



Laboratorio 2:

Acceso elemental a dispositivos (ii)

dispositivos internos mapeados en memoria

dispositivos externos conectados a puertos de E/S

Programación de sistemas y dispositivos

José Manuel Mendías Cuadros

Dpto. Arquitectura de Computadores y Automática

Universidad Complutense de Madrid





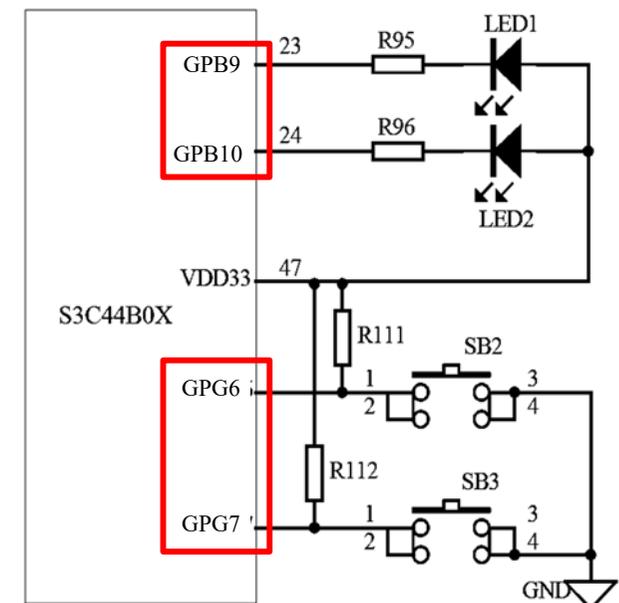
Conexión de leds y pulsadores

configuración

- En los pines 9 y 10 del puerto B del SoC hay conectados 2 leds:
 - Cada led se enciende al poner su pin a 0 y se apaga al ponerlo a 1 (lógica inversa)
 - Para poder escribir en estos pines es necesario configurarlos como salidas:
 - $PCONB[10:0] = 00$
- En los pines 6 y 7 del puerto G del SoC hay conectados 2 pulsadores con resistencias externas de pull-up:
 - Al pulsar cada pulsador pone su pin a 0 al despulsarlo se pone a 1 (lógica inversa)
 - Para poder leer de estos pines es necesario configurarlos como entradas sin pull-up
 - $PCONG[15:12] = 0000$
 - $PUPG[7:6] = 11$

PCONB	Bit		Description
PB10	[10]	0 = Output	1 = nGCS5
PB9	[9]	0 = Output	1 = nGCS4

PCONG	Bit		Description
PG7	[15:14]	00 = Input	01 = Output 10 = IISLRCK 11 = EINT7
PG6	[13:12]	00 = Input	01 = Output 10 = IISDO 11 = EINT6



Conexión de leds y pulsadores

configuración



- En lenguaje C, no soporta nativamente la escritura de bits individuales
 - Cuando se escribe un dato se escriben todos los bits de ese dato.
 - En particular, al escribir PCONB, no solo configuramos los pines 9 y 10, sino todos.
 - Si el bit de configuración es 0, el pin se configura de salida
 - Si el bit de configuración es 1, el pin se conecta a algún elemento interno del SoC.

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
-----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

<i>leds</i>	<i>leds</i>	<i>keypad</i>	<i>libre</i>	<i>varios</i>	<i>audio</i>	<i>audio</i>	<i>bus</i>	<i>bus</i>	<i>bus</i>	<i>bus</i>
LED DER	LED IZQ	nGCS3	J11-P7	nGCS1	L3CLOCK	L3MODE	nSRAS	nSCAS	SCLK	SCKE
<i>out</i>	<i>out</i>	<i>interna</i>	<i>(out)</i>	<i>interna</i>	<i>out</i>	<i>out</i>	<i>interna</i>	<i>interna</i>	<i>interna</i>	<i>interna</i>

B

Si se escriben 0 en estos bits, los dispositivos mapeados en los bancos 3 y 1 dejan de ser accesibles a través del bus

Si se escriben 0 en estos bits, el controlador de memoria deja de tener acceso parte del bus con la SDRAM

- Para evitar desconfigurar un dispositivo al reconfigurar parcialmente uno de sus registros de control
 - Se usan máscaras y operadores de manipulación de bits



Programa principal

- Una vez configurados los puertos del controlador de GPIO:
 - Leyendo los bits 6 y 7 del registro de datos del puerto G (PDATG) conoceremos el estado de los pulsadores.
 - Escribiendo los bits 9 y 10 del registro de datos del puerto B (PDATB) apagaremos o encenderemos los leds.

```
#define PCONB (*(volatile unsigned int *)...)
#define PDATB (*(volatile unsigned int *)...)
#define PCONG (*(volatile unsigned int *)...)
#define PDATG (*(volatile unsigned int *)...)
#define PUPG (*(volatile unsigned int *)...)
```

definición de nemotécnicos para las direcciones en donde están mapeados los registros del controlador de GPIO

```
void main( void )
```

```
{
    PCONB &= ~( (1<<10) | ... ); ..... configura los pines 9 y 10 del puerto B como salidas
    PCONG &= ~( (3<<14) | ... ); ..... configura los pines 6 y 7 del puerto G como entradas
    PUPG |= ...; ..... deshabilita las resistencias internas de pull-up de los pines 7 y 8 del puerto G
```

¡¡ Evita desconfigurar el resto de pines !!

```
while( 1 )
    PDATB = PDATG << ...; } indefinidamente copia los valores leídos en los bits 6 y 7 del puerto G en los bits 9 y 10 del puerto B
```

```
}
```



Acerca de *Creative Commons*



■ Licencia CC (**Creative Commons**)

○ Ofrece algunos derechos a terceras personas bajo ciertas condiciones. Este documento tiene establecidas las siguientes:



Reconocimiento (*Attribution*):

En cualquier explotación de la obra autorizada por la licencia hará falta reconocer la autoría.



No comercial (*Non commercial*):

La explotación de la obra queda limitada a usos no comerciales.



Compartir igual (*Share alike*):

La explotación autorizada incluye la creación de obras derivadas siempre que mantengan la misma licencia al ser divulgadas.

Más información: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>