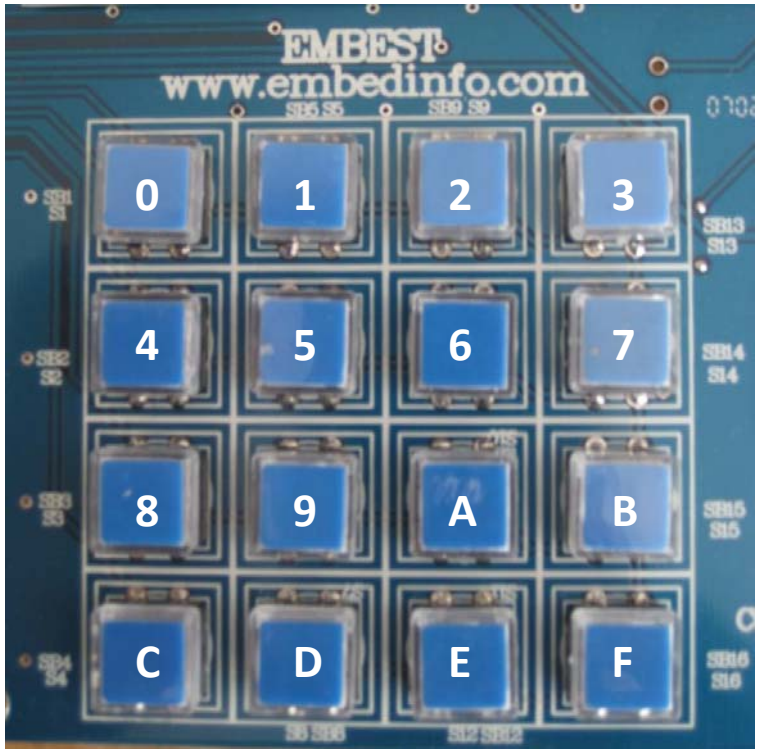
Módulo 2. Entrada/salida

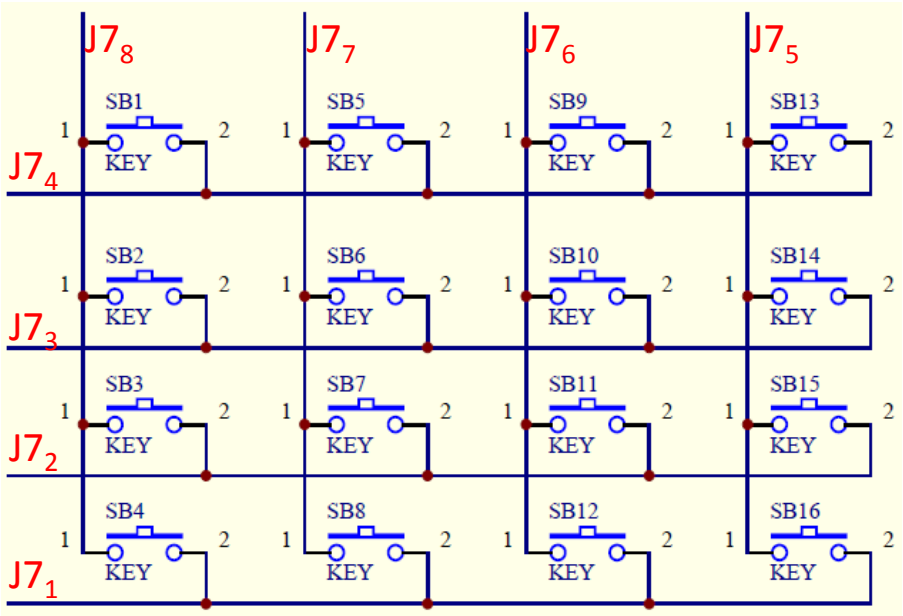
Teclado Matricial

ec

Teclado matricial: Disposición hardware

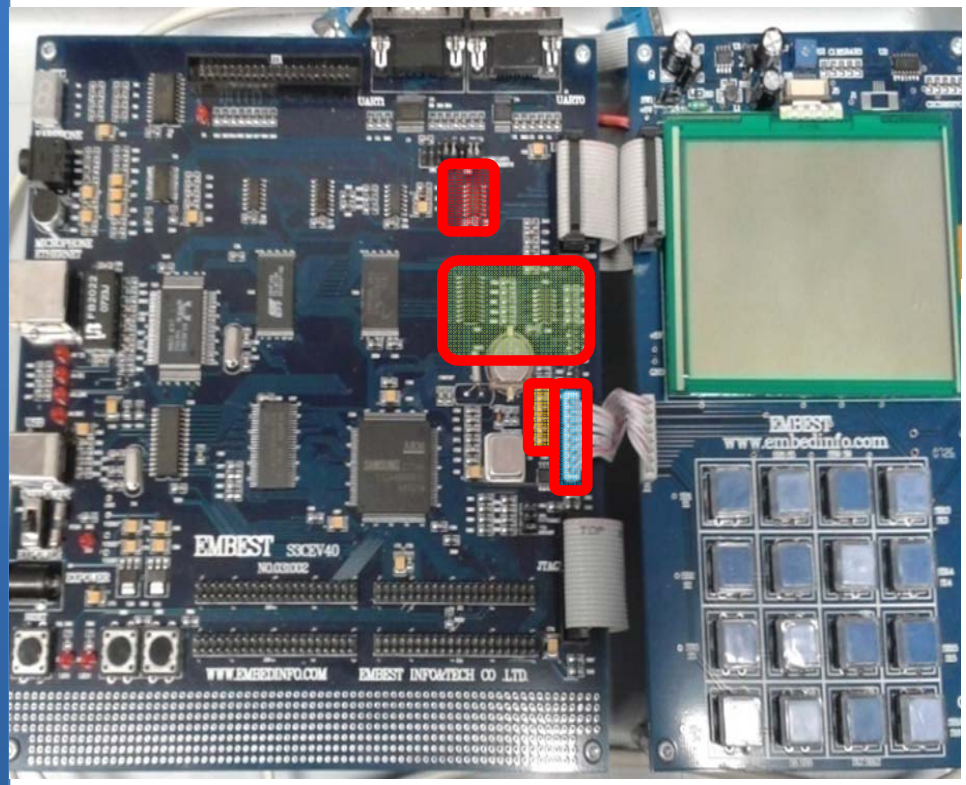
- Array bidimensional de pulsadores (SB1 –SB16)
- Cuando se pulsa una tecla se establece continuidad eléctrica entre fila (J7i, i=1,2,3,4) y columna (J7j, j=5,6,7,8)
