Đại học Sư Phạm Kỹ Thuật Tp.HCM

Khoa Cơ Khí Chế Tạo Máy

Bộ môn Cơ Điện tử
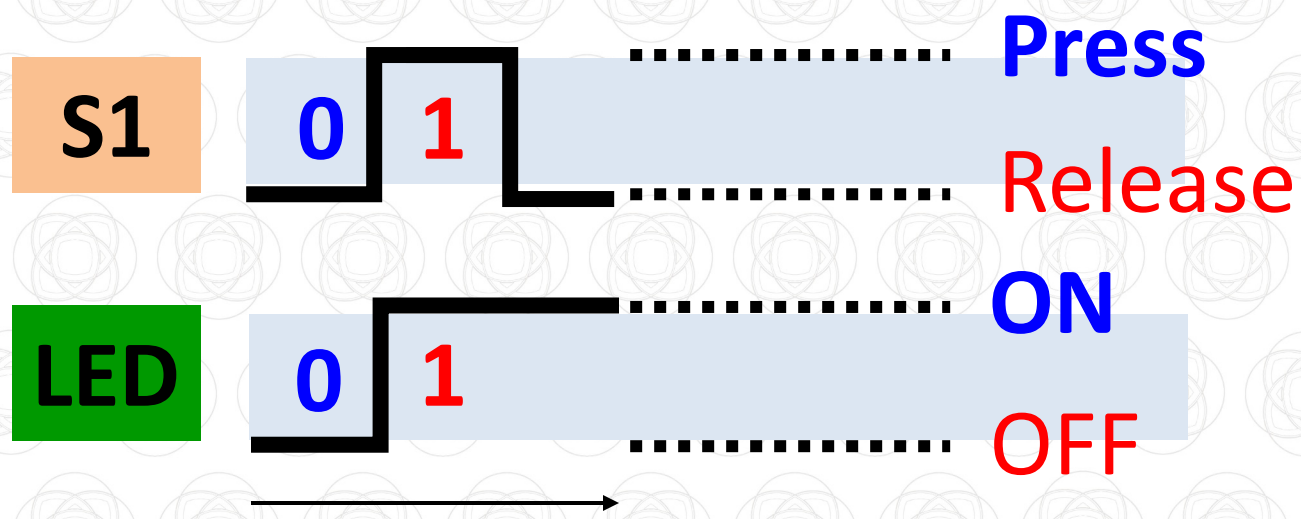

BÀI GIẢNG

VI XỬ LÝ (MICO236929)

01/2023

4.14. Lập trình theo phương pháp máy trạng thái

- LED **turns OFF** after power ON reset.

- When the button is **pressed** the LED **turns ON** (even if the button has not yet released) – "ON pressed"

S1	0	1	....	**Press**
			....	Release

LED	0	1	....	**ON**
			....	OFF

4.14. Lập trình theo phương pháp máy trạng thái

Pin Name	GPIO mode	GPIO Pull-up/Pull-down	User Label
PA0-WKUP	Input mode	Pull-up	B1
PA1	Input mode	Pull-up	B2
PB0	Output Push Pull	No pull-up and no pull-down	D1
PB1	Output Push Pull	No pull-up and no pull-down	D2
PB2	Output Push Pull	No pull-up and no pull-down	D3

