



Instituto Politécnico Nacional Escuela Superior de Cómputo

Ejercicio 7

PRESENTA

**Azpeitia Hernández Vladimir
Chávez Avila Osvaldo Antonio
Fabela Galván Aarón Jhair
Pérez Fabian Noé**

PROFESOR

Juan José Pérez Pérez

ASGINATURA

Introducción a los microcontroladores

11 de mayo de 2021

Índice

1. Introducción	2
1.1. Planteamiento del problema	2
2. Código de la solución	3
3. Simulación del circuito	5
4. Conclusiones	6

1. Introducción

1.1. Planteamiento del problema

Desarrollar un programa en ensamblador que funcione como un dado. Al presionar un botón conectado a INT0, el contador comenzará a aumentar, una unidad partiendo de uno, hasta llegar al seis. Cuando llegue al seis comenzará a contar desde el número uno, nuevamente. El programa dejará de contar hasta que se deje de presionar el botón y el contador se detendrá en algún número entre el 1 y el 6. El resultado se mostrará en un display de 7 segmentos de cátodo común.



Figura 1: Dado con números del uno al seis

Para el desarrollo de esta práctica se utilizara el siguiente circuito:

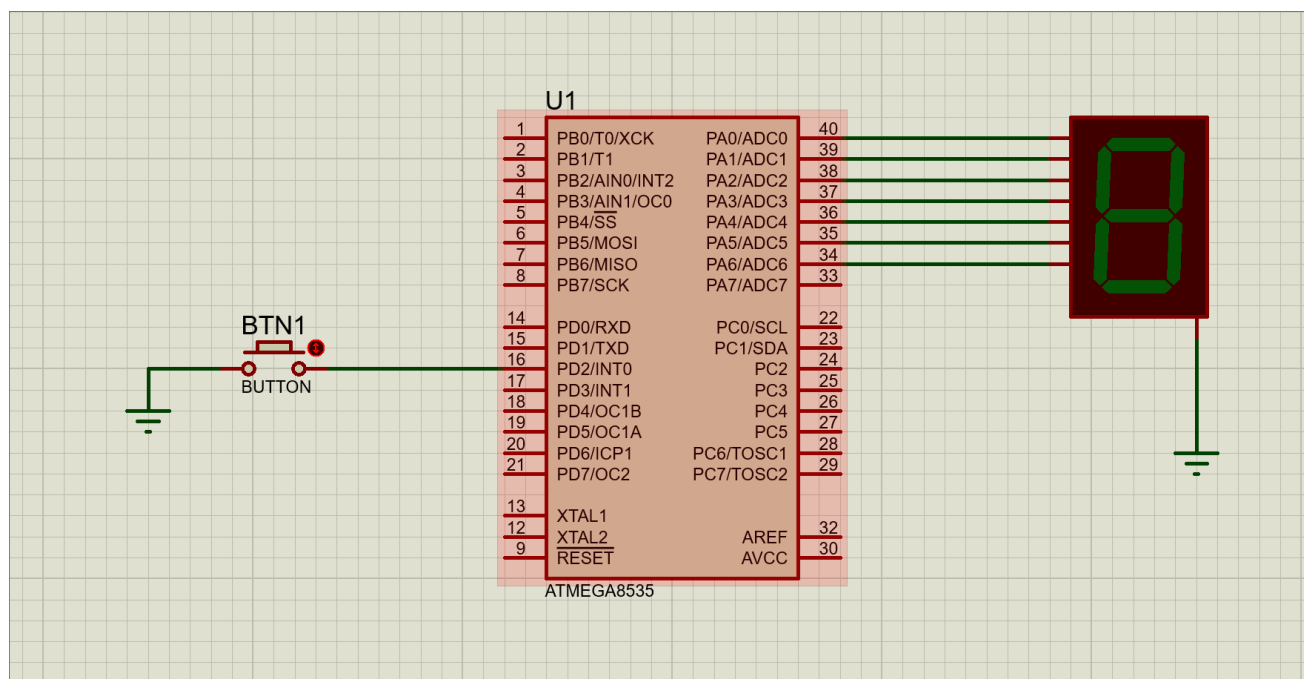


Figura 2: Circuito del ejercicio en Proteus 8 Professional

2. Código de la solución

A continuación se muestra el código en ensamblador que se desarrolló para el desarrollo de nuestro problema propuesto. Para este código se hace uso de todos los conceptos que hemos visto a lo largo del curso, como puertos de entrada y salida, displays de 7 segmentos y LCD, subrutinas e interrupciones con tiempos de ejecución.

