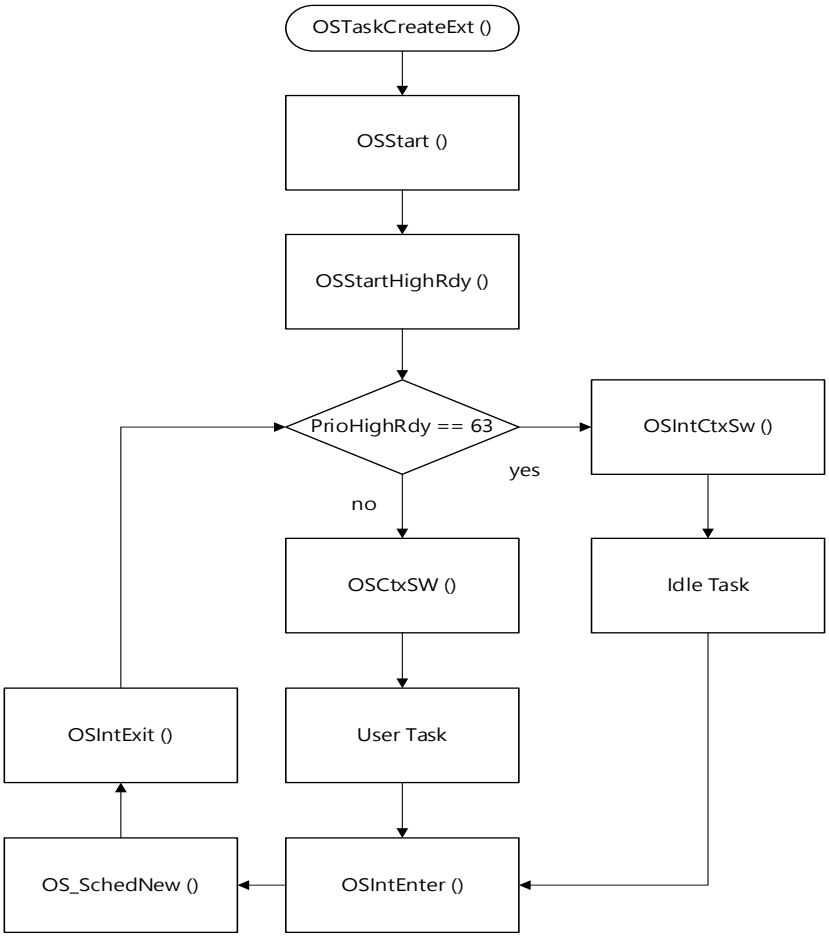
Embedded OS　HW1　M11107309 何柏昇

1. The system flow and the explanation of the process (functions). (45%)



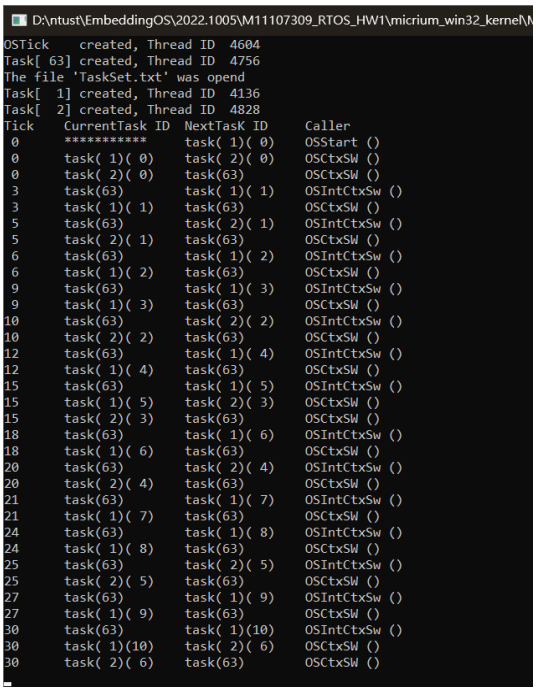
在 HW1 中總共有兩個任務：Task1 和 Task2，必須要在 OSStart ()之前呼叫 OSTaskCteate ()建立任務，接著開始執行 OSStart ()，去尋找最高優先權的 Task，透過 OSStartHighRdy ()去執行 Task。

