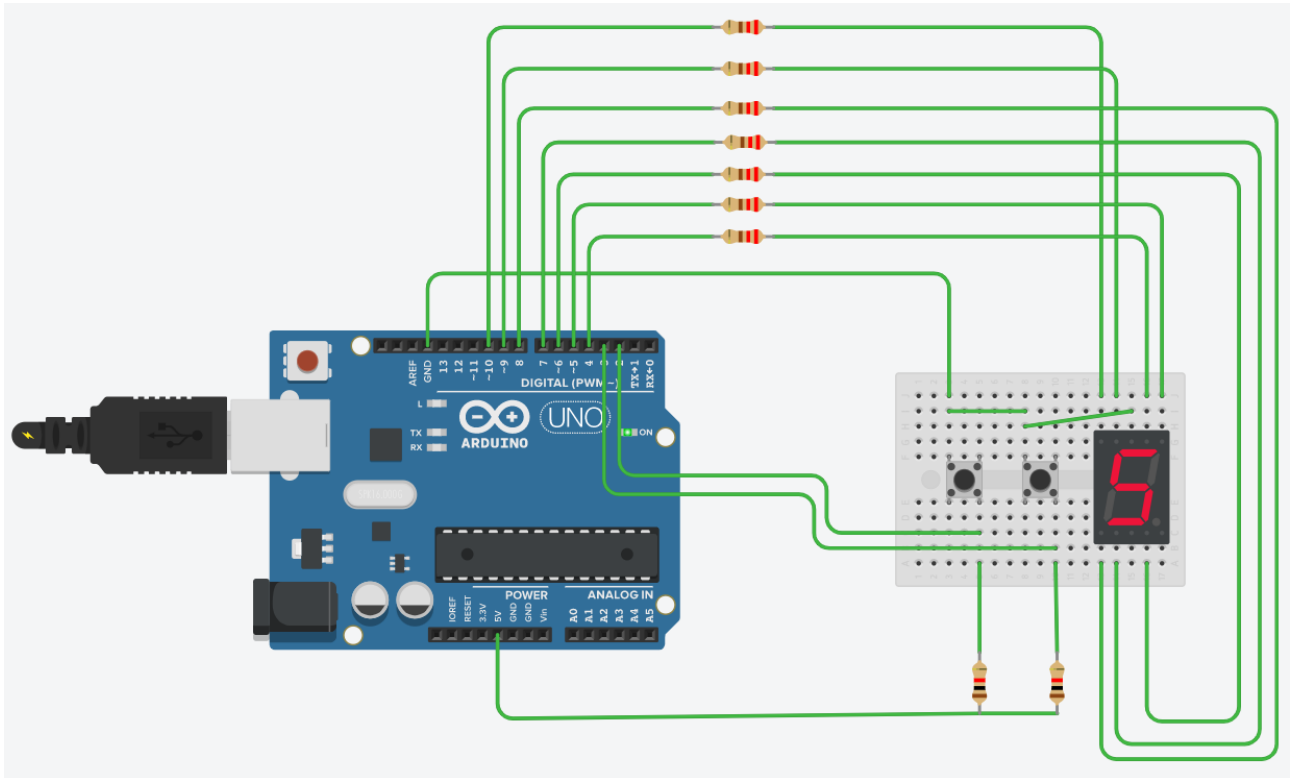


SISTEMAS CON MICROPROCESADORES: PRÁCTICA 2

Dirección web de los proyectos Tinkercad:

- Ejercicio 2: <https://www.tinkercad.com/things/7pbSTBrSXio>
- Ejercicio 3: <https://www.tinkercad.com/things/70QKKbxJSG4>

