



TOC. Práctica 4

Multiplicador secuencial de dos números de 4 bits

Objetivo



- Implementar un Multiplicador secuencial de dos números de 4 bits:
 - Los operandos se introducirán mediante los switches.
 - Usaremos un pulsador como señal de “inicio”.
 - Usaremos los leds para la señal de “fin”.
 - El resultado de la multiplicación se mostrará en los displays 7 -segmentos.

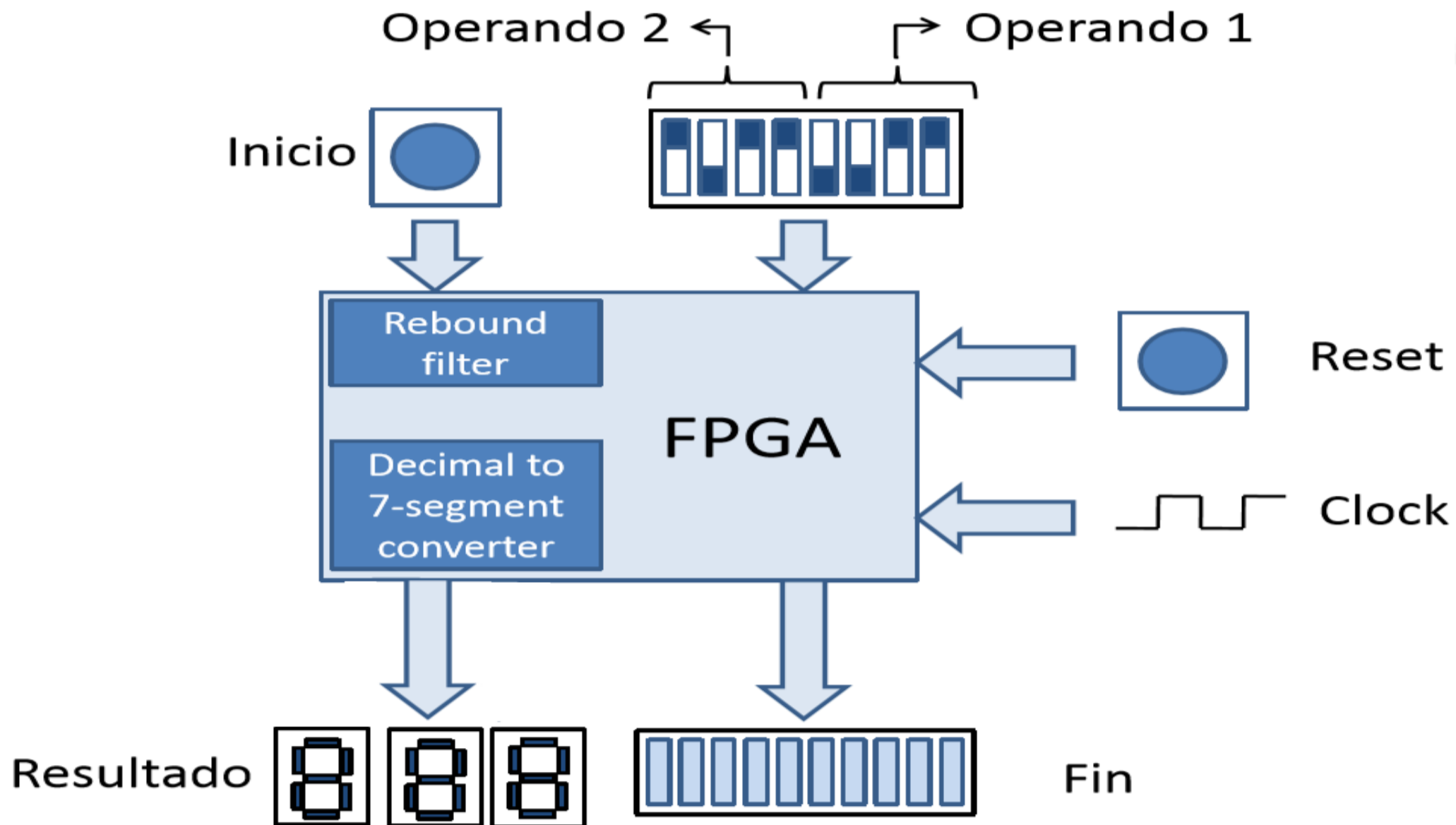
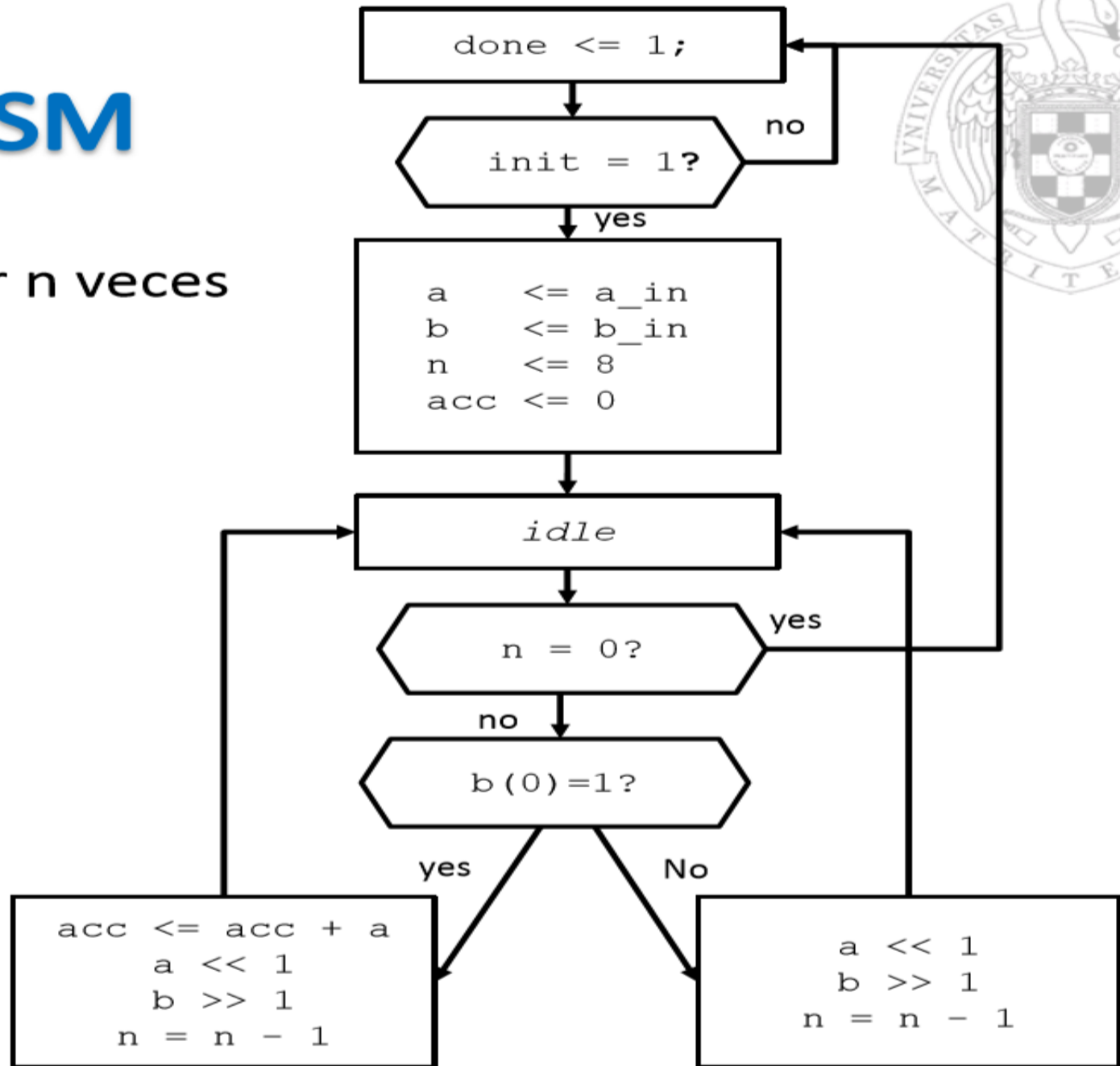


