ĐẠI HỌC QUỐC GIA

ĐẠI HỌC BÁCH KHOA TP HỒ CHÍ MINH

– Embedded System–

LAB 3

Nhóm 2 – L02

Họ và tên	MSSV
Trần Nguyễn Minh Duy	1910095
Đặng Trung Kiên	1911437
Nguyễn Hải Long	1911517
Nguyễn Nhật Trường	1912344

Thành phố Hồ Chí Minh – 2022

MỤC LỤC

ĐÓNG GÓP CỦA CÁC THÀNH VIÊN

Họ và tên	MSSV	Đóng góp
Trần Nguyễn Minh Duy	1910095	100%
Đặng Trung Kiên	1911437	100%
Nguyễn Hải Long	1911517	100%
Nguyễn Nhật Trường	1912344	100%

BÁO CÁO

1. Prioritized Pre-emptive Scheduling with Time Slicing

1.1. Điều chỉnh trong menuconfig

- Trong menuconfig, ta cần điều chỉnh để mạch ESP32 chỉ chạy trên 1 core.

1.2. Điều chỉnh trong file FreeRTOSConfig.h

- Ta đặt configUSE_TIME_SLICING = 1 để bật chế độ Time Slicing.
- Ta đặt configUSE_PREEMPTION = 1 để bật chế độ Prioritized Pre-mptive.

```
#define configUSE_TIME_SLICING      1
#define configUSE_PREEMPTION        1
```

1.3. Hàm in thông tin của Task ứng với ID

- Ta in ra thời điểm tương ứng với Tick hiện tại (xTaskGetTickCount), và ID.

```
void print_task_information(uint8_t id)
{
  printf("Tick %04lu ID %lu\n", xTaskGetTickCount(), id);
}
```

1.4. Hàm dành cho task liên tục (có Priority bằng nhau)

- Trong vòng while(1), ta gọi hàm print_task_information(id) (với id tương ứng).

```
void continuous_processing_task(void *id)
{
  while (1)
  {
    print_task_information((uint32_t) id);
  }

  vTaskDelete(NULL);
}
```

1.5. Hàm danh cho task có Priority cao hơn

- Trong vòng while(1), ta gọi hàm print_task_information để in thống tin của task với ID = 3.
- Sau đó, ta gọi hàm vTaskDelay(30) cho task này vào trạng Block mỗi 30 tick.

```
void higher_priority_task(void *id)
{
  while (1)
  {
    printf("Event task %lu was preempted\n", (uint32_t) id);
    print_task_information(3);
    printf("Event task %lu was blocked\n", (uint32_t) id);

    vTaskDelay(30);
  }

  vTaskDelete(NULL);
}
```

