



แพนด้ามหาประลัย

ในอาณาจักรที่ปกครองโดยราชาแห่งหนึ่งมีพื้นที่ทั้งหมด N พื้นที่ มีถนนที่สร้างเพื่อเชื่อมพื้นที่สองพื้นที่เข้าด้วยกัน ซึ่งมีระยะทาง 1 จำนวนทั้งหมด M เส้น มีถนนที่พระราชาทรงพระราชทานเป็นถนนหลวงทั้งหมด S เส้นทาง ซึ่งถนนเหล่านั้นจะเชื่อมพื้นที่ที่ i จะเชื่อมกับพื้นที่ที่ $i + 1$ เข้าด้วยกันเมื่อ $0 \leq i < S$ พื้นที่ที่ถูกถนนตัดผ่านนั้นจะถูกรเรียกว่า "เมือง" และพื้นที่ที่ไม่ได้อยู่บนถนนหลวงนั้นจะเรียกว่า "ป่า" ซึ่งมีลักษณะการเชื่อมต่อกันเป็นดังนี้

1. ทุกพื้นที่สามารถเดินทางไปมาหากันได้ไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อม
2. เมืองที่ i จะเป็นเจ้าของป่าในพื้นที่ j ได้ก็ต่อเมื่อมีอย่างน้อยหนึ่งเส้นทางที่สามารถเดินทางจากเมือง i ไปที่ป่า j โดยไม่ผ่านเมืองอื่นๆ และป่าแต่ละพื้นที่จะมีเมืองที่เข้าถึงได้เช่นนี้เพียงเมืองเดียวเท่านั้น

ในขณะที่ประชาชนในเมืองนี้ดำเนินชีวิตตามปกติอยู่นั้น ได้มีสิ่งมีชีวิตชอบตาสีดำที่เรียกว่า "แพนด้า" เข้ามาอาศัยที่ป่าและกระทำการโจมตีประชาชนโดยรอบ ทำให้ทางเมืองต่างๆ ได้ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับคุณลักษณะเด่นของแพนด้า 2 ประการคือพลังของแพนด้า (P) และความขี้เกียจของแพนด้า (L) ซึ่งจากผลการทดสอบอุปกรณ์ พบว่าหากแพนด้าตั้งถิ่นฐานอยู่ที่ป่าจะส่งผลให้มีมาตรการการเฝ้าระวังสำหรับทุกเมือง j (E_j) ได้เป็นสมการคือ $E_j = \max(P_i - L_i \cdot \text{dis}(X_i, j))$ เมื่อ $\text{dis}(X_i, j)$ คือระยะทางสั้นที่สุดจากป่า X_i ที่มีแพนด้าตัวที่ i อยู่ กับเมือง j และ P_i, L_i คือค่าพลังและความขี้เกียจของแพนด้าตัวที่ i ตามลำดับ (ค่า E_j สามารถติดลบได้)

นอกจากนี้แล้ว อุปกรณ์ดังกล่าวได้คาดการณ์อนาคตในเวลา Q ชั่วโมงถัดจากปัจจุบันในรูปแบบ 3 รูปแบบดังนี้

1. มีแพนด้าพลัง P ความขี้เกียจ L มาตั้งถิ่นฐานเพิ่ม 1 ตัวอยู่ที่ป่าที่ X
2. มีแพนด้าพลัง P ความขี้เกียจ L ย้ายถิ่นฐานออกไป 1 ตัวจากป่าที่ X รับประกันว่ามีแพนด้าแบบนั้นอยู่ที่พื้นที่ X
3. นักธุรกิจได้เดินทางจากเมืองที่ A ไปที่เมืองที่ B โดยจะเดินทางในระยะรวมที่สั้นที่สุด ถามว่านักธุรกิจจะเจอมาตรการการเฝ้าระวังตั้งแต่เมือง A ถึงเมือง B ที่เข้มงวดที่สุดหรือมีค่ามากที่สุดเท่าใด

งานของคุณคือต้องเขียนโปรแกรมที่สามารถตอบคำถามในรูปแบบที่ 3 ได้อย่างแม่นยำ

รายละเอียดการเขียนโปรแกรม

คุณจะต้องเขียนฟังก์ชันต่อไปนี้:

```
void initialize(int N, int M, int S, vector<vector<int>> > R)
```

- ฟังก์ชันนี้จะถูกเรียกเพียงครั้งเดียว
- ฟังก์ชันนี้จะส่งค่าจำนวนเต็ม N, M, S และ vector R ขนาด M โดยที่ $R[i][0]$ และ $R[i][1]$ ให้กับทางผู้ใช้งาน รับประกันว่า $R[i][0] = i$ และ $R[i][1] = i + 1$ สำหรับทุก $0 \leq i < S$ และถนนที่เหลือจะมีปลายถนนที่เชื่อมกับป่าอย่างน้อย 1 ฝั่ง

```
void panda_spawn(int P, int L, int X)
```

