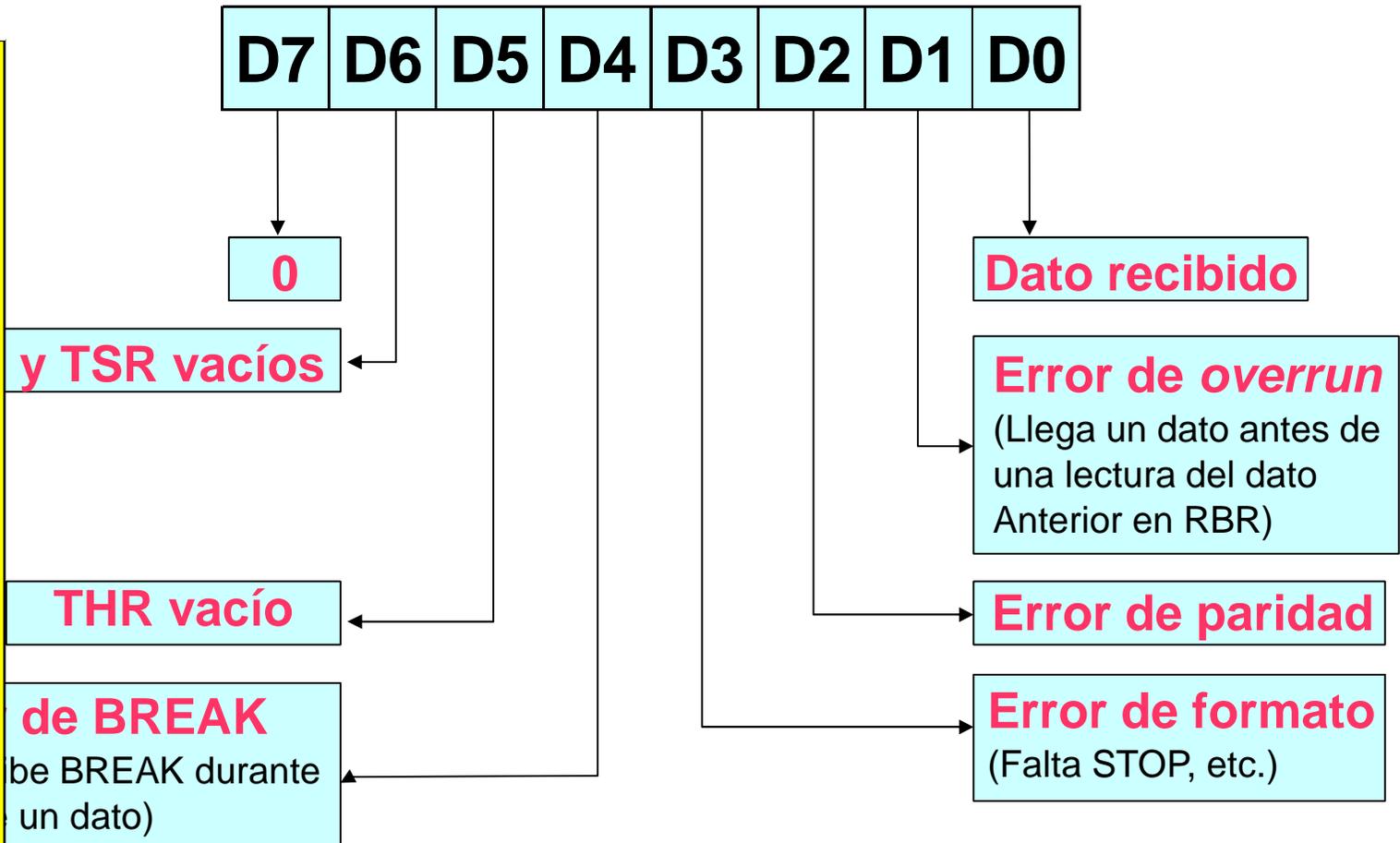
Si se accede en **escritura** corresponde al THR.

The logo for Cartagena99, featuring the word 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The '99' is larger and more prominent. The text is set against a light blue and white background with a subtle pattern.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
-- --
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.6. Puerto Serie Asíncrono (XX)

registro de estado de línea (LSR): Dir. base + 5
Registro de lectura.