S1   0   1   Press / Release

LED   0   1   ON / OFF
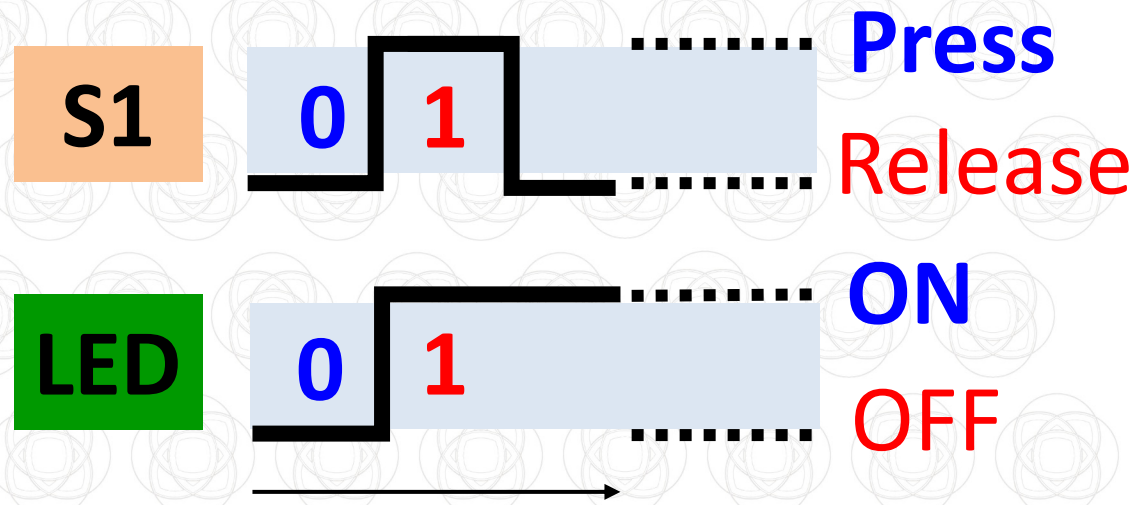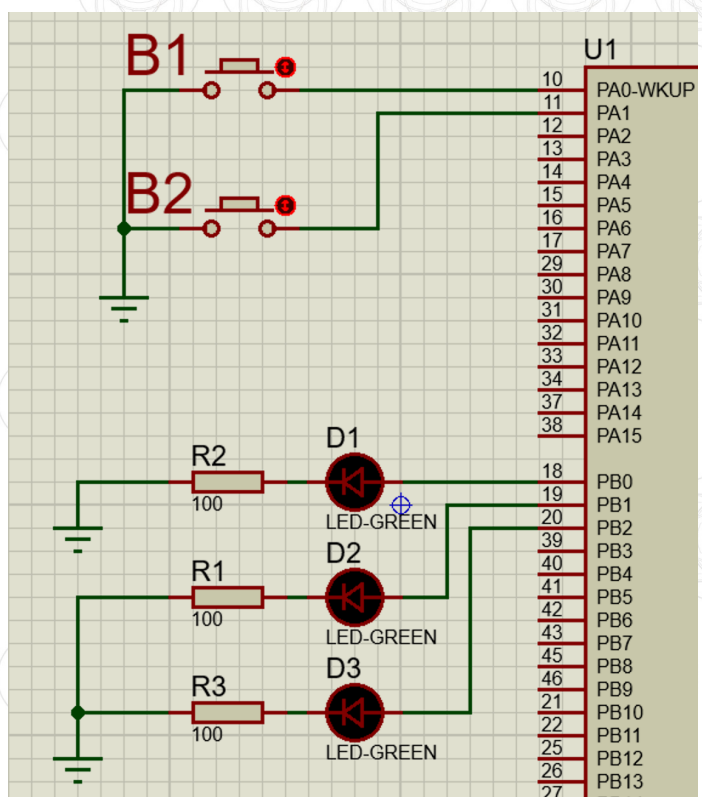
4.14. Lập trình theo phương pháp máy trạng thái

```c
#define B1_PRESSED      GPIO_PIN_RESET
#define D1_OFF          GPIO_PIN_RESET
#define D1_ON           GPIO_PIN_SET
uint8_t B1=0;                   // Button B1 input status
uint8_t D1=D1_OFF;              // LED D1 output status
uint8_t SysState = 0;    // System State

while (1)
{
    // Input capture
    B1 = HAL_GPIO_ReadPin(B1_GPIO_Port,B1_Pin);

    // State transition
    if ((SysState == 0)&&(B1 == B1_PRESSED))
        SysState = 1;

    // Output control
    if (SysState==0)
        D1 = D1_OFF;
    else if (SysState == 1)
        D1 = D1_ON;

    // Output
    if (D1==D1_OFF)
        HAL_GPIO_WritePin(D1_GPIO_Port,D1_Pin,D1_OFF);
    else if (D1==D1_ON)
        HAL_GPIO_WritePin(D1_GPIO_Port,D1_Pin,D1_ON);
}
```
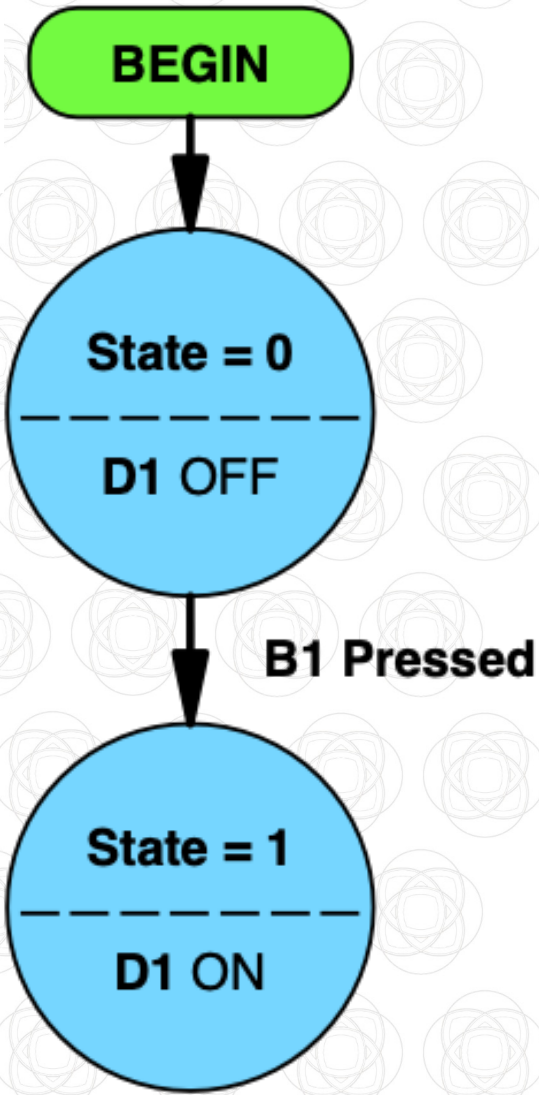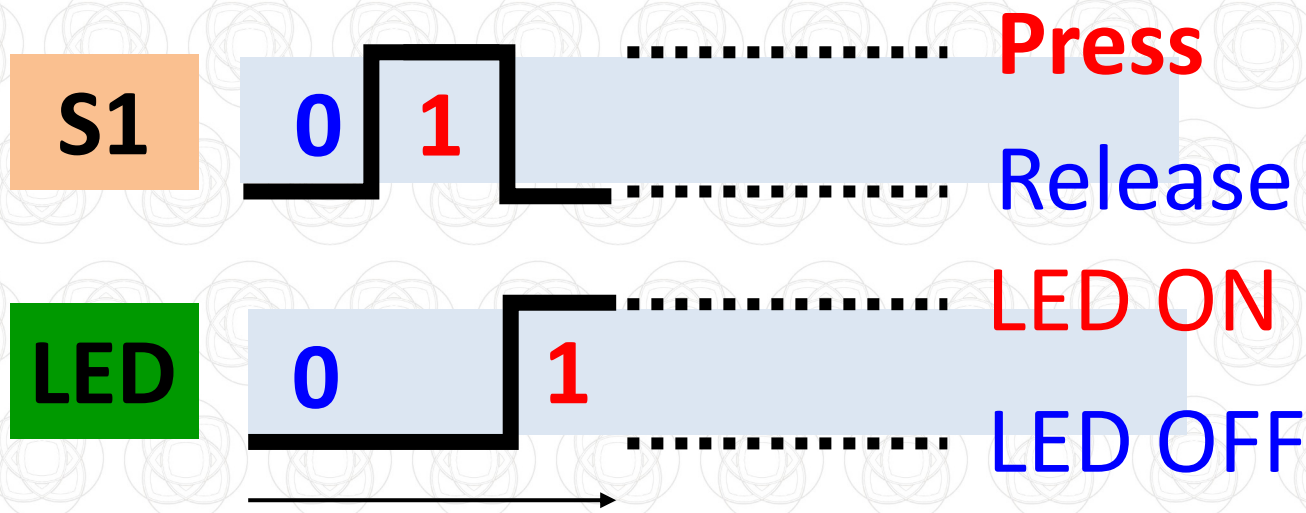
4.14. Lập trình theo phương pháp máy trạng thái

- LED turns OFF after power ON reset.

- LED turns ON when the button is released **after** pressed – "ON released"