- En el teclado nosotros suponemos el valor de las teclas como están en la figura

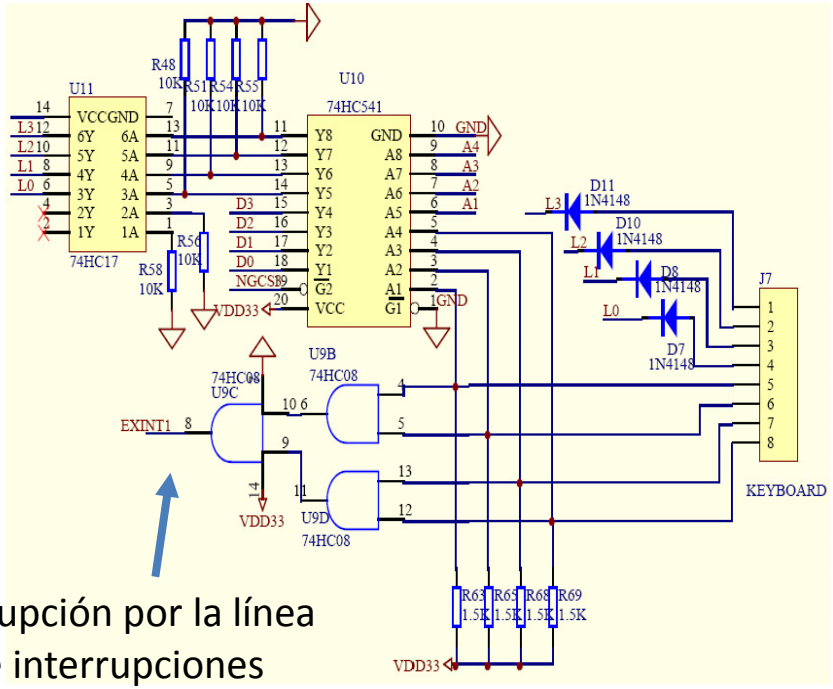




Teclado matricial: Conexión con la placa y el S3C44B0X

- A diferencia de los controladores de E/S al uso, está lógica no dispone de registros de control , estado y configuración
- El teclado está conectado con la placa mediante un conector J7 y desde este conector a varios CI