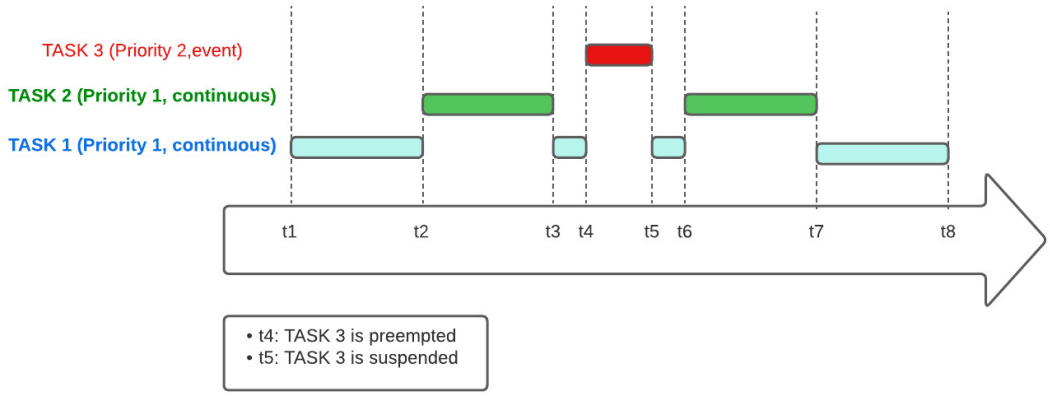
1.6. Hàm main

- Sau đó, ta dùng hàm xTaskCreate() để tạo 2 task liên tục (có priority bằng nhau, và bằng 1), với ID lần lượt bằng 1 và 2.
- Tiếp theo, ta tạo 1 task có priority cao hơn = 2 (ID = 3).

```
void app_main()
{
  vTaskPrioritySet(NULL, 10);

  init_gpio_and_interrupt();

  xTaskCreate(continuous_processing_task, "Continous task #1", 2048,
    (void*) 1u, 1, &contTask01_handle);
  xTaskCreate(continuous_processing_task, "Continous task #2", 2048,
    (void*) 2u, 1, &contTask02_handle);
  xTaskCreate(higher_priority_task, "Event task #3", 2048, (void*) 3, 2, &eventTask03_handle);

  vTaskDelete(NULL);
}
```

1.7. Kết quả hiện thực và biểu đồ thời gian

- Kết quả hiện thực: trong file lab3/ex1/output.txt.
- Biểu đồ thời gian của kết quả (theo file output):



2. Prioritized Pre-emptive Scheduling (without Time Slicing)

2.1. Điều chỉnh trong menuconfig

- Trong menuconfig, ta cần điều chỉnh để mạch ESP32 chỉ chạy trên 1 core.

2.2. Điều chỉnh trong file FreeRTOSConfig.h

- Ta đặt configUSE_TIME_SLICING = 0 để tắt chế độ Time Slicing
- Ta đặt configUSE_PREEMPTION = 1 để bật chế độ Prioritized Pre-mptive

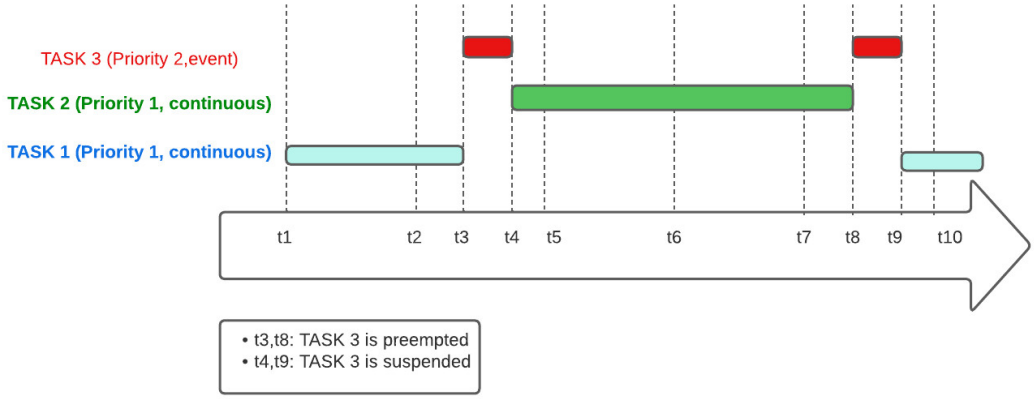
#define configUSE_TIME_SLICING	0
#define configUSE_PREEMPTION	1

2.3. Phần hiện thực Code

- Tương tự như code của bài 1 (phần 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6).

2.4. Kết quả hiện thực và biểu đồ thời gian

- Kết quả hiện thực: trong file lab3/ex2/output.txt.
- Biểu đồ thời gian của kết quả (theo file output):



3. Co-operative Scheduling

3.1. Điều chỉnh trong menuconfig

- Trong menuconfig, ta cần điều chỉnh để mạch ESP32 chỉ chạy trên 1 core.

3.2. Điều chỉnh trong file FreeRTOSConfig.h

- Ta đặt configUSE_TIME_SLICING = 0 để tắt chế độ Time Slicing
- Ta đặt configUSE_PREEMPTION = 0 để tắt chế độ Prioritized Pre-mptive

```
#define configUSE_TIME_SLICING      0
#define configUSE_PREEMPTION        0
```

3.3. Hàm in thông tin của Task ứng với ID

- Ta in
    - ID của task tương ứng,
    - biến đếm của vòng for cho task có Priority bé nhất (priority = 1, id = 1).
    - biến đếm của vòng for cho task có Priority lớn hơn (priority = 2, id = 2).
    - biến đếm của vòng for cho task có Priority lớn nhất (priority = 3, id = 3).

```
void print_task_information(uint8_t id)
```

```
{
   printf("id %u - %5d %5d %5d\n", id, time_count[0],time_count[1],time_count[2]);
}
```

