



Khởi đầu luôn khó khăn, hãy để chúng tôi giúp bạn

Tài liệu này được biên soạn không nhằm vào bất kỳ mục đích nào mang tính thương mại.

Bạn có quyền sao chép, sửa chữa và phân phát bằng bất cứ hình thức nào.

Hãy sử dụng tài liệu này, sửa chữa, bổ sung và gửi cho những ai cần nó.

Chúng tôi không đề tên tác giả biên soạn.

Tài liệu này thuộc quyền sở hữu những ai đang dùng nó.

Pay it forward...

Câu chuyện bắt đầu từ một cậu bé,
và một ý tưởng
có thể
làm thay đổi thế giới...

PAY IT FORWARD

Đó là khi bạn giúp đỡ 3 người bạn không quen biết,
dù là bằng thời gian,
hay công sức,
hay kinh nghiệm,
hay kiến thức,
hay tiền bạc, ...
của mình.



Mà không chờ đợi một sự báo ân nào.

Chỉ cần mỗi người trong 3 người đó,
lại đem những gì mình có, mà người khác cần,
tiếp tục giúp đỡ thêm 3 người nữa.

Chính những người-giúp-đỡ, và người-được-giúp-đỡ,
sẽ là những người góp phần thay đổi thế giới...

Một thế giới sẽ chia kiến thức - và yêu thương ...

PAY IT FORWARD ...

Chúng tôi không sáng tạo ra câu nói này.

Pay it forward...

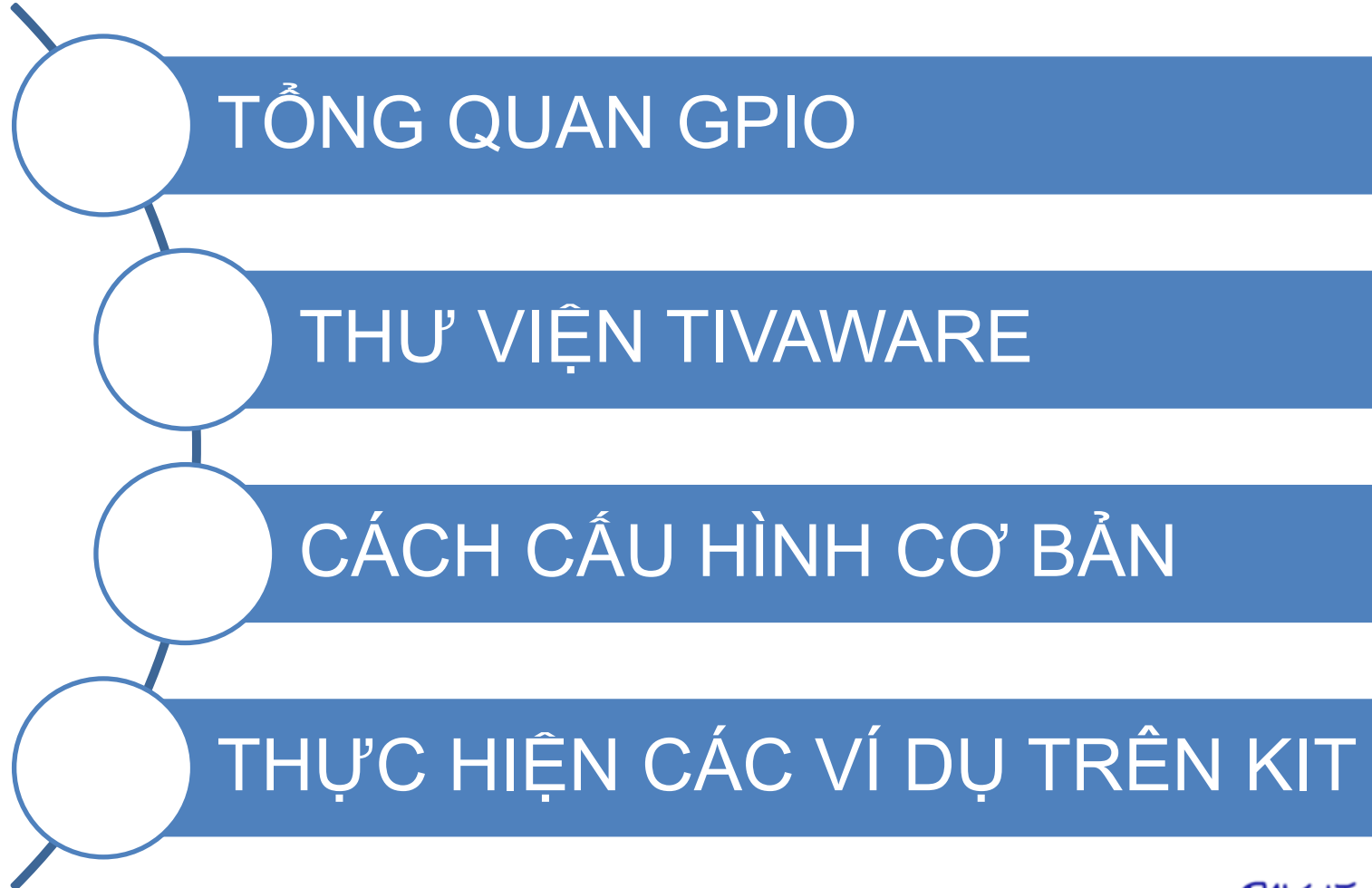
Hãy tri ân người giúp mình bằng cách giúp đỡ người khác
Cho đi không phải để nhận lại.

