



Módulo 2. Entrada/salida

Tema 2.2. Sistema de E/S del S3CEV40

Cartagena99

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

- - -

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



Indice

- Placa de prototipado S3CEV40
- Estructura del Sistema de E/S en la S3CEV40
- Mapa de memoria de los programas
- GPIO, Leds y Pulsadores
- Teclado
- Display 8 Segmentos
- Temporizadores
- Uart

Cartagena99

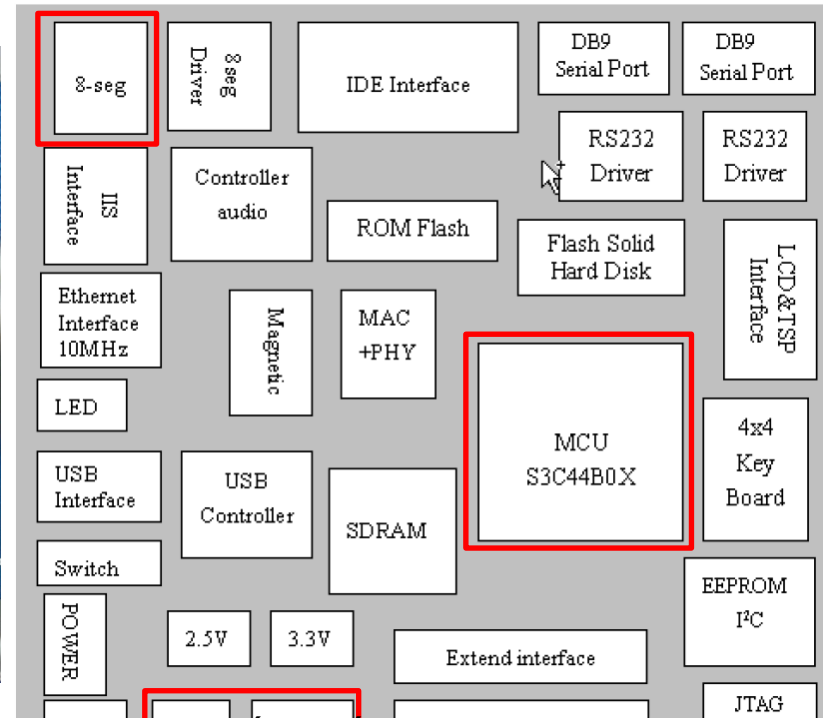
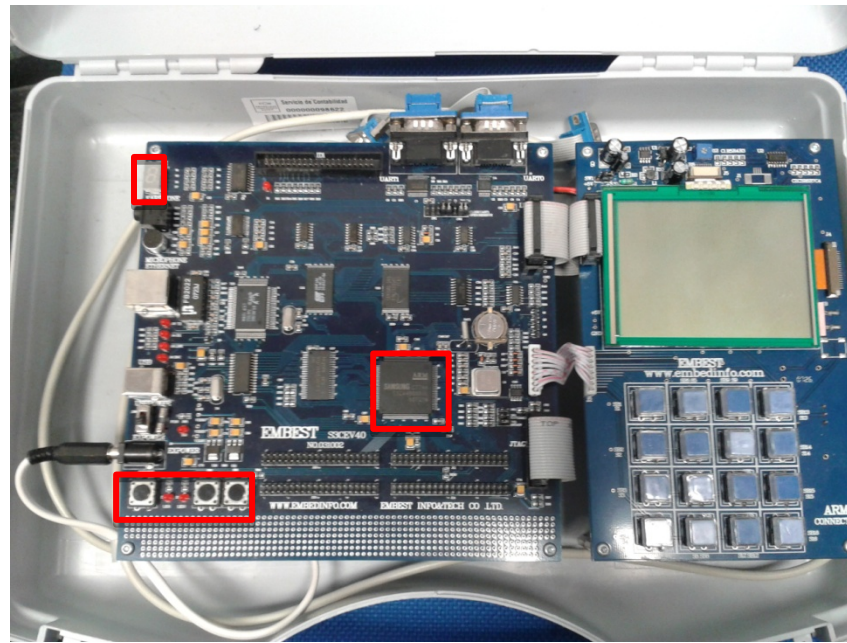
Bibliografía.

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

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



Placa S3CEV40



CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

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

Cartagena99



Dispositivos de la S3CEV40

- Pulsadores, Leds y display 8 segmentos
- Timers
- Uart
- Teclado matricial (En placa de expansión)
- LCD (En placa de expansión)
- Controladores I2C y SPI
- Ethernet
- USB

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



Alternativas similares de menor coste

- BeagleBone Black
 - Chip AM3358/9
 - Cortex-A8 + 2xPRU(200MHz) @1Ghz
- Raspberry Pi B
 - Chip Broadcom BCM2835
 - ARM 1176JZF-S @ 700 MHz
- Raspberry Pi 2
 - Chip Broadcom BCM2836
 - 900 MHz quad-core ARM Cortex A7



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



Indice

- Placa de prototipado S3CEV40
- **Estructura del Sistema de E/S en la S3CEV40**
- Mapa de memoria de los programas
- GPIO, Leds y Pulsadores
- Teclado
- Display 8 Segmentos
- Temporizadores

Cartagena99

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

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



Componentes del sistema de E/S

- De dentro hacia fuera:
 - Procesador: ARM7TDMI (de ARM)
 - Chip (SoC): S3C44B0X (de Samsung)
 - Placa: S3CEV40 (de Embest)



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



Indice

- Placa de prototipado S3CEV40
- Estructura del Sistema de E/S en la S3CEV40
 - ARM7TDMI
- Mapa de memoria de los programas
- GPIO, Leds y Pulsadores
- Teclado
- Display 8 Segmentos
- Temporizadores

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

Sistema de E/S del ARM7TDMI



	Prioridad	Excepción	Vector
■ E/S localizada en memoria			
– los puertos de E/S forman parte del espacio de direcciones	1	Reset	0x00
■ Excepciones autovectorizadas	2	Data Abort	0x10
– Reset	3	FIQ	0x1C
– Errores en acceso a memoria (Data Abort y Prefetch Abort)	4	IRQ	0x18
– Instrucción no definida (UNDEF)	5	Prefetch Abort	0x0C
– 2 líneas de Int. Externas IRQ y FIQ	6	Instr. no definida	0x04
– Interrupción software (SWI)	7	SWI	0x08

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

Prioridades de las excepciones



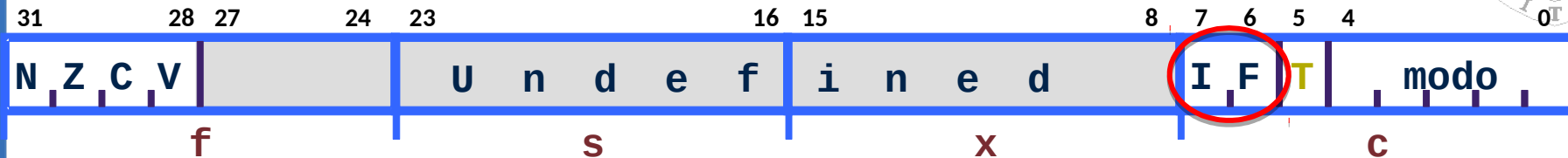
1. Reset
2. Data Abort
3. FIQ
4. IRQ
5. <usado en ARMv6>
6. Prefetch Abort
7. Undefined Inst / SWI

Cartagena99

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

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

Habilitación de Interrupciones



- Dos líneas externas de interrupción FIQ y IRQ
- Enmascaradas mediante los bit F e I del registro de estado (CPSR)
 - F=1 FIQ deshabilitada/enmascarada

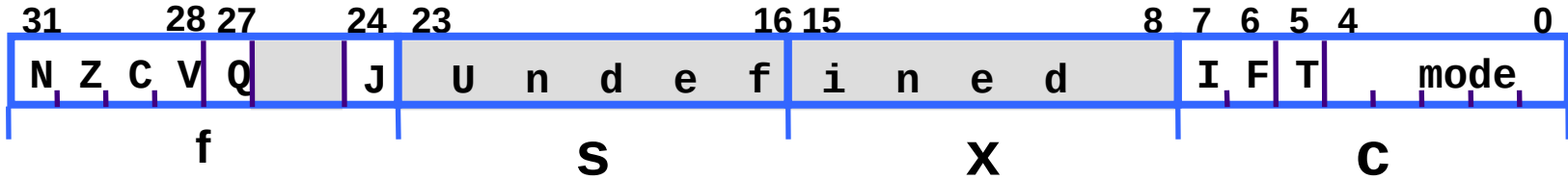
Cartagena99

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



Acceso al Registro de Estado



■ Sintaxis:

■ **MRS{<cond>} Rd,<psr>** ; Rd = <psr>

■ **MSR{<cond>} <psr[_campos]>,Rm** ; <psr[_campos]> = Rm

■ **Dónde:** <psr> = CPSR o SPSR ; [_campos] = combinación de 'fsxc'

■ **Admiten operando inmediato:**

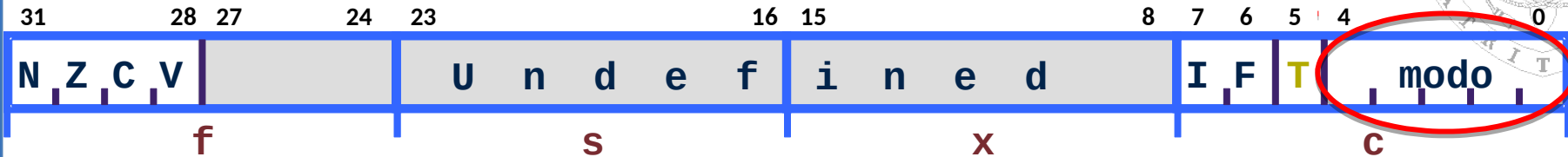
Cartagena99

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



Modos de ejecución



- El ARM7TDMI tienen 7 modos de ejecución:
 - **User (usr)**: estado normal de ejecución
 - **FIQ** : manejo de interrupciones rápidas para transferencias de datos
 - **IRQ** : manejo de interrupciones de propósito general o lentas
 - **Supervisor (svc)**: modo protegido para el sistema operativo
 - **Abort (abt)**: usado para gestionar las fallos de acceso a

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

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

System: modo privilegiado para el sistema operativo,

usando los mismos registros que en el modo usuario

Cartagena99



Modos de ejecución y registros

- 37 registros de 32-bits de longitud
 - 1 contador de programa (dedicado)
 - 1 registro de estado actual del programa (dedicado)
 - 5 registros para guardar el estado del programa (dedicados)
 - 30 registros de propósito general

■ **No todos están disponibles**

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



Modos de ejecución y registros

- El modo en el que se encuentra el procesador determina los registros accesibles
- En cada modo se puede acceder a:
 - Un conjunto particular de registros generales (r0-r12)
 - Registros de puntero de pila (r13) y enlace (r14) **privados del modo**
 - El contador de programa (r15)
 - El registro de estado actual del programa (cpsr)
- En los modos privilegiados (excepto system) se puede acceder también a:

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



Modos de ejecución y registros

Registros Visibles

Abort Mode	r0
	r1
	r2
	r3
	r4
	r5
	r6
	r7
	r8
	r9
	r10
	r11
	r12
	r13 (sp)
r14 (lr)	

Registros No-Visibles

User	FIQ	IRQ	SVC	Undef
	r8			
	r9			
	r10			
	r11			
	r12			
r13 (sp)	r13 (sp)	r13 (sp)	r13 (sp)	r13 (sp)
r14 (lr)	r14 (lr)	r14 (lr)	r14 (lr)	r14 (lr)

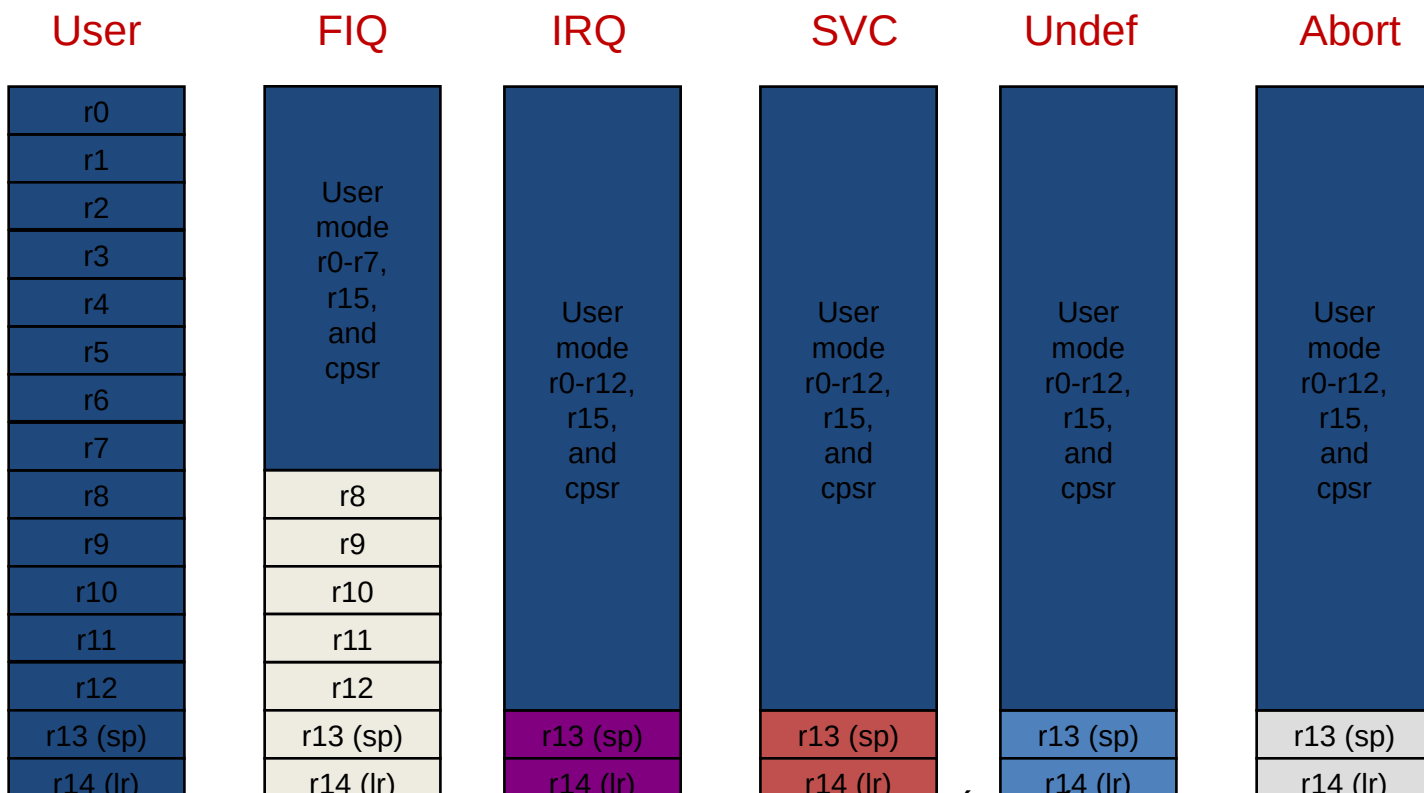
Cartagena99

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



Modos de ejecución y registros



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



Gestión de excepciones

- Cuando se produce una excepción:
 - Se copia el CPSR en SPSR_<modo>
 - Se modifican los bits adecuados del CPSR
 - Cambio a estado ARM
 - Cambio al modo de excepción
 - Deshabilitar interrupciones (si procede)
 - Se guarda la dirección de retorno en LR_<modo>

