

Problem 4 :

子題 1：樹(找 2 節點之間最長路徑的長度)。

在資料結構中，樹狀結構是可以用來描述有分支的結構，包含 1 個或多個節點。其存在一個特殊的節點，稱為根節點(root)，可連結若干子樹，也可以沒有子樹；從任一節點到根節點，都只有唯一的節點不重複路徑。

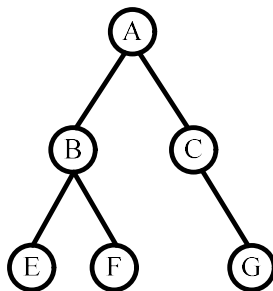


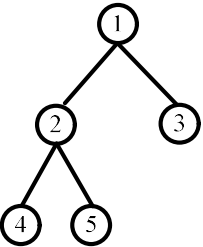
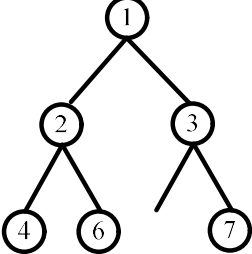
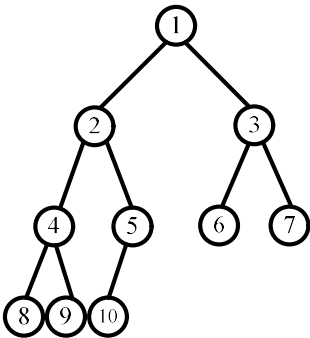
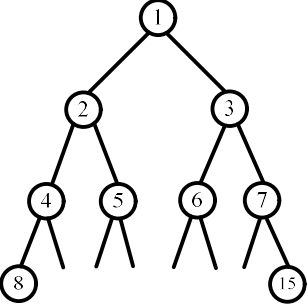
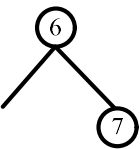
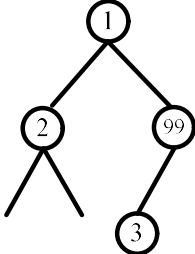
圖 4.1.1

在圖 4.1.1 中，有編號的圓形代表節點，A 為根節點，B 及 C 均為 A 的子節點，各節點之間不會有迴圈，且所有節點之間都有一個或多個邊相連通。任一樹狀結構的總邊數等於其總節點數減 1，在樹上任意添加一條邊，就會產生迴圈。

專有名詞介紹：

- (1) 無父節點的節點為根節點(Root)，如 A。
- (2) 父節點 (Parent)：一節點的上層節點為父節點，如 B 的父節點為 A，如 G 的父節點為 C。
- (3) 子節點 (Children)：一節點的下層節點為子節點，如 B 的子節點有 E 及 F；C 的子節點有 G。
- (4) 兄弟節點 (Siblings)：有共同父節點的節點稱為兄弟節點，如 B、C 互為兄弟節點。
- (5) 分支度 (Degree)：一個節點的子樹個數稱為其分支度，如 A 的分支度為 2；B 的分支度為 2；C 的分支度為 1；E 的分支度為 0。
- (6) 樹葉節點(Terminal node)：無子節點的節點，如 E、F、G。
- (7) 內部節點 (Non-terminal node)：樹葉以外的節點均為內部節點，如 A、B、C。
- (8) 階層或階度 (Level)：A 為階層 1；B、C 為階層 2；E、F、G 為階層 3。
- (9) 高度 (Height)：樹的最大階度，例如圖 4.1.1，因最大階度階度為 3，則其樹的高度為 3。

每組測試資料代表一二元樹，二元樹每個節點最多只有兩個子節點的樹，節點左邊稱為左子樹 (left child)、節點右邊稱為右子樹 (right child)，使用陣列代表二元樹，能快速找到任意節點的父節點與左右子節點。最長路徑的長度為經過的邊數；換句話說，2 節點之間最長路徑的長度為最長路徑經過的節點數-1。寫一個程式，找 2 節點之間最長路徑的長度。

 <p>使用陣列代表二元樹:[1,2,3,4,5] 2 節點之間最長路徑經過的節點 [4,2,1,3]、[5,2,1,3] 最長路徑的長度:3</p>	 <p>使用陣列代表二元樹:[1,2,3,4,6,null,7] 2 節點之間最長路徑經過的節點 [4,2,1,3,7]、[6,2,1,3,7] 最長路徑的長度:4</p>	 <p>使用陣列代表二元樹: [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10] 最長路徑的長度:5</p>
 <p>使用陣列代表二元樹: [1,2,3,4,5,6,7,8,null,null,null,null,null,null,15] 最長路徑的長度:6</p>	 <p>使用陣列代表二元樹: [6,null,7] 最長路徑的長度:1</p>	 <p>使用陣列代表二元樹: [1,2,99,null,null,3] 最長路徑的長度:3</p>

寫一個程式，寫一個程式，找 2 節點之間最長路徑的長度。

輸入說明：

第一列的數字 n 代表有幾筆資料要測試， $2 \leq n \leq 20$ ，之後每列為每筆的測試資料為一二元樹，有 $N(2 \leq N \leq 127)$ 個整數 $[x_1, x_2, \dots, x_N]$ ， $1 \leq x_1, x_2, \dots, x_N \leq 127$ ，也有可能是空值 **null**。各個數字間以“,”或“,”隔開。使用陣列代表二元樹，最後一個節點的值不會是 **null**，樹的高度最高為 7。

輸出說明：

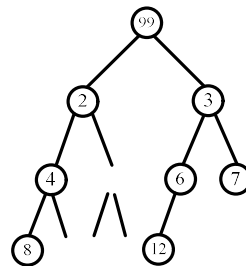
每組測試資料輸出一列。寫一個程式，找 2 節點之間最長路徑的長度。

輸入檔案 1：【檔名：in1.txt】

5
[6,5,7]
[1,2,3,4,5]
[1,2,3,4,6,null,7]
[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]
[1,2,3,4,5,6,7,8,null,null,null,null,null,15]

輸入檔案 2：【檔名：in2.txt】

4
[6,null,7]
[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15]
[1,2,99,null,null,3]
[99,2,3,4,null,6,7,8,null,null,null,12]



[99,2,3,4,null,6,7,8,null,null,null,12]
最長路徑的長度:6

輸出範例：【檔名：out1.txt】

2
3
4
5
6
輸出範例：【檔名：out2.txt】
1
6
3
6