PAY IT FORWARD



General-Purpose Input/Outputs (GPIOs)

28/10/2014



TỔNG QUAN VỀ GPIO

- * Module GPIO bao gồm 6 khối, tương ứng với 6 port, từ Port A -> Port F.
- * Một số đặc điểm của module GPIO:
 - Có thể cấu hình đến 43 GPIO.
 - Một số GPIO có thể cấu hình linh động với nhiều chức năng khác, ngoài chức năng làm Input & Output.
 - Hỗ trợ đầy đủ các loại ngắt: mức cao, mức thấp, cạnh lên, cạnh xuống hay cả hai.
 - Hỗ trợ một số cấu hình như:
 - Điện trở nội kéo lên/ kéo xuống (pull-up/pull-down resistor).
 - Có thể cấu hình dòng lái cực đại 2mA, 4mA, 8mA. Có đến 4 pad có thể sink được dòng 18mA.
 - Cấu hình cực thu hở, digital input.
- * Trong cấu hình input có thể chịu được điện áp 5V, trừ một số pin chỉ ở mức 3V3

PAY IT FORWARD



THƯ VIỆN TIVAWARE

- Để sử dụng thư viện GPIO, cần `#include "driverlib/gpio.h"`
`#include "inc/hw_gpio.h"`
- Enable module GPIO tương ứng với hàm:
`SysCtlPeripheralEnable(uint32_t ui32Peripheral)`
- Các hàm cấu hình:
`GPIODirModeSet (uint32_t ui32Port, uint8_t ui8Pins, uint32_t ui32PinIO)`
`GPIOPinTypeGPIOInput (uint32_t ui32Port, uint8_t ui8Pins)`
`GPIOPinTypeGPIOOutput (uint32_t ui32Port, uint8_t ui8Pins)`
`GPIOPadConfigSet (uint32_t ui32Port, uint8_t ui8Pins, uint32_t ui32Strength, uint32_t ui32PinType)`
...
- Hàm xuất/đọc:
`void GPIOPinWrite (uint32_t ui32Port, uint8_t ui8Pins, uint8_t ui8Val)`
`int32_t GPIOPinRead (uint32_t ui32Port, uint8_t ui8Pins)`

PAY IT FORWARD



THƯ VIỆN TIVAWARE

- Các hàm liên quan ngắt GPIO:
(cần `#include "driverlib/interrupt.h"`
`#include "inc/hw_ints.h"`)
 - `void GPIOIntTypeSet (uint32_t ui32Port, uint8_t ui8Pins, uint32_t ui32IntType)`
 - `void GPIOIntRegister (uint32_t ui32Port, void (*pfnIntHandler)(void))`
 - `void GPIOIntEnable (uint32_t ui32Port, uint32_t ui32IntFlags)`
 - `uint32_t GPIOIntStatus (uint32_t ui32Port, bool bMasked)`
 - `void GPIOIntClear (uint32_t ui32Port, uint32_t ui32IntFlags)`
 - `void GPIOIntDisable (uint32_t ui32Port, uint32_t ui32IntFlags)`



