

班級：資訊三甲 學號：D1109023 姓名：楊孟憲

一、【實驗目的】：

此次實驗利用程式邏輯的編寫 操作 GPIO 上的 Keypad、Seven-Segment Display、Binary Led、Buzzer。

二、【遭遇的問題】：

實驗二中的 Delay 不夠精確，要同時處理很多硬體設備其中包含 Buzzer 時會遇到 Delay 不知道怎麼下得問題。

三、【解決方法】：

第一題

Buzzer 根據 Keypad 輸入的數字做對應次數的鳴叫。

解決方法：

將蜂鳴器名叫包裝成 Function 並接收一個參數 n 代表鳴叫幾次。

在 main 的無限迴圈裡紀錄 Keypad 按下的數字，呼叫該 Function。

```

#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include "NUC100Series.h"
#include "MCU_init.h"
#include "SYS_init.h"
#include "Scankey.h"

void Buzz(int number)
{
    int i;
    for (i=0; i<number; i++) {
        PB11=0; // PB11 = 0 to turn on Buzzer
        CLK_SysTickDelay(100000); // Delay
        PB11=1; // PB11 = 1 to turn off Buzzer
        CLK_SysTickDelay(100000); // Delay
    }
}

void Init_GPIO() {
    GPIO_SetMode(PC, BIT12, GPIO_MODE_OUTPUT);
    GPIO_SetMode(PC, BIT13, GPIO_MODE_OUTPUT);
    GPIO_SetMode(PC, BIT14, GPIO_MODE_OUTPUT);
    GPIO_SetMode(PC, BIT15, GPIO_MODE_OUTPUT);
    PC12 = PC13 = PC14 = PC15 = 1;
    return;
}

void solve(int n) {
    PC12 = ~(n >> 3) & 1;
    PC13 = ~(n >> 2) & 1;
    PC14 = ~(n >> 1) & 1;
    PC15 = ~(n >> 0) & 1;
    Buzz(n);
    return;
}

int32_t main (void)
{
    int i = 0, keyPressed = 0;
    SYS_Init();
    OpenKeyPad();
    GPIO_SetMode(PB, BIT11, GPIO_MODE_OUTPUT);
    Init_GPIO();

    while(1) {
        i=ScanKey();

        if( i == 0 ) {
            keyPressed = 0;
            continue;
        }

        if(keyPressed) {
            continue;
        }

        keyPressed = 1;

        solve(i);
    }
}

```

第二題：

- 按下 R 鍵, random 產生一個二位數 N(00~99), 並顯示在右邊兩個 7-segment 上.
(此時左邊是兩顆暗的)
- 如果 N 除 3 的餘數是 0 => LED Flash (反覆全亮, 全滅), 最左邊 7-segment 顯示 0.
- 如果 N 除 3 的餘數是 1 => 持續播放 “嗶 -> 嗶 -> 嗶”, 類似節拍器的節奏 PC12 跟著閃爍, 最左邊 7-segment 顯示。
- 如果 N 除 3 的餘數是 2 => 持續播放 “Do -> Si -> Do -> Si”, 類似救護車警報的節奏 PC12 與 PC15 跟著節奏交替閃爍, 最左邊 7-segment 顯示 2。
- 按下 C 鍵=> 停止音效播放, LED 全暗, 重新開始。

解決方法：

將主要的 delay 放在最外層的 while loop 裏面，並將時間設定較短，這樣既不會影響到 Keypad 的操作中斷，也能透過時間以及週期的計算（取模數）做 Led 切換以及 Buzzer 效果。其中有遇到一個問題，在 Do Si 那邊連續呼叫的時候感覺聲音不太綿密，後來發現是因為 Seven-Segment Displayer Delay 的秒數過長才會導致這個問題，後來調整過後效果明顯變好。

```

#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include "NUC100Series.h"
#include "MCU_init.h"
#include "SYS_init.h"
#include "Seven_Segment.h"
#include "Scankey.h"

#define Do (int)956 // half freq of Do
#define Si (int)506 // half freq of Si
#define Base (int)(500)
#define Loop (int)(10)
#define INF (long long)(1e18)
#define SEC(t) (int)(t*1e6)

int seed = 0, number = -1;
int loop = 0, tone = 0;
int currentDelay = 5000;

void Init_GPIO() {
    GPIO_SetMode(PC, BIT12, GPIO_MODE_OUTPUT);
    GPIO_SetMode(PC, BIT13, GPIO_MODE_OUTPUT);
    GPIO_SetMode(PC, BIT14, GPIO_MODE_OUTPUT);
    GPIO_SetMode(PC, BIT15, GPIO_MODE_OUTPUT);
    PC12 = PC13 = PC14 = PC15 = 1;
    return;
}

// display an integer on four 7-segment LEDs
void Display_7seg()
{
    if( number == -1 ) {
        CloseSevenSegment();
        return;
    }

    CloseSevenSegment();
    ShowSevenSegment(3, number % 3);
    CLK_SysTickDelay(2000);

    CloseSevenSegment();
    ShowSevenSegment(1, number / 10);
    CLK_SysTickDelay(2000);

    CloseSevenSegment();
    ShowSevenSegment(0, number % 10);
    CLK_SysTickDelay(2000);

    return;
}

```

```

void DoSi() {
    if( tone ) { // Play Do
        PB11 = 0;
        CLK_SysTickDelay(Do);
        PB11 = 1;
        CLK_SysTickDelay(Do);
        return;
    }

    // Play Si
    PB11 = 0;
    CLK_SysTickDelay(Si);
    PB11 = 1;
    CLK_SysTickDelay(Si);
    return;
}

void Case1() {
    // Count the cycle.
    if( ( Loop * loop ) % Base == 0 ) {
        PC12 ^= 1;
        PC13 ^= 1;
        PC14 ^= 1;
        PC15 ^= 1;
    }
    return;
}

void Case2() {
    if ( ( Loop * loop ) % Base == 0 ) {
        PC12 ^= 1;
        PB11 ^= 1;
    }
    return;
}

void Case3() {
    if ( ( Loop * loop ) % Base == 0 ) {
        PC12 ^= 1;
        PC15 ^= 1;
        tone ^= 1; // switch Do / Si.
    }
    DoSi();
    return;
}

```

```

void solve() {
    if( number % 3 == 0 ) Case1();
    else if( number % 3 == 1 ) Case2();
    else Case3();
    return;
}

void reset() {
    PB11 = 1;
    PC12 = PC13 = PC14 = PC15 = 1;
    number = -1;
    loop = 0;
    currentDelay = 5000;
    return;
}

void start() {
    PB11 = 1;
    PC12 = PC13 = PC14 = PC15 = 1;
    loop = 0;
    number = rand() % 100;
    return;
}

int main(void)
{
    int i = 0, keyPressed = 0;
    SYS_Init();
    OpenKeyPad();
    GPIO_SetMode(PB, BIT11, GPIO_MODE_OUTPUT);
    Init_GPIO();
    reset();

    while(1) {
        CLK_SysTickDelay(Loop);
        loop = ( loop + 1 ) % ( Base / Loop) ;
        Display_7seg();
        seed = (seed + 1) % INF;
        srand(seed);
        i = ScanKey();

        if( number != -1 ) solve(); // mode.

        if( i == 0 ) {
            keyPressed = 0;
            continue;
        }

        if(keyPressed) {
            continue;
        }

        keyPressed = 1;

        if( i == 8 ) {
            reset();
        }

        else if( i == 9 ) {
            start();
        }
    }
}

```

四、【未能解決的問題】：

沒有未能解決的問題。