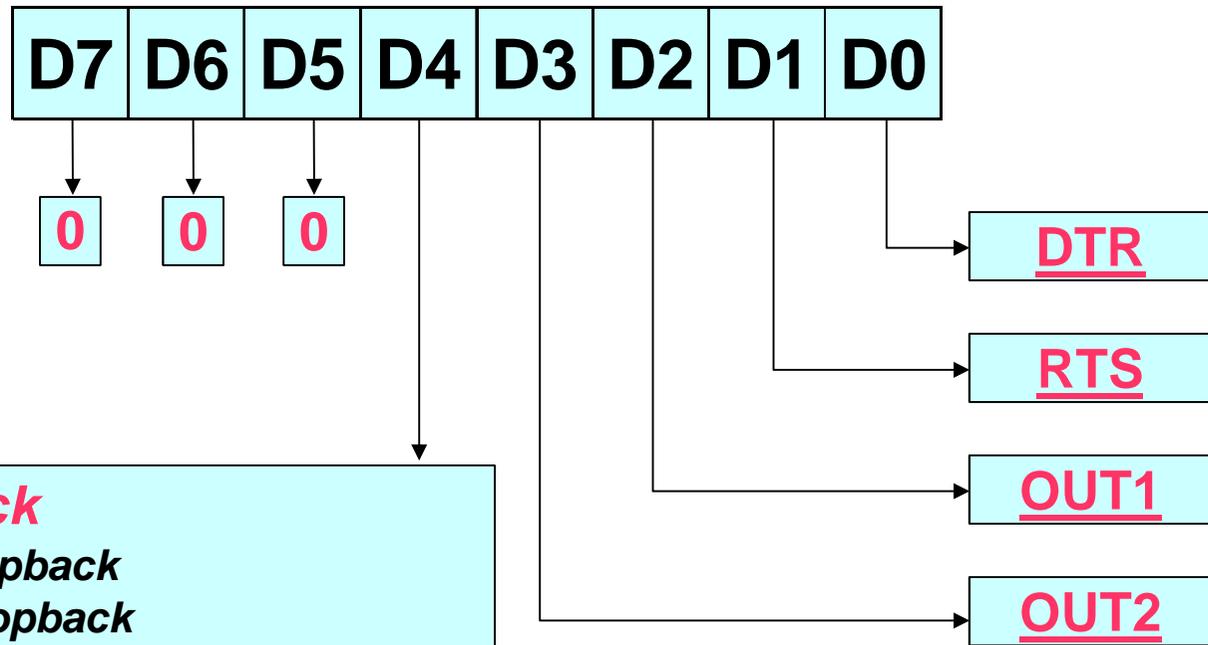


Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.6. Puerto Serie Asíncrono (XXI)

registro de control del modem (MCR): Dir. base + 4.
Registro de escritura.



Loopback

0 = sin *loopback*

1 = con *loopback*

El *loopback* hace que los datos de salida se copien a la entrada.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
-- --
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.6. Puerto Serie Asíncrono (XXII)

Registro de estado del modem (MSR): Dir. base + 6.
Registro de lectura.

	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	RI	DSR	CTS	DDCD	DRI	DDSR	DCTS

Estado lógico
implementado de los
terminales.

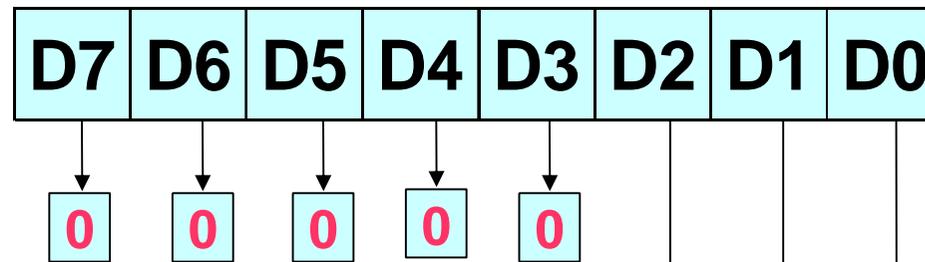
- Informan de un cambio de estado desde la última vez que se leyó el MSR.
 - Cuando se lee MSR, se ponen a 0 y sólo indican transiciones de 0 a 1.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.6. Puerto Serie Asíncrono (XXIII)

Registro de identificación de interrupción (IIR): Dir. base+2
Registro de lectura.