透過判斷 PrioHighRdy 要去執行哪項 Task，如果沒有其他 Task（等於 63），就會透過 OSIntCtx ()切換到 Idle Task；反之則會透過 OSCtxSW ()切換到優先權最高的 User Task。

在 Task 執行結束後，將會進行 OSIntEnter ()與 OSIntExit ()，透過 OS_SchedNew ()尋找下一個 PrioHightRdy，反覆進行 Context Switch 切換 Task。

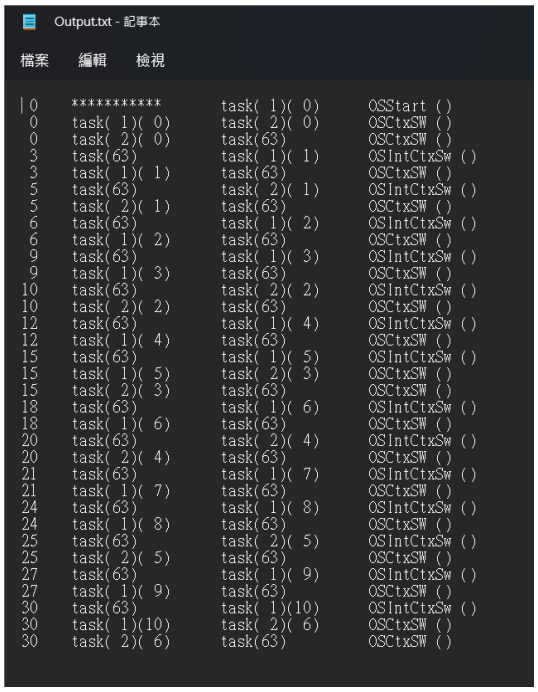
2. The screenshot of the result. (10%)

Screenshot



```
D:\ntust\EmbeddingOS\2022.1005\M11107309_RTOS_HW1\micrium_win32_kernel\M
OSTick    created, Thread ID  4604
Task[ 63] created, Thread ID  4756
The file 'TaskSet.txt' was opend
Task[  1] created, Thread ID  4136
Task[  2] created, Thread ID  4828
Tick    CurrentTask ID  NextTasK ID     Caller
 0      **********      task( 1)( 0)    OSStart ()
 0      task( 1)( 0)    task( 2)( 0)    OSCtxSW ()
 0      task( 2)( 0)    task(63)        OSCtxSW ()
 3      task(63)        task( 1)( 1)    OSIntCtxSw ()
 3      task( 1)( 1)    task(63)        OSCtxSW ()
 5      task(63)        task( 2)( 1)    OSIntCtxSw ()
 5      task( 2)( 1)    task(63)        OSCtxSW ()
 6      task(63)        task( 1)( 2)    OSIntCtxSw ()
 6      task( 1)( 2)    task(63)        OSCtxSW ()
 9      task(63)        task( 1)( 3)    OSIntCtxSw ()
 9      task( 1)( 3)    task(63)        OSCtxSW ()
10      task(63)        task( 2)( 2)    OSIntCtxSw ()
10      task( 2)( 2)    task(63)        OSCtxSW ()
12      task(63)        task( 1)( 4)    OSIntCtxSw ()
12      task( 1)( 4)    task(63)        OSCtxSW ()
15      task(63)        task( 1)( 5)    OSIntCtxSw ()
15      task( 1)( 5)    task( 2)( 3)    OSCtxSW ()
15      task( 2)( 3)    task(63)        OSCtxSW ()
18      task(63)        task( 1)( 6)    OSIntCtxSw ()
18      task( 1)( 6)    task(63)        OSCtxSW ()
20      task(63)        task( 2)( 4)    OSIntCtxSw ()
20      task( 2)( 4)    task(63)        OSCtxSW ()
21      task(63)        task( 1)( 7)    OSIntCtxSw ()
21      task( 1)( 7)    task(63)        OSCtxSW ()
24      task(63)        task( 1)( 8)    OSIntCtxSw ()
24      task( 1)( 8)    task(63)        OSCtxSW ()
25      task(63)        task( 2)( 5)    OSIntCtxSw ()
25      task( 2)( 5)    task(63)        OSCtxSW ()
27      task(63)        task( 1)( 9)    OSIntCtxSw ()
27      task( 1)( 9)    task(63)        OSCtxSW ()
30      task(63)        task( 1)(10)    OSIntCtxSw ()
30      task( 1)(10)    task( 2)( 6)    OSCtxSW ()
30      task( 2)( 6)    task(63)        OSCtxSW ()
```