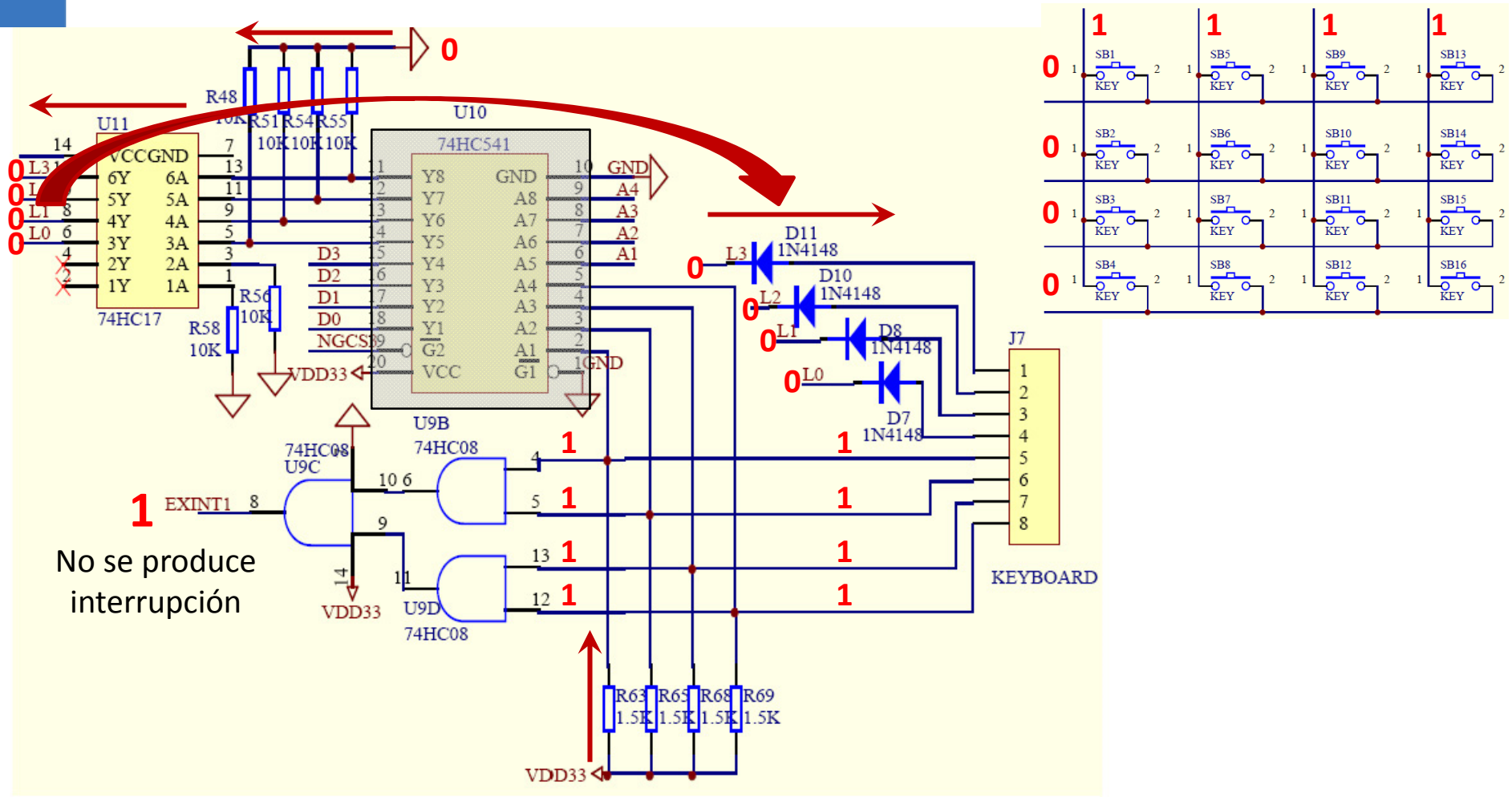
Generar una señal de interrupción por la línea EINT1 del controlador de interrupciones

Teclado matricial: Conexión con la placa y el S3C44B0X

- Al controlador del teclado se accede por las dirección del **banco 3 de memoria**
  - Rango de direcciones: **0x06000000 – 0x07FFFFFF**
  - Si en el bus de direcciones se pone una dirección del banco 3 la señal NGCS3 se pone a “0” y por lo tanto activa el módulo U10
- Genera una interrupción por la línea 1 del controlador de interrupciones (EINT1)
  - Recordad que **las señales EINT0-EINT7 las maneja el puerto G del controlador GPIO**