CÁCH CẤU HÌNH CƠ BẢN

Ví dụ cấu hình Pin PF1 làm output và xuất giá trị mức 1:

```
//PortF Enable
```

```
SysCtlPeripheralEnable(SYSCTL_PERIPH_GPIOF);
```

```
//Config GPIO PF1 as an Output
```

```
GPIOPinTypeGPIOOutput(GPIO_PORTF_BASE, GPIO_PIN_1);
```

```
//Write value
```

```
GPIOPinWrite(GPIO_PORTF_BASE, GPIO_PIN_1, GPIO_PIN_1);
```



CÁCH CẤU HÌNH CƠ BẢN

Ví dụ cấu hình Pin PF4 làm input và đọc giá trị :

```
//Enable PortF
SysCtlPeripheralEnable(SYSCTL_PERIPH_GPIOF);
//Config Pin PF4 as a digital input, 2mA drive, pull-up resistor
GPIODirModeSet(GPIO_PORTF_BASE, SW1|SW2, GPIO_DIR_MODE_IN);
GPIOPadConfigSet(GPIO_PORTF_BASE, SW1|SW2, GPIO_STRENGTH_2MA,
GPIO_PIN_TYPE_STD_WPU);
//Read PF4
read=GPIOPinRead(GPIO_PORTF_BASE, GPIO_PIN_4);
```



CÁCH CẤU HÌNH CƠ BẢN

Ví dụ cấu hình ngắt cạnh xuống cho PF4:

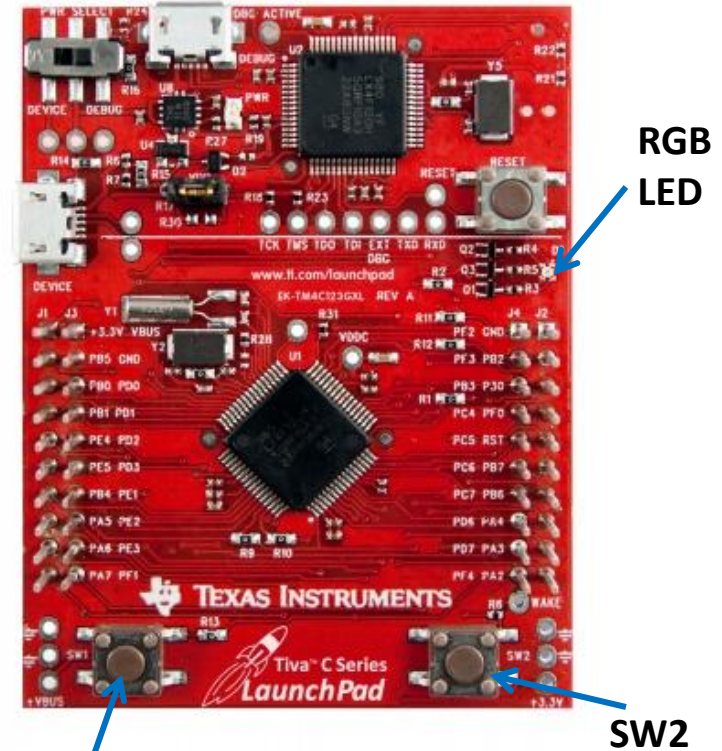
```
//Enable PortF
SysCtlPeripheralEnable(SYSCTL_PERIPH_GPIOF);
//Config Pin PF4 as a digital input
GPIOPinTypeGPIOInput(GPIO_PORTF_BASE, GPIO_PIN_4);
//Read PF4
read=GPIOPinRead(GPIO_PORTF_BASE, GPIO_PIN_4);
//Config GPIO Falling edge interrupt for PF1
GPIOIntTypeSet(GPIO_PORTF_BASE, GPIO_PIN_4, GPIO_FALLING_EDGE);
GPIOIntRegister(GPIO_PORTF_BASE, &ButtonISR);
GPIOIntEnable(GPIO_PORTF_BASE, GPIO_PIN_4);
IntEnable(INT_GPIOF);
IntMasterEnable();
```