3.4. Hàm task

- Đầu tiên, ta cho hàm chạy vòng lặp for, với số lần lặp tỉ lệ nghịch với priority của task. Cụ thể là:
    - 30000 lần cho task có ID = 1, priority = 1.
    - 20000 lần cho task có ID = 2, priority = 2.
    - 10000 lần cho task có ID = 3, priority = 3.
- Sau đó, ta in thông tin của task, và số lần lặp của vòng for để kiểm tra xem có task nào bị pre-empt (thay thế) khi đang chạy hay không. Nếu 1 task nào đó bị pre-emt (thay thế), thì số lần lặp tương ứng được in ra sẽ không bằng 30000 tương ứng với task ID = 1, 20000 tương ứng với task ID = 2, 10000 tương ứng với task ID = 3.
- Sau khi đã in ra, ta dùng lệnh taskYIELD() để cho phép task khác chạy.
- Cuối cùng, ta cho task delay trong 1 tick (1 khoảng rất nhỏ, bé hơn thời gian task chạy vòng for).

```
void task(void *id)
{
   uint8_t task_id = (uint8_t) id;

   while (1)
   {
      time_count[task_id-1] = 0;

      for (int i = 0; i < (40000 - 10000*task_id); i++)
      {
         time_count[task_id-1]++;
      }

      print_task_information(task_id);

      time_count[task_id - 1] = 0;
```

```
        taskYIELD();

        vTaskDelay(1);
    }

    vTaskDelete(NULL);
}
```

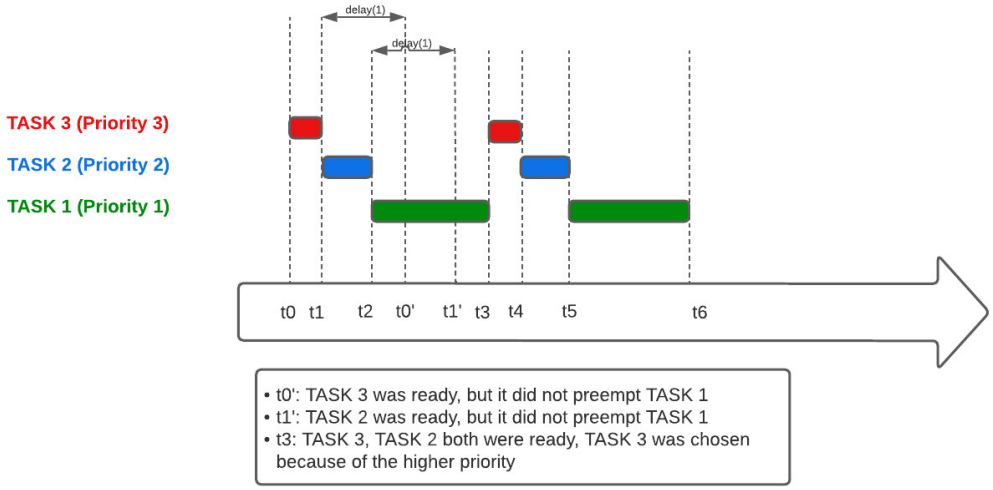
3.5. Hàm main

- Đầu tiên, ta tiến hành khởi tạo GPIO và interrupt.
- Tiếp theo, ta tạo 3 task, với priority tăng dần, và id = priority (từ 1 tới 3).

```
void app_main()
{
    vTaskPrioritySet(NULL, 10);

    xTaskCreate(task, "id1", 2048,(void*) 1u, 1, NULL);
    xTaskCreate(task, "id2", 2048,(void*) 2u, 2, NULL);
    xTaskCreate(task, "id3", 2048, (void*) 3, 3, NULL);

    vTaskDelete(NULL);
}
```

3.6. Kết quả hiện thực và biểu đồ thời gian

- Kết quả hiện thực: trong file lab3/ex3/output.txt.
- Biểu đồ thời gian của kết quả (theo file output):



- t0': TASK 3 was ready, but it did not preempt TASK 1
- t1': TASK 2 was ready, but it did not preempt TASK 1
- t3: TASK 3, TASK 2 both were ready, TASK 3 was chosen because of the higher priority

LINK GITHUB

duytran1511/Embedded_System_LAB (github.com)