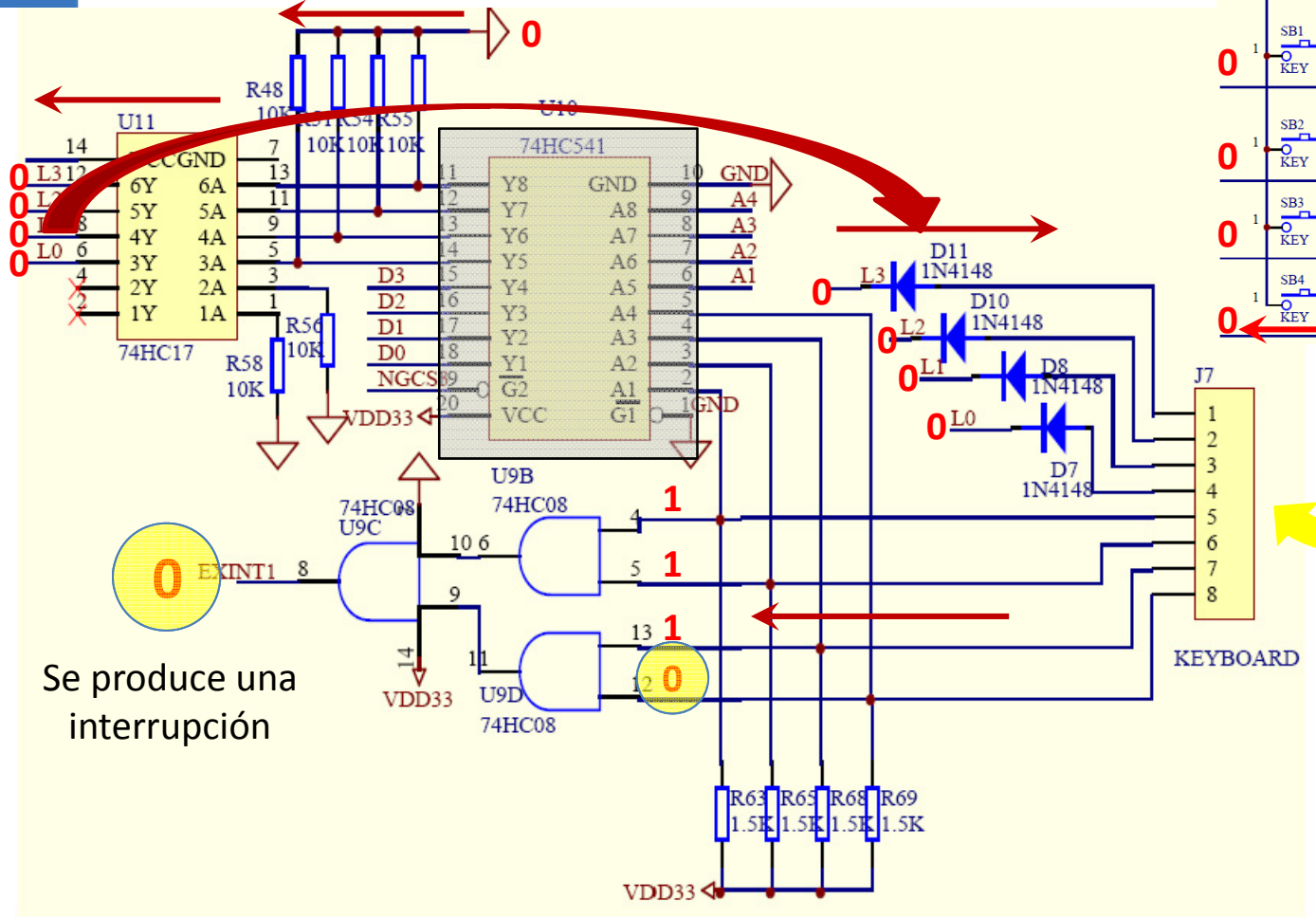
Teclado matricial: Estado inicial

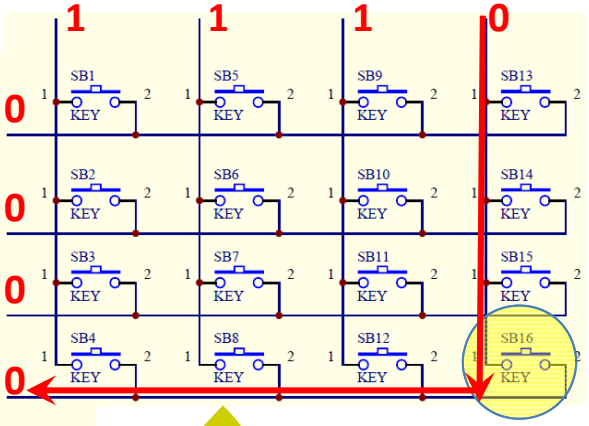
- En el bus de direcciones no hay una dirección del banco 3 de memoria
  - Módulo U10 desactivado
  - Módulo keyboard (J7)
    - pin 1= fila3, pin 2= fila2, pin 3= fila1, pin 4= fila0
    - pin 5= Columna3, pin 6= Columna2, pin 7= Columna1 y pin 8= Columna0



Teclado matricial: Si se pulsa una tecla

- En la situación anterior si se pulsa una tecla se produce una interrupción





Supongamos que pulsamos SB16 (conectamos pines 1 y 8)

Teclado matricial: Si se pulsa una tecla

- Si se pulsa una tecla se genera una interrupción por EINT1
- Una vez detectada la interrupción comienza a ejecutarse la RTI
  - Esta subrutina tiene que identificar la tecla pulsada
  - **Para averiguar qué tecla ha sido pulsada usamos la técnica de Scanning** :

1. **Poner a "0" una fila y a "1" el resto de filas**
2. **Leer el valor que tienen las columnas. Hay alguna columna a "0"?**
   - **Sí. Tecla identificada → la correspondiente a la fila y la columna con valor "0"**
   - **No → volver al paso 1**