PAY IT FORWARD



VÍ DỤ TRÊN KIT LAUNCHPAD

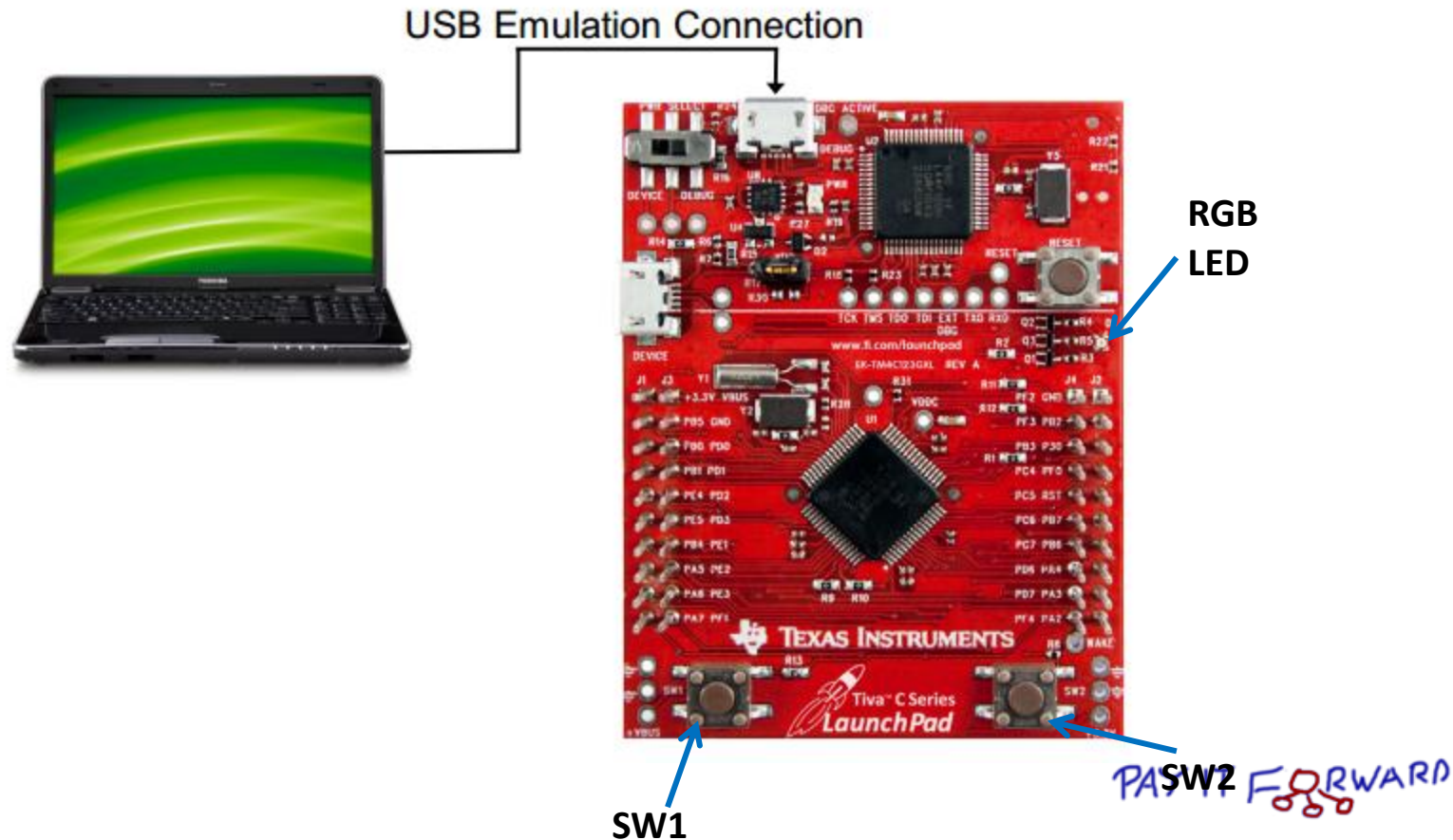
- Test chức năng Output với RGB Led trên kit.
- Test chức năng Input với 2 nút nhấn.
- Cấu hình ngắt cho 2 nút nhấn.



