

# Data Structure

## Homework 3

- 題意說明

以 C/C++ 語言寫一個程式來實做一個簡單的個位整數計算器及運算式轉換器。  
輸入一串 infix 表示法的數學運算式，建立對應的 binary expression tree，並輸出對應的 prefix 運算式、postfix 運算式、以及運算結果。

- 輸出入格式參考

1. 顯示 "Please enter an infix expression and press enter:" 並讀入 input 資料。
2. 每一筆輸入資料必須由 0 到 20 個字元所構成的 infix 數學運算式。按 "Enter" 鍵則結束讀入輸入資料。每一字元必須是以下其中一種：
  - "0" to "9"
  - 左括弧“(“或右括弧”)"
  - 運算子: +, -, \*, /中間不允許有空白。
3. 若輸入的數學運算式沒有錯誤，
  - <1> 在螢幕下一行輸出 "The postfix expression:"，接著輸出所輸入 infix 運算式的 postfix 運算式。(25 分)
  - <2> 在螢幕下一行輸出 "The prefix expression:"，接著輸出所輸入 infix 運算式的 prefix 運算式。(30 分)
  - <3> 在下一行輸出 "="，接著顯示計算結果。(20 分)
4. 重覆以上步驟，直到按 "Esc" 鍵則停止程式的執行。(5 分)

- 程式內容需求

- 運用 stack 將輸入的 infix expression 建構出對應的 binary expression tree。

Hint: 需要一個 stack 用來暫存 operator node，根據 operator 的優先權，決定 infix 運算式中 operators 的運算順序。(運用 stack 將 infix 轉成 postfix expression 的過程)。再依 postfix expression output 的輸出順序，建立對應的 binary expression tree。

- 程式撰寫模組化。例如 Stack 的 push 及 pop operation，且欲運算之 stack 內容及 top 變數應以參數形式傳入，避免在這些 procedure 中直接更改 global variables。

- 加分擴展功能

1. 可輸出以 level order 順序走訪 expression tree 的結果。(10 分)
2. 若輸入不符合 infix 運算式語法規定，輸出錯誤訊息。(5 分)

- 程式評分標準

1. 符合作業所要求資料結構及正確性(基本功能 80 分, 額外功能 15 分)。
2. 程式模組化程度(5 分)。
3. 書面報告(10 分): 各主要 procedure 功能簡要說明, 輸出入介面說明。

- Turned in

從 moodle 上傳 (必須附書面報告及 source code), 若需要請配合助教在規定時間內 demo。

☆明顯相互抄襲程式內容(e.g. 只有變數名稱不同者)、未繳交書面報告及無法執行未配合助教 demo 者, 以 0 分計算。