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



Retorno de Excepción

	Return Instruction	Previous State	
		ARM R14_x	THUMB R14_x
BL	MOV PC, R14	PC + 4	PC + 2
SWI	MOVS PC, R14_svc	PC + 4	PC + 2
UDEF	MOVS PC, R14_und	PC + 4	PC + 2
FIQ	SUBS PC, R14_fiq, #4	PC + 4	PC + 4
IRQ	SUBS PC, R14_irq, #4	PC + 4	PC + 4
PABT	SUBS PC, R14_abt, #4	PC + 4	PC + 4
DABT	SUBS PC, R14_abt, #8	PC + 8	PC + 8
RESET	NA	-	-

- La rutina de tratamiento de excepción tiene que:
 - Restaurar el CPSR a partir del SPSR_<modo>
 - Restaurar el PC a partir del LR_<modo>

Cartagena99

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

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

SUBS PC, LR, #4 dependiendo del tipo de excepción



Indice

- Placa de prototipado S3CEV40
- Estructura del Sistema de E/S en la S3CEV40
 - S3C44BOX
- Mapa de memoria de los programas
- GPIO, Leds y Pulsadores
- Teclado
- Display 8 Segmentos
- Temporizadores

Cartagena99

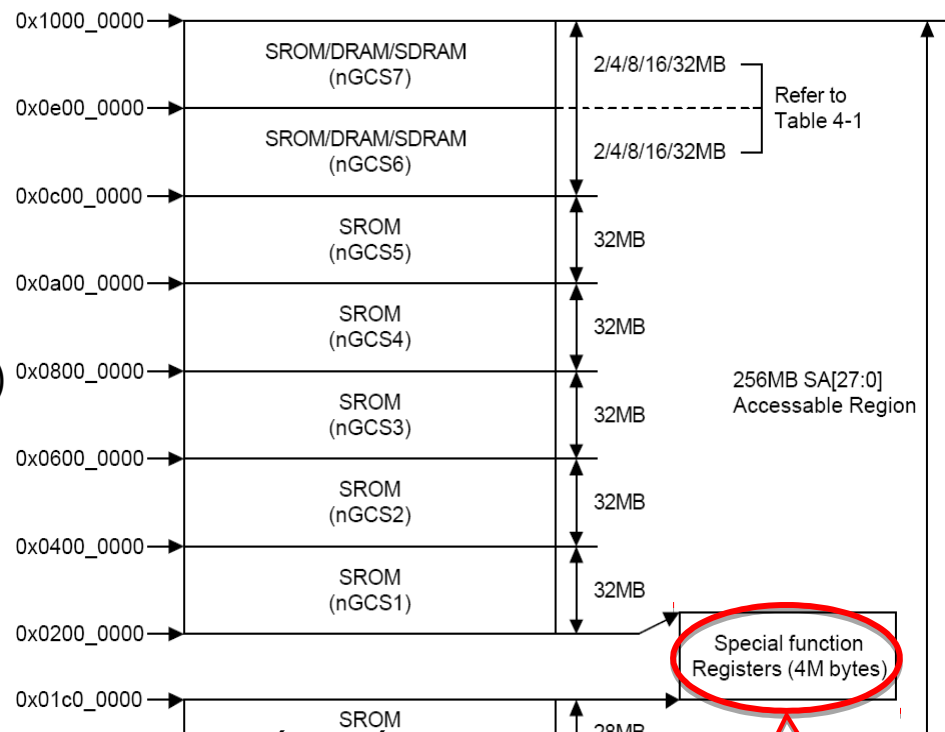
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

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



Espacio de direcciones del S3C44B0X

- Gestionado por el controlador de memoria interno
- Dividido en 8 fragmentos (bancos) de 32MB
- Los bits 28-24 de a la dirección determinan el banco
 - El controlador activa las señales (nGCS0-7)
- El comportamiento de cada banco es configurable
- Es necesario configurar los bancos antes de poder usarlos



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

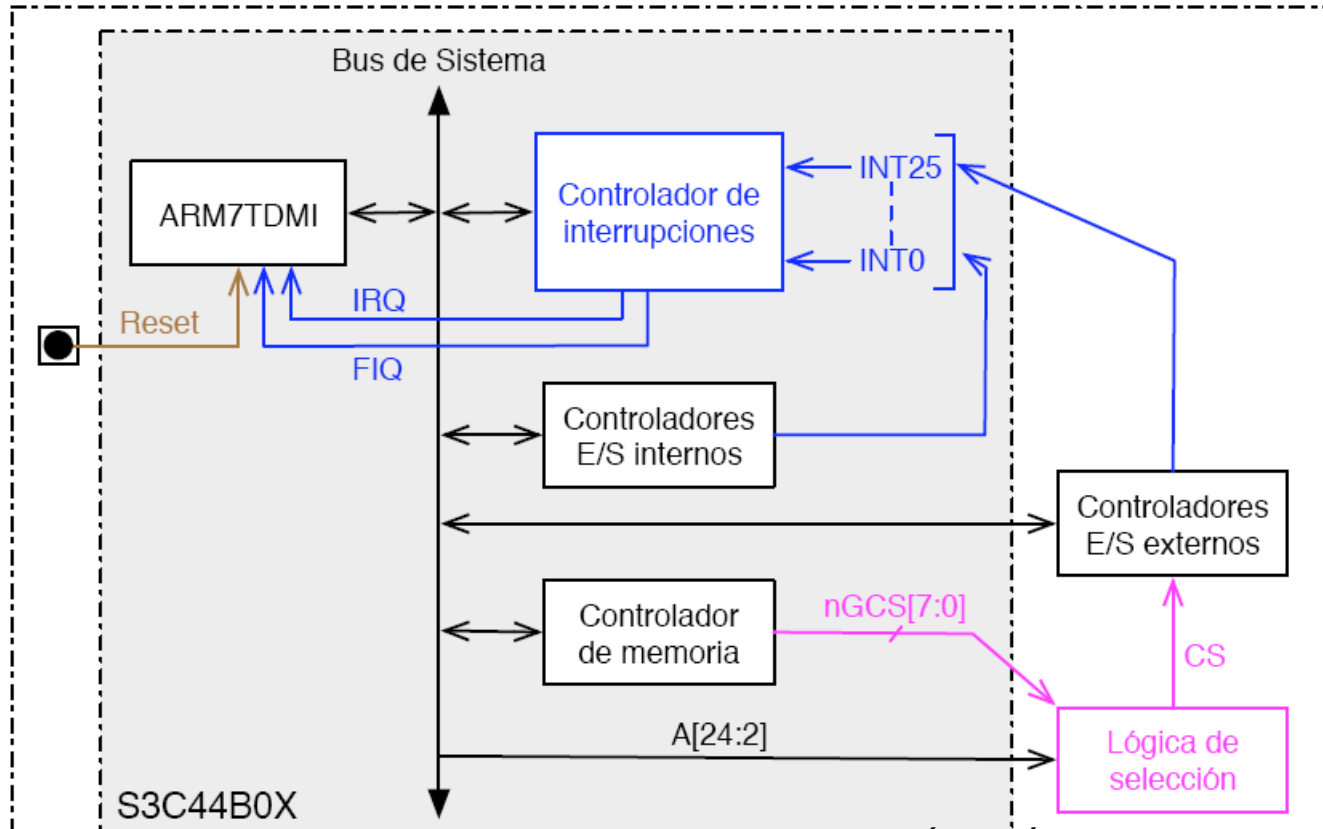
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

controladores internos

Cartagena99



Sistema de E/S del S3C44B0X



Cartagena99

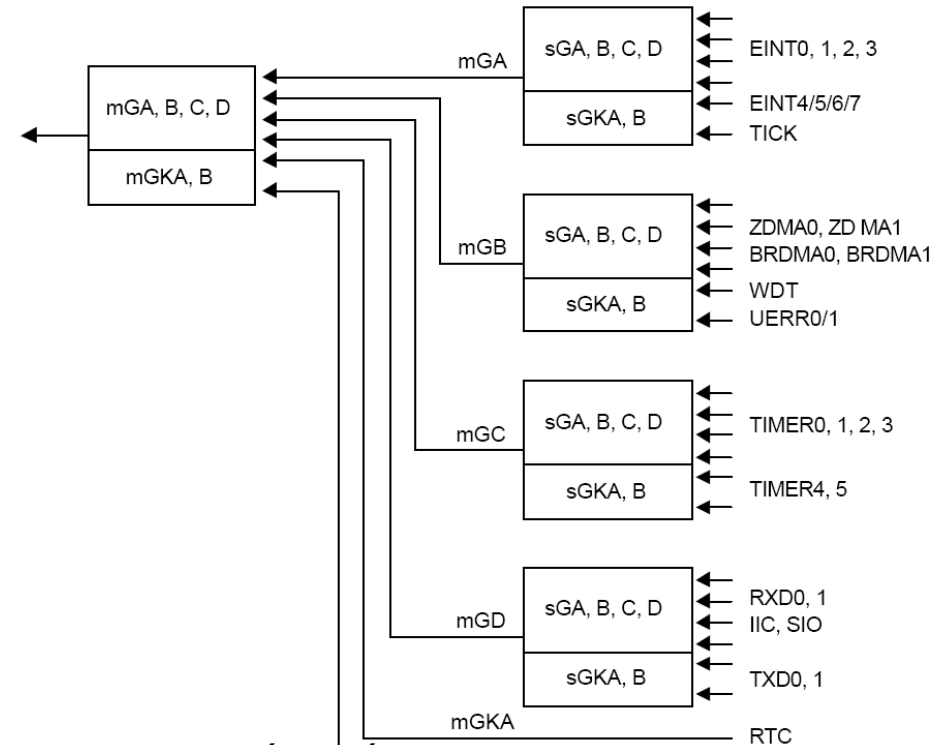
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

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



Controlador de Interrupciones

- Amplía el nº de líneas de petición de interrupción del ARM7TDMI
 - 30 posibles fuentes de interrupción usando 26 líneas (algunas fuentes comparten línea)
- Añade soporte de interrupciones vectorizadas
 - ¡Solo para aquellas fuentes que usan IRQ!
- Implementado mediante 5 controladores encadenados (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



Registros de configuración

- INTCON (Interrupt Control Register), 3 bits
 - V (bit [2]) = 0, habilita las interrupciones vectorizadas
 - I (bit [1]) = 0, habilita la línea IRQ
 - F (bit [1]) = 0, habilita la línea FIQ
- INTMOD (Interrupt Mode Register), 1 bit por línea
 - 0 = modo IRQ; 1 = modo FIQ
- INTPND (Interrupt Pending Register), 1 bit por línea
 - 0 = no hay solicitud; 1 = hay una solicitud
- INTMSK (Interrupt Mask Register), 1 bit por línea
 - 0 = int. disponible; 1 = int. enmascarada
- I_ISPC (IRQ Int. Service Pending Clear register), 1 bit por línea
 - Al escribir un 1 se borra el bit correspondiente del INTPND e indica al controlador el final de la rutina de servicio (FIN RUTINA SERVICIO)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

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



Interrupciones Vectorizadas (IRQ)

- Cuando el ARM intenta leer la instrucción en la dir. 0x18 (vector IRQ)
- El controlador actúa sobre el bus de datos e inserta una instrucción de salto al vector correspondiente a la línea más prioritaria activa
 - EINT0 (0x20)
 - EINT1 (0x24)
 - ...
 - EINT4/5/6/7 (0x30)
 - ...
 - INT_ADC (0xc0)

■ Es necesario almacenar instrucciones de salto a los

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

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

Cartagena99



Tabla de vectores

- Código de ejemplo (cargado en la rom):

...

b HandlerIRQ ; 0x18

b HandlerFIQ ; 0x1c

ldr pc,=HandlerEINT0 ; 0x20

ldr pc,=HandlerEINT1 ; 0x24

ldr pc,=HandlerEINT2 ; 0x28

ldr pc,=HandlerEINT3 ; 0x2c

...