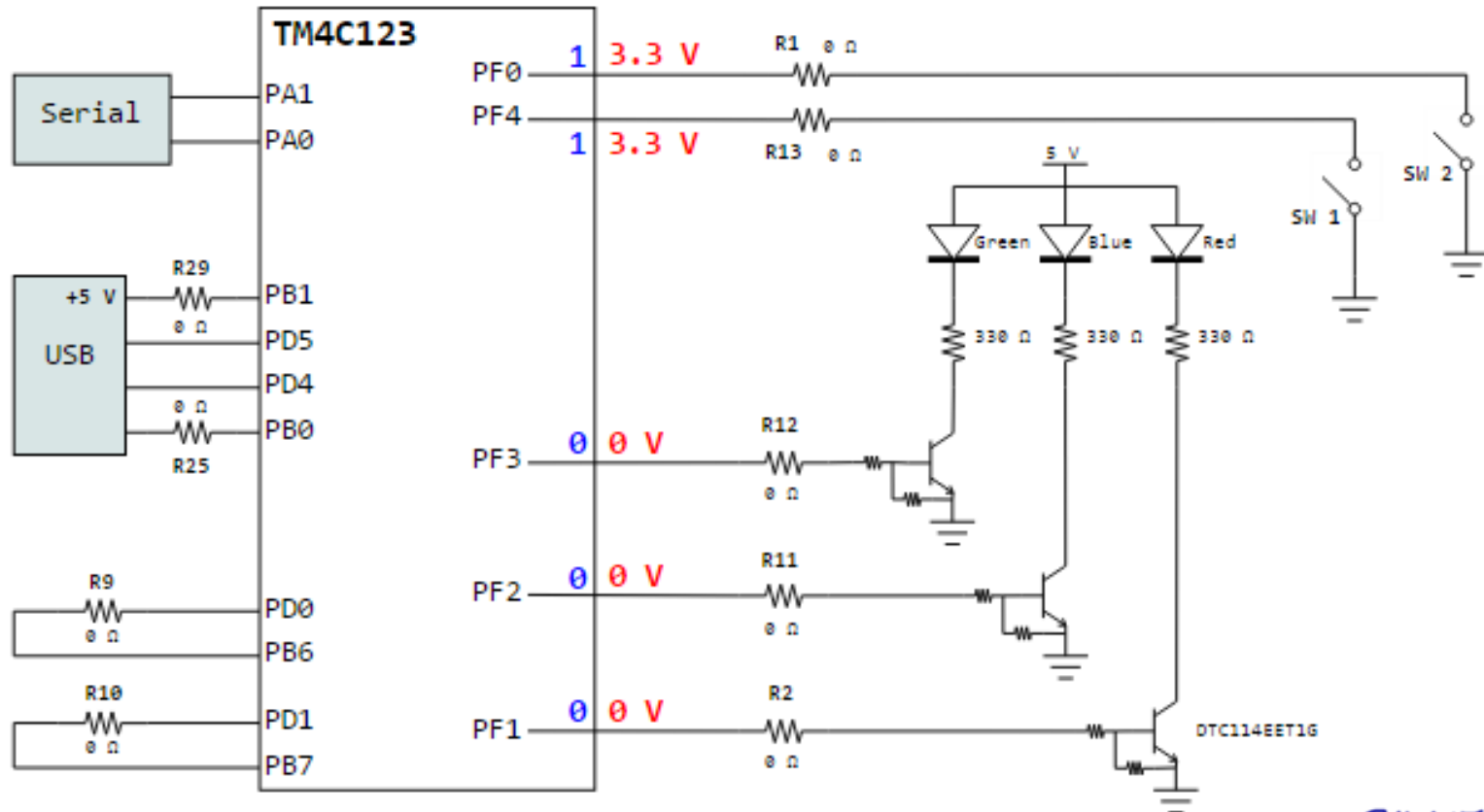
PAY IT FORWARD



VÍ DỤ TRÊN KIT LAUNCHPAD



VÍ DỤ TRÊN KIT LAUNCHPAD

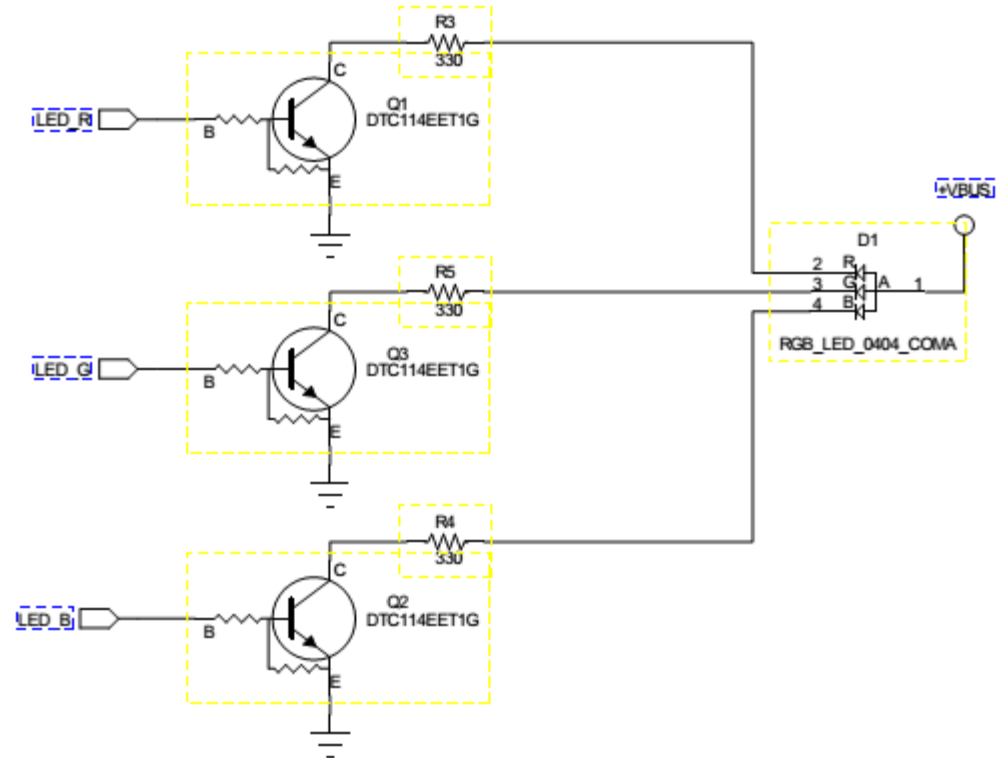


PAY IT FORWARD



VÍ DỤ 1: CHỚP TẮT LED

GPIO Pin	Pin Function
PF1	RGB LED (Red)
PF2	RGB LED (Blue)
PF3	RGB LED (Green)



PAY IT FORWARD



VÍ DỤ 1: CHỚP TẮT LED

```
void main (void)
{
    int tick=LED_RED;
    // Configure clock 40 MHz
    SysCtlClockSet(SYSCTL_SYSDIV_5 | SYSCTL_USE_PLL | SYSCTL_OSC_MAIN | SYSCTL_XTAL_16MHZ);
    //PortF Enable
    SysCtlPeripheralEnable(SYSCTL_PERIPH_GPIOF);
    //Config GPIO that connect to LED - PIN 1,2,3
    GPIOPinTypeGPIOOutput(GPIO_PORTF_BASE, LED_RED|LED_GREEN|GPIO_PIN_3);