Output.txt



```
Output.txt - 記事本

檔案    編輯    檢視

 0    **********      task( 1)( 0)    OSStart ()
 0    task( 1)( 0)    task( 2)( 0)    OSCtxSW ()
 0    task( 2)( 0)    task(63)        OSCtxSW ()
 3    task(63)        task( 1)( 1)    OSIntCtxSw ()
 3    task( 1)( 1)    task(63)        OSCtxSW ()
 5    task(63)        task( 2)( 1)    OSIntCtxSw ()
 5    task( 2)( 1)    task(63)        OSCtxSW ()
 6    task(63)        task( 1)( 2)    OSIntCtxSw ()
 6    task( 1)( 2)    task(63)        OSCtxSW ()
 9    task(63)        task( 1)( 3)    OSIntCtxSw ()
 9    task( 1)( 3)    task(63)        OSCtxSW ()
10    task(63)        task( 2)( 2)    OSIntCtxSw ()
10    task( 2)( 2)    task(63)        OSCtxSW ()
12    task(63)        task( 1)( 4)    OSIntCtxSw ()
12    task( 1)( 4)    task(63)        OSCtxSW ()
15    task(63)        task( 1)( 5)    OSIntCtxSw ()
15    task( 1)( 5)    task( 2)( 3)    OSCtxSW ()
15    task( 2)( 3)    task(63)        OSCtxSW ()
18    task(63)        task( 1)( 6)    OSIntCtxSw ()
18    task( 1)( 6)    task(63)        OSCtxSW ()
20    task(63)        task( 2)( 4)    OSIntCtxSw ()
20    task( 2)( 4)    task(63)        OSCtxSW ()
21    task(63)        task( 1)( 7)    OSIntCtxSw ()
21    task( 1)( 7)    task(63)        OSCtxSW ()
24    task(63)        task( 1)( 8)    OSIntCtxSw ()
24    task( 1)( 8)    task(63)        OSCtxSW ()
25    task(63)        task( 2)( 5)    OSIntCtxSw ()
25    task( 2)( 5)    task(63)        OSCtxSW ()
27    task(63)        task( 1)( 9)    OSIntCtxSw ()
27    task( 1)( 9)    task(63)        OSCtxSW ()
30    task(63)        task( 1)(10)    OSIntCtxSw ()
30    task( 1)(10)    task( 2)( 6)    OSCtxSW ()
30    task( 2)( 6)    task(63)        OSCtxSW ()
```

3. A report that describes your implementation (please attach the screenshot of the code and MARK the modified part). (45%)

Consider two periodic tasks (τ1, τ2) and their delay time are 3 ticks and 5 ticks, respectively. Task priority of two tasks (τ1, τ2) are 1 and 2, respectively. Please add some code to the μC/OS-II scheduler in the kernel level to observe how the CPU is switched among tasks by means of context switches.