Técnica scanning

- Para **poner un determinado valor en las filas del teclado** hay que usar el módulo U10
  - Para activar el módulo U10 la dirección del bus tiene que pertenecer al rango del banco 3 de memoria (0x06000000 – 0x07FFFFFF)
    - **Vamos a usar la primera dirección → 0x06000000**
  - En los bits A4, A3, A2 y A1 (A0 vale 1 en este circuito) del bus de direcciones se pone el valor que queremos dar a las filas
  - Luego para poner:
    - Un cero en la **fila 0**: A4=1, A3=1, A2=1, A1= 0 → **0x06000000 + 0xFD**
    - Un cero en la **fila 1**: A4=1, A3=1, A2=0, A1= 1 → **0x06000000 + 0xFB**
    - Un cero en la **fila 2**: A4=1, A3=0, A2=1, A1= 1→ **0x06000000 + 0xF7**
    - Un cero en la **fila 3**: A4=0, A3=1, A2=1, A1= 1→ **0x06000000 + 0xEF**
- Para **leer el valor que hay en las columnas** hay que leer los bits del módulo U10 que están conectados el bus de datos (D0-D3)
  - Si D3=0, D2=1, D1=1 y D0= 1 **(0x7) → Columna 0**
  - Si D3=1, D2=0, D1=1 y D0= 1 **(0xB) → Columna 1**
  - Si D3=1, D2=1, D1=0 y D0= 1 **(0xD) → Columna 2**
  - Si D3=1, D2=1, D1=1 y D0= 0 **(0xE) → Columna 3**
  - Si D3=1, D2=1, D1=1 y D0= 1 **(0xF) → No se ha pulsado ninguna tecla**

Técnica scanning

Valores del bus de dirección 0x06000000 +	Valores del bus de datos				
	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	-

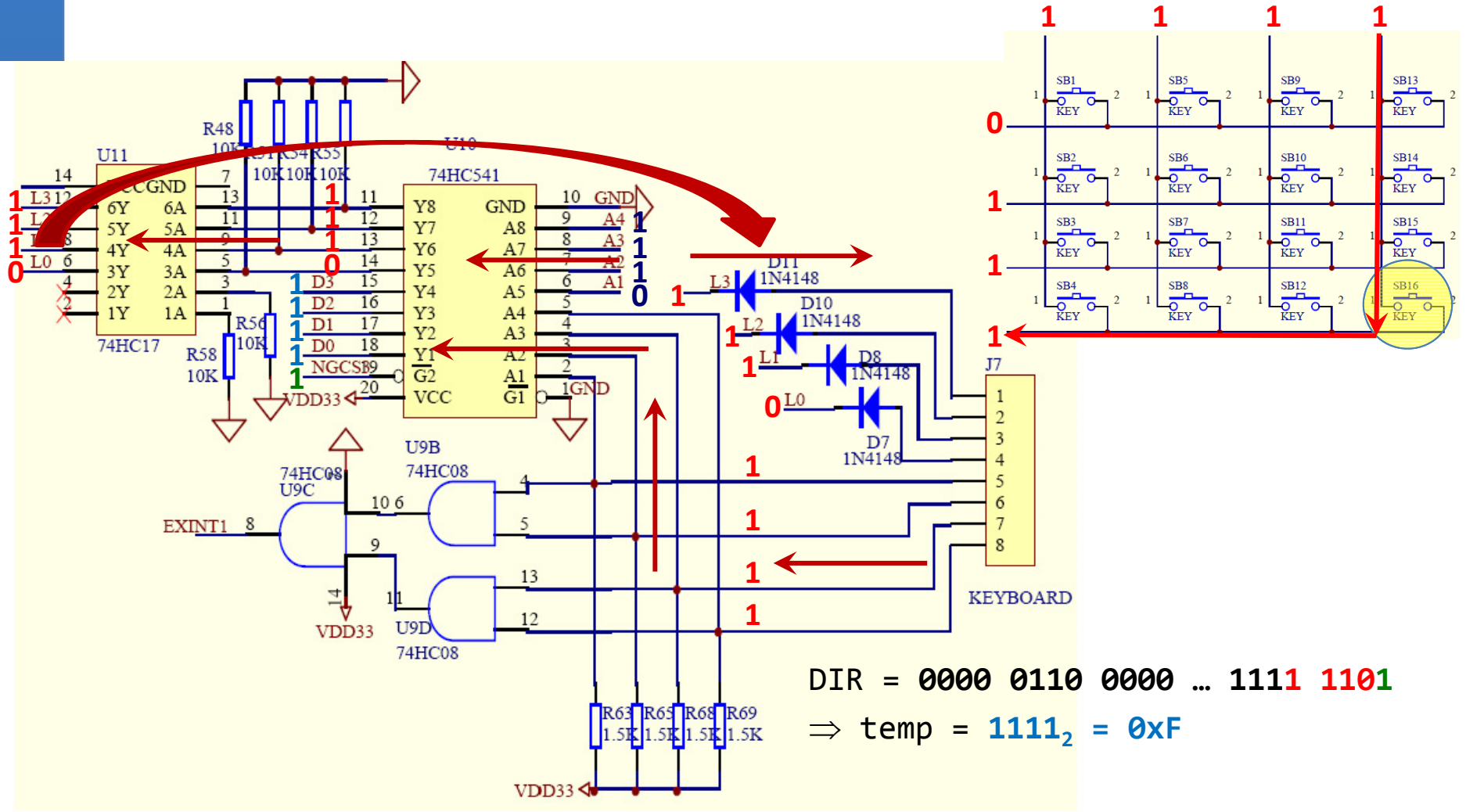
Tecla identificada

Técnica scanning: Detección de tecla (SB16)