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



Indice

- Placa de prototipado S3CEV40
- Estructura del Sistema de E/S en la S3CEV40
 - S3CEV40
- Mapa de memoria de los programas
- GPIO, Leds y Pulsadores
- Teclado
- Display 8 Segmentos
- Temporizadores

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



Sistema de memoria

- Memoria ROM Flash (Banco 0)
 - 1M x 16 bit Flash (SST39VF160)
 - Rango: [0x0000_0000 – 0x001F_FFFF]
- Memoria SDRAM (Banco 6)
 - 4M x 16 bit SDRAM (HY57V65160B)
 - Rango: [0x0C00_0000 – 0x0C3F_FFFF]

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

Sistema de E/S



■ Dos tipo de dispositivos:

– Accedidos mediante pines de E/S del S3C44B0X

- General Purpose Input-Output (GPIO): controlador que permite gestionar la funcionalidad de los pines multifunción

– Accedidos mediante direcciones de memoria

- Se requiere un hardware externo para ubicarlos en memoria (habilita su señal Chip Select)
- Se les asigna un rango al controlador del dispositivo

Cartagena99

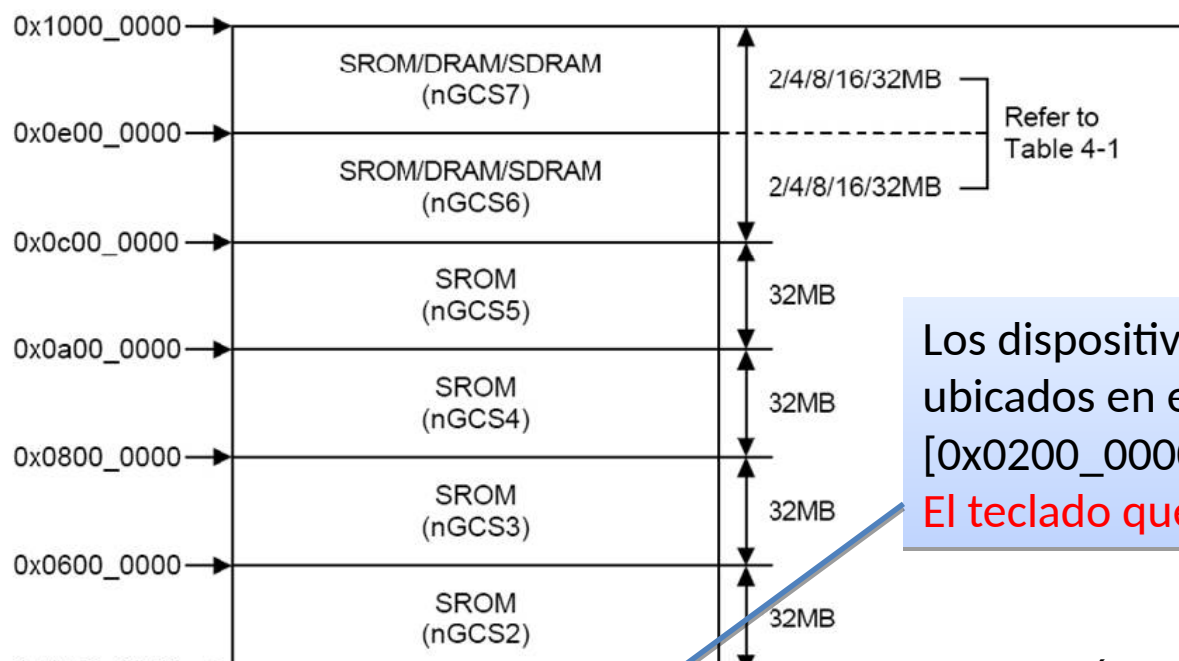
CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

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



Direccionamiento Dispositivos Externos

Mapa de memoria del sistema de los laboratorios



Refer to Table 4-1

Los dispositivos externos suelen estar ubicados en el banco-1 [0x0200_0000-0x03FF_FFFF] El teclado que está en el banco 3

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



Rangos de los dispositivos externos

Difieren los bits: 18, 19 y 20

Dispositivo	CS	Dirección
USB	CS1	0x0200_0000 – 0x0203_FFFF
Nand Flash	CS2	0x0204_0000 – 0x0207_FFFF
IDE (IOR/W)	CS3	0x0208_0000 – 0x020B_FFFF
IDE (KEY)	CS4	0x020C_0000 – 0x020F_FFFF
IDE (PDIAG)	CS5	0x0210_0000 – 0x0213_FFFF
8-SEG	CS6	0x0214_0000 – 0x0217_FFFF
ETHERNET	CS7	0x0218_0000 – 0x021B_FFFF
LCD	CS8	0x021C_0000 – 0x021F_FFFF

Cartagena99

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

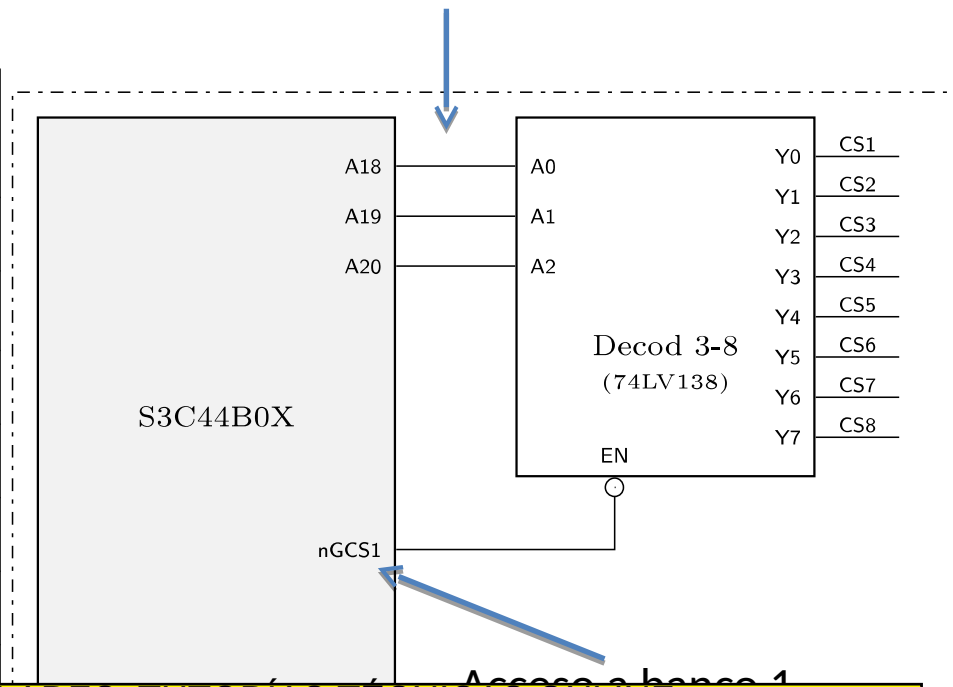
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



Lógica de selección externa

Bus de Direcciones

A20	A19	A18	CS	Modulo
0	0	0	CS1	USB
0	0	1	CS2	Nand Flash
0	1	0	CS3	IDE
0	1	1	CS4	IDE
1	0	0	CS5	IDE
1	0	1	CS6	8-SEG
1	1	0	CS7	ETHERNET



Cartagena99

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

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



Indice

- Placa de prototipado S3CEV40
- Estructura del Sistema de E/S en la S3CEV40
- Controlador de Interrupciones
- **Mapa de Memoria de los programas**
- GPIO, Leds y Pulsadores
- Teclado
- Display 8 Segmentos
- Temporizadores

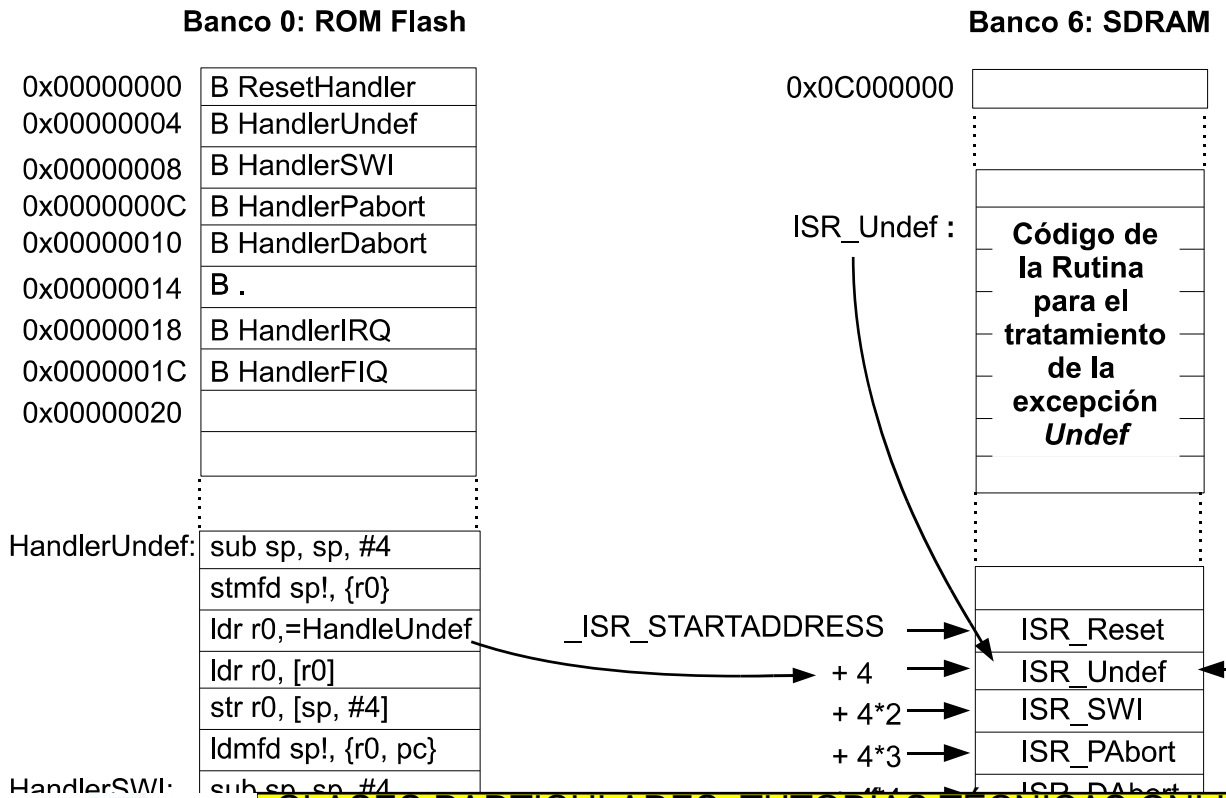
Cartagena99

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



Codigo en ROM y tabla de RTIs

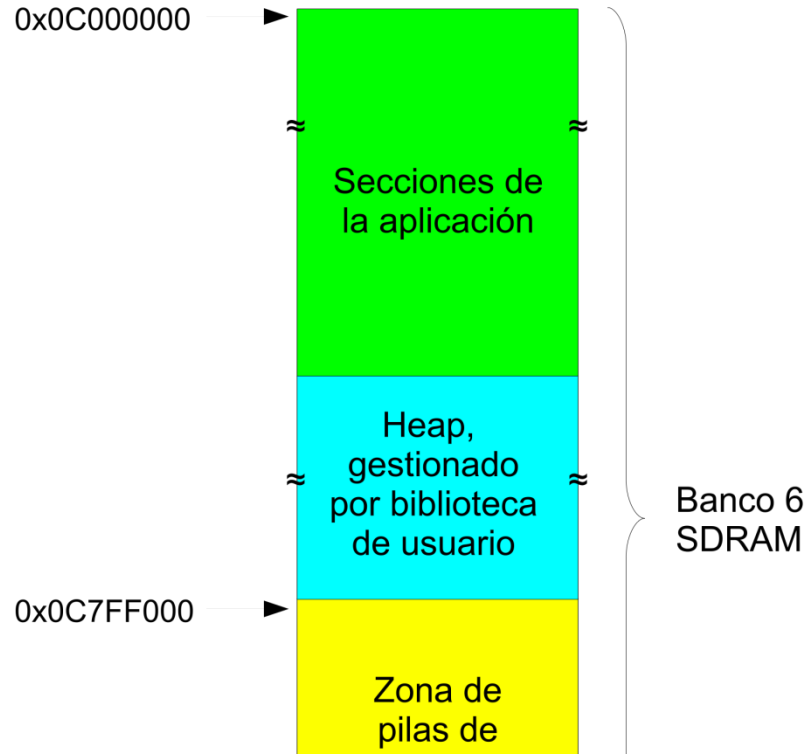


Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

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

Mapa de memoria de los programas



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

de ISR



Interrupciones en C

■ Desde lenguaje C:

```
#include "44b.h"
```

← Cabecera de macros que permite manipular las direcciones usuales de manera simbólica

```
....
```

```
void mi_handler_EINT1(void) __attribute__((interrupt ("IRQ")));
```

```
....
```

```
plSR_EINT1 = (int) mi_handler_EINT1; ← Registro en la tabla de RTIs
```

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



Ficheros de partida

- **ld_script.ld**: scripts para crear el binario y controlar su carga en memoria
- **44binit.s**: inicialización y tabla de vectores (inst. de salto)
- **44b.h**: macros para usar nombres simbólicos
- **44blib{.h,.c}**: códigos de utilidad para el

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



Indice

- Placa de prototipado S3CEV40
- Estructura del Sistema de E/S en la S3CEV40
- Controlador de Interrupciones
- Mapa de memoria de los programas
- **GPIO, Leds y Pulsadores**
- Teclado
- Display 8 segmentos
- Temporizadores

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



Controlador de pines de E/S (GPIO)

- 71 pines multifuncionales del S3C44B0X
 - Agrupados en 7 puertos (A, B, C, D, E, F y G)
 - Vamos a utilizar dos puertos: B y G
- Se manejan mediante 2/4 registros dependiendo del puerto (habitualmente 3)
- Configurados por defecto a un valor seguro
 - Teniendo en cuenta lo que hay conectado a dichos

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



Puerto B

Register	Address	R/W	Description	Reset Value
PCONB	0x01D20008	R/W	Configures the pins of port B	0x7ff
PDATB	0x01D2000C	R/W	The data register for port B	Undef.