```
1  .include "m8535def.inc"
2  .def aux = r16
3  .def count = r17
4  .def most = r18
5
6 reset:
7  rjmp main
8  rjmp cuenta
9
10 main:
11  ldi aux,low(RAMEND)
12  out spl,aux
13  ldi aux,high(RAMEND)
14  out sph,aux
15  ser aux
16  out ddra,aux
17  out portd,aux
18  ldi aux,0b00001110
19  out mcucr,aux
20  ldi aux, 0b11100000
21  out GICR,aux
22
23  ldi r20,$06
24  ldi r21,$5b
25  ldi r22,$4f
26  ldi r23,$66
27  ldi r24,$6d
28  ldi r25,$7d
29  ldi aux,$06
30  clr zh
31  clr count
32  sei
33
34 loop:
35  rcall mostrar
36  rjmp loop
37
38 cuenta:
39  sbic pind,2
40  reti
41  cpi count,$06
42  brne suma
43  clr count
```

```
44
45 suma:
46     inc count
47     rcall deco
48     rcall mostrar
49     rcall delay
50     rjmp cuenta
51
52 mostrar:
53     out porta,most
54     ret
55
56 deco:
57     ldi z1,19
58     add z1,count
59     ld most,z
60     ret
61
62 delay:
63     ldi r26, 5
64     ldi r27, 15
65     ldi r28, 242
66
67 L1: dec r28
68     brne L1
69     dec r27
70     brne L1
71     dec r26
72     brne L1
73     ret
```

3. Simulación del circuito

A continuación se muestran capturas de pantalla de la simulación de nuestro circuito en Proteus 8 Professional, en este caso utilizamos una frecuencia de 8Mhz para el reloj del microcontrolador ATmega 8535.