- Poner a “0” la fila cero y a “1” el resto → **0x06000000 + 0xFD**

  char temp = *(0x06000000 + 0xFD)

- Leer el valor que tienen las columnas y comparar con 0x7, 0xB, 0xD, 0xE

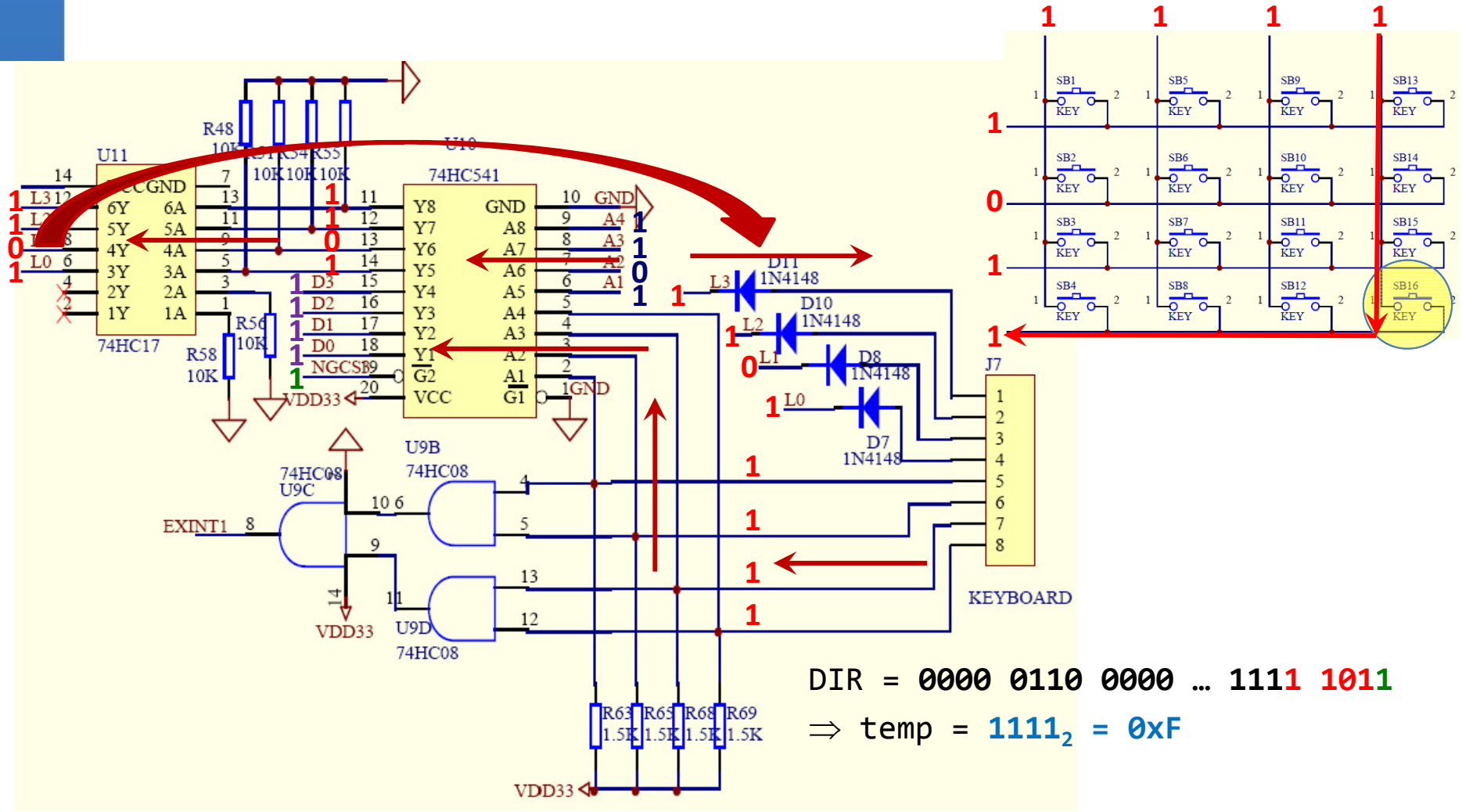


Técnica scanning : Detección de tecla (SB16)

- Poner a “0” la fila cero y a “1” el resto → **0x06000000 + 0xFB**

  char temp = *(0x06000000 + 0xFB)