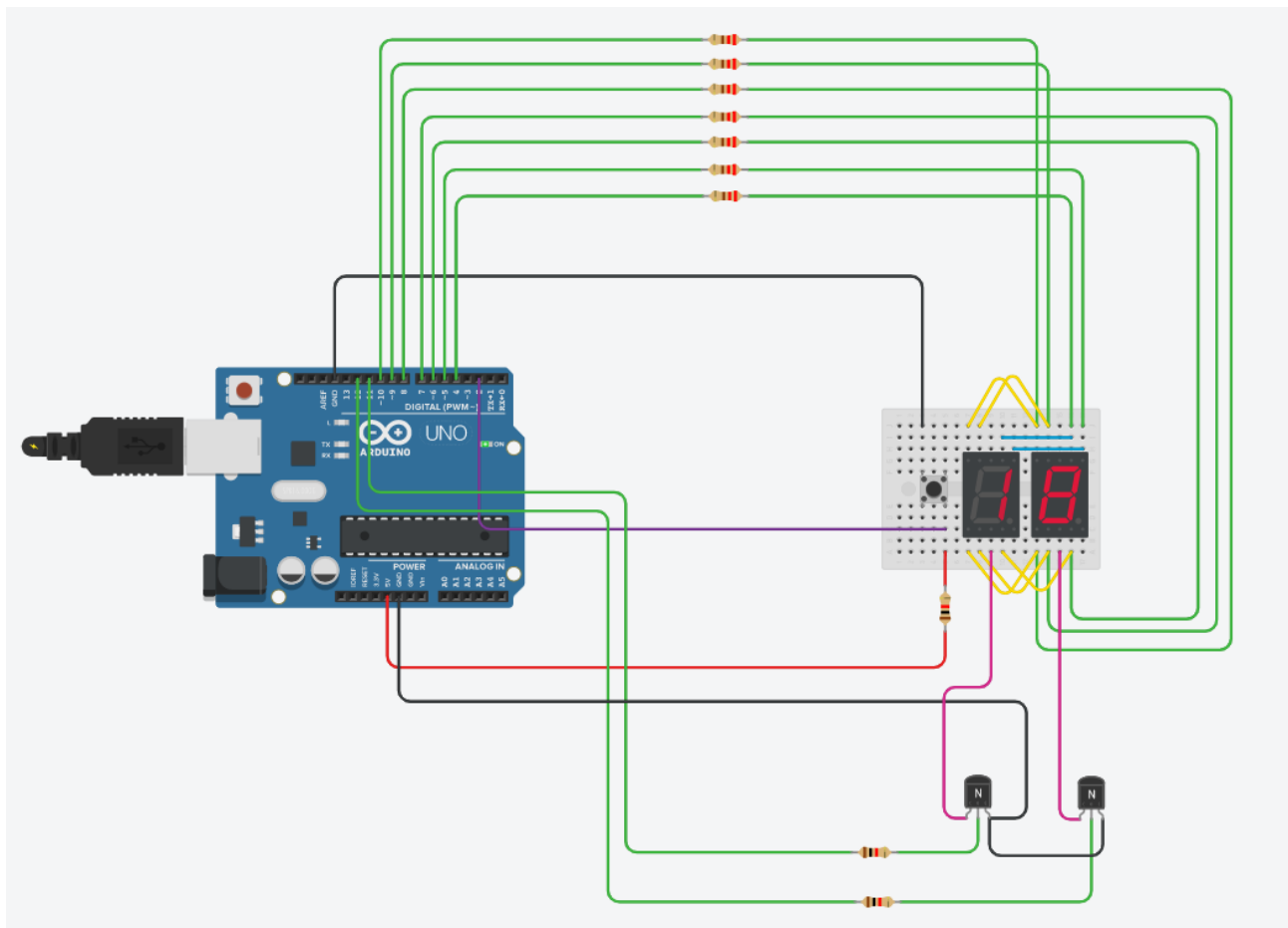
Captura de pantalla del funcionamiento del contador:



Captura de pantalla del código fuente del contador:

```
1  uint8_t tabla7seg[10]={0x3f,0x6,0x5b,0x4f,0x66,0x6d,0x7d,0x7,0x7f,0x70};
2  uint8_t pines_display[7]={4,5,6,7,8,9,10};
3  uint8_t pines_botones[2]={2,3};
4  uint8_t contador = 0;
5  bool estado_aumento = false;
6  bool estado_decremento = false;
7
8  void setup()
9  {
10     Serial.begin(9600);
11
12     pinMode(pines_botones[0], INPUT);
13     pinMode(pines_botones[1], INPUT);
14
15     estado_aumento = digitalRead(pines_botones[0]);
16     estado_decremento = digitalRead(pines_botones[1]);
17
18     for(int i=0; i < 7; i++){
19         pinMode(pines_display[i], OUTPUT);
20     }
21 }
22
23 void modificoContador(){
24     if(estado_aumento != digitalRead(pines_botones[0])){
25         estado_aumento = digitalRead(pines_botones[0]);
26
27         if(estado_aumento == LOW)
28             contador = (contador+1)%10;
29     }
30
31     if(estado_decremento != digitalRead(pines_botones[1])){
32         estado_decremento = digitalRead(pines_botones[1]);
33
34         if(estado_decremento == LOW)
35             contador = ((contador-1)+10)%10;
36     }
37 }
38
39 void encenderSegmentos(uint8_t numero)
40 {
41     for(int i=0; i < 7; i++){
42         digitalWrite(pines_display[i], bitRead(numero,i));
43     }
44 }
45
46
47
48 void loop()
49 {
50     encenderSegmentos(tabla7seg[contador]);
51
52     modificoContador();
53 }
```