S1	0	1	.... **Press**

.... Release

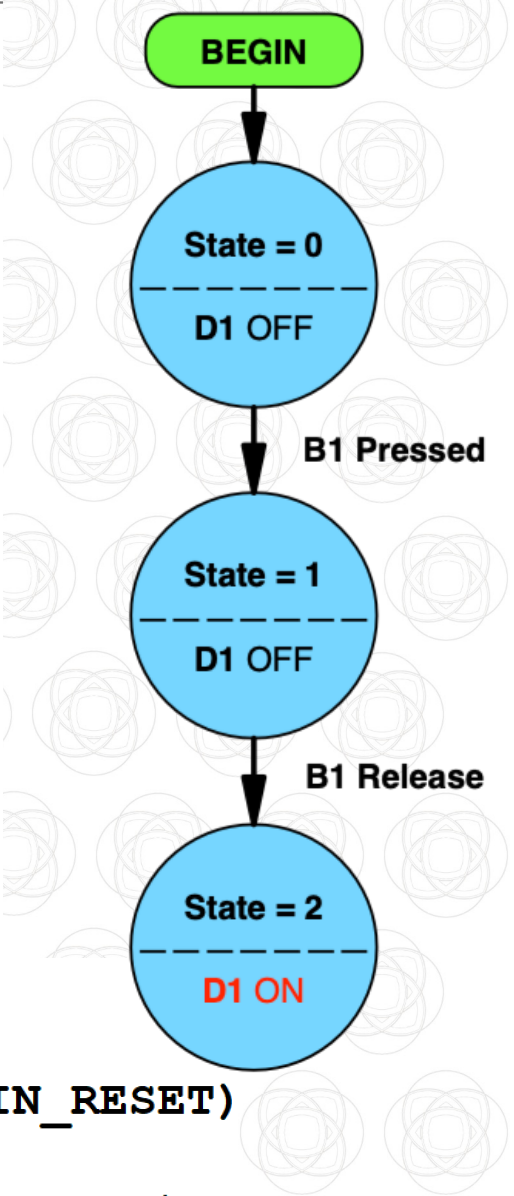| LED	0	1	.... LED ON

.... LED OFF

4.14. Lập trình theo phương pháp máy trạng thái

```
// Input capture
B1 = HAL_GPIO_ReadPin(B1_GPIO_Port,B1_Pin);

// State transition
if ((SysState == 0)&&(B1 == B1_PRESSED))
  SysState = 1;
if ((SysState == 1)&&(B1 != B1_PRESSED))
  SysState = 2;


// Output control
if (SysState==0)
  D1 = D1_OFF;
else if (SysState == 1)
  D1 = D1_OFF;
else if (SysState == 2)
  D1 = D1_ON;
// Output
if (D1==D1_OFF)
  HAL_GPIO_WritePin(D1_GPIO_Port,D1_Pin,GPIO_PIN_RESET)
else if (D1==D1_ON)
  HAL_GPIO_WritePin(D1_GPIO_Port,D1_Pin,GPIO_PIN_SET);
```
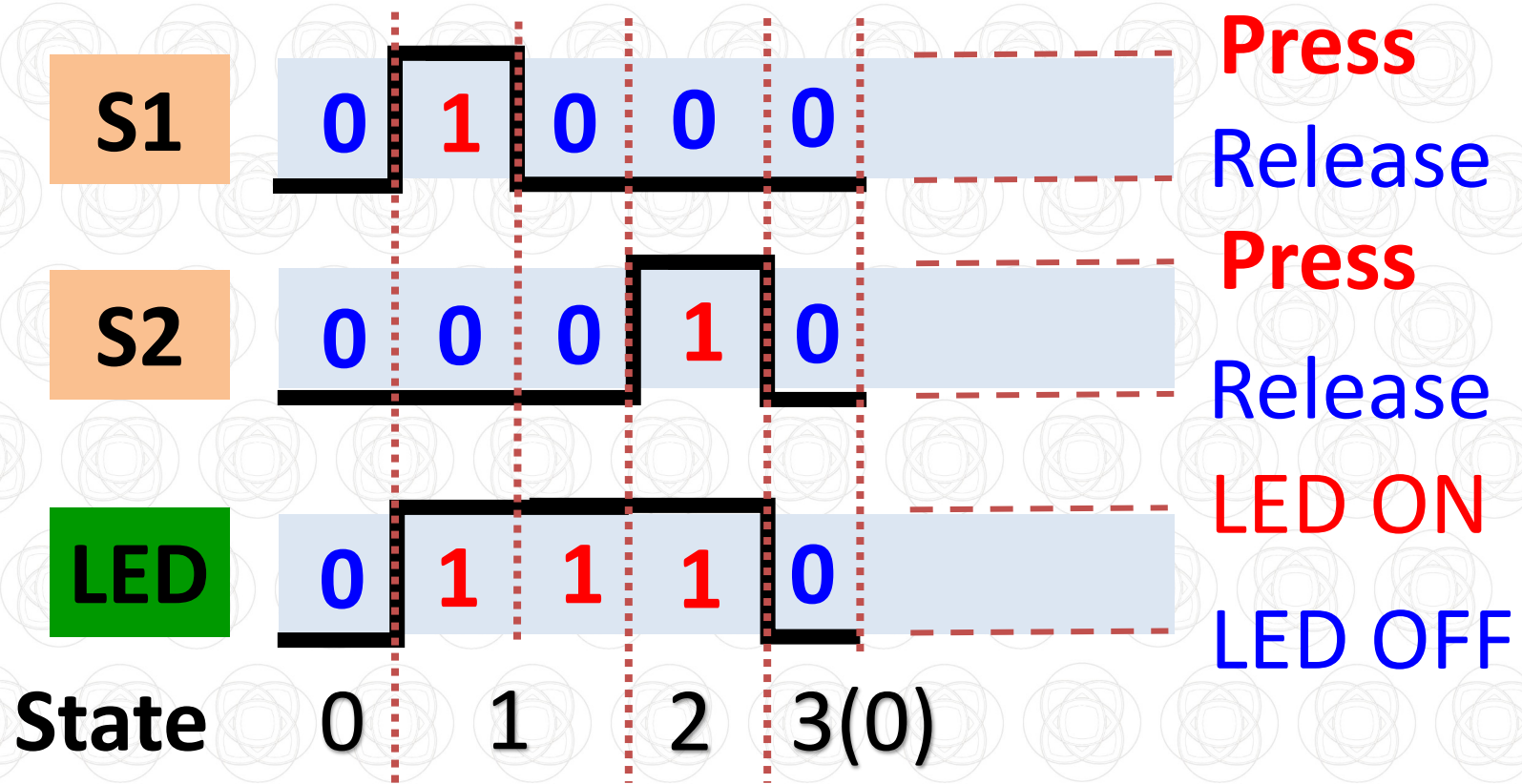
BEGIN

State = 0
‾‾‾‾‾‾
D1 OFF

B1 Pressed

State = 1
‾‾‾‾‾‾
D1 OFF

B1 Release

State = 2
‾‾‾‾‾‾
D1 ON

4.14. Lập trình theo phương pháp máy trạng thái

- LED turns OFF after power ON reset.
- S1 "ON pressed" will turn ON the LED.
- S2 "ON released" will turn OFF the LED.