PCONB	Bit	Description	
PB10	[10]	0 = Output	1 = nGCS5
PB9	[9]	0 = Output	1 = nGCS4
PB8	[8]	0 = Output	1 = nGCS3
PB7	[7]	0 = Output	1 = nGCS2
PB6	[6]	0 = Output	1 = nGCS1
PB5	[5]	0 = Output	1 = nWBE3/nBE3/DQM3
PB4	[4]	0 = Output	1 = nWBE2/nBE2/DQM2
PB3	[3]	0 = Output	1 = nSRAS/nCAS3

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

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



Puerto G

Register	Address	R/W	Description	Reset Value
PCONF	0x01D20034	R/W	Configures the pins of port F	0x0000
PDATF	0x01D20038	R/W	The data register for port F	Undef.
PUPF	0x01D2003C	R/W	pull-up disable register for port F	0x000

PCONF	Bit	Description		
PF8	[21:19]	000 = Input 011 = SIOCLK	001 = Output 100 = IISCLK	010 = nCTS1 Others = Reserved
PF7	[18:16]	000 = Input 011 = SIORxD	001 = Output 100 = IISDI	010 = Rx D1 Others = Reserved
PF6	[15:13]	000 = Input 011 = SIORDY	001 = Output 100 = IISDO	010 = Tx D1 Others = Reserved
PF5	[12:10]	000 = Input 011 = SIOTxD	001 = Output 100 = IISLRCK	010 = nRTS1 Others = Reserved
PF4	[9:8]	00 = Input 10 = nXBREQ	01 = Output 11 = nXDREQ0	
PF3	[7:6]	00 = Input 10 = nXBREQ	01 = Output 11 = nXDREQ0	

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



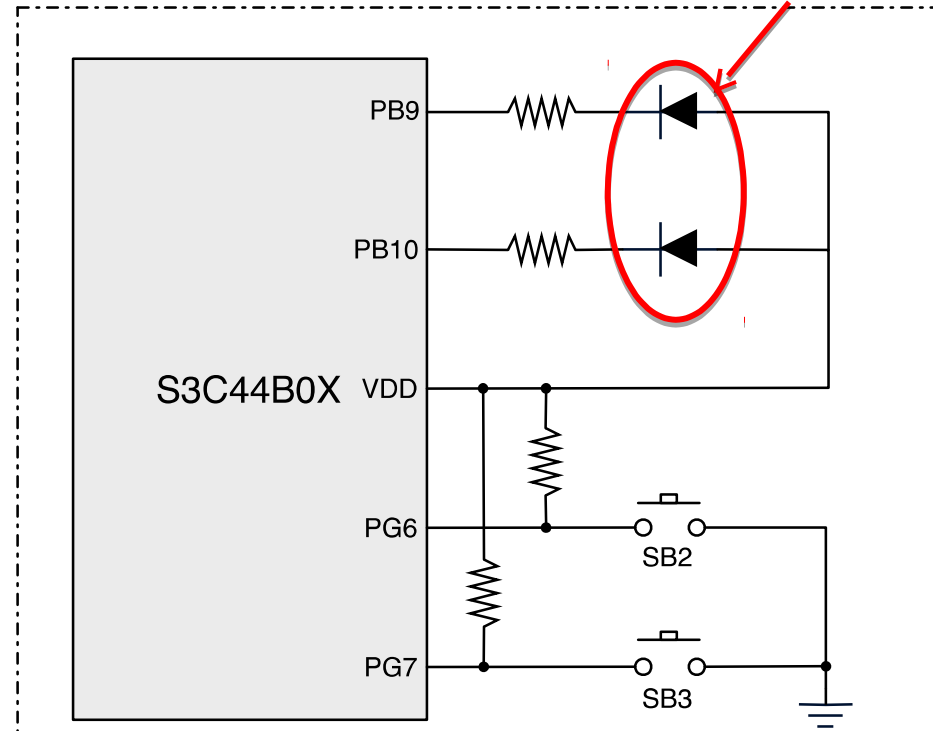
Leds y Pulsadores

Puerto B:

- Configurar PB9 y PB10 como pines de salida
- Escribir en pines 9 y 10 de PDATB
 - 0 enciende

Puerto G:

- 1 apaga
- Configurar PB6 y PB7 como pines de entrada
- Podemos habilitar la generación de interrupciones externas por ellos
- Leer el estado del pulsador de



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



Ejemplo: encender los leds

@ Setup: configurar los pines para salida digital

```
ldr r0,=PCONB
```

```
ldr r1, [r0]
```

```
bic r1, r1, #(0x3 << 9)
```

```
str r1, [r0]
```

...

@ Para que luzcan

```
ldr r0, =PDATB
```

```
ldr r1, [r0]
```

```
movn r2, #(0x3 << 9)
```

```
and r1, r1, r2
```

```
str r1, [r0]
```

...

@ Para que no luzcan

```
ldr r0, =PDATB
```

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



Más fácil en C

```
#include "44b.h"

int setup(void)
{
    PCONB &= ~(0x3 << 9);
    // rest of the setup
    ...
}

int main(void)
{
    setup();
    ...
    // para que luzcan
    PDATB &= ~(0x3 << 9);
    ...
}
```

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

...



Ejemplo de espera activa: pulsador

```
ldr r0,=PDATG
...
bucleDet: ldr r1,[r0]
          mvn r1,r1      @complemento el valor
          and r1,r1, #(0x1 <<6) @ me quedo con el bit 6
          cmp r1,#0
          beq bucleDet   @ si no hubo pulsacion
@boton 1 pulsado
```

Cartagena99

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

- - -

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



Más fácil en C

```
#include "44b.h"

#define BUTTON1 (0x1 << 6)

int main(void)
{
    setup();
    ...
    // espera activa a que se pulse el botón 1
    while (BUTTON1 == (PDATG & BUTTON1));
    // botón 1 pulsado
    ...
}
```

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



Interrupciones externas por puerto G

- Los pines del puerto G pueden utilizarse para activar las líneas de interrupción EINT*
- Se gestionan mediante registros especiales
- EXINT (External Int. Control register), 3 bits por línea externa de interrupción
 - 000: interrumpe cuando el nivel es bajo
 - 001: nivel alto
 - 01x: flanco bajada

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



Interrupciones externas por puerto G

- EXINTPND (External Int. Pending register), 4 bits
 - Sirve tanto para consultar como para borrar el bit de interrupción pendiente

Bit de EXINTPND	[3]	[2]	[1]	[0]
EINT4*	0	0	0	1
EINT5*	0	0	1	0
EINT6*	0	1	0	0

* INTPND[21]=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



Indice

- Placa de prototipado S3CEV40
- Estructura del Sistema de E/S en la S3CEV40
- Controlador de Interrupciones
- Mapa de memoria de los programas
- GPIO, Leds y Pulsadores
- Teclado
- Display 8 segmentos
- Temporizadores

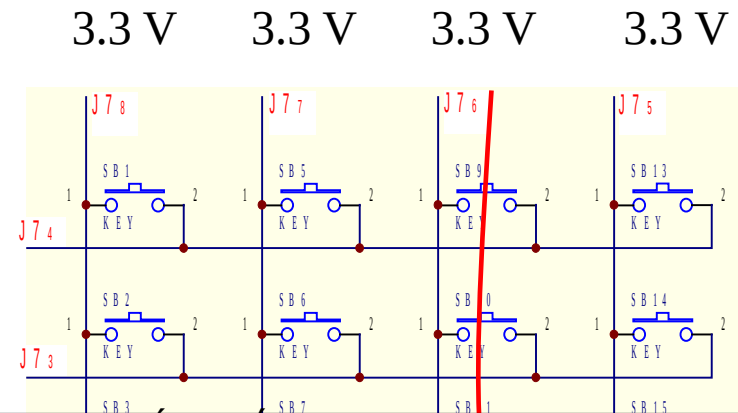
Cartagena99

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

Teclado matricial

- Array bidimensional de pulsadores.
- Cuando se pulsa una tecla se establece continuidad eléctrica entre fila y columna.



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

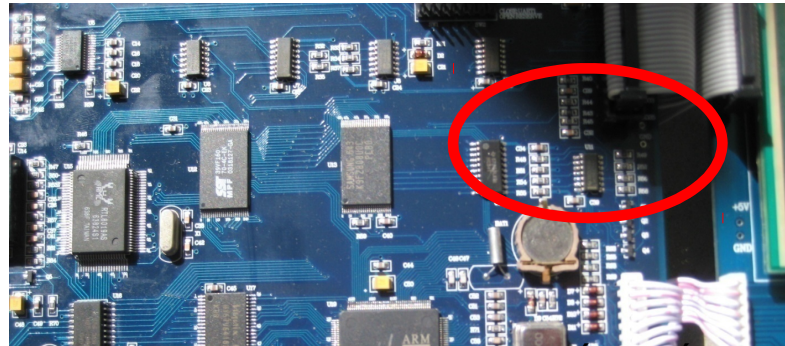
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99



Conexión con la placa y el S3C44B0X

- Teclado se conecta a través del conector J7.
- Desde ahí las señales se conectan a varios CI



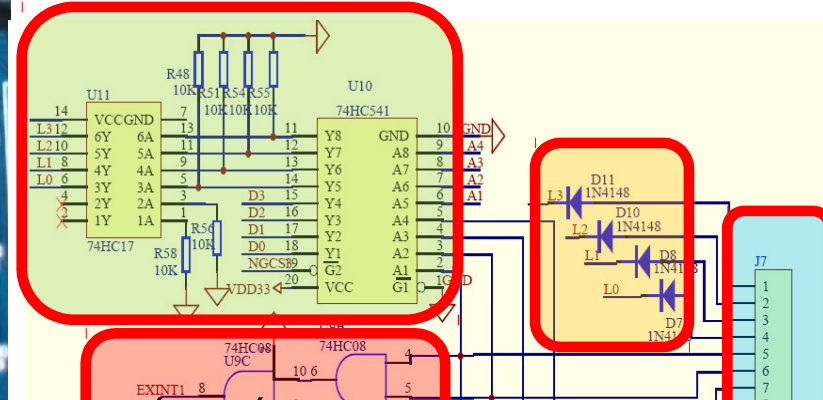
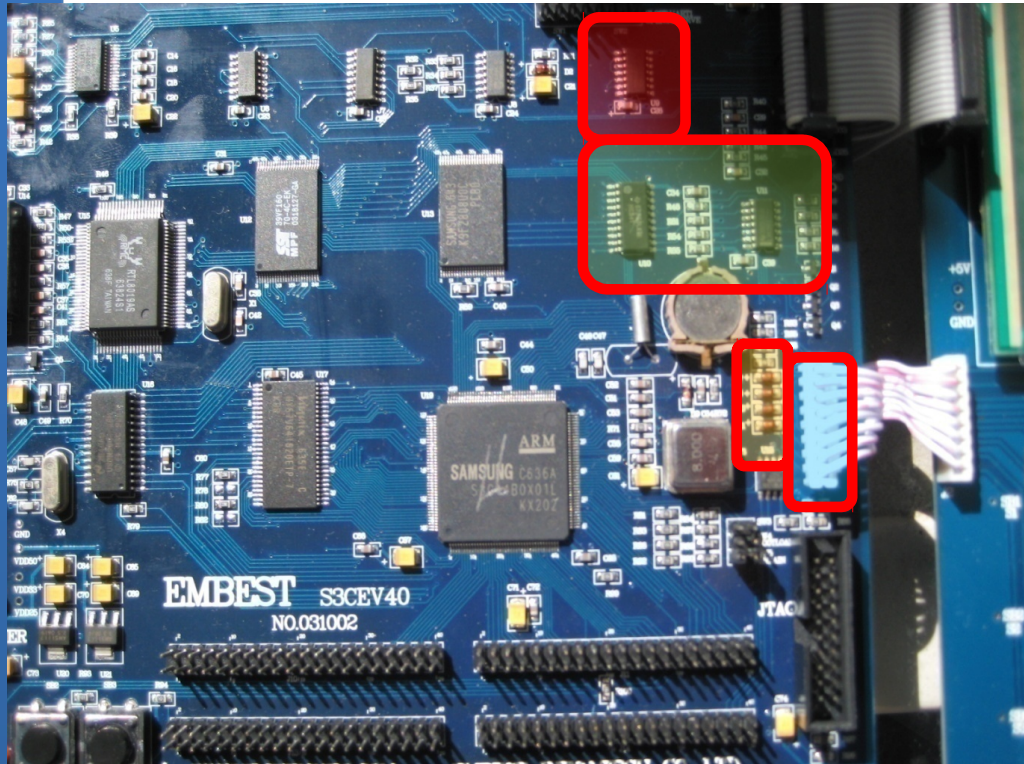
CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

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

Cartagena99



Conexión con la placa y el S3C44B0X



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



Ubicado en el banco 3

Dispositivo	CS	Dirección
USB	CS1	0x0200_0000 – 0x0203_FFFF
Nand Flash	CS2	0x0204_0000 – 0x0207_FFFF
IDE (IOR/W)	CS3	0x0208_0000 – 0x020B_FFFF
IDE (KEY)	CS4	0x020C_0000 – 0x020F_FFFF
IDE (PDIAG)	CS5	0x0210_0000 – 0x0213_FFFF
8-SEG	CS6	0x0214_0000 – 0x0217_FFFF
ETHERNET	CS7	0x0218_0000 – 0x021B_FFFF
LCD	CS8	0x021C_0000 – 0x021F_FFFF
Teclado	nGCS3	0x0600_0000 – 0X07FF_FFFF