- Leer el valor que tienen las columnas y comparar con 0x7, 0xB, 0xD, 0xE



DIR = **0000 0110 0000 … 1111 1011**

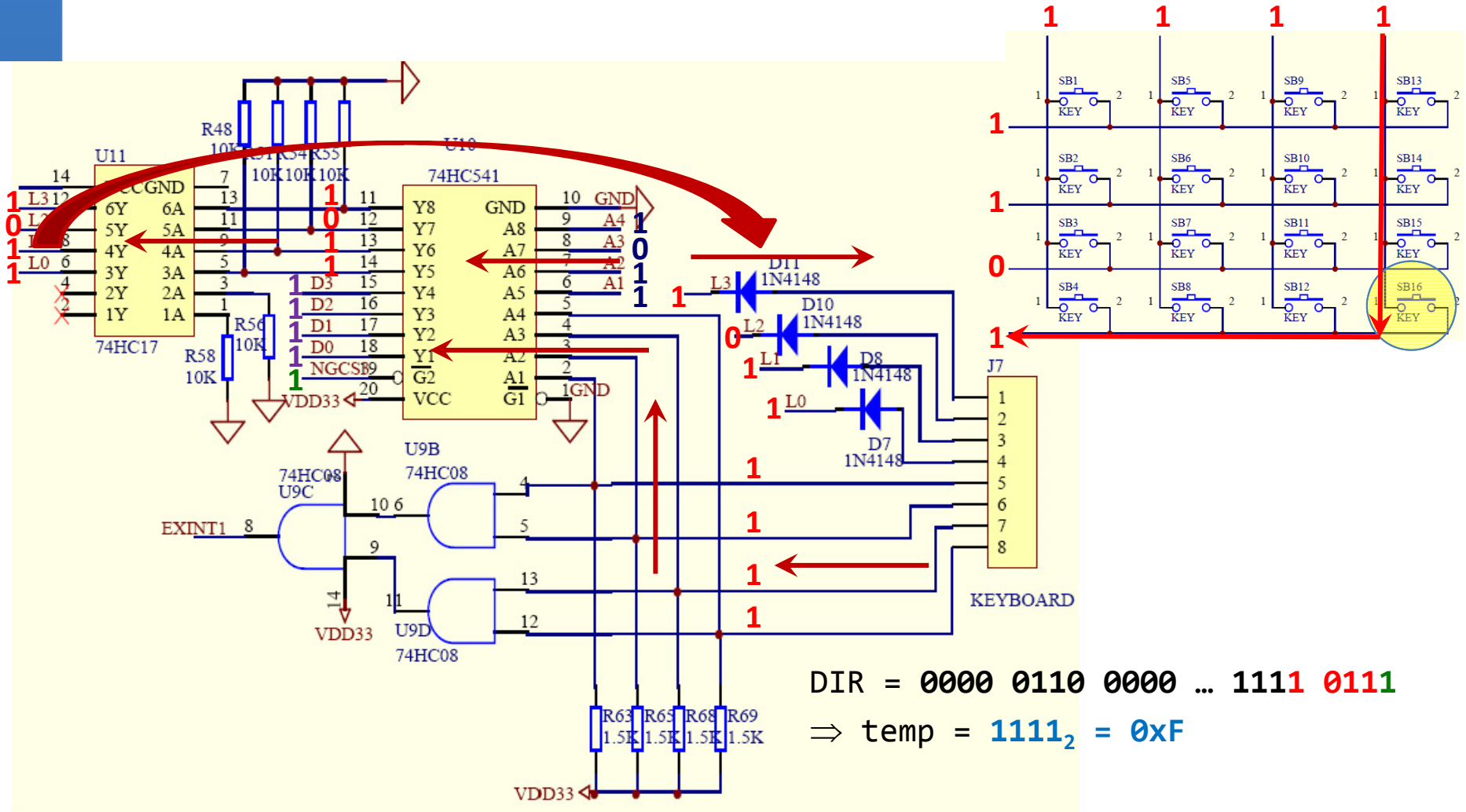
⇒ temp = 1111_2 = **0xF**

Técnica scanning : Detección de tecla (SB16)

- Poner a “0” la fila cero y a “1” el resto → **0x06000000 + 0xF7**

  char temp = *(0x06000000 + 0xF7)

