

## 1. 程式主要設計：

### A. 定義變數&讀檔

每個 Process 將被分為五個 state

```
#define PSTATE_WAITING 0
#define PSTATE_READY 1
#define PSTATE_RUNNING 2
#define PSTATE_PAUSED 3
#define PSTATE_FINISHED 4
```

### B. 用 find\_next\_event\_time 去找每個要檢查是否換 process 跑的時間點(scheduler 去檢查要不要換 process run)：

Time for deciding next process for running  
(變數find\_next\_event\_time)

	有child process在跑	沒有running process，且有ready process	沒有正在running或ready的process
FIFO	等到目前的child process跑完	檢查是不是已經有waiting process，如果有，就讓之前它先跑；如果沒有，就可以run現在這個process。	等到有ready process時，才可以跑
RR	等到目前的child process做完，而且檢查period結束的時間點(兩者取早的時間點)	如果沒有其他ready process，就可以直接run。不然的話，就是等有process ready的時候再run。	
SJF	等到目前的child process跑完		
PSJF	等到目前的child process做完，而且檢查是否有新的process ready(兩者取早的時間點)		

\*如果沒有process在running/ready/waiting/paused的狀態(所有process狀態為finished)→ 程式結束

下一個程式 ready 的時間 time\_to\_next\_ready

下一個程式跑完的時間 time\_to\_next\_finishe

下一個程式結束的時間 time\_to\_next\_round (只有 RR Policy 才用到)

### C. Scheduler 會依據程式 run 或 waiting 的時間，將自己的時間一起往前推移

在每個檢查的時間點，用 update\_clock\_for\_all\_process 去更新每個 process 的時間。然後再用 check\_and\_run\_process 去檢查所有 process 中，哪個 process 已經 ready 或之前跑過、但是被暫停，而且 priority 最高的，CPU 就會去跑那個程式。

## Deciding next process to run (變數check\_and\_run\_processes)

	有child process在跑	沒有running process，且有ready process	沒有正在running或ready的process
FIFO	選下一個抵達(ready)的程式跑; 如果現在沒有程式ready，就等下一個Ready的程式來		
RR	選下一個輪到的ready/paused process來跑	ready process輪流跑	等待有process狀態變成ready
SJF	如果只有一個ready process，就讓它跑。如果有超過一個ready process，選工作時間最短的那個process先跑(但要等running process跑完)		
PSJF	如果只有一個ready process，就讓它跑。如果有超過一個ready process，選工作時間最短的那個process先跑。		

### 2. 核心版本 4.14.25

### 3. 比較實際結果與理論結果，並解釋造成差異的原因

實際結果時間會較理論時間更長，因為 scheduler 在 user space，但是要呼叫 system call – sched\_setscheduler()時須要去 kernel space，且實際運作時還有其他的 overhead。

以 demo 的五筆測資，檢查執行單位時間，發現在同一組測資內，單位時間還算穩定。但另外發現，若整體程式跑的時間越長，該組平均單位時間越短，推測是因為 overhead 平均分擔在每個單位時間內。

-1.TIME_MEASUREMENT.tx	pid	開始期間	結束時間	實際時間	應該要跑的 time unit	平均單位時間	Process name
[ 3329.745948]	[Project1]	3747	1587917368	1587917369	1.90	500.00	P0
[ 3333.345722]	[Project1]	3748	1587917371	1587917373	1.91	500.00	P1
[ 3336.740898]	[Project1]	3749	1587917375	1587917376	1.77	500.00	P2
[ 3340.186004]	[Project1]	3750	1587917378	1587917380	1.79	500.00	P3
[ 3343.518091]	[Project1]	3751	1587917381	1587917383	1.72	500.00	P4
[ 3346.898279]	[Project1]	3752	1587917385	1587917387	1.71	500.00	P5
[ 3350.215698]	[Project1]	3753	1587917388	1587917390	1.70	500.00	P6
[ 3353.498294]	[Project1]	3756	1587917391	1587917393	1.69	500.00	P7
[ 3356.765781]	[Project1]	3757	1587917395	1587917396	1.67	500.00	P8
[ 3360.041789]	[Project1]	3758	1587917398	1587917400	1.68	500.00	P9
					1.75		
-2.FIFO_1.txt							
FIFO_1							
[ 2430.578418]	[Project1]	3370	1587916468	1587916470	1.91	500.00	P1
[ 2431.939151]	[Project1]	3371	1587916470	1587916472	1.35	500.00	P2
[ 2434.185191]	[Project1]	3372	1587916472	1587916474	2.23	500.00	P3
[ 2435.965113]	[Project1]	3373	1587916474	1587916476	1.78	500.00	P4
[ 2437.343243]	[Project1]	3374	1587916476	1587916477	1.36	500.00	P5

3. PSJF_2					
理論					
開始時間	結束時間	跑的程式	每次跑的長度		
0	1000	P1	1000		
1000	2000	P2	1000		
2000	4000	P1	2000		
4000	5000	P3	1000		
5000	7000	P4	2000		
7000	8000	P5	1000		
8000	11000	P3	3000		
程式	開始時間	結束時間	應該要跑的time unit		
P1	0	4000	4000		
P2	1000	2000	1000		
P3	4000	11000	7000		
P4	5000	7000	2000		
P5	7000	8000	1000		
實際					
程式	實際開始時間	實際結束時間	實際執行時間	應該要跑的time unit	平均單位時間
P2	1587917216	1587917218	2.202149868	1000	0.00220
P1	1587917214	1587917223	9.524189949	4000	0.00238
P4	1587917226	1587917230	4.126650095	2000	0.00206
P5	1587917230	1587917233	2.232450008	1000	0.00223
P3	1587917223	1587917239	15.6784699	7000	0.00224

4. RR_3						
理論						
開始時間	結束時間	跑的程式	每次跑的長度			
0	1200	X	1200			
1200	1700	P1	500			
1700	2200	P1	500			
2200	2700	P1	500			
2700	3200	P2	500			
3200	3700		500			
...						
跑的程式	開始時間	結束時間	應該要跑的time unit			
P3	4200	18200	14000			
P1	1200	20200	19000			
P2	2700	20700	18000			
P6	7200	28200	21000			
P5	6700	30200	23500			
P4	6200	31200	25000			
實際						
程式	實際開始時間	實際結束時間	實際執行時間	應該要跑的time unit	平均單位時間	
P3	1587916840	1587916869	29.23	14000	0.002088	
P1	1587916833	1587916874	40.31	19000	0.002121	
P2	1587916837	1587916875	38.31	18000	0.002128	
P6	1587916846	1587916891	44.42	21000	0.002115	
P5	1587916845	1587916895	49.77	23500	0.002118	
P4	1587916844	1587916897	52.89	25000	0.002116	

5. SJF_4理論						
開始時間	結束時間	跑的程式	每次跑的長度			
0	3000	P1	3000			
3000	4000	P2	1000			
4000	8000	P3	4000			
8000	9000	P5	1000			
9000	11000	P4	2000			
實際						
程式	實際開始時間	實際結束時間	實際執行時間	應該要跑	平均單位時間	
P1	1587917129	1587917136	7.05	3000	0.002349977	
P2	1587917136	1587917138	2.26	1000	0.00226171	
P3	1587917138	1587917146	8.42	4000	0.002105977	
P5	1587917146	1587917148	2.20	1000	0.00220222	
P4	1587917148	1587917153	4.17	2000	0.002084945	