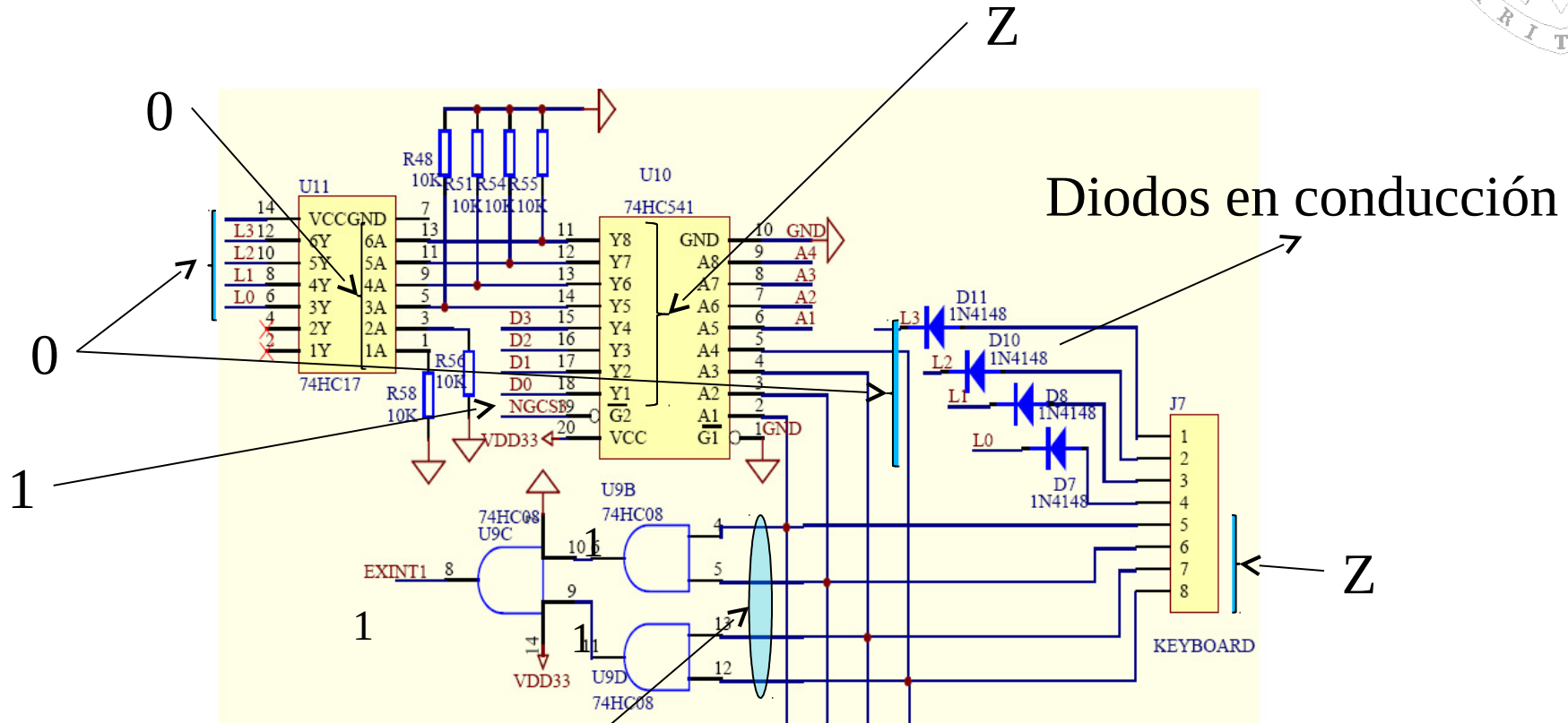
Cartagena99

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

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



Funcionamiento del teclado

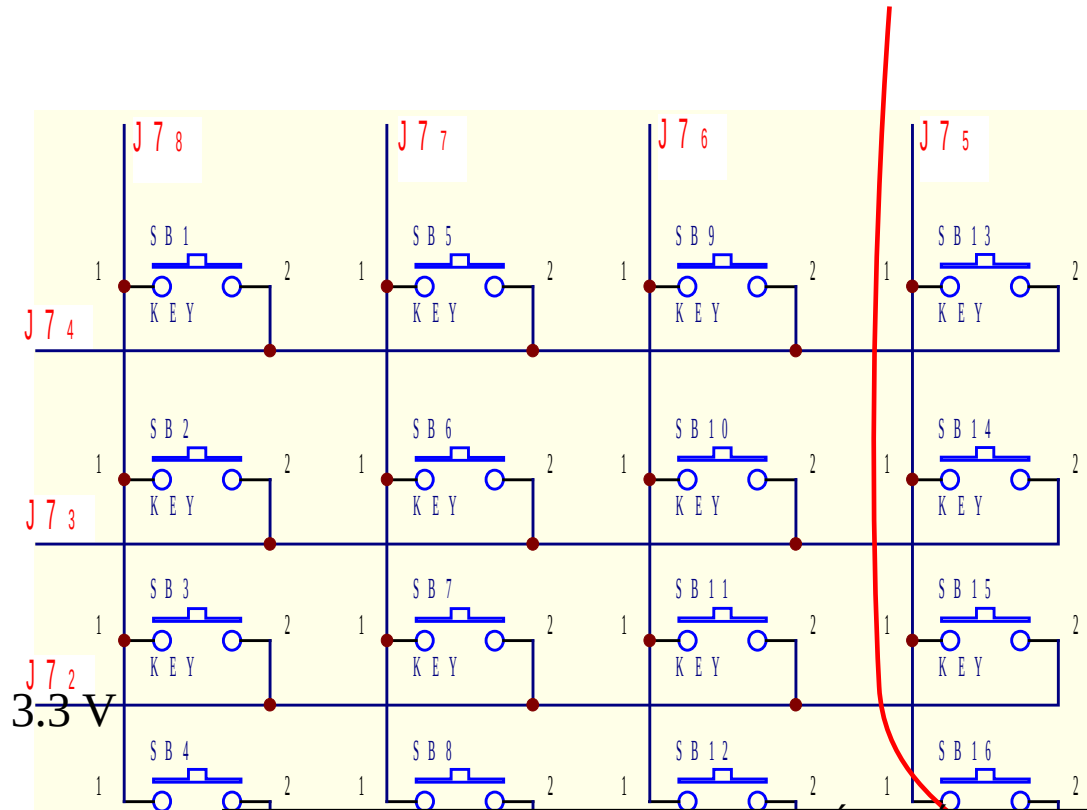


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

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

Cartagena99

Funcionamiento del teclado



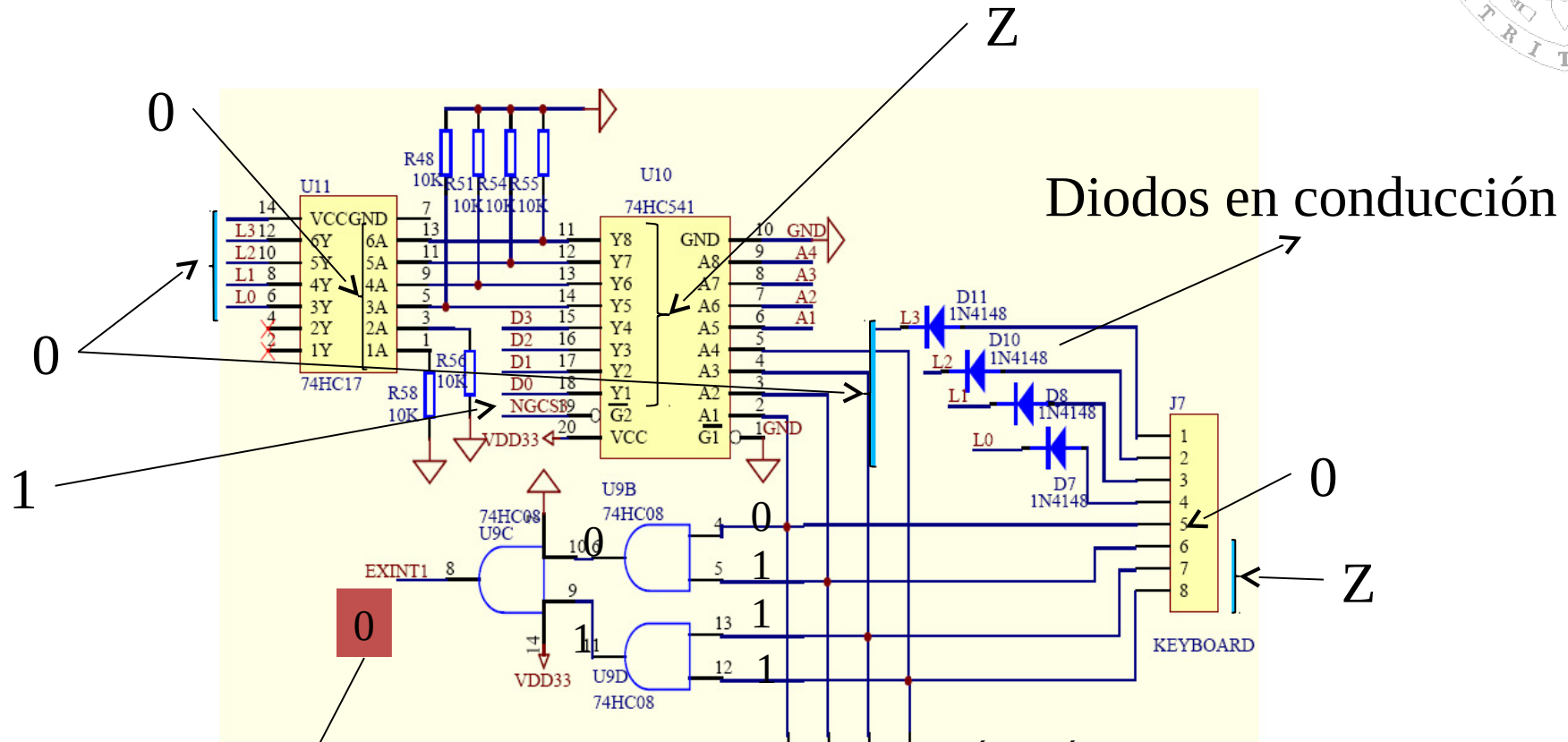
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

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

Cartagena99



Funcionamiento del 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

Funcionamiento del teclado



- Una vez detectada la interrupción comienza a ejecutarse la RTI.
- Para identificar la tecla usamos técnica “*scanning*”.
- Pasos:
 1. Poner a “0” una fila, a “1” resto de filas.
 2. Hay alguna columna a “0”?
 1. Si. Tecla identificada. Tabla en siguiente transparencia.

Cartagena99

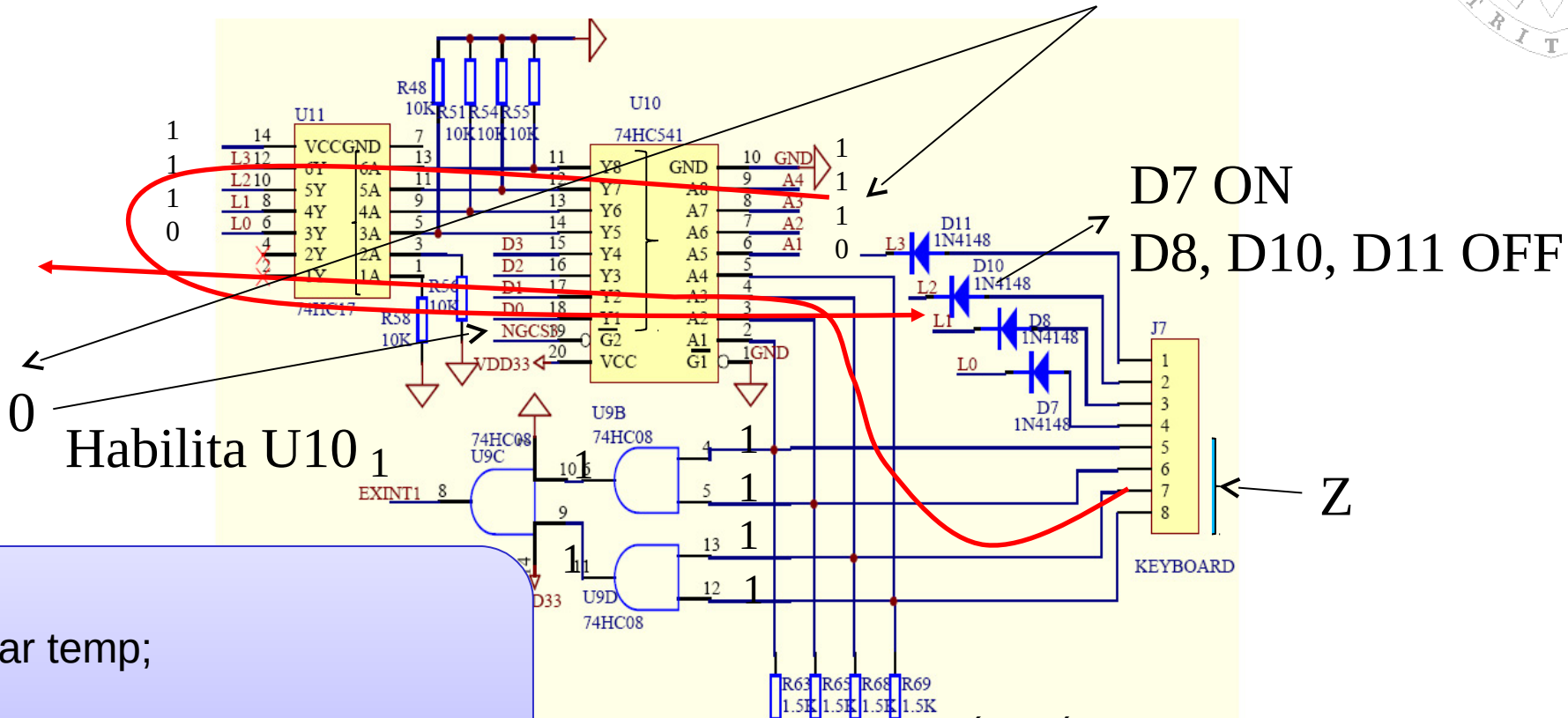
CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

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



Ejemplo: tecla pines 1-5

Lectura dirección 0x0600_00FD



...
char temp;
...