Motivo de la interrupción	
1 1	Error en el LSR
1 0	Dato recibido
0 1	THR vacío
0 0	Detectado CRS, DSR, RI o DCD

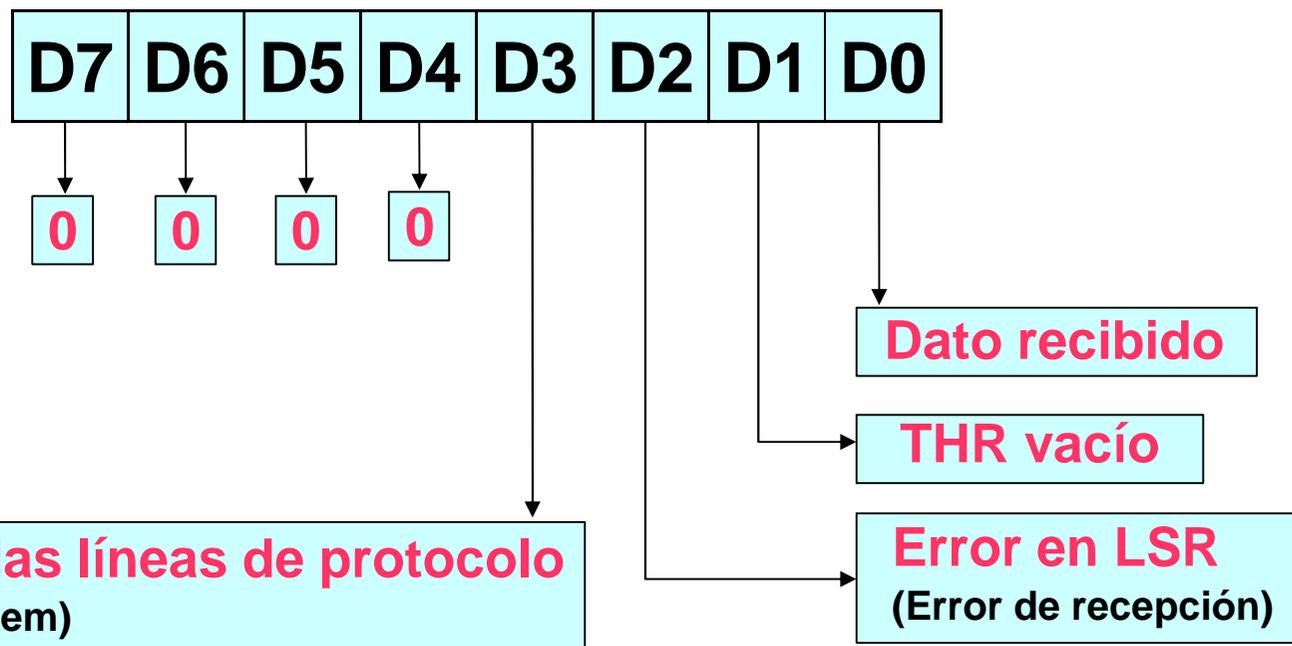
Interrupción pendiente	
1	Sí
0	No

6.6. Puerto Serie Asíncrono (XXIV)

registro máscara de interrupciones (IER): Dir. base + 1
_AB=0).

Registro de escritura.

Si se ponen a 1 habilitan la interrupción correspondiente
y a 0 las inhabilitan.



6.6. Puerto Serie Asíncrono (XXV)

gistro de scratch (SCR): Dir. base + 7.

Registro de lectura y escritura.

No realiza ninguna función sobre el UART.

Sirve para guardar algún dato de interés para el programador.

The logo for Cartagena99 features the word "Cartagena99" in a stylized, green, cursive font. The text is set against a background of a light blue and yellow gradient, with a faint, larger-scale version of the same text behind it.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

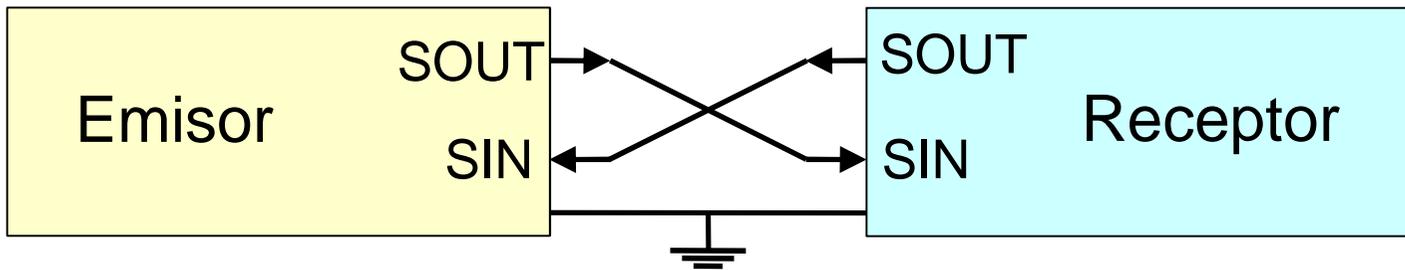
6.6. Puerto Serie Asíncrono (XXVI)

Protocolo XON/XOFF

Control de flujo usado cuando la transmisión es unidireccional (ej. entre un ordenador y una impresora serie).