- ฟังก์ชันนี้จะถูกเรียกหลายครั้ง
- ฟังก์ชันนี้จะถูกเรียกเมื่อเกิดเหตุการณ์ประเภทที่ 1 โดยไม่ต้องคืนค่า

```
void panda_evac(int P, int L, int X)
```

- ฟังก์ชันนี้จะถูกเรียกหลายครั้ง
- ฟังก์ชันนี้จะถูกเรียกเมื่อเกิดเหตุการณ์ประเภทที่ 2 โดยไม่ต้องคืนค่า

```
int travel(int A, int B)
```

- ฟังก์ชันนี้จะถูกเรียกหลายครั้ง
- ฟังก์ชันนี้จะถูกเรียกเมื่อเกิดเหตุการณ์ประเภทที่ 3 โดยจะคืนค่าเป็นจำนวนเต็ม 1 จำนวน แทนคำตอบของคำถาม รับประกันว่าในทุกช่วงเวลาจะมีแพนด้าอยู่อย่างน้อย 1 ตัว

ขอบเขต

- $3 \leq N, Q \leq 10^5$
- $1 \leq S \leq N - 2$
- $N - 1 \leq M \leq 2 \cdot 10^5$
- $0 \leq A, B \leq N - 1$
- $S + 1 \leq X \leq N - 1$
- $1 \leq P \leq 10^6$
- $1 \leq L \leq 10$

ปัญหาย่อย

1. (13 คะแนน) $N \leq 500, M \leq 1000, Q \leq 1000, A = B$
2. (7 คะแนน) เหตุการณ์ประเภทที่ 1 และและประเภทที่ 2 ทั้งหมดจะเกิดขึ้นก่อนเหตุการณ์ที่ 3 เกิดขึ้นครั้งแรก และ $L = 1, A = B$
3. (10 คะแนน) เหตุการณ์ประเภทที่ 1 และและประเภทที่ 2 ทั้งหมดจะเกิดขึ้นก่อนเหตุการณ์ที่ 3 เกิดขึ้นครั้งแรก และ $A = B$
4. (9 คะแนน) กราฟเป็นกราฟเส้นตรง
5. (16 คะแนน) จะไม่มีเหตุการณ์ประเภทที่ 2 เกิดขึ้น และ $A = B$
6. (16 คะแนน) จะไม่มีเหตุการณ์ประเภทที่ 2 เกิดขึ้น
7. (29 คะแนน) ไม่มีเงื่อนไขเพิ่มเติม

ตัวอย่าง

```
init(9, 8, 5, [[0,1], [1,2], [2,3], [3,4], [4,5], [0,6], [2,7], [5,8]
])
```

จะส่งข้อมูลกราฟที่มี 9 พื้นที่ หมายเลข 0 ถึง 8 มีถนนหลวงเป็น 5 เส้นแรกจาก 8 เส้น

```
panda_spawn(1,1,7)
```

จะมีแพนด้าตัวแรกที่ป่าที่ 7 มีพลัง 1 และความขี้เกียจ 1 ทำให้ค่า E ของแต่ละเมืองมีค่าดังนี้

$-2, -1, 0, -1, -2, -3$

```
panda_spawn(1,1,6)
```

จะมีแพนด้าตัวที่สองที่ป่าที่ 6 มีพลัง 1 และความขี้เกียจ 1 ทำให้ค่า E ของแต่ละเมืองมีค่าดังนี้

$0, -1, 0, -1, -2, -3$

```
panda_spawn(5,2,8)
```

จะมีแพนด้าตัวที่สามที่ป่าที่ 8 มีพลัง 5 และความขี้เกียจ 2 ทำให้ค่า E ของแต่ละเมืองมีค่าดังนี้

$0, -1, 0, -1, 1, 3$

```
travel(2,2)
```

จะคืนค่า 0

```
panda_evac(1,1,7)
```

จะมีแพนด้าที่พลัง 1 และความขี้เกียจ 1 จำนวนหนึ่งตัวย้ายถิ่นฐาน นั่นคือแพนด้าตัวที่ 1 ทำให้ค่า E ของแต่ละเมืองมีค่าดังนี้

$0, -1, -2, -1, 1, 3$

```
travel(2,2)
```

จะคืนค่า -2

```
travel(4,2)
```

จะคืนค่า 1 เพราะค่า E_4 มีค่ามากที่สุดในช่วง E_2 ถึง E_4

เกรดเดอร์ตัวอย่าง

เกรตเตอร์ตัวอย่างอ่านข้อมูลนำเข้ดังรูปแบบต่อไปนี้:

บรรทัดที่ 1: $N\ M\ S\ Q$

บรรทัดที่ 2 ถึง $M + 1$: $R[i][0]\ R[i][1]$

บรรทัดที่ $M + 2$ ถึงบรรทัดที่ $M + Q + 1$ ระบุในรูปแบบดังนี้

- 1 