

二元搜尋樹復原 (BST)

問題敘述

二元樹是一個樹狀結構，樹上每個節點最多有兩個分支，分支被稱為「左子樹」和「右子樹」。二元樹的分支具有左右次序，不能隨意顛倒。二元搜尋樹（如圖一）是指是指一顆空樹（本題不會遇到此情況）或是具有下列性質的二元樹：

- 若任意節點的左子樹不空，則左子樹上所有節點的值均小於它根節點的值；
- 若任意節點的右子樹不空，則右子樹上所有節點的值均大於它根節點的值；
- 任意節點的左、右子樹也分別為二元搜尋樹；

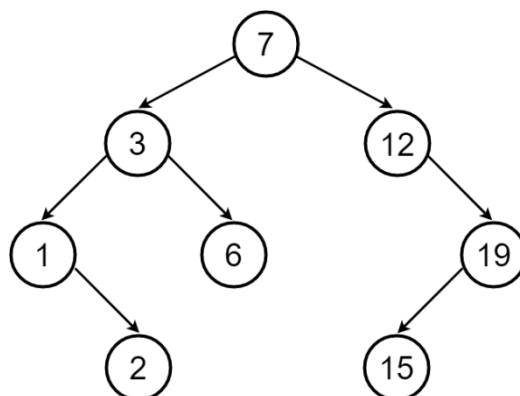
以上資料參考自維基百科「二元樹」與「二元搜尋樹」。

一棵二元搜尋樹的後序走訪輸出的程序是指：

- 第一步、如果根節點存在左子樹，輸出它左子樹後序走訪的結果；
- 第二步、如果根節點存在右子樹，輸出它右子樹後序走訪的結果；
- 第三步、輸出根節點的值；

如此遞迴下去。例如：圖一的後序走訪結果為 $\langle P_1, \dots, P_8 \rangle = \langle 2, 1, 6, 3, 15, 19, 12, 7 \rangle$ 。

本題的任務為在給定一棵二元搜尋樹的後序走訪輸出，請找出其代表的二元搜尋樹，並依照輸出格式說明輸出。



圖一。二元搜尋樹

輸入格式

第一列有 1 個正整數 N ($1 \leq N \leq 2 \times 10^5$)，表示二元搜尋樹有 N 個節點。第二列有 N 個不重複的正整數 P_1, \dots, P_N ($1 \leq P_1, \dots, P_N \leq 10^9$)，彼此皆以一個空白隔開，表示後序走訪輸出的結果。

輸出格式

請輸出 N 列，第 i 列有兩個整數 U_i 和 F_i ($1 \leq i \leq N$)，表示值為 U_i 的節點其上代節點是 F_i ，但如果 U_i 是根節點，上代節點以 -1 表示。其中對於所有的 $1 \leq i < N$ ， $U_i < U_{i+1}$ 。

輸入範例 1 8 2 1 6 3 15 19 12 7	輸出範例 1 1 3 2 1 3 7 6 3 7 -1 12 7 15 19 19 12
輸入範例 2 7 7 3 1 9 15 20 16	輸出範例 2 1 9 3 1 7 3 9 15 16 -1 20 16
輸入範例 3 1 2	輸出範例 3 2 -1

評分說明

此題目測資分成兩組，每組測資有多筆測試資料，需答對該組所有測試資料才能獲得該組分數，各組詳細限制如下。

第一組 (35 分)： $N \leq 2 \times 10^3$ 。

第二組 (65 分)：無特別限制。