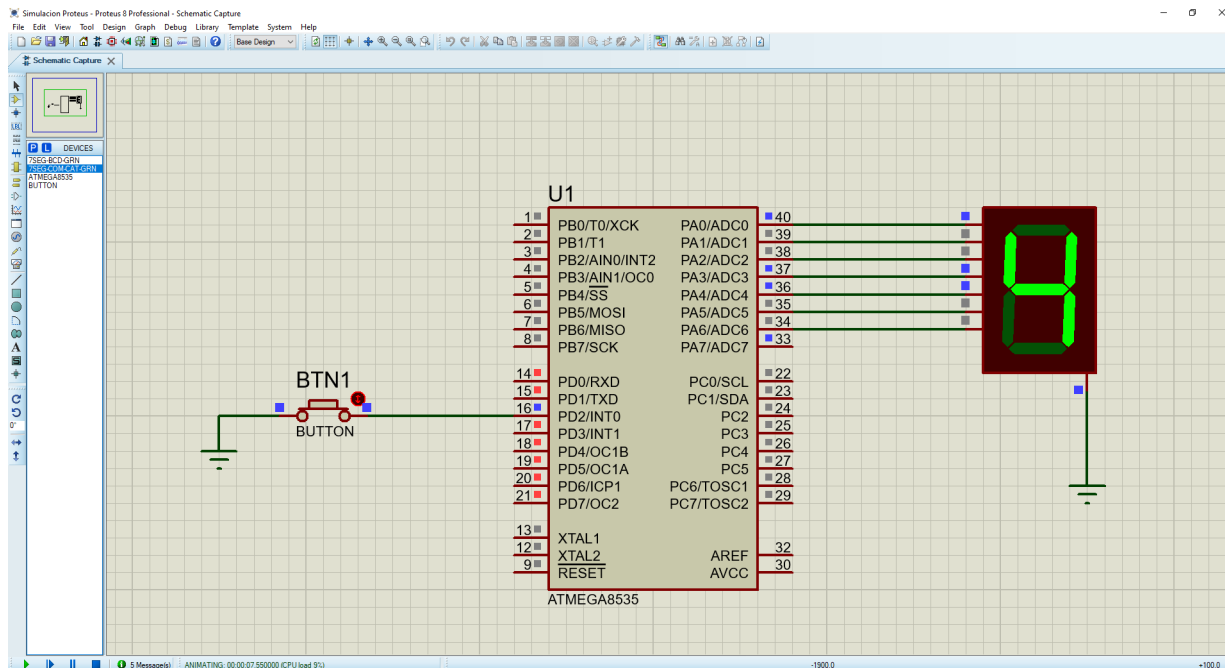


Figura 3: Simulación en Proteus 8 Professional Captura 1

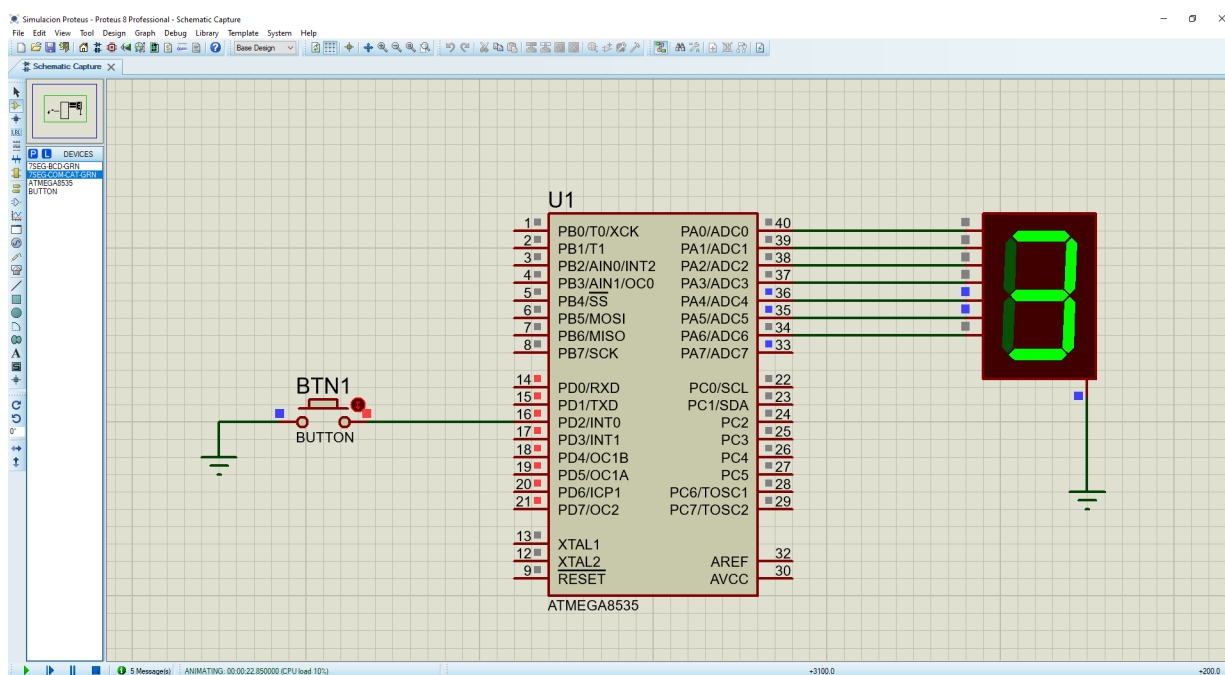


Figura 4: Simulación en Proteus 8 Professional Captura 2

4. Conclusiones

En este ejercicio retomamos todos los conceptos que hemos visto a lo largo del curso, como puertos de entrada y salida, displays de 7 segmentos y LCD, subrutinas e interrupciones con tiempos de ejecución. Fue una práctica bastante interesante para retomar los conocimientos y armar un ejercicio práctico para conocer de una mejor manera la utilidad de estos. Además nos pareció muy interesante desarrollar un juego de dados utilizando este microcontrolador.