S1	0	1	0	0	0	**Press** / Release
S2	0	0	0	1	0	**Press** / Release
LED	0	1	1	1	0	LED ON / LED OFF
State	0	1	2	3(0)		

4.14. Lập trình theo phương pháp máy trạng thái

```
// Input capture
B1 = HAL_GPIO_ReadPin(B1_GPIO_Port,B1_Pin);
B2 = HAL_GPIO_ReadPin(B2_GPIO_Port,B2_Pin);
// State transition
if ((SysState == 0)&&(B1 == B1_PRESSED))
  SysState = 1;
if ((SysState == 1)&&(B2 == B1_PRESSED))
  SysState = 2;
if ((SysState == 2)&&(B2 != B1_PRESSED))
  SysState = 0;
// Output control
if        (SysState == 0) D1 = D1_OFF;
else if (SysState == 1) D1 = D1_ON;
else if (SysState == 2) D1 = D1_ON;
else if (SysState == 3) D1 = D1_OFF;

// Output
if (D1==D1_OFF)
  HAL_GPIO_WritePin(D1_GPIO_Port,D1_Pin,GPIO_PIN_RESET);
else if (D1==D1_ON)
  HAL_GPIO_WritePin(D1_GPIO_Port,D1_Pin,GPIO_PIN_SET);
```
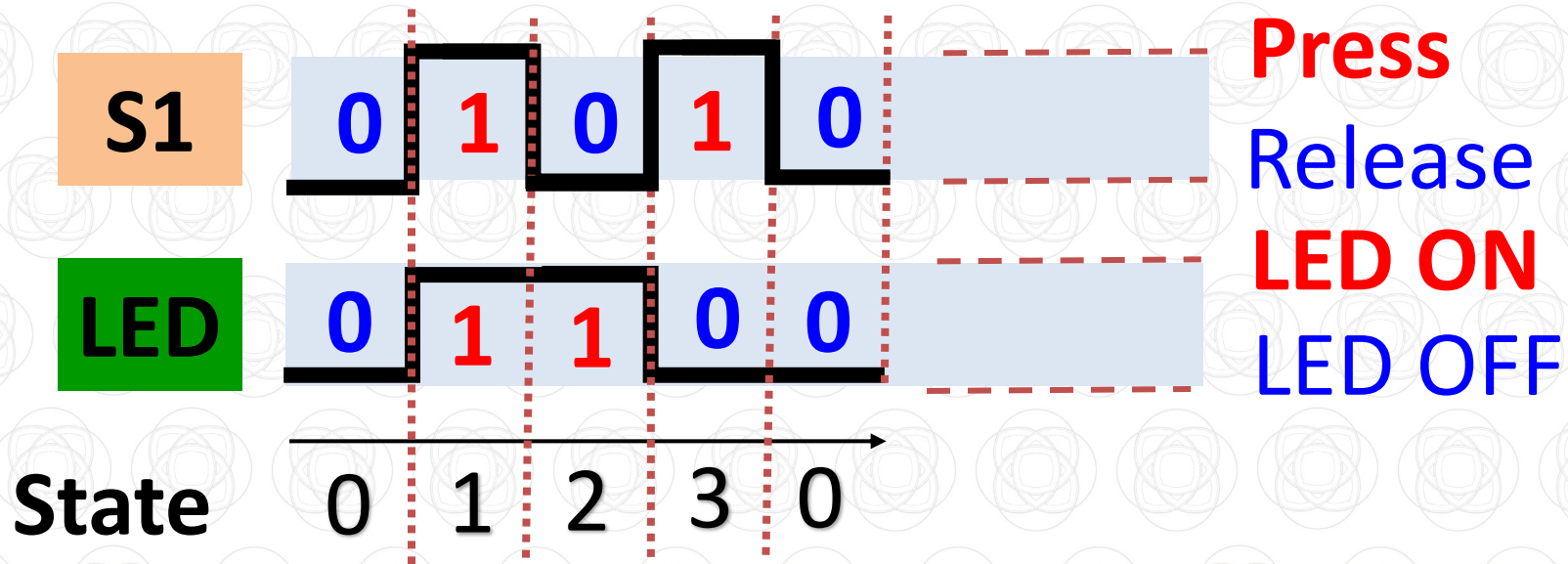

BEGIN

State = 0
‾‾‾‾‾‾‾
D1 OFF

B2 release

State = 2
‾‾‾‾‾‾‾
D1 ON

B1 Pressed

State = 1
‾‾‾‾‾‾‾
D1 ON

B2 pressed

4.14. Lập trình theo phương pháp máy trạng thái

- LED turns OFF after power ON reset.

- S1 **first** "ON pressed" will **turn ON** the LED.
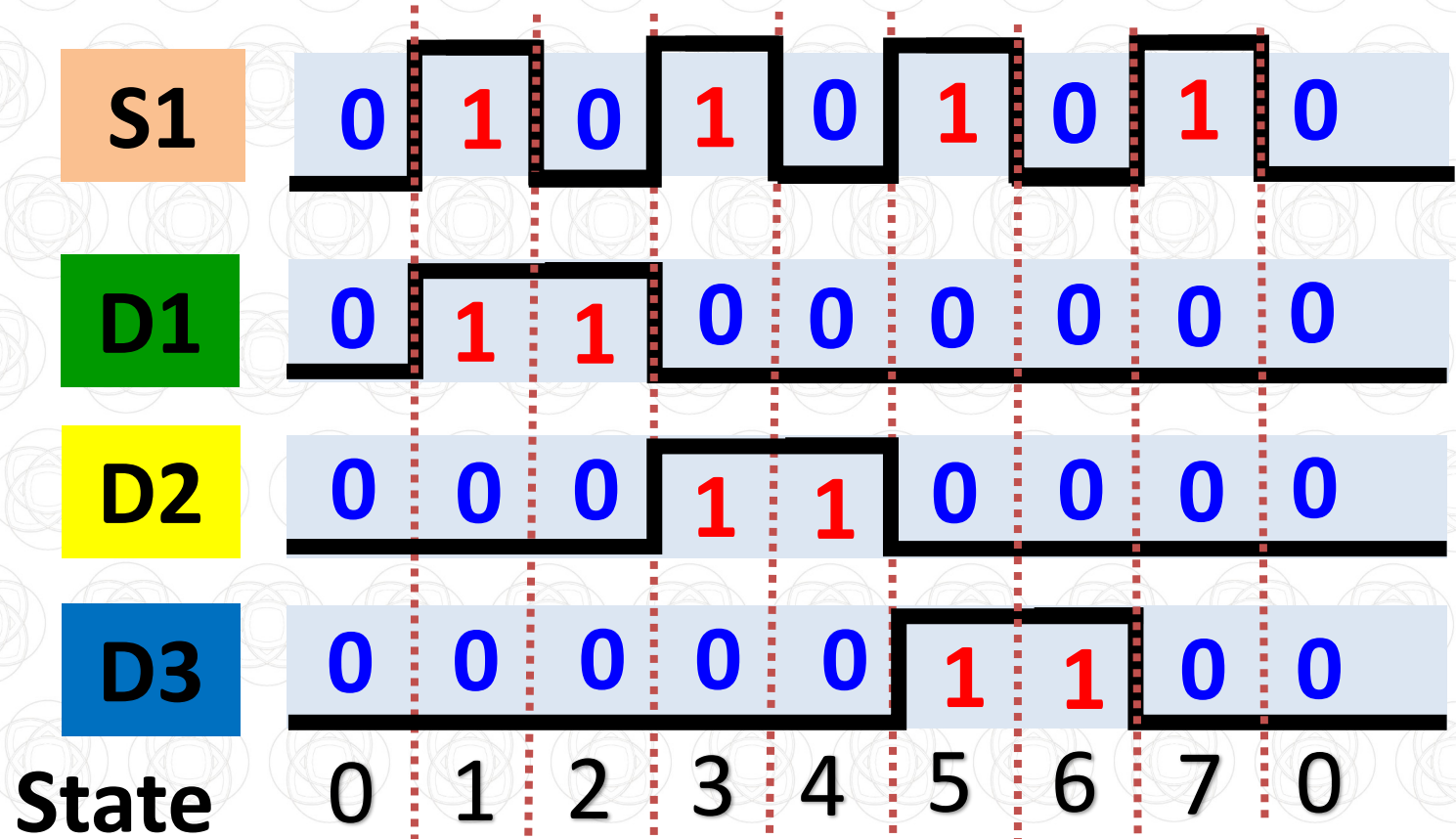
- S1 **second** "ON pressed" will **turn OFF** the LED.