No se usan líneas de control (DTR, RTS, ...).

Conexión serie más simple (3 hilos):



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
-- --
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.6. Puerto Serie Asíncrono (XXVII)

Protocolo XON/XOFF

Emisor envía datos.

Si receptor no puede aceptar datos al ritmo impuesto por el emisor, envía al emisor un Control-S (carácter XOFF).

Emisor deja de enviar datos.

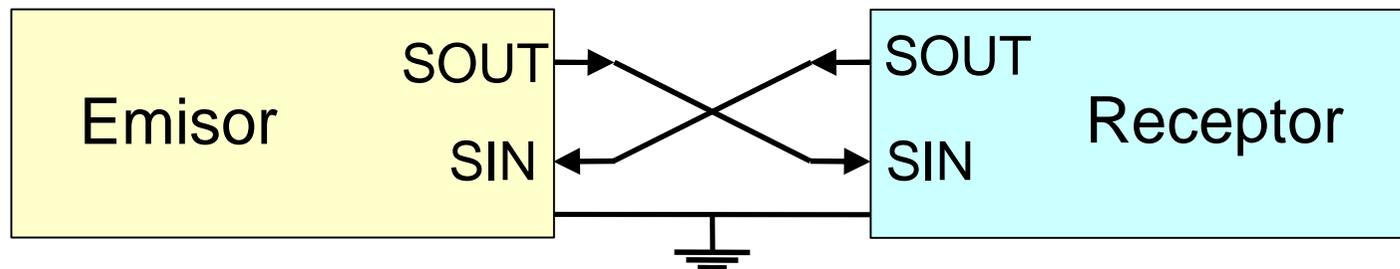
Cuando receptor está listo para recibir datos envía un Control-Q (carácter XON).

Emisor reanuda el envío.

Antes de escribir un dato en el THR, el emisor debe:

Comprobar que no se ha recibido un Control-S.

Comprobar que el THR está vacío.



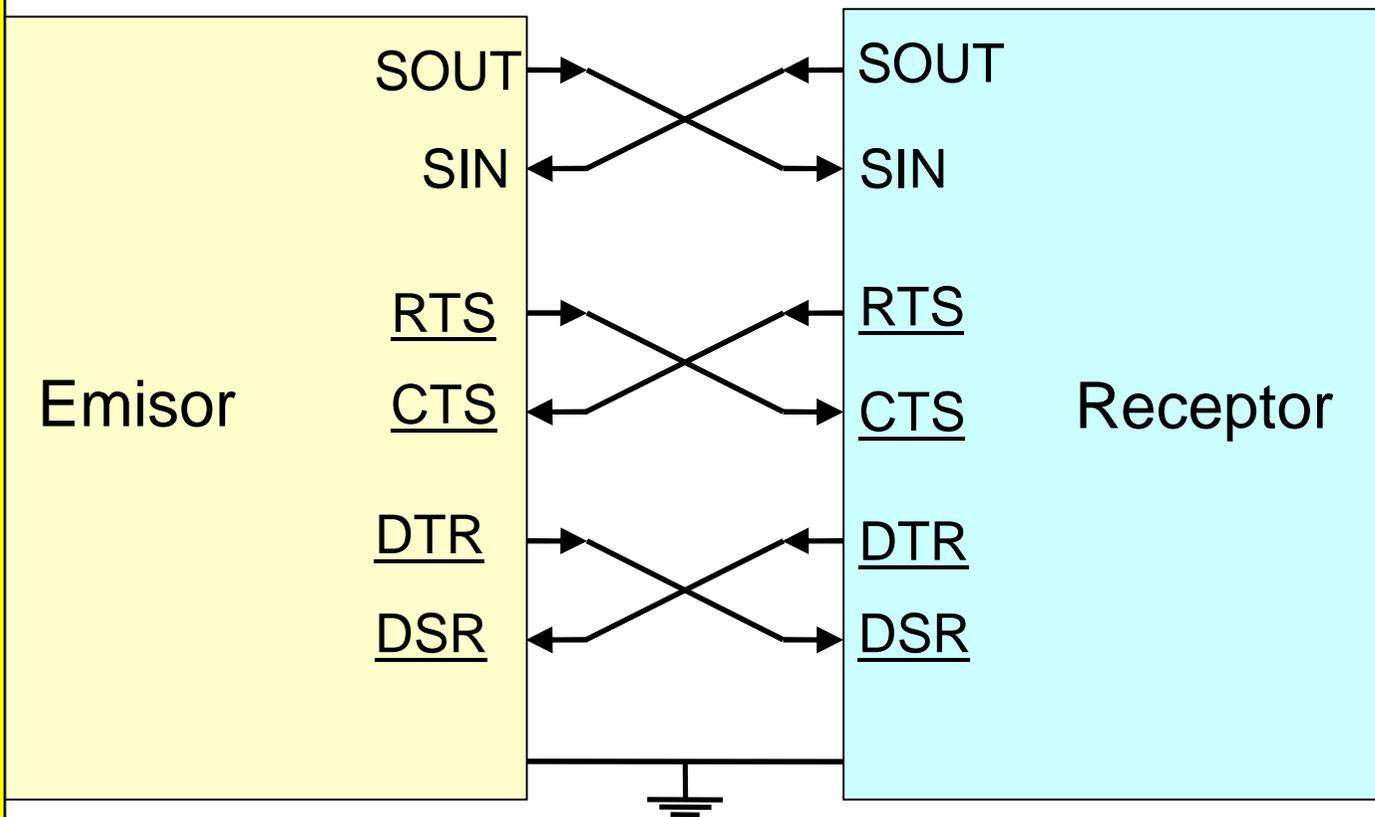
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.6. Puerto Serie Asíncrono (XXVIII)

