หมายเลขเครื่อง

1 sec, 32MB

บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่วางโครงสร้างเป็นแบบต้นไม้ที่มีราก (rooted tree) เราจะเรียกคอมพิวเตอร์ในระบบนี้ว่า โหนด มีการกำหนดหมายเลขเครื่องเป็นเลขจำนวนเต็มไม่เป็นลบให้กับเครื่องที่เป็นโหนดใบทั้งหมด (โหนดใบคือโหนดที่ไม่มีลูก) หมายเลขเหล่านี้อาจจะซ้ำกันก็ได้

ตามข้อกำหนดของวิธีการสื่อสาร โหนดทั้งหมดในเครือข่ายจะต้องมีหมายเลขเครื่องเป็นเลขจำนวนเต็มไม่เป็นลบด้วย เช่นเดียวกับโหนดใบ หมายเลขเครื่องนั้นจะซ้ำกันก็ได้ โดยไม่ก่อให้เกิดปัญหากับระบบเครือข่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

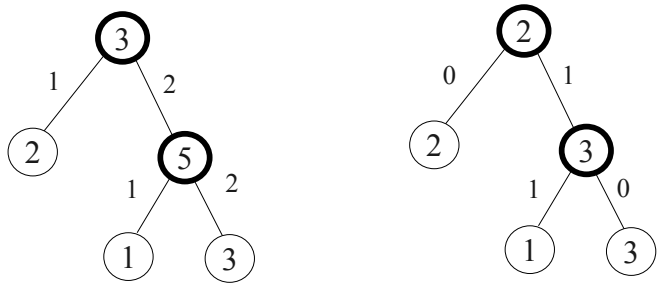
อย่างไรก็ตามการกำหนดหมายเลขเครื่องให้เหมาะสมจะช่วยเพื่อประสิทธิภาพในการส่งข้อมูลได้ การวัดประสิทธิภาพในการส่งข้อมูลของวิธีการกำหนดหมายเลขให้กับโหนดในต้นไม้จะทำดังนี้

ระหว่างโหนดสองโหนดใด ๆ ที่มีเส้นเชื่อมถึงกัน ค่าใช้จ่ายในการส่งข้อมูลจะมีค่าเท่ากับระยะห่างแฮมมิ่งของหมายเลขเครื่องสองเครื่องนั้น ในการคำนวณระยะห่างแฮมมิ่งจะคิดจากการเขียนหมายเลขเครื่องทั้งสองเครื่องเป็นเลขฐานสอง**ที่มีจำนวนหลักเท่ากัน** แล้วนับจำนวนบิตที่แตกต่างกันของเลขฐานสองทั้งสองนั้น

ยกตัวอย่างเช่น ถ้าเครื่องหนึ่งมีหมายเลข 7 อีกเครื่องมีหมายเลข 17 สามารถเขียนหมายเลขเป็นเลขฐานสองได้เป็น 00111 และ 10001 (สังเกตว่าต้องใช้ 5 หลัก) ระยะห่างแฮมมิ่งคือ 3 เพราะบิตที่ต่างคือบิตที่ 1 3 และ 4 หรืออีกตัวอย่างหนึ่งเช่น ถ้าเครื่องหนึ่งมีหมายเลข 25 อีกเครื่องมีหมายเลข 128 เขียนเป็นเลขฐานสองได้เป็น 0001 1001 กับ 1000 0000 ทำให้มีระยะห่างแฮมมิ่งคือ 4 เป็นต้น

ค่าใช้จ่ายรวมของทั้งระบบเครือข่าย คือผลรวมของค่าใช้จ่ายของแต่ละเส้นเชื่อม

พิจารณาตัวอย่างด้านล่างนี้ ที่แสดงตัวอย่างเครือข่ายที่มีการกำหนดหมายเลขให้กับโหนดภายในสองรูปแบบ



(ก) (ข)

รูปทั้งสองด้านบนแสดงโหนดภายในด้วยวงกลมหนา หมายเลขโหนดแสดงเป็นหมายเลขในวงกลม โดยมีค่าใช้จ่ายของแต่ละเส้นเชื่อมแสดงที่เส้นเชื่อมแต่ละเส้น หมายเลขของโหนดใบถูกกำหนดให้เมื่อเริ่มต้น ส่วนหมายเลขของโหนดภายในสามารถกำหนดได้ ในรูป (ก) ค่าใช้จ่ายของการกำหนดหมายเลขคือ 6 ในขณะที่การกำหนดตามรูป (ข) มีค่าใช้จ่าย 2 ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ สังเกตว่าสามารถกำหนดหมายเลขให้ได้ค่าใช้จ่าย 2 สามารถทำได้มากกว่า 1 แบบ

หมายเลขของโหนดภายในจะต้องเป็นเลขจำนวนเต็มไม่เป็นลบ แต่จะมีค่าเท่าใดก็ได้

งานของคุณ

ให้รับข้อมูลโครงสร้างเครือข่ายและหมายเลขของโหนดใบทั้งหมด จากนั้นคำนวณหาวิธีการกำหนดหมายเลขให้กับโหนดภายในให้มีค่าใช้จ่ายรวมน้อยที่สุด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกของข้อมูลนำเข้าระบุจำนวนเต็มสองจำนวน N L ($1 <= N <= 100,000$; $0 <= L <= N - 1$) โดยที่ N แทนจำนวนโหนดในเครือข่ายและ L แทนจำนวนโหนดใบ เราจะเรียกโหนดในเครือข่ายว่าโหนดที่ 1, โหนดที่ 2, จนถึงโหนดที่ N โดยโหนดที่ 1 จะเป็นโหนดราก

จากนั้นอีก N - 1 บรรทัดจะระบุข้อมูลของโครงสร้างต้นไม้ กล่าวคือ ในบรรทัดที่ I สำหรับ 2 <= I <= N, จะระบุจำนวนเต็ม P_I แทนหมายเลขของ parent โหนด ของโหนดที่ I

อีก L บรรทัดจะระบุหมายเลขของโหนดใบ กล่าวคือ ในบรรทัดที่ $N + J$ สำหรับ 1 <= J <= L, จะระบุจำนวนเต็มสองจำนวน A_J B_J (1 <= A_J <= N; 0 <= B_J <= 1,000,000) เพื่อระบุว่าโหนดที่ A_J มีหมายเลขเครื่องเป็น B_J

ข้อมูลส่งออก

มีหนึ่งบรรทัด เป็นจำนวนเต็มหนึ่งจำนวน แทนค่าใช้จ่ายรวมที่น้อยที่สุดที่เป็นไปได้

ตัวอย่าง

Input:

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

Output:

```
2
```