4.14. Lập trình theo phương pháp máy trạng thái

```
// Input capture
B1 = HAL_GPIO_ReadPin(B1_GPIO_Port,B1_Pin);
// State transition
if ((SysState == 0)&&(B1 == B1_PRESSED))
  SysState = 1;
if ((SysState == 1)&&(B1 != B1_PRESSED))
  SysState = 2;
if ((SysState == 2)&&(B1 == B1_PRESSED))
  SysState = 3;
if ((SysState == 3)&&(B1 != B1_PRESSED))
  SysState = 0;
// Output control
if      (SysState == 0) D1 = D1_OFF;
else if (SysState == 1) D1 = D1_ON;
else if (SysState == 2) D1 = D1_ON;
else if (SysState == 3) D1 = D1_OFF;
```

4.14. Lập trình theo phương pháp máy trạng thái

LED **turns OFF** after power ON reset. Control **D1**, **D2**, **D3** on **S1** press time as the following scheme

S1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
D1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
D2	0	0	0	1	1	0	0	0	0
D3	0	0	0	0	0	1	1	0	0
State	0	1	2	3	4	5	6	7	0

4.14. Lập trình theo phương pháp máy trạng thái

```
// State transition
if ((SysState == 0)&&(B1 == B1_PRESSED))
  SysState = 1;
if ((SysState == 1)&&(B1 != B1_PRESSED))
  SysState = 2;
if ((SysState == 2)&&(B1 == B1_PRESSED))
  SysState = 3;
if ((SysState == 3)&&(B1 != B1_PRESSED))
  SysState = 4;
if ((SysState == 4)&&(B1 == B1_PRESSED))
  SysState = 5;
if ((SysState == 5)&&(B1 != B1_PRESSED))
  SysState = 6;
if ((SysState == 6)&&(B1 == B1_PRESSED))
  SysState = 7;
if ((SysState == 7)&&(B1 != B1_PRESSED))
  SysState = 0;
```
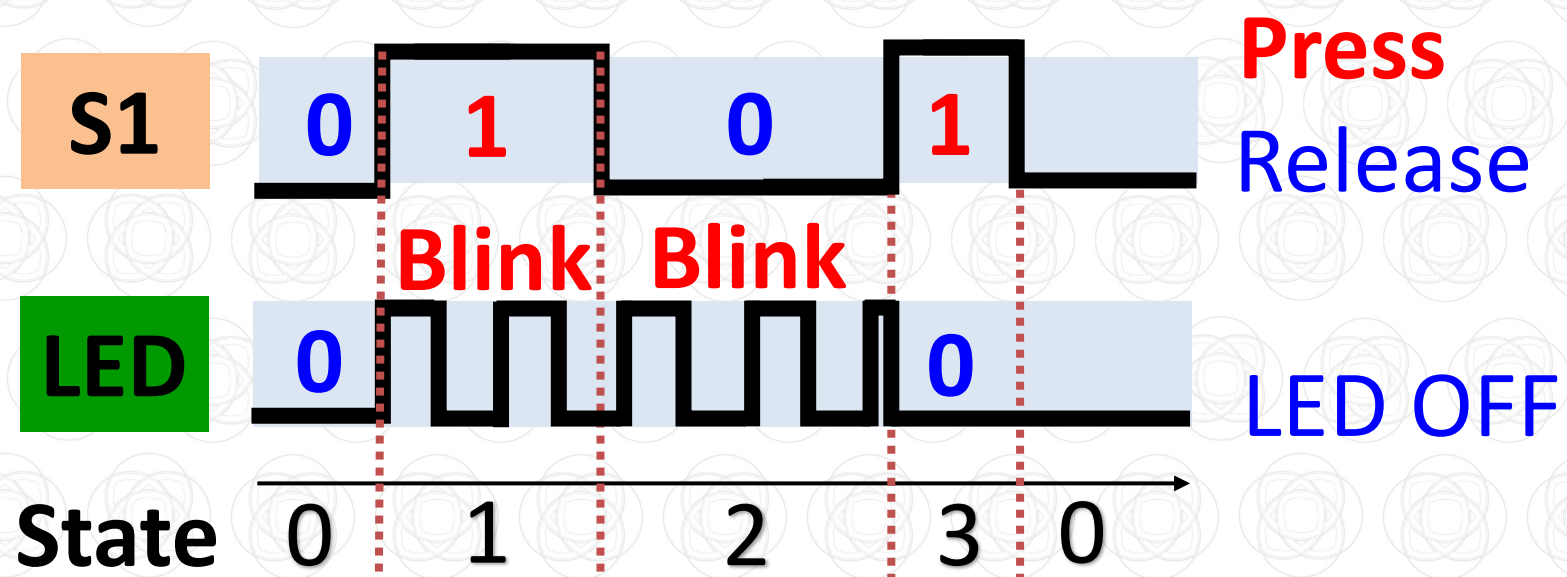
4.14. Lập trình theo phương pháp máy trạng thái

```c
// Output control
if        (SysState == 0) {D1 = D1_OFF;D2 = D1_OFF;D3 = D1_OFF;}
else if (SysState == 1) {D1 = D1_ON ;D2 = D1_OFF;D3 = D1_OFF;}
else if (SysState == 2) {D1 = D1_ON ;D2 = D1_OFF;D3 = D1_OFF;}
else if (SysState == 3) {D1 = D1_OFF;D2 = D1_ON ;D3 = D1_OFF;}
else if (SysState == 4) {D1 = D1_OFF;D2 = D1_ON ;D3 = D1_OFF;}
else if (SysState == 5) {D1 = D1_OFF;D2 = D1_OFF;D3 = D1_ON; }
else if (SysState == 6) {D1 = D1_OFF;D2 = D1_OFF;D3 = D1_ON; }
else if (SysState == 7) {D1 = D1_OFF;D2 = D1_OFF;D3 = D1_OFF;}

// Output
if (D1==D1_OFF)
   HAL_GPIO_WritePin(D1_GPIO_Port,D1_Pin,GPIO_PIN_RESET);
else if (D1==D1_ON)
   HAL_GPIO_WritePin(D1_GPIO_Port,D1_Pin,GPIO_PIN_SET);
if (D2==D2_OFF)
   HAL_GPIO_WritePin(D2_GPIO_Port,D2_Pin,GPIO_PIN_RESET);
else if (D2==D2_ON)
   HAL_GPIO_WritePin(D2_GPIO_Port,D2_Pin,GPIO_PIN_SET);
if (D3==D3_OFF)
   HAL_GPIO_WritePin(D3_GPIO_Port,D3_Pin,GPIO_PIN_RESET);
else if (D3==D3_ON)
   HAL_GPIO_WritePin(D3_GPIO_Port,D3_Pin,GPIO_PIN_SET);
```
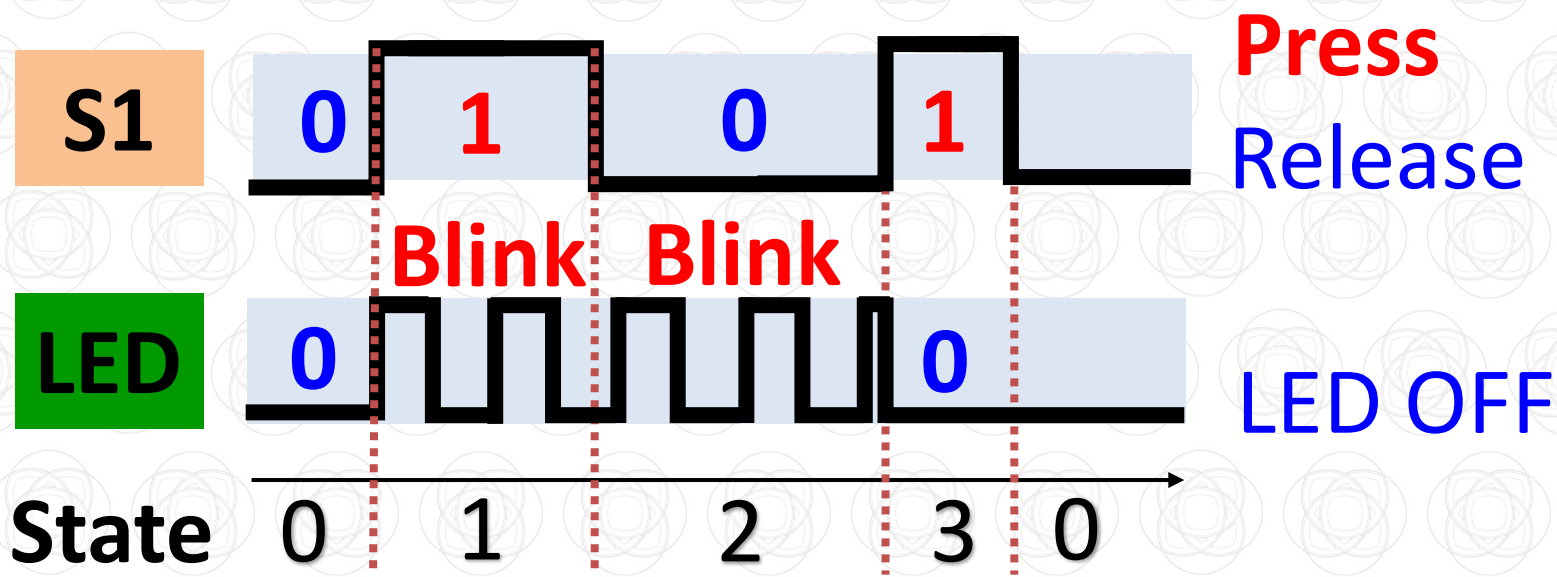
4.14. Lập trình theo phương pháp máy trạng thái