Protocolo usando líneas de control.

La transmisión puede ser Simplex (unidireccional) o Duplex (bidireccional)



Conexión NULL Modem

6.6. Puerto Serie Asíncrono (XXIX)

Protocolo Simplex

Emisor

Pone DTR a 0 indicando que está listo para la comunicación.

Pone RTS a 0 indicando que desea enviar un byte.

Comprueba que DSR y CTS estén ambas a 0 (las tiene que activar el receptor).

Envía el byte.

Receptor

Pone DTR a 0 indicando que está listo para la comunicación.

Pone RTS a 0 indicando que puede recibir un byte.

Si el receptor desea parar el envío por algún motivo, pondrá RTS a 1. Para reanudarlo de nuevo pondrá RTS a 0.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

6.6. Puerto Serie Asíncrono (XXX)

Protocolo Duplex

ambos equipos actúan como emisores / receptores

Ambos ponen DTR a 0 indicando que están listos para la comunicación.

Ambos ponen RTS a 0 indicando que pueden enviar datos.

Ambos deben comprobar que DTS y CTS están a 0.

Si cualquiera de los dos desea parar el envío, pondrá RTS a 1. Para reanudarlo de nuevo pondrá RTS a 0.

The logo for Cartagena99, featuring the name 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The '99' is larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The logo is set against a light blue and white background with a subtle pattern.

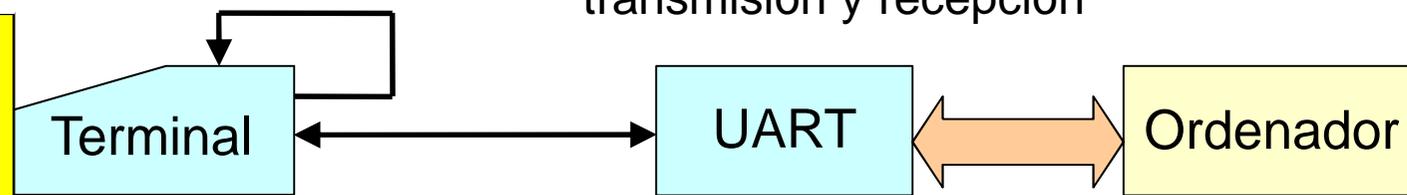
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.6. Puerto Serie Asíncrono (XXXI)

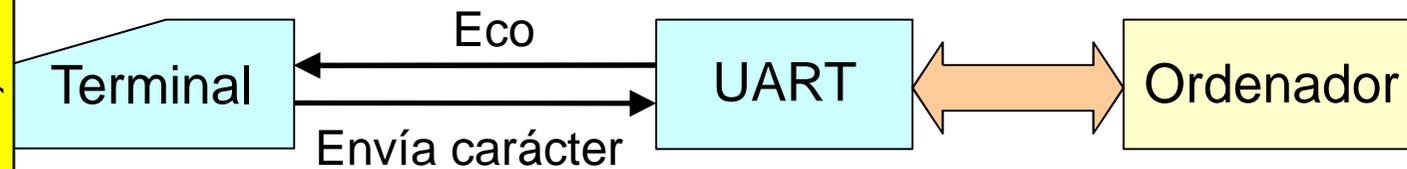
I^f Duplex (envío y recepción no simultáneos, alternados)

carácter se visualiza
mediatamente

En la línea debe alternarse
transmisión y recepción



I^l Duplex (envío y recepción simultáneos)



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70