

ใบงานที่ 10

Low Power

อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการทดลอง

1. บอร์ด esp32
2. สาย USB
3. เครื่องคอมพิวเตอร์

Deep sleep mode

1. โค้ดในส่วนของ การเข้าสู่การหลับลึก (deep sleep)

```
30 #include <stdio.h>
29 #include <sys/time.h>
28 #include "esp_sleep.h"
27
26 static RTC_DATA_ATTR struct timeval sleep_enter_time;
25
24 void app_main(void)
23 {
22     const int wakeup_time_sec = 20;
21     printf("Enabling timer wakeup, %ds\r\n", wakeup_time_sec);
20     ESP_ERROR_CHECK(esp_sleep_enable_timer_wakeup(wakeup_time_sec * 1000 * 1000)); //time in uS
19
18     struct timeval now;
17     gettimeofday(&now, NULL);
16     int sleep_time_ms = (now.tv_sec - sleep_enter_time.tv_sec) * 1000 + (now.tv_usec - sleep_enter_time.tv_usec) / 1000;
15
14     switch(esp_sleep_get_wakeup_cause())
13     {
12         case ESP_SLEEP_WAKEUP_TIMER:
11             printf("Wake up from timer. Time spent in deep sleep: %dms\r\n", sleep_time_ms);
10             break;
9             default:
8                 printf("Not a deep sleep reset\r\n");
7         }
6
5         printf("Entering deep sleep\r\n");
4         gettimeofday(&sleep_enter_time, NULL);
3
2         esp_deep_sleep_start();
1     }
31 }
```

ตัวแปร sleep_enter_time จะเป็นตัวแปรที่จะเก็บในพื้นที่แรมของ rtc (real-time clock)
esp_sleep_enable_timer_wakeup จะเป็นการกำหนดการปลุกจากการหลับด้วยตัว timer
esp_deep_sleep_start เป็นการสั่งให้ MCU เข้าสู่การหลับลึก

2. ทำการ build และโปรแกรมลงบอร์ด พร้อมทั้งสังเกตหน้าจอที่แสดงผลเป็นเวลา 1 นาที อธิบายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

วางไฟฟ้าในตัว ESP 32 เติมนักกระตุก ทำให้อ ESP 32 สิ้นสุดภาระการทำงานแล้วพักเป็นเวลา 20 วินาที หลังจากนั้นก็กดปุ่มเข้าสู่ deep sleep

```
I (347) app_start: Starting scheduler on CPU0
I (347) main_task: Started on CPU0
I (357) main_task: Calling app_main()
Enabling timer wakeup, 20s
Wake up from timer. Time spent in deep sleep: 20364msr
Entering deep sleep
```

*** ข้อควรระวังในการเข้าสู่การหลับ – หากมีการใช้งานในส่วนของ Wi-Fi หรือ Bluetooth ก่อนที่จะเข้าสู่การหลับ จะต้องทำการยกเลิก Wi-Fi และ Bluetooth ก่อน (ตัวอย่างฟังก์ชัน esp_bluedroid_disable(), esp_bt_controller_disable() หรือ esp_wifi_stop())

ใบงานท้ายการทดลอง

ให้นักเขียนโค้ดเพื่อให้ MCU หลับลึกเป็นเวลา 5 วินาที และทำการนับจำนวนครั้งที่ MCU เข้าสู่การหลับลึก เมื่อตื่นขึ้นมาจากการหลับแล้ว ให้แสดงจำนวนรอบที่นับนั้นสู่หน้าจอ (ทำการทดลองเป็นเวลาอย่างน้อย 1 นาที จากนั้นบันทึกหน้าจอที่ได้)

```
I (347) main_task: Started on CPU0
I (357) main_task: Calling app_main()
Enabling timer wakeup, 5s
Wake up from timer. Time spent in deep sleep: 5364ms
Entering deep sleep
Around : 12
```