資料結構其中考訂正

B12508026 戴偉璿

May 22, 2025

Problem A

A1. 解釋 Shunting-yard 演算法

1. 前置處理：準備一個輸出的隊列以及一個暫存用的 `stack`
2. 讀入下個 `token`
3. (a) 如果這個 `token` 是個運算符號，判斷他是「左結合」還是「右結合」(當運算子優先順序相同應該先處理哪邊的)
   (b) 根據結合性與優先順序決定是否要把 `stack` 中的運算子丟到出隊列：
      i. 左結合：如果 `stack` 頂端的運算子優先順序大於等於當前 `token` 的優先順序，不斷從 `stack` 中 `pop` 出來並丟到輸出隊列
      ii. 右結合：如果 `stack` 頂端的運算子優先順序大於當前 `token` 的優先順序時，不斷從 `stack` 彈出並送入輸出隊列
   (c) 處理完後，將目前 `token` 丟到 `stack` 中，如果是括號則掠過
4. 如此往復直到所有 `token` 都讀入，最後把 `stack` 中剩下的元素全部取出，丟到輸出隊列中，如果是括號則略過

A2: 處理 $(a+b)\times(c-d/e)+f\times(g-h)$

觀察這個方程式，裡面每個運算子都是「左結合」(沒有出現次方符號)，以下是逐步操作的表格

token	stack 的狀態	輸出隊列
(	(	
a	(	a
+	(+	a
b	(+	ab
)		$ab+$
*	*	$ab+$
(	* (	$ab+$
c	* (	$ab+c$
-	* (-	$ab+c$
d	* (-	$ab+cd$
/	* (- /	$ab+cd$
e	* (- /	$ab+cde$
)	*	$ab+cde/-$
+	+	$ab+cde/-*$
f	+	$ab+cde/-*f$
*	+ *	$ab+cde/-*f$
(	+ * (	$ab+cde/-*f$
g	+ * (	$ab+cde/-*fg$
/	+ * (/	$ab+cde/-*fg$
h	+ * (/	$ab+cde/-*fgh$
)	+ *	$ab+cde/-*fgh/$
結束		$ab+cde/-*fgh/*+$

在結束時是將 stack 中的元素一個一個取出再丟到輸出隊列中，因此最後丟到輸出隊列的順序是先 $*$ 之後才是 $+$

最終答案：$ab+cde/-*fgh/*+$

A3. 計算 A2. 的結果

運算規則：準備一個紀錄答案的 stack，從頭開始讀取前序式。如果當前讀取的 token 是數字就先存起來，如果當前讀取到的 token 是運算符號則從 stack 中取出最上面的兩個元素進行該運算，結束後再放回 stack 中。如此往復，直到最後整個 stack 中會存在唯一的數字，就是答案。

token	stack 的內容
a	$[a]$
b	$[a,\ b]$
+	$[a+b]$（取出 a,b，進行運算後把 $a+b$ 放回去）
c	$[a+b,\ c]$
d	$[a+b,\ c,\ d]$
e	$[a+b,\ c,\ d,\ e]$
/	$[a+b,\ c,\ d/e]$
-	$[a+b,\ c-d/e]$
*	$[(a+b)*(c-d/e)]$
f	$[(a+b)(c-d/e),\ f]$
g	$[(a+b)(c-d/e),\ f,\ g]$
h	$[(a+b)(c-d/e),\ f,\ g,\ h]$
/	$[(a+b)(c-d/e),\ f,\ g/h]$
*	$[(a+b)(c-d/e),\ f*(g/h)]$
+	$[(a+b)(c-d/e)+f(g/h)]$