- LED turns **OFF** after power ON reset.
- S1 first "ON pressed" will activate LED **blinking** process. (**200ms** period)
- S1 second "ON pressed" will turn **OFF** the LED.

4.14. Lập trình theo phương pháp máy trạng thái

- LED turns **OFF** after power ON reset.

- S1 first "ON pressed" will activate LED **blinking** process. (**2000ms** period)

- S1 second "ON pressed" will turn **OFF** the LED.

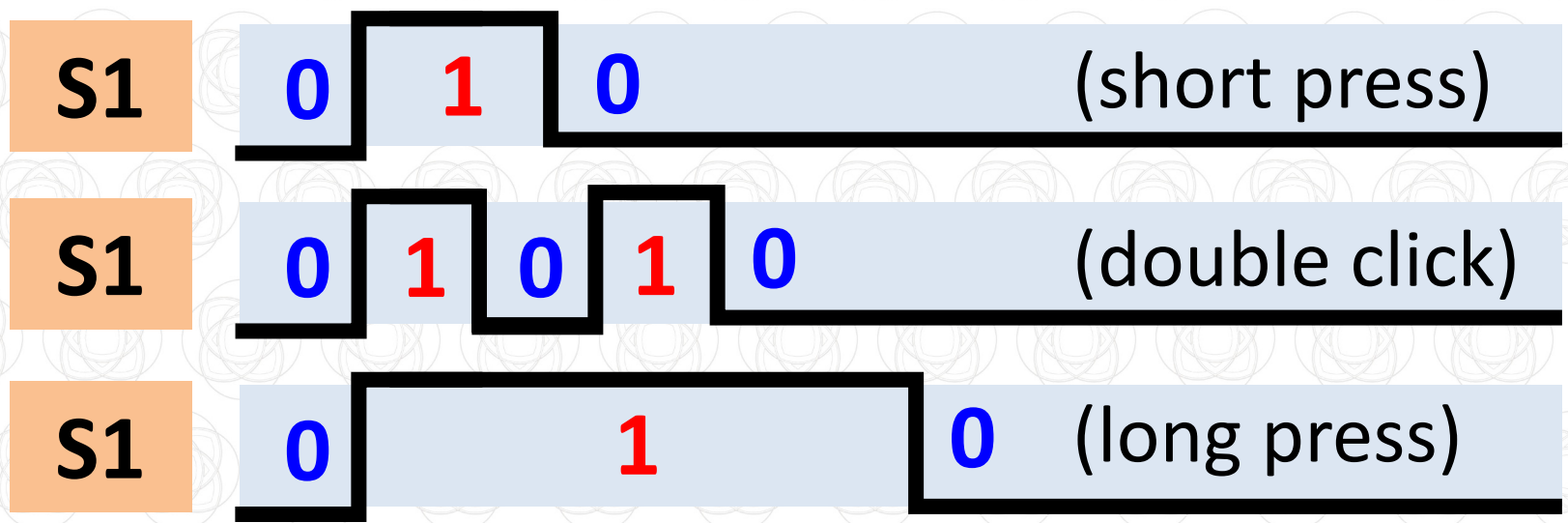**4.14. Lập trình theo phương pháp máy trạng thái**

16 hits/s

4.14. Lập trình theo phương pháp máy trạng thái

- LED turns **OFF** after power **ON** reset.