    //Turn off all LEDs
    GPIOPinWrite(GPIO_PORTF_BASE, LED_RED|LED_GREEN|GPIO_PIN_3, 0);
    //Infinite loop
    while(1)
    {
        GPIOPinWrite(GPIO_PORTF_BASE, LED_RED|LED_GREEN|GPIO_PIN_3, tick);
        tick<<=1;
        if(tick>GPIO_PIN_3)
            tick=LED_RED;
        //Delay 1s
        //SysCtlDelay(count) delay 3*count cycles
        SysCtlDelay(SysCtlClockGet()/3);
    }
}
```

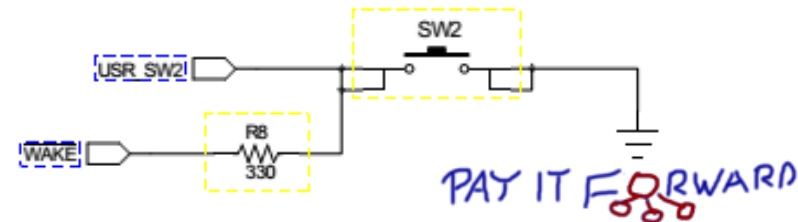
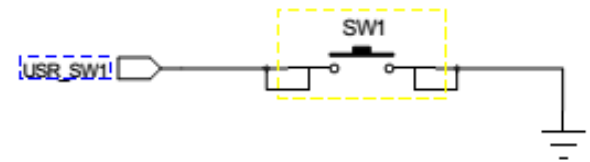


VÍ DỤ 2: ĐỌC NÚT NHẤN

Trong ví dụ này chúng ta sẽ thử lập trình cho các LED sáng theo từng trường hợp: SW1 được nhấn/SW2 được nhấn/cả 2 được nhấn.