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

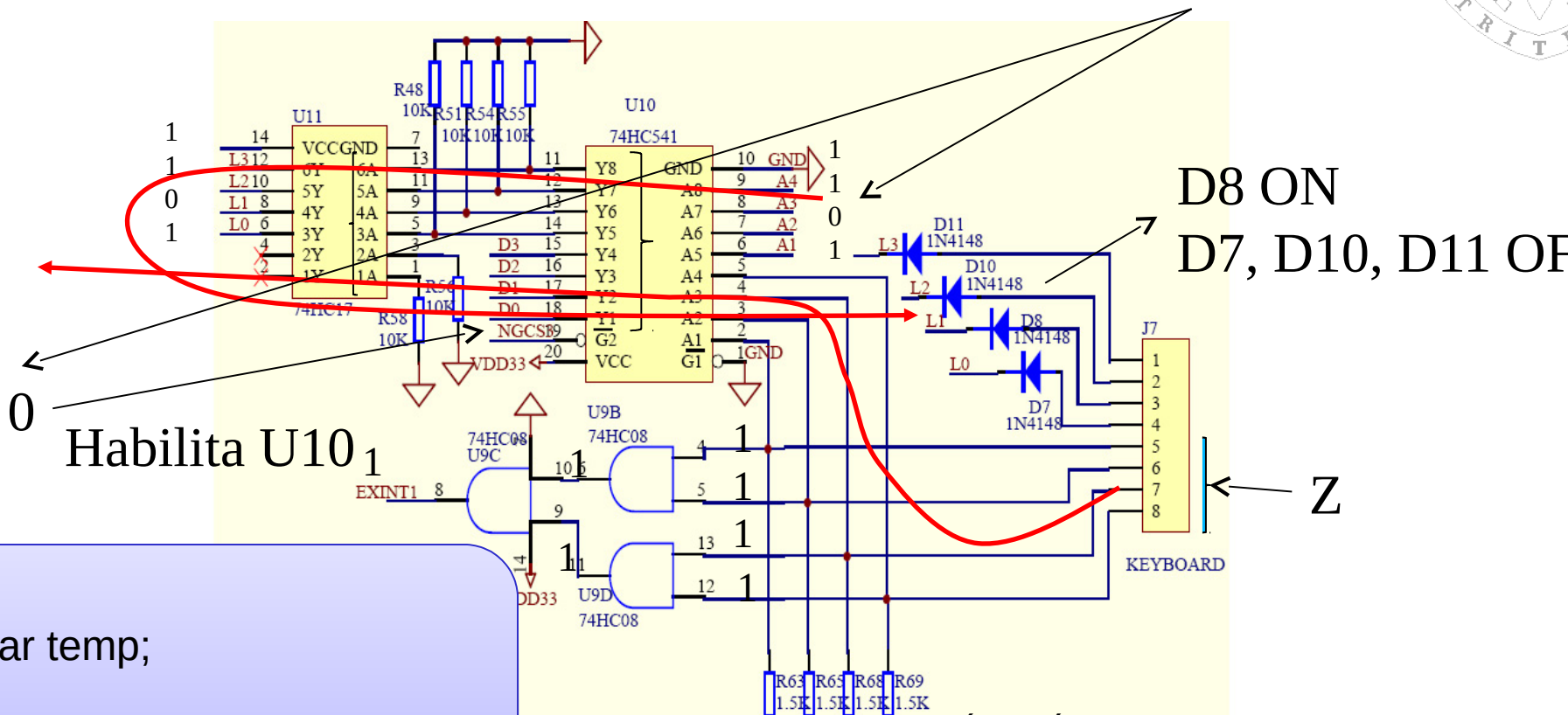
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99



Ejemplo: tecla pines 1-5

Lectura dirección 0x0600_00FB



...
char temp;
...

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

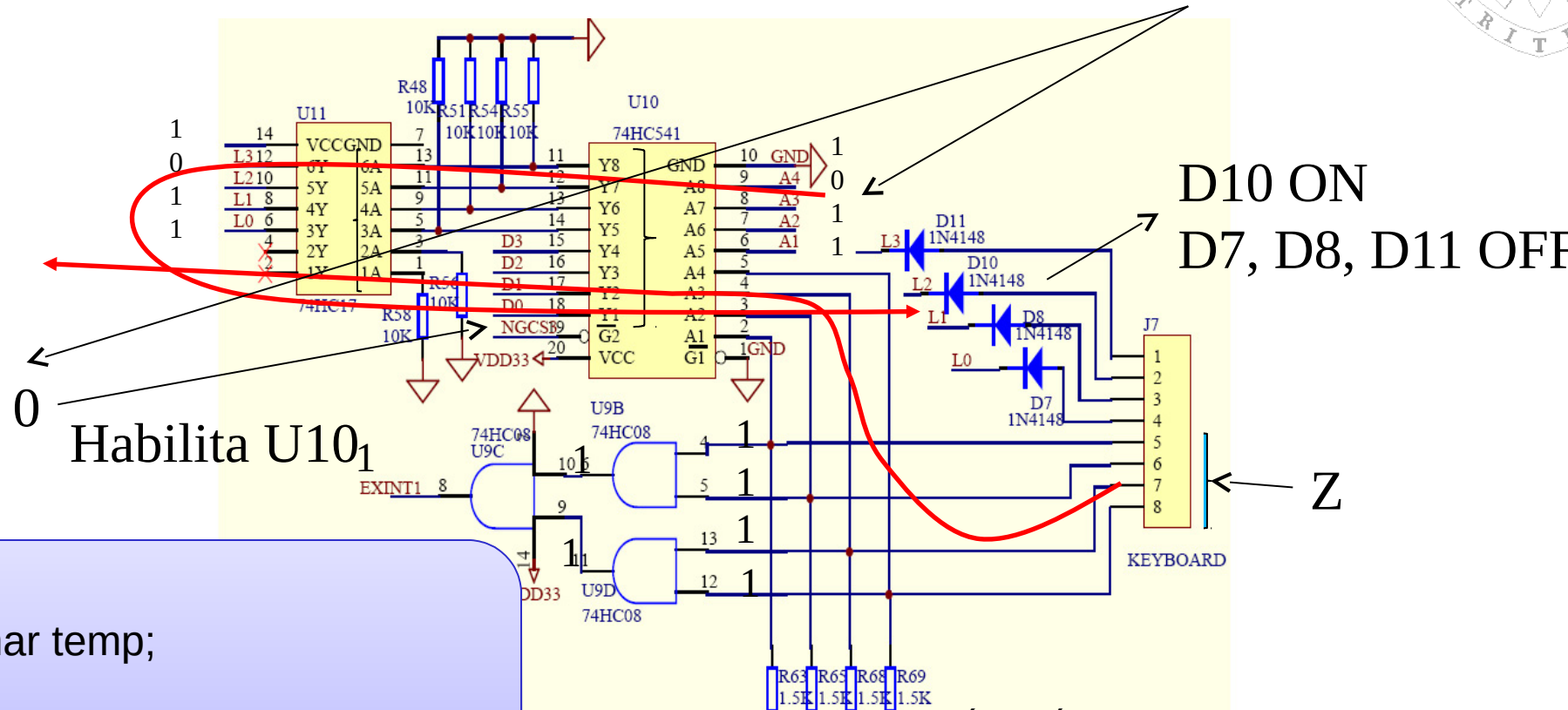
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99



Ejemplo: tecla pines 1-5

Lectura dirección 0x0600_00F7



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

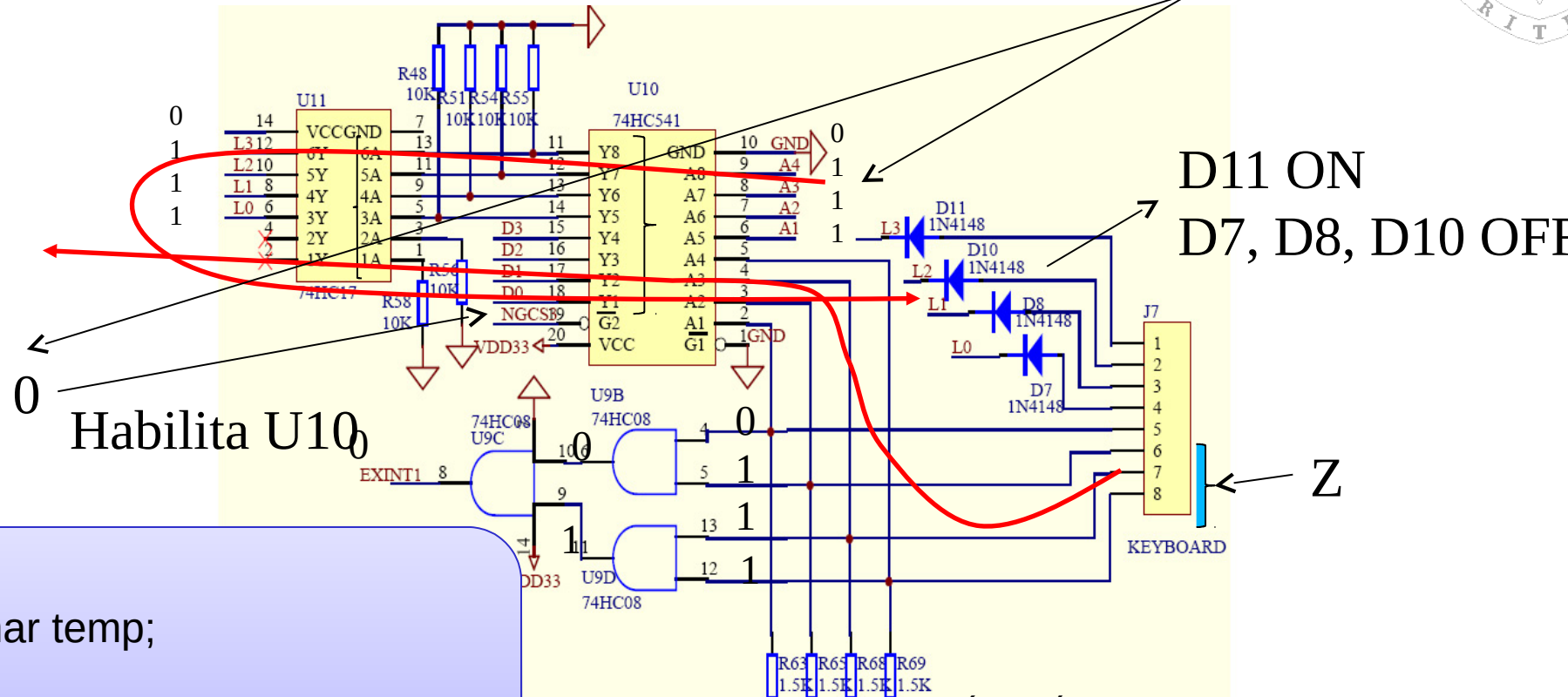
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99



Ejemplo: tecla pines 1-5

Lectura dirección 0x0600_00EF



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

Funcionamiento del teclado



Dirección	Dato				
	0x7	0xB	0xD	0xE	0xF
0xFD	SB1	SB5	SB9	SB13	-
0xFB	SB2	SB6	SB10	SB14	-
0xF7	SB3	SB7	SB11	SB15	-
0xEF	SB4	SB8	SB12	SB16	-

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



Peculiaridades RTI de teclado

- Durante el escaneo del teclado la línea EINT1 hace transiciones de 1 a 0.
 - Nueva petición de interrupción.
 - No está ligada a pulsación de tecla.
 - Es un efecto “colateral” del procedimiento de identificación de tecla.
 - No debería darse servicio a esta interrupción.
- No se interrumpe la RTI actual ¿Por qué?
 - Bit I del CPSR se pone a 1 cuando se está dando

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



Peculiaridades RTI de teclado

- La petición de interrupción no es servida pero queda anotada en el registro INTPND
 - Cuando se salga de la RTI actual se vuelven a habilitar la interrupciones (el bit *I* de *CPSR*, $CPSR[7] = 0$)
 - Se volvería a dar servicio a la interrupción pendiente
- ¿Cómo evitarlo?