Diagrama ASM

■ ASM multiplicador: sumar n veces

```
a    = a_in;  
b    = b_in;  
n    = 8;  
acc  = 0;
```

```
while( n > 0 ){  
    if( b(0) == 1 )  
        acc = acc + a;  
    a << 1;  
    b >> 1;  
    n --;  
}
```



Algoritmo Double-Dabble

- Conversión de números de 8 bits en binario puro a BCD.
 - El número en BCD va a tener centenas, decenas y unidades que mostraremos en tres displays 7-segmentos.
- Algoritmo “Desplazamiento y suma 3”:
 - Añadimos al número binario de 8 bits otros 12 bits:
 - 4 bits para las unidades.
 - 4 bits para las decenas.
 - 4 bits para las centenas.
 - Desplazamos a la izquierda 8 veces.
 - Después de cada desplazamiento comprobamos si las centenas, decenas o unidades tienen un valor mayor que 4. Si es así les sumamos 3.

Ejemplo: 243

- 243 en decimal → 1111 0011 (binario, 8 bits)
- Añadimos 12 ceros a la izquierda: 0000 0000 0000 1111 0011

Centenas	Decenas	Unidades	Número binario inicial
0000	0000	0000	1111 0011

Centenas	Decenas	Unidades	Número binario inicial	
0000	0000	0000	1111 0011	Desplazamiento
0000	0000	0001	1110 0110	Desplazamiento
0000	0000	0011	1100 1100	Desplazamiento
0000	0000	0111	1001 1000	Unidades >4 → sumamos 3
0000	0000	1010	1001 1000	Desplazamiento
0000	0001	0101	0011 0000	Unidades >4 → sumamos 3
0000	0001	1000	0011 0000	Desplazamiento
0000	0011	0000	0110 0000	Desplazamiento
0000	0110	0000	1100 0000	Decenas >4 → sumamos 3
0000	1001	0000	1100 0000	Desplazamiento
0001	0010	0001	1000 0000	Desplazamiento
0010	0100	0011	0000 0000	Fin