Ngoài ra chúng ta còn thử cách mở khoá Pin PF0 để làm input.

GPIO Pin	Pin Function
PF4	SW1
PF0	SW2



VÍ DỤ 2: ĐỌC NÚT NHẤN

```
// Configure clock 40 MHz
SysCtlClockSet(SYSCTL_SYSDIV_5 | SYSCTL_USE_PLL | SYSCTL_OSC_MAIN |
SYSCTL_XTAL_16MHZ);
//PortF Enable
SysCtlPeripheralEnable(SYSCTL_PERIPH_GPIOF);
//Config GPIO that connect to LED - PIN 1,2,3
GPIOPinTypeGPIOOutput(GPIO_PORTF_BASE, LED_RED|LED_GREEN|LED_BLUE);
//Turn off all LEDs
GPIOPinWrite(GPIO_PORTF_BASE, LED_RED|LED_GREEN|LED_BLUE, 0);
//Config Buttons
HWREG(GPIO_PORTF_BASE + GPIO_O_LOCK) = 0x4C4F434B; //Unlocks the GPIO
Commit (GPIOCR) register for write access PF0
HWREG(GPIO_PORTF_BASE + GPIO_O_CR) = SW1;
GPIODirModeSet(GPIO_PORTF_BASE, SW1|SW2, GPIO_DIR_MODE_IN);
GPIOPadConfigSet(GPIO_PORTF_BASE, SW1|SW2, GPIO_STRENGTH_2MA,
GPIO_PIN_TYPE_STD_WPU);
```

PAY IT FORWARD



VÍ DỤ 2: ĐỌC NÚT NHẤN

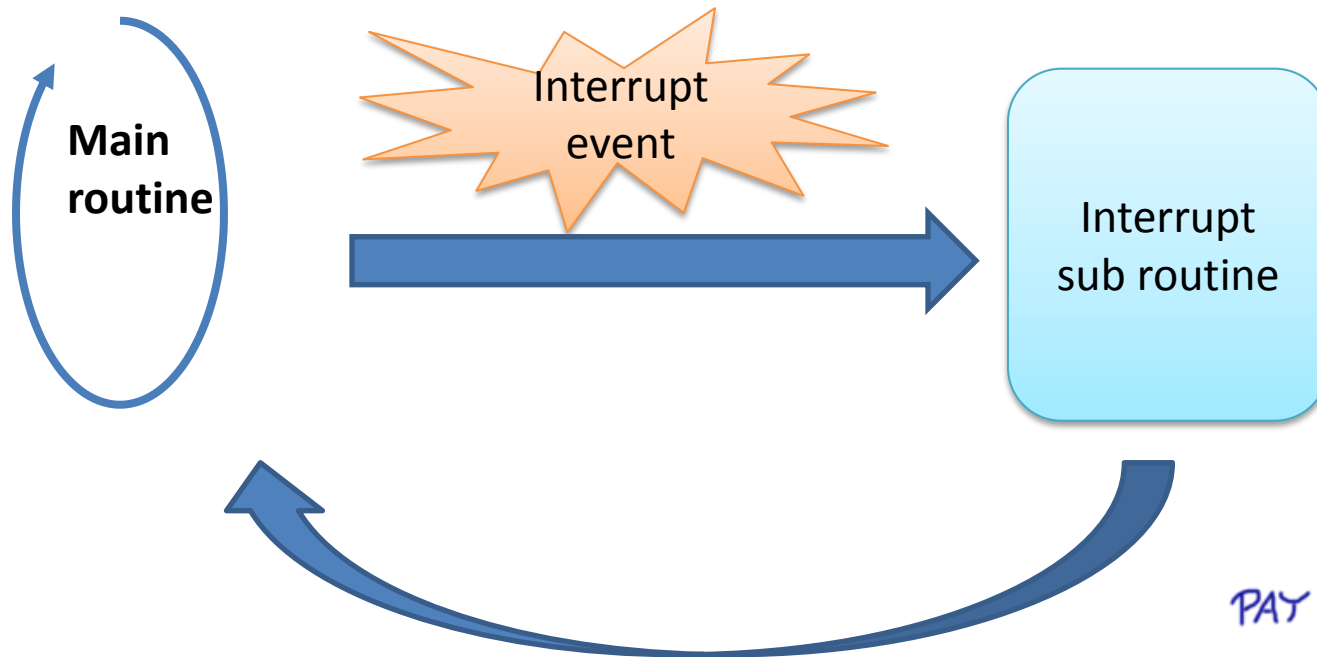
```
//Infinite loop
while(1)
{
    read=GPIOinRead(GPIO_PORTF_BASE, SW1 | SW2);
    if((read & (SW1 | SW2)) == 0)
        GPIOWrite(GPIO_PORTF_BASE, LED_RED | LED_GREEN | LED_BLUE, LED_RED);
    else if((read & SW1) == 0)
        GPIOWrite(GPIO_PORTF_BASE, LED_RED | LED_GREEN | LED_BLUE, LED_GREEN);
    else if((read & SW2) == 0)
        GPIOWrite(GPIO_PORTF_BASE, LED_RED | LED_GREEN | LED_BLUE, LED_BLUE);
    else
        GPIOWrite(GPIO_PORTF_BASE, LED_RED | LED_GREEN | LED_BLUE, 0);
}
```