- Leer el valor que tienen las columnas y comparar con 0x7, 0xB, 0xD, 0xE



DIR = **0000 0110 0000 … 1111 0111**

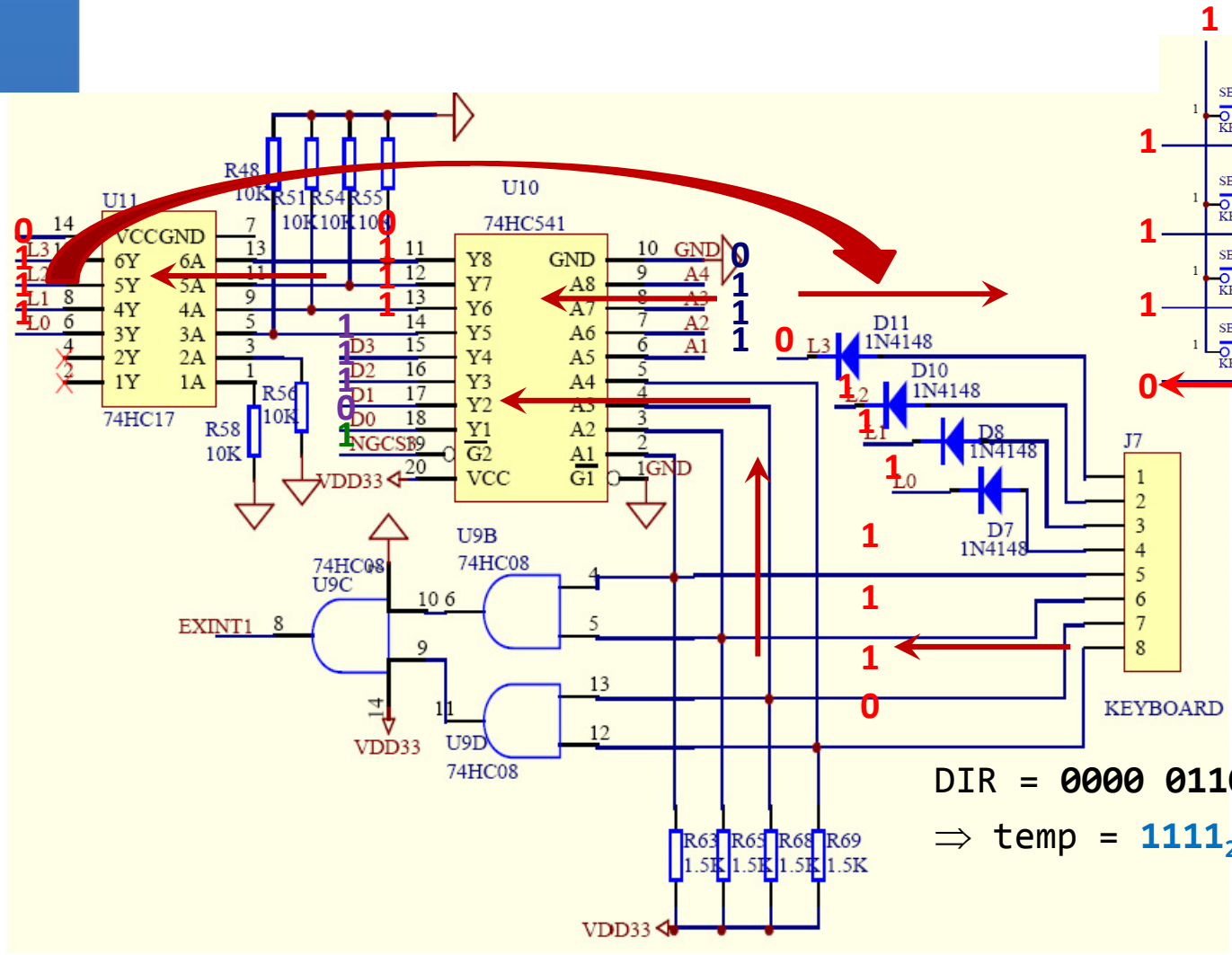
⇒ temp = 1111_2 = **0xF**

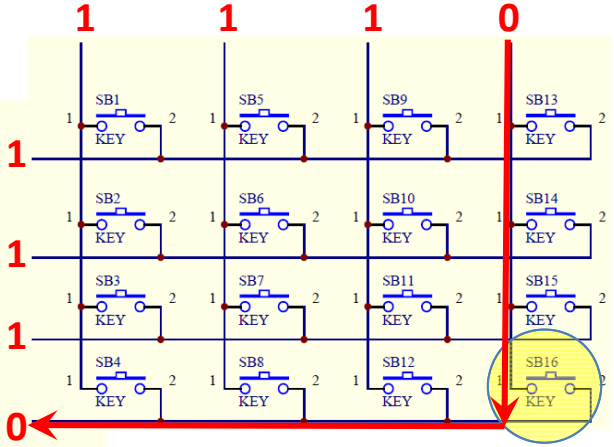
Técnica scanning : Detección de tecla (SB16)

- Poner a “0” la fila cero y a “1” el resto → **0x06000000 + 0xEF**

  char temp = *(0x06000000 + 0xEF)

- Leer el valor que tienen las columnas y comparar con 0x7, 0xB, 0xD, 0xE





DIR = **0000 0110 0000 … 1110 1111**

⇒ temp = 1111_2 = **0xE**

Rebotes al pulsar una tecla

- ¿Cómo evitar los rebotes que se producen al pulsar una tecla?
  - **Rebotes de presión**
    - Al entrar en la RIT que trata el teclado hay que **esperar un tiempo antes de efectuar la identificación de tecla**
  - **Rebotes de depresión**
    - Antes de salir de la RTI que trata el teclado
      - **Esperar hasta que se detecte que se ha liberado la tecla pulsada**
      - **Esperar un tiempo**