Captura de pantalla del funcionamiento del segundero con 2 dígitos y código fuente:



Captura de pantalla del código fuente del segundero con 2 dígitos.

```

1 uint8_t tabla7seg[10]={0x3f,0x6,0x5b,0x4f,0x66,0x6d,0x7d,0x7f,0x6f};
2
3 uint8_t pines_display[7]={4,5,6,7,8,9,10};
4
5 uint8_t pines_boton = 2;
6
7 uint8_t pines_transistor[2] = {11,12};
8
9 uint8_t contador = 0;
10 unsigned long dif = 0.0;
11
12
13 bool estado_reinicio = false;
14
15
16 void setup()
17 {
18     Serial.begin(9600);
19
20     pinMode(pines_boton, INPUT);
21     pinMode(pines_transistor[0], OUTPUT);
22     pinMode(pines_transistor[1], OUTPUT);
23
24     for(int i=0; i < 7; i++){
25         pinMode(pines_display[i], OUTPUT);
26     }
27
28     estado_reinicio = digitalRead(pines_boton);
29 }

```

```

28 void aumento_contador(){
29     /*Se toma el tiempo desde que empezó el programa en ms
30     , se le resta el tiempo desde que empezó el programa hasta
31     la última pulsación del botón de reinicio en ms y se hace la diferencia.
32     Se divide entre 1000 para pasar a segundos y se hace el resto de 60, pues
33     es el tope del contador*/
34     contador = ((millis()-dif)/1000)%60;
35
36     if(estado_reinicio != digitalRead(pines_boton)){
37         estado_reinicio = digitalRead(pines_boton);
38
39         if(estado_reinicio == LOW){
40             contador = 0;
41
42             /*Si se detecta que el botón ha sido pulsado se toma el instante
43             en el que se ha pulsado para así reiniciar el contador*/
44             dif = millis();
45         }
46     }
47 }
48
49 }
50
51 void encenderSegmentos(uint8_t numero)
52 {
53     for(int i=0; i < 7; i++){
54         digitalWrite(pines_display[i], bitRead(numero,i));
55     }
56 }
57
58 void displayDerecho(){
59     digitalWrite(pines_transistor[1], HIGH);
60     encenderSegmentos(tabla7seg[contador%10]);
61     /*La espera son 50 ms, pues si tomo menos las imágenes de las decenas y las unidades
62     se solapan al hacer el cambio de transistor*/
63     delay(50);
64     digitalWrite(pines_transistor[1], LOW);
65 }
66
67
68
69
70
71
72 void displayIzquierdo(){
73     digitalWrite(pines_transistor[0], HIGH);
74     encenderSegmentos(tabla7seg[contador/10]);
75     delay(50);
76     digitalWrite(pines_transistor[0], LOW);
77 }
78
79 void loop()
80 {
81     displayIzquierdo();
82     displayDerecho();
83     aumento_contador();
84     Serial.println(contador);
85 }
86
87

```

Cálculo del valor de la resistencia para los *displays* y de su potencia:

- DC Forward Current: 30 mA
- Forward Current: 15 mA
- Forward Voltage (V) ≈ 1.9 V

$$Salida = 5V \Rightarrow V_R = 5V - 1.9V = 3.1V$$

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow R = \frac{3.1V}{0.015A} \simeq 206.7\Omega \Rightarrow R_N = 220\Omega$$

$$P_R = V_R \cdot I = 3.1V \cdot 0.015A = 0.0465W$$