- D1 turn **ON** after **OFF** when press **B1** or **B2**

- D1 turn **OFF** after **ON** when press **B1** or **B2**

4.14. Lập trình theo phương pháp máy trạng thái

- LED turns **OFF** after power ON reset. **S1** button:

  + **Short pressed**: D1 turn **ON**

  + **Double-clicked**: D2 turn **ON**

  + **Long pressed**: D3 turn **ON**

S1	0 **1** 0	(short press)
S1	0 **1** 0 **1** 0	(double click)
S1	0 **1** 0	(long press)

4.14. Lập trình theo phương pháp máy trạng thái
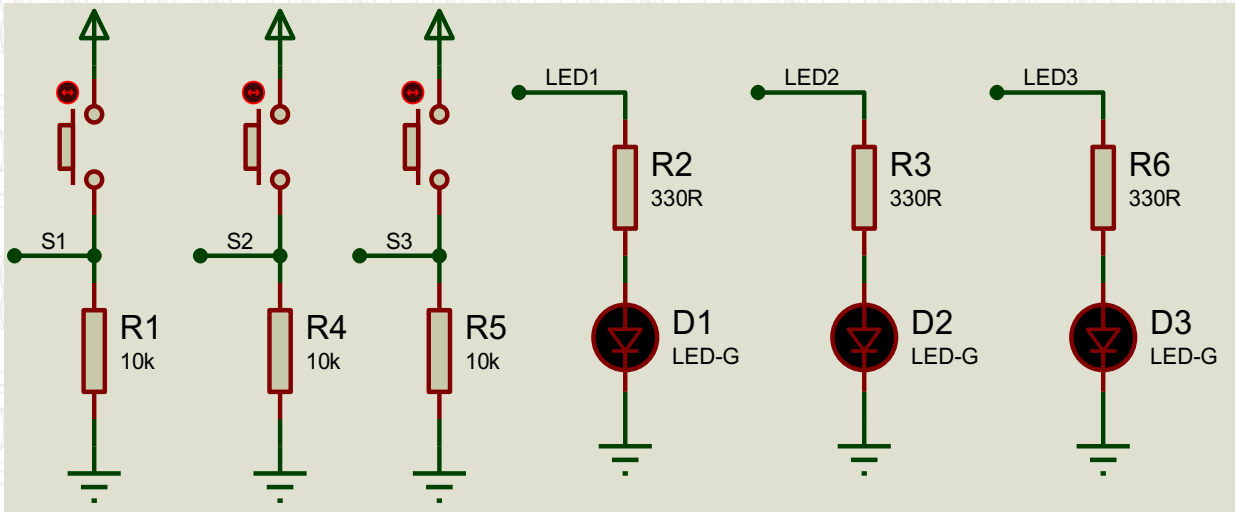
- Press S2 first time: **D1 flashing** 1s pulse; D2, D3 off. (activate when user release their hand)
- Press S2 2nd time: **D2 flashing**; D1, D3 off.
- Press S2 3rd time: **D3 flashing**; D1, D2 off.
- Press S2 4th time: All D1, D2, D3 turn off.
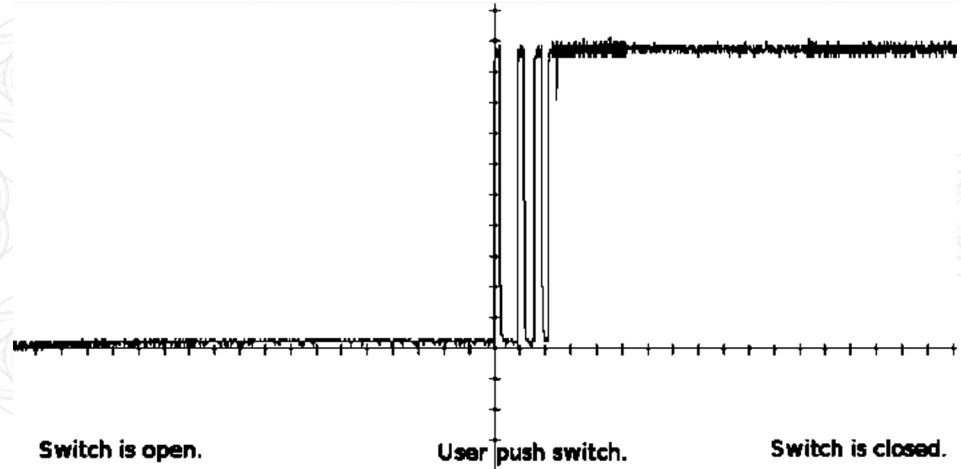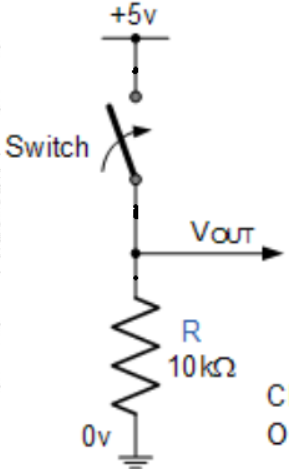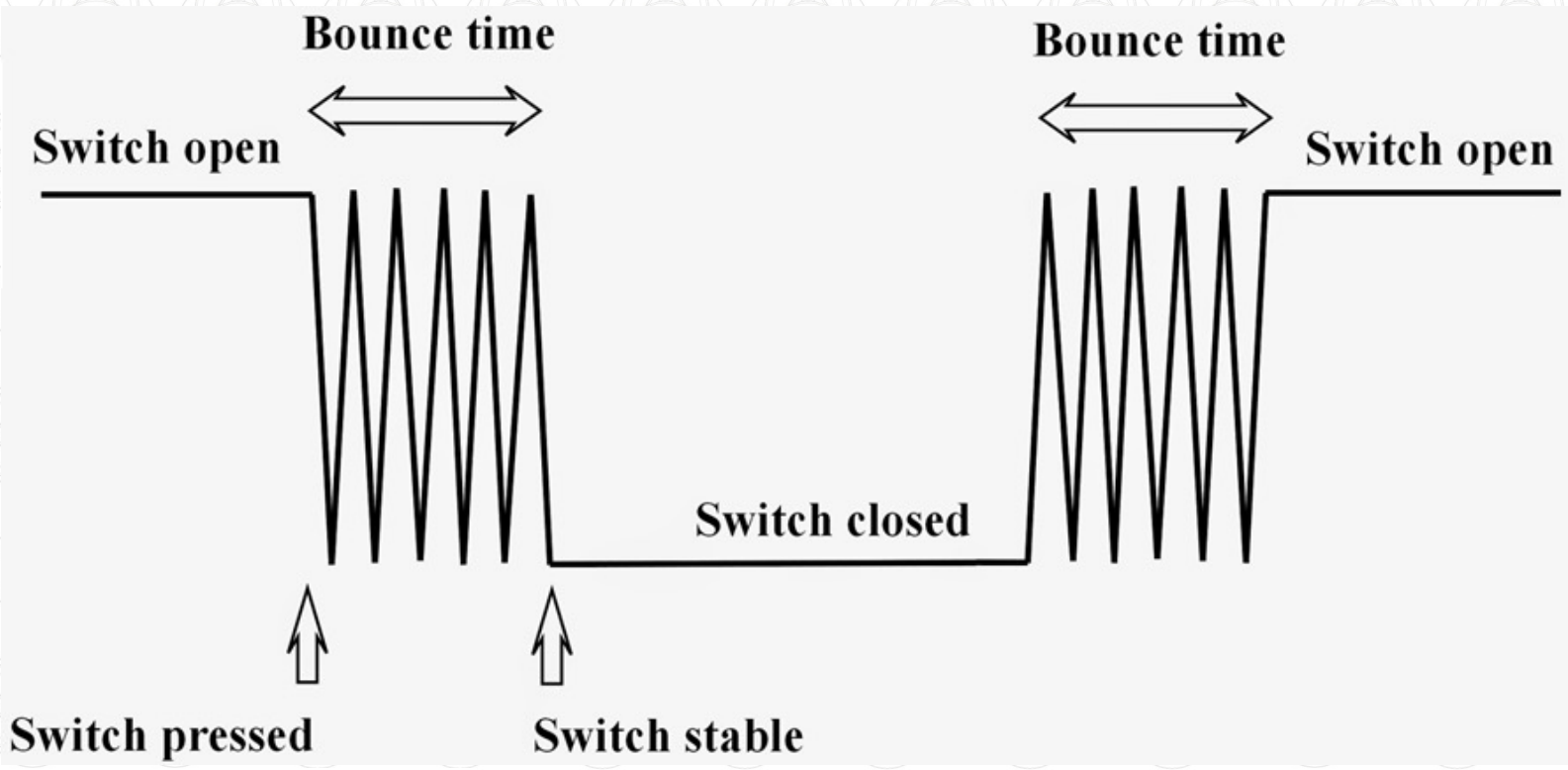- Press S2 5th time: Repeat as for first time pressing S2.