PAY IT FORWARD



VÍ DỤ 3: CẦU HÌNH NGẮT

Một ví dụ đơn giản bật tắt LED với SW 1 sử dụng ngắt,



PAY IT FORWARD



VÍ DỤ 3: CẦU HÌNH NGẮT

```
// Configure clock 40 MHz
SysCtlClockSet(SYSCTL_SYSDIV_5 | SYSCTL_USE_PLL | SYSCTL_OSC_MAIN |
SYSCTL_XTAL_16MHZ);
//PortF Enable
SysCtlPeripheralEnable(SYSCTL_PERIPH_GPIOF);
//Config GPIO that connect to LED - PIN 1,2,3
GPIOPinTypeGPIOOutput(GPIO_PORTF_BASE, LED_RED|LED_GREEN|LED_BLUE);
//Turn off all LEDs
GPIOPinWrite(GPIO_PORTF_BASE, LED_RED|LED_GREEN|LED_BLUE, 0);
//Config Buttons
GPIODirModeSet(GPIO_PORTF_BASE, SW1, GPIO_DIR_MODE_IN);
GPIOPadConfigSet(GPIO_PORTF_BASE, SW1, GPIO_STRENGTH_8MA,
GPIO_PIN_TYPE_STD_WPU);
//Config GPIO Interrupt for SW1
GPIOIntTypeSet(GPIO_PORTF_BASE, SW1, GPIO_FALLING_EDGE);
GPIOIntRegister(GPIO_PORTF_BASE, &ButtonISR);
GPIOIntEnable(GPIO_PORTF_BASE, SW1);
IntEnable(INT_GPIOF);
IntMasterEnable();
```



VÍ DỤ 3: CẦU HÌNH NGẮT

```
void ButtonISR(void)
{
    static int tick = LED_RED;
    GPIOIntClear(GPIO_PORTF_BASE, SW1);
    GPIOPinWrite(GPIO_PORTF_BASE, LED_RED|LED_GREEN|LED_BLUE, tick);
    tick<<=1;
    if(tick>GPIO_PIN_3)
        tick=LED_RED;
    //Delay 1s
    SysCtlDelay(SysCtlClockGet()/3);
}
```



Tài liệu tham khảo

- [1] Tiva TM4c123GH6MP Datasheet
- [2] TivaWare Peripheral Driver Library User's Guide
- [3] Tiva C Series TM4C123G LaunchPad Evaluation Board User's Guide
- [4] TM4C123G_LaunchPad_Workshop_Workbook



PAY IT FORWARD



payitforward.edu.vn