

CS305 作業系統概論 Prog. #5 Process Coordination

2015/05/28

一、作業目的

基於pthread的方式來熟悉 process coordination的觀念。

二、作業內容

【生產機器人】因為在探索新能源過程中，機器人會遇到各式各樣的原因而急速耗損，因此噶瑪蘭宇能總局需要大量生產機器人。在機器人工廠中，有4個生產站（producer）及1個原料配件分配者（dispatcher）在負責生產機器人。每一個生產站會不斷製造機器人，但是要做出一個機器人需要具備下面四種原料配件：battery（電池）、sensor（感測器）、wifi（無線網路）和crawler（行走器）等。為了加快製造速度，4個producer分別各擁有一種原料配件的材料，而dispatcher則不斷隨機供應四種原料配件，供應時並且不會與已經供應的原料配件重複。

每當dispatcher準備好三種原料，缺這三種原料的producer便可以向dispatcher取得這三種原料，加上本身擁有的原料，製成一個機器人。完成後通知供應原料的dispatcher，dispatcher接著再隨機地準備另外三種原料放到桌子上去。

請設計程式模擬這producer和dispatcher同步處理的動作。在程式中做出適當的輸出，顯示出工廠生產機器人的情況。假設工廠每天生產完40個機器人以後需要停工休息，請在生產出第40個機器人的時候，結束程式，列印出來dispatcher準備了多少各種原料，並按照生產機器人的數量多寡順序，印出每個producer總共生產出多少個機器人。

因此，你的程式可能會印出來

```
Dispatcher: wifi
Dispatcher: battery
Dispatcher: sensor
Producer (crawler): OK, 1 robot(s)
...
Producer (crawler): OK, 15 robot(s)
...
Producer (crawler): OK, 40 robot(s)
...
```

三、作業要點

1. 請注意，本作業系統使用的程式語言是C/C++，測試平台的作業系統： Ubuntu 14.04 LTS。使用的編譯程式為g++ 4.8.2。其他平台或程式語言不在本次作業考慮範圍之內。如無法在測試平台上編譯與執行，都不予給分。
2. 本作業的評分方式如下：
 - a. 【基本功能】
 - i. 本作業必須以multithreaded的方式來完成，每個producer和dispatcher都各自是一個thread。沒有用此機制者，會扣50分。
 - ii. 本作業在處理準備原料以及取用原料的程式碼部分，都必須以pthread API中的semaphore機制形成critical section來設計。不使用此機制者，會扣50分。
 - iii. 將分別考慮以下不同程度，按照正確性來給分。請在報告中說明自己完成的項目。
 1. 基礎程度：程式中只有一個dispatcher 與一個 producer（有battery原料）總共2個threads，且可以正確產生40個robots，印出生產過程以及 dispatcher 與 producer 正確資料，此部份為50分。
 2. 完整程度：程式中有一個dispatcher 與四個 producer 總共5個threads，每個producer可以正確產生40個robots，印出生產過程以及dispatcher 與 producer 正確資料，此部份為100分。
 - iv. 報告的得分：將依照各位說明報告的優劣，給予0~10分。

- b. **【進階功能】**完成以上基本功能者，才可按照以下項目，多得其他的分數。但請注意，**如何demo**出你程式中的這些進階功能，必須在你的說明文件檔案中詳細說明，如果助教看不懂，可能反而會扣分。

- i. 工廠增加一個dispatcher B。原先的dispatcher A負責 battery、sensor與wifi 3種不同原料的供應，dispatcher B 負責wifi、battery與crawler。供應原料的方式如基本要求：如果已經供應，便不再重複，而且供應時是隨機供應。所有的dispatcher都以thread方式實做。

可以正確印出生產過程以及dispatcher 與 producer 正確資料，可得40分。

具備此功能者，請用 argv[] 的方式讀入參數，1表示一個dispatcher, 2表示兩個dispatchers。並用 argc 來判斷有無參數，如果沒有參數，預設為基本功能（即參數為 1）。例如以下執行方式：

```
$prog5 2
```

```
Dispatcher A: wifi
```

```
Dispatcher B: battery
```

```
Dispatcher A: sensor
```

```
Producer (crawler): OK, 1 robot(s)
```

```
...
```

3. 本作業需繳交檔案：

- a. 說明報告：檔案為doc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，會以portal的資訊寄信（**最多兩次**）通知你來說明，但每說明一次，**助教會少給你10分**。

- a. 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。**

4. 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。**

5. 助教會用多個地圖來進行不同功能測試。

四、繳交方式：

1. 最終繳交時間：

- a. 電子檔在 2015.06.17以前，上傳至個人portal。如有多個檔案，將所有檔案壓縮成zip（rar,7z 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portal以外任何方式所繳交之作業。

五、如有未盡事宜，將在個人portal板面公告通知。

六、If you need **an English version** of this assignment or **any assistance in English**, please contact Prof. Yang.

七、參考資訊：

1. 課本第6章