4.14. Lập trình theo phương pháp máy trạng thái

Khi mới mở điện đèn LED hiển thị 0. Nhấn B1 đèn LED tăng 1 đơn vị, nhấn B2 đèn LED giảm 1 đơn vị. Nhấn B3 đèn LED hiển thị 0.
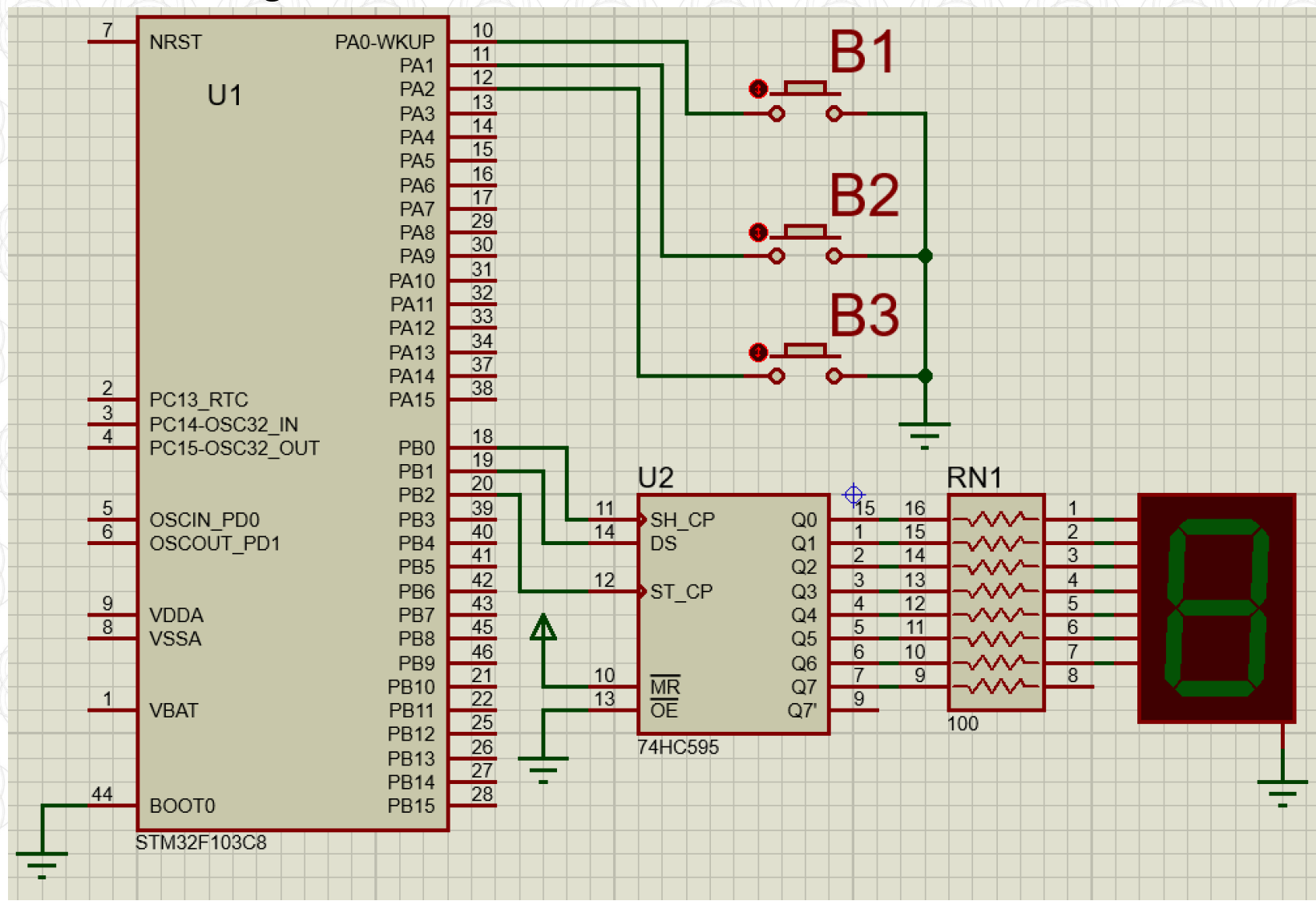
4.14. Lập trình theo phương pháp máy trạng thái

- Giao tiếp cảm biến siêu âm
- Giao tiếp Encoder

- Giao tiếp cảm biến siêu âm
- Giao tiếp Encoder