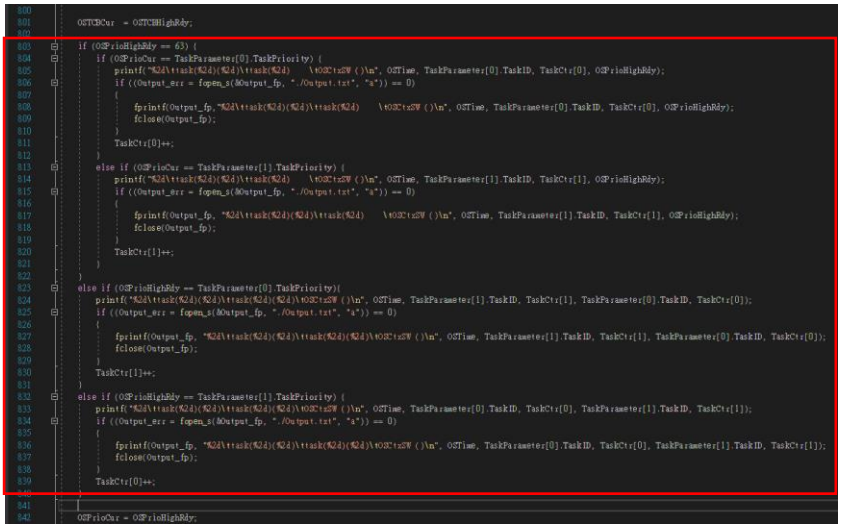
根據題目要求，需要輸出當下執行的 Task 以及下個 Task 的 ID 與次數。首先建立一個 global variable 用來計數 Task 的執行次數。

```
92
93  int TASK_NUMBER;                //Number of the input tasks
94  int TaskCtr[2];                 //Task counter
95  /*Task structure*/
```

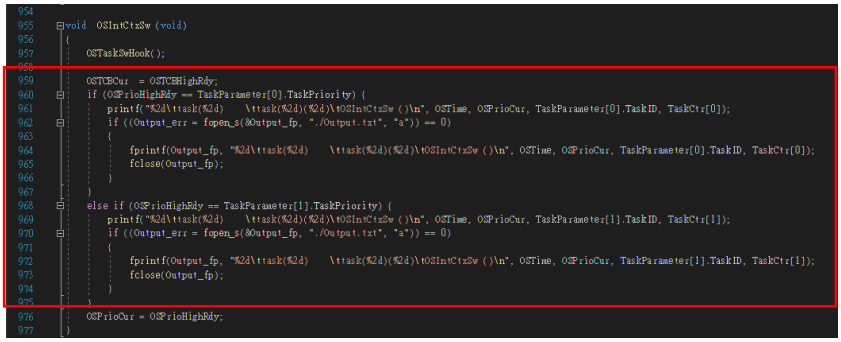
修改 InputFile ()，使 Task 的 priority 可以被自定義，透過修改 TaskSet.txt 即可針對 Task 進行修改。

```
120     while (!feof(fp))
121     {
122         i = 0;
123         memset(str, 0, sizeof(str));
124         fgets(str, sizeof(str) - 1, fp);
125         ptr = strtok_s(str, " ", &pTmp);
126         while (ptr != NULL)
127         {
128             TaskInfo[i] = atoi(ptr);
129             ptr = strtok_s(NULL, " ", &pTmp);
130             /*printf("info: %d\n", task_inf[[i]);*/
131             if (i == 0) {
132                 TASK_NUMBER++;
133                 TaskParameter[j].TaskID = TASK_NUMBER;
134                 /*Initial Priority*/
135                 TaskParameter[j].TaskPriority = TaskInfo[i];
136             }
137             else if (i == 1)
138                 TaskParameter[j].TaskArriveTime = TaskInfo[i];
139             else if (i == 2) {
140                 TaskParameter[j].TaskExecutionTime = TaskInfo[i];
141             }
142             else if (i == 3)
143                 TaskParameter[j].TaskPeriodic = TaskInfo[i];
144
145             i++;
146         }
147
148
149
150         j++;
151     }
152     fclose(fp);
153     /*read file*/
```

由於想要觀察到 Task 交換的過程，可透過 Context Switch 去進行觀察。在 OSCtrSW ()中透過讀取 OSPrioCur 與 OSPrioHighRdy 兩個變數，即可判斷現在的 Task 與下個 Task，並將其結果輸出到 Output.txt。



而沒有任務的時候，將會執行 Idle Task，因此可透過 OSIntCtxSw ()進行 Idle Task 的觀察，並將結果輸出到 Output.txt。



根據題目要求，OSStart ()也要進行輸出，所以也針對 OSStart ()進行修改，一樣透過讀取 OSPrioHighRdy 去判斷下個執行的 Task。