

9_專業樹語 (Tree)

(20分)

題目敘述

這是一個互動題

小 T 是一個專業的間諜，有一天他嘗試潛入敵國王城竊聽機密情報。沒想到大意的小 T，竟然把自己六歲大的女兒小 Y 獨自留在家中。當他好不容易潛入王城時，竟然從電報得知，小 Y 被敵國間諜綁架壓入城堡當作人質。雖然情勢對於小 T 極為不利，但小 T 還有一個最後手段，也就是使用小 Y 的超能力「讀心術」。小 T 想透過小 Y 的遠距讀心術，將自己調查到的王城地圖，傳達給小 Y 讓她能夠順利脫困。但因為小 Y 年紀還小，所以只能讀懂二進位，聰明的你，可以幫小 T 和小 Y 設計一個方法來傳輸這個王城地圖嗎？

解決這題的流程如下：

- 你將要設計兩個函數 `send`, `recv`
- `send` 代表小 T 的策略，這個函數將會收到一顆有根樹，你需要將樹透過盡量短的二進位字串傳達給小 Y
- `recv` 將會收到剛剛 `send` 所生成的二進位字串，小 Y 需要正確的輸出有根樹
- 注意：你的兩個函數將會被分開執行，你將無法透過除了 `send` 所回傳的字串以外的資料進行溝通 (ex: 全域變數)

輸入與輸出

函數的界面包含：

```
std::string send(int N, std::vector<std::pair<int, int>> edges);
```

- `N` 代表王城大小，也就是樹的節點數量
- `edges` 是 `N-1` 個 `pair<int,int>`，`edges[i]` 代表跟第 i 條邊相鄰的節點 u_i, v_i
- 請回傳一個由 `'0'` 與 `'1'` 組成的字串
- 節點 0 是根節點

```
std::vector<std::pair<int, int>> recv(std::string code);
```

- `code` 一個 `'0'` 與 `'1'` 組成的字串代表 `send` 所傳來的機密資料
- 請回傳一個長度是 `N-1` 的 `vector<pair<int,int>>`，第 i 個 `pair` 代表跟第 i 條邊相鄰的節點 u_i, v_i

分數規則

- 首先要拿到分數，`recv` 回傳的有根樹，形狀必須和 `send` 獲得的樹完全相同
- `send` 所回傳的密碼必須是由 `'0'` 或 `'1'` 組成
- 兩個函數所使用的時間總和，必須小於時間限制

A 樹和 B 樹形狀相同即代表對於樹 A 存在一種點編號的調整方法(除了根固定以外可以隨意交換其他點編號)，讓任何 B 樹上的邊 (u, v) 都存在於編號調整過後的 A 樹上。

每筆測資如果節點數為 N ，輸出長度為 L ，則對應分數如下

- $\max(\min(100, \frac{46N-L}{44N} \times 70 + 30), \min(30, \frac{1.5N^2-L}{N^2} \times 30), 0)/5$

給分的方法是每筆測資分數的平均值

資料範圍

- $1 \leq N \leq 200,000$
- $0 \leq u_i, v_i < N$

測試範例

透過 cms 上提供的 `compile_cpp.sh` 編譯執行

```
chmod +x compile_cpp.sh
./compile_cpp.sh
./Tree
```

注意：這個測試程式跟 cms 上的不同，不會將兩個函數分開執行

輸入範例 1

```
3
0 1
0 2
```

輸出範例 1

```
3
0 2
0 1
```

輸入範例 2

```
5
0 1
0 2
2 3
2 4
```

輸出範例 2

```
5
0 3
0 4
4 1
4 2
```

輸入範例 3

```
1
```

輸出範例 3

```
1
```

範例說明

- 輸入 1 與輸入 2 的邊雖然編號不同，但兩顆樹以 0 為根的形狀相同，所以是正確解答。
- 輸出的解答不是唯一