

# CS305 作業系統概論 Prog. #3 Real-time Process Scheduling

2018.05.14

## 一、作業目的

在本作業中，利用模擬的方式來熟悉 Real-time Process Scheduling 的觀念。

## 二、作業內容

撰寫一個模擬程式自檔案中讀取 Real-time process 資訊，這些 process 的定義為  $t(r, C, D, T)$  其中  $r$  is the arrival time (ms),  $C$  is the CPU burst (ms),  $D$  is the deadline, and  $T$  is the period. 模擬程式會顯示這些 Real-time process 的使用 rate monotonic scheduling (RMS) 以及 earliest deadline first (EDF) 排程過程。並依照指定的時段輸出模擬過程。在命令列以參數形式，內容是 “rms” 或是 “edf” 來指定是哪一種演算法。

如果在過程中發現某 process 會 miss deadline，程式必須印出訊息，同時模擬中止。如果在同一時間中有多个 processes 一起到達，則先顯示到達的情況再來顯示排程選擇的進行。如果有 rate 相同的 processes，則依照 pid 大小決定排程優先權：pid 小的 process 具有高的排程優先權。

輸入檔案的範例：

```
# Simulation output time: start end
```

```
0 300
```

```
# Process info: pid, r, C, D, T
```

```
1 0 3 9 9
```

```
2 0 4 10 10
```

```
3 0 5 15 15
```

例如下面是可能的輸出：

```
> rtsim rms data.txt
```

```
0 p1 arrives
```

```
0 p2 arrives
```

```
0 p3 arrives
```

```
0 p1 starts
```

```
3 p1 ends
```

```
3 p2 starts
```

```
...
```

```
16 p3 misses the deadline
```

```
...
```

## 三、作業要點

1. 請注意，本作業使用的程式語言是 C/C++，測試平台的作業系統：Ubuntu 17.10 LTS 64-bit。使用的編譯程式為 gcc/g++ 編譯器：7.2。其他平台或程式語言不在本次作業考慮範圍之內。如在測試平台上無法編譯與執行，都不予給分。
2. 工作排程都是由 0 ms 開始模擬。資料檔案中，“#” 表示註解，第 1 個非註解行是顯示模擬結果的起始時間與結束時間。接下來 n 個非註解行是 process 資訊，執行檔名一律都是 rtsim。程式執行必須使用下面方式：

```
rtsim rms data.txt
```

3. 本作業的評分方式如下：

- a. 能順利以 RMS 排程  $2 \leq n \leq 5$  個 processes，可輸出從 0~300 ms 的模擬結果。此項目最多得 40 分。
- b. 能順利以 EDF 排程  $2 \leq n \leq 5$  個 processes，可輸出從 0~300 ms 的模擬結果。此項目最多得 40 分。

- c. 可隨意顯示0~300 ms 其中任何一段時間兩個演算法的排程模擬結果。此項目最多得20分。
- d. 完成以上所有基本功能者，才可按照以下項目，多得其他的分數。如果前面基本功能沒有全部成功完成，以下進階功能不予計分。

如有實作進階功能的同學，請多加一個0或1的參數表示會不會有mutex的考慮。如果沒有指明，預設是0。在文件中要明顯標明程式是否實作進階功能。

例如：

```
rtsim rms data.txt 0      // 表示模擬最單純的RMS
rtsim edf data.txt 1      // 表示模擬考慮priority inversion的EDF
rtsim edf data.txt        // 表示模擬最單純的EDF
```

- i. 在RMS中加入Priority inversion的情況。假設所有的processes都共用一個mutex，在模擬過程中，每個process一開始執行，就會隨機決定該次執行是否會需要得到該mutex，同時在該次執行結束時，會釋放該mutex。模擬時，需要將這些情況都顯示出來。此項目最多得25分。

例如，一個可能的輸出：

```
...
60 p3 starts, gets mutex
62 p1 starts, gets mutex, blocked
...
```

- ii. 如項目i，但是針對EDF來完成。此項目最多得25分。

#### 4. 本作業需繳交檔案：

- a. 說明報告：檔案為docx或pdf格式。

- i. 報告中必須說明程式的設計理念、程式如何編譯，以及如何操作。
- ii. 報告中同時必須詳細說明你完成哪些部份。如有用到特殊程式庫，請務必說明。
- iii. 請務必讓助教明白如何編譯及測試你的程式。助教如果無法編譯或測試，會寄信（最多兩次）通知你來說明，但每說明一次，助教會少給你10分。

- b. 完整原始程式碼。不可含執行檔。助教會重新編譯你們的程式。

5. 所有相關檔案，例如報告檔、程式檔、參考資料等，請壓縮成一個壓縮檔（不可超過2MB）後上傳至portal。請注意，不可抄襲。助教不會區分何者為原始版本，被判定抄襲者，一律0分。

#### 四、繳交方式：

##### 1. 最終繳交時間：

- a. 電子檔在 2018.06.06以前，上傳至個人portal。如有多個檔案，將所有檔案壓縮成zip（rar 亦可）格式，然後上傳。
- b. 上傳檔名格式：「學號\_作業號碼.doc」或「學號\_作業號碼.rar」。例如：912233\_01.doc 或 912233\_01.rar。

##### 2. 如有違規事項者，依照課程規定處理。

3. 如需請假，請上portal請假，並持相關證明文件，在請假結束後的第一次上課時完成請假手續，並在一週內完成補交。補交作業將以8折計算。

4. 老師不接受「門縫」方式繳交，助教也不接受任何作業。

#### 五、如有未盡事宜，將在個人portal板面公告通知。

#### 六、If you need **any assistance in English**, please contact Prof. Yang.

#### 七、參考資料

1. 課本第5章
2. [www.twiki.com/wiki/RMS](http://www.twiki.com/wiki/RMS)
3. <https://github.com/sigsegved/RTOS-Scheduling-algo-simulation> (此網站資料僅供參考，請勿抄襲)