Cartagena99

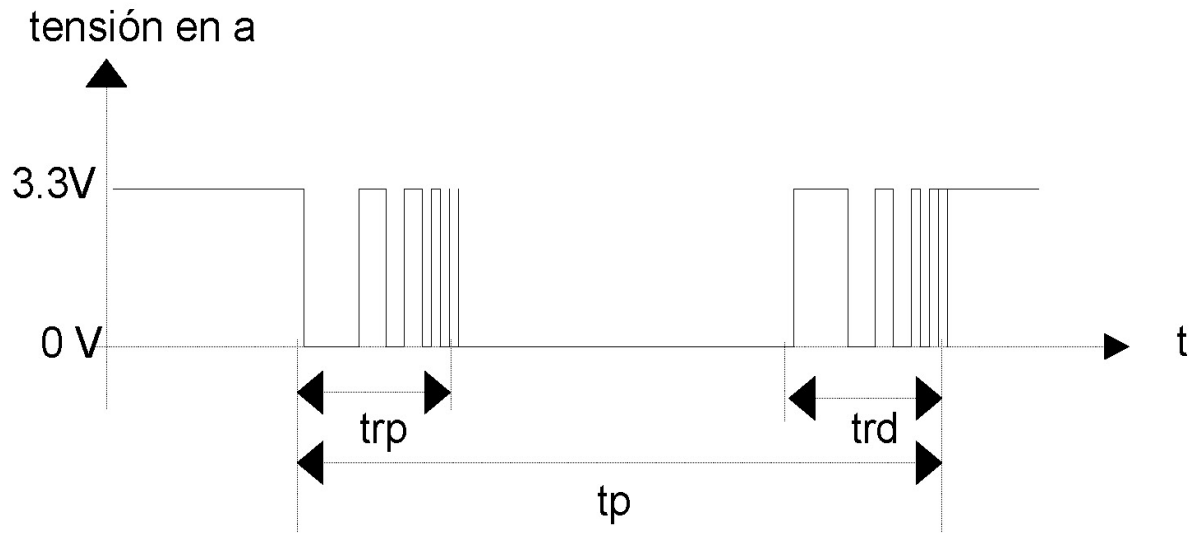
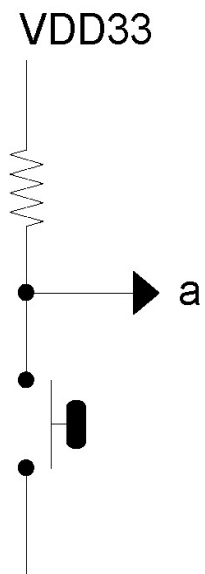
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

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



Peculiaridades RTI de teclado

■ Rebotes en la señal EINT1



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



Peculiaridades RTI de teclado

- Pueden generar nuevas peticiones de interrupción
 - En los rebotes de depresión
- Pueden provocar una identificación errónea de la tecla pulsada
 - Durante los rebotes de presión, el método de “scanning” podría no identificar ninguna tecla.

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



Peculiaridades RTI de teclado

■ ¿Cómo evitarlos?

– Rebotes de presión

- Esperar un tiempo antes de efectuar la identificación de tecla

– Rebotes de depresión

- Antes de salir de la RTI, esperar a detectar que se ha liberado la tecla pulsada y ...
- A continuación esperar un tiempo antes de efectuar la identificación de tecla

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

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



Indice

- Placa de prototipado S3CEV40
- Estructura del Sistema de E/S en la S3CEV40
- Controlador de Interrupciones
- Mapa de memoria de los programas
- GPIO, Leds y Pulsadores
- Teclado
- **Display 8 Segmentos**
- Temporizadores

Cartagena99

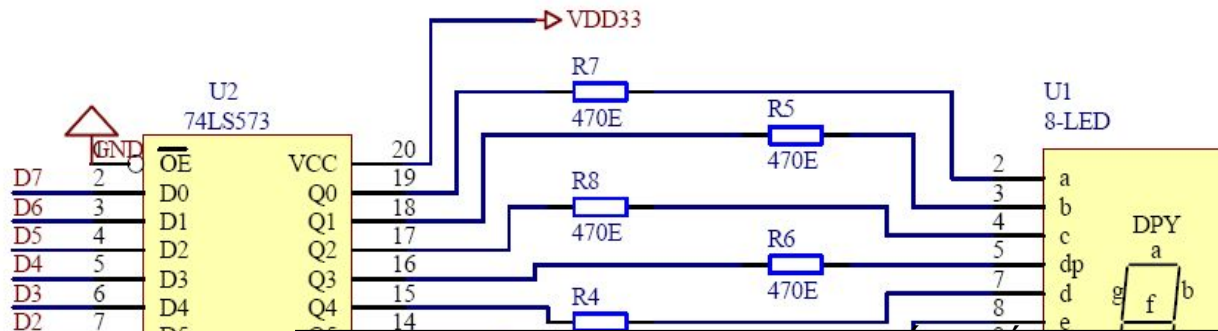
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

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



Display 8 segmentos

- Compuesto de 8 diodos led
- Se conecta al byte menos significativo del bus de datos mediante latches (74LS573)
- Ubicado en 0x02140000 – 0x0217FFFF



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



Indice

- Placa de prototipado S3CEV40
- Estructura del Sistema de E/S en la S3CEV40
- Controlador de Interrupciones
- Mapa de memoria de los programas
- GPIO, Leds y Pulsadores
- Teclado
- Display 8 Segmentos
- **Temporizadores**

Cartagena99

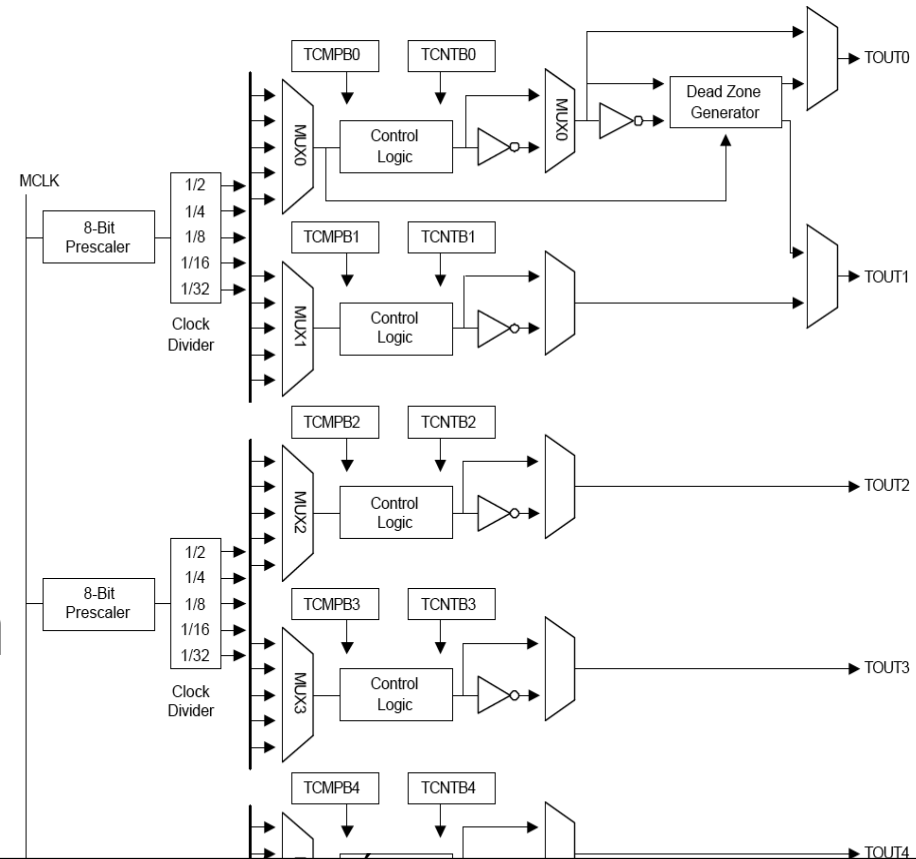
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

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

Temporizadores



- 5 temporizadores con PWM (Pulse Width Modulation) y conexión externa
- 1 temporizador sin PWM y sin conexión externa



CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

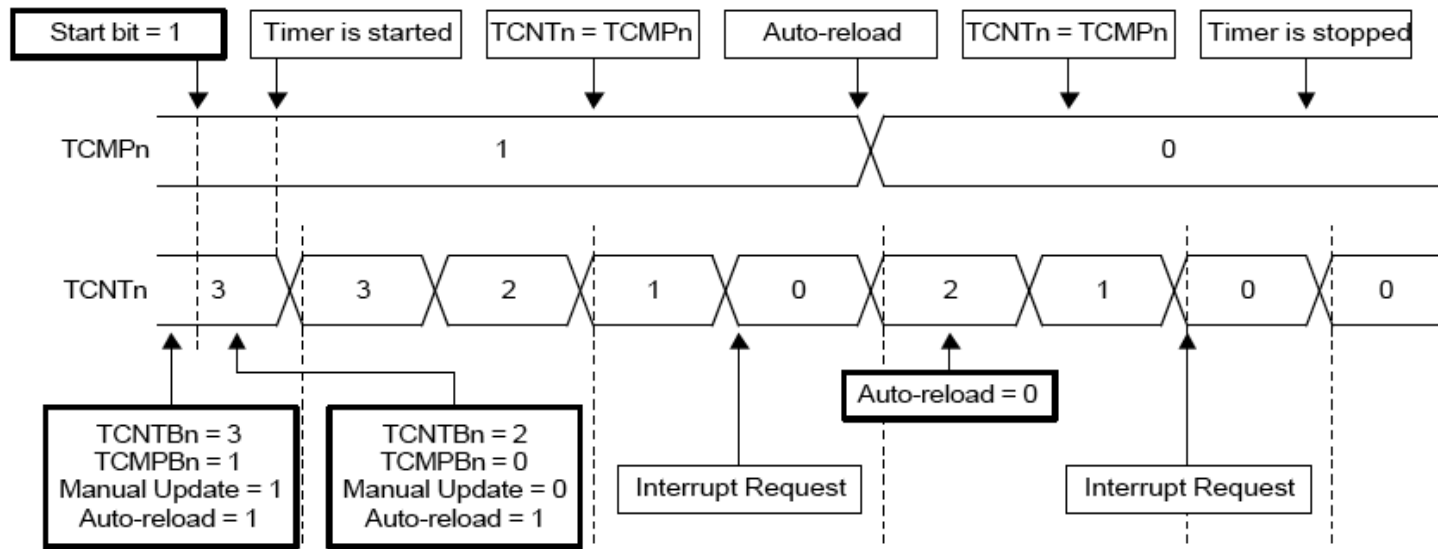
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99



Temporizadores

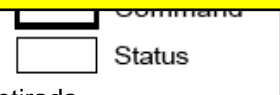
■ Comportamiento básico



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





Temporizadores

■ Registros

- TCFG0 (Timer configuration register 0)
 - Permite configurar los módulos de pre-escalado
- TCFG1 (Timer configuration register 1)
 - Permite configurar cual es el temporizador que usará la DMA y para cada temporizador permite seleccionar la salida del divisor de frecuencia
- TCON (Timer control register)
 - Permite controlar el comportamiento de los

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

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



Temporizadores

■ Registros

- TCNTB0-5 (Count buffer register 0-5)
 - Registro de buffer del valor de inicialización
- TCMPB0-5 (Compare buffer register 0-5)
 - Registro de buffer del valor de comparación
- TCNTO0-5 (Count observation register 0-5)
 - Registro que permite consultar el valor actual del temporizador

Cartagena99

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

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



Indice

- Placa de prototipado S3CEV40
- Estructura del Sistema de E/S en la S3CEV40
- Controlador de Interrupciones
- Código en ROM
- GPIO, Leds y Pulsadores
- Teclado
- Display 8 Segmentos
- Temporizadores

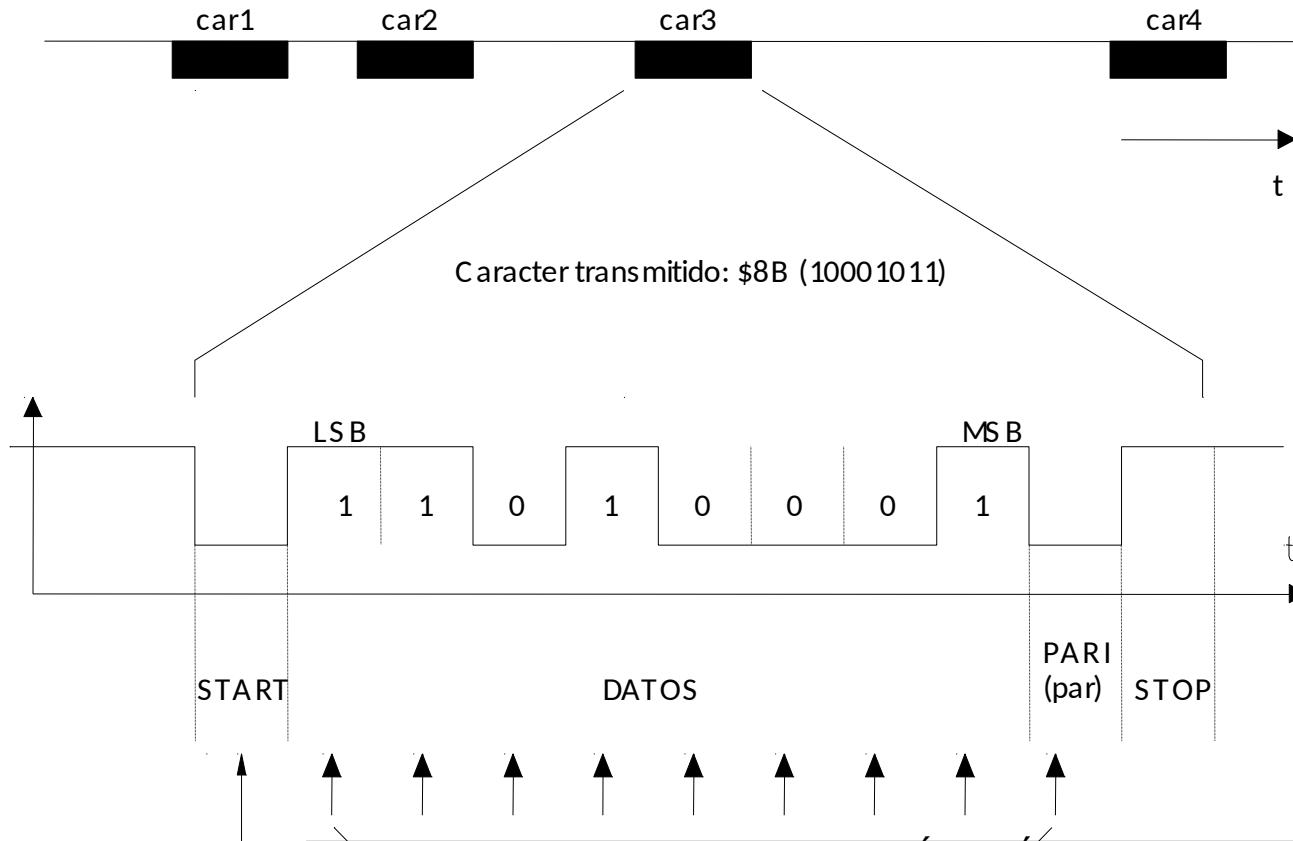
Cartagena99

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



Trama UART



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



UART en la S3C44B0X

- UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter)
- Características:
 - 2 puertos de transmisión serie asíncrona bidireccionales
 - Operan mediante encuesta (polling), interrupciones o DMA
 - Permite usar buffers FIFO de 16 bytes (envío/recepción)
 - Permite “handshake” (RS-232 por SW)
 - Soporta IrDA 1.0

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

Configuración de los baudios



- UBRDIVn (UART Baud Rate Division Register)
 - Permite determinar la frecuencia de comunicación
 - Fórmula para calcular el ratio

$$UBRDIVn = (\text{round_off})(MCLK / (bps \times 16)) - 1$$

- Ejemplo: ¿Valor de divisor para transmitir a 115200 bps, con frecuencia de reloj de 40 MHz?

$$UBRDIVn = (\text{int})(40000000 / (115200 \times 16) + 0,5) - 1$$

$$UBRDIVn = (\text{int})(21,7 + 0,5) - 1$$

$$UBRDIVn = 22 - 1 = 21$$

Cartagena99

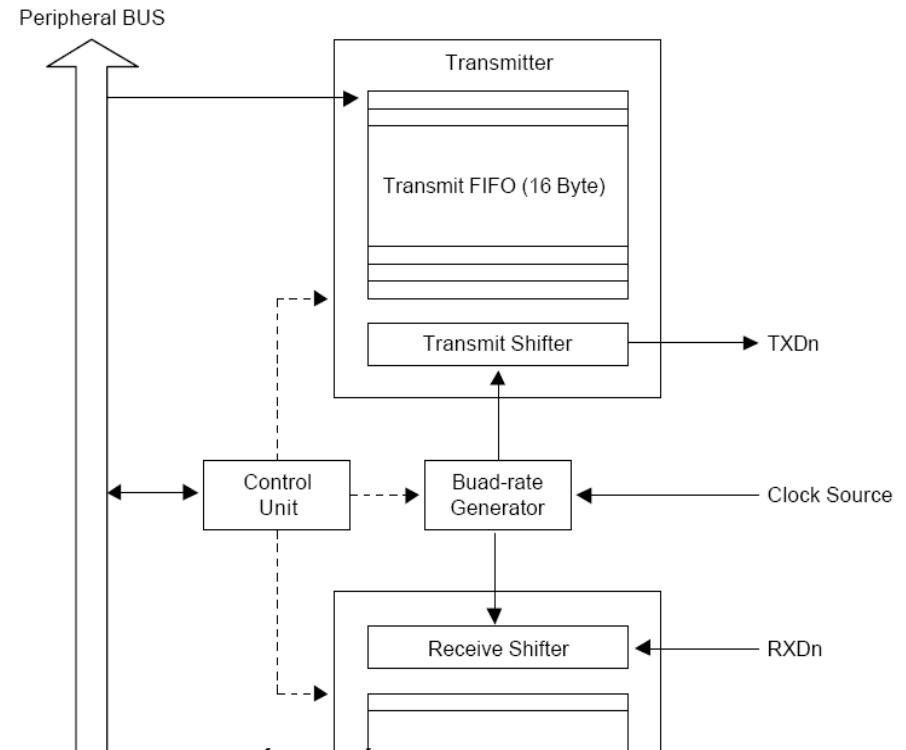
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

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



Estructura de cada canal

- Unidad de Control
- Buffers
- Unidad de generación de reloj
- Líneas envío/recepción



Cartagena99

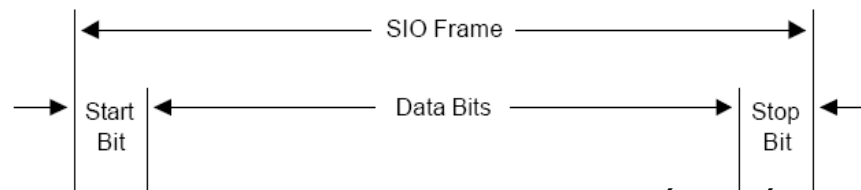
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

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

Registro de Control de Línea



- ULCONn (UART Line Control Register)
 - Activar/desactivar modo IrDA
 - Configurar paridad (none/even/odd)
 - Determinar bits de stop (1/2)
 - Longitud del carácter (5/6/7/8)



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



Registro de Control de Línea

■ ULCONn (UART Line Control Register)

Register	Address	R/W	Description	Reset Value
ULCON0	0x01D00000	R/W	UART channel 0 line control register	0x00
ULCON1	0x01D04000	R/W	UART channel 1 line control register	0x00

ULCONn	Bit	Description	Initial State
Reserved	[7]		0
Infra-Red Mode	[6]	The Infra-Red mode determines whether or not to use the Infra-Red mode. 0 = Normal mode operation 1 = Infra-Red Tx/Rx mode	0
Parity Mode	[5:3]	The parity mode specifies how parity generation and checking are to be performed during UART transmit and receive operation. 0xx = No parity 100 = Odd parity 101 = Even parity 110 = Parity forced/checked as 1 111 = Parity forced/checked as 0	000
Number of stop bit	[2]	The number of stop bits specifies how many stop bits are to be	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

Registro de Control principal



- UCONn (UART Control Register)
 - Tipo de interrupción de envío/recepción (pulso/flanco)
 - Activar interrupción por timeout
 - Activar interrupción por error (break, frame, parity, overrun)
 - Activar modo loop-back
 - Mandar señal de break
 - Determinar modo de transmisión para envío/recepción
 - Desactivado
 - Interrupción o encuesta

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



Registro de Control principal

■ UCONn (UART Control Register)

Register	Address	R/W	Description	Reset Value
UCON0	0x01D00004	R/W	UART channel 0 control register	0x00
UCON1	0x01D04004	R/W	UART channel 1 control register	0x00

UCONn	Bit	Description	Initial State
Tx interrupt type	[9]	Interrupt request type 0 = Pulse (Interrupt is requested the instant Tx buffer becomes empty) 1 = Level (Interrupt is requested while Tx buffer is empty)	0
Rx interrupt type	[8]	Interrupt request type 0 = Pulse (Interrupt is requested the instant Rx buffer receives the data) 1 = Level (Interrupt is requested while Rx buffer is receiving data)	0
Rx time out enable	[7]	Enable/Disable Rx time out interrupt when UART FIFO is enabled. The interrupt is a receive interrupt. 0 = Disable 1 = Enable	0
Rx error status interrupt enable	[6]	This bit enables the UART to generate an interrupt if an exception, such as a break, frame error, parity error, or overrun error occurs during a receive operation. 0 = Do not generate receive error status interrupt 1 = Generate receive error status interrupt	0
Loop-back Mode	[5]	Setting loop-back bit to 1 causes the UART to enter the loop-back mode. This mode is provided for test purposes only. 0 = Normal operation 1 = Loop-back mode	0
Send Break Signal	[4]	Setting this bit causes the UART to send a break during 1 frame	0

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

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

00 = Disable, 01 = Interrupt request or polling mode
10 = BDMA0 request (Only for UART0)



Reg. de control de FIFO y Modem

- UFCONn (UART FIFO Control Register)
 - Habilitar FIFO
 - Determinar el nivel de ocupación con el que se desencadenan las interrupciones de envío/recepción FIFO
 - Borrar FIFO
- UMCONn (UART Modem Control register)
 - Habilitar control de flujo automático (AFC)
 - Activar la señal RTS (Ready To Send) cuando el 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

Registros de estado de Tx/Rx



- UTRSTATn (UART Tx/Rx Status Register)
 - Determinar si el shifter de transmisión está vacío
 - Determinar si el buffer de transmisión está vacío
 - Determinar si el buffer de recepción tiene datos listos

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

Registros de estado de Tx/Rx



■ UTRSTATn (UART Tx/Rx Status Register)

Register	Address	R/W	Description	Reset Value
UTRSTAT0	0x01D00010	R	UART channel 0 Tx/Rx status register	0x6
UTRSTAT1	0x01D04010	R	UART channel 1 Tx/Rx status register	0x6

UTRSTATn	Bit	Description	Initial State
Transmit shifter empty	[2]	This bit is automatically set to 1 when the transmit shift register has no valid data to transmit and the transmit shift register is empty. 0 = Not empty 1 = Transmit holding & shifter register empty	1
Transmit buffer empty	[1]	This bit is automatically set to 1 when the transmit buffer register does not contain valid data. 0 = The buffer register is not empty 1 = Empty If the UART uses the FIFO, users should check Tx FIFO Count bits and Tx FIFO Full bit in the UFSTAT register instead of this	1

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

bits in the UFSTAT register instead of this bit.



Otros registros de estado

- UERSTATn (UART Error Status Register)
 - Determinar el tipo de error que ha desencadenado una interrupción (break, frame, parity, overrun)
- UFSTATn (UART FIFO Status Register)
 - Determinar si el FIFO envío/recepción está lleno
 - Determinar el nº de elementos en el FIFO
- UMSTATn (UART Modem Status Register)

Control de señal CTS (Clear To Send) en el control de flujo

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



Registros de Tx/Rx

- UTXHn/ URXHn (UART Transmit/Receive Holding Register)
 - Registro en el que se escriben/leen los datos

Register	Address	R/W	Description	Reset Value
UTXH0	0x01D00020(L) 0x01D00023(B)	W (by byte)	UART channel 0 transmit holding register	-
UTXH1	0x01D04020(L) 0x01D04023(B)	W (by byte)	UART channel 1 transmit holding register	-

Register	Address	R/W	Description	Reset Value
----------	---------	-----	-------------	-------------

Cartagena99

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

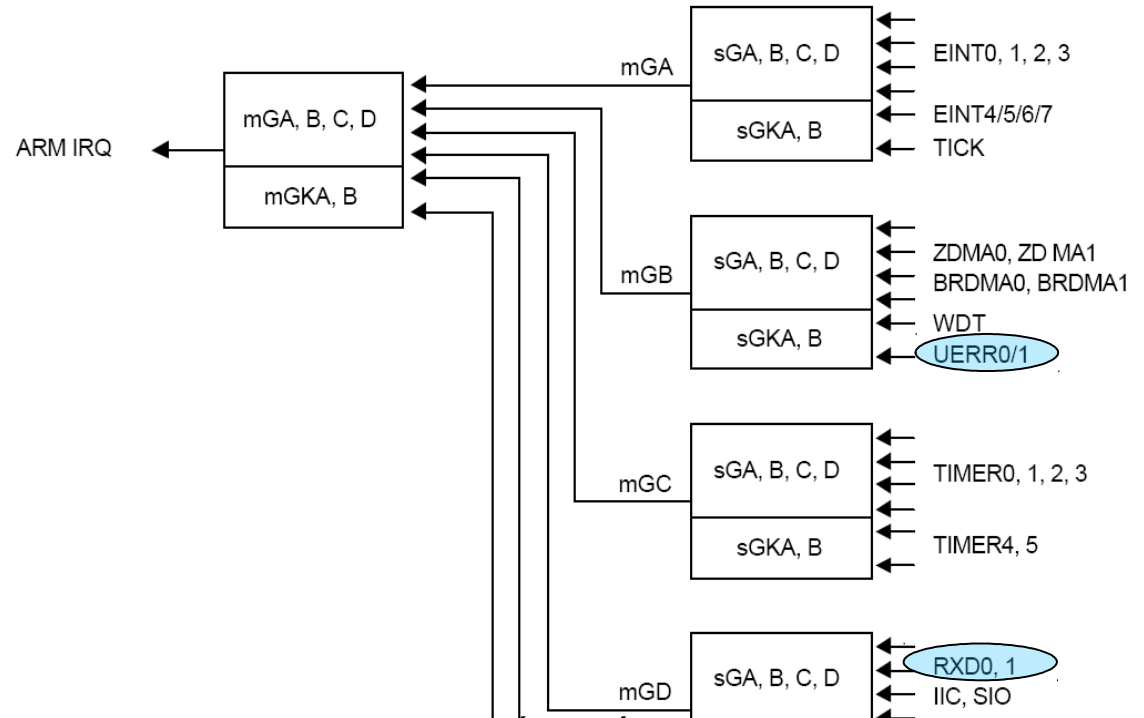
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



Interrupciones que genera

■ Interrupciones

- [14] UERR0/1
- [7] URXD0
- [6] URXD1
- [3] UTXD0
- [2] UTXD1



CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

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

Cartagena99



Indice

- Placa de prototipado S3CEV40
- Estructura del Sistema de E/S en la S3CEV40
- Controlador de Interrupciones
- Mapa de memoria de los programas
- GPIO, Leds y Pulsadores
- Teclado
- Display 8 Segmentos
- Temporizadores

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



Indice

- Placa de prototipado S3CEV40
- Estructura del Sistema de E/S en la S3CEV40
- Controlador de Interrupciones
- Mapa de memoria de los programas
- GPIO, Leds y Pulsadores
- Teclado
- Display 8 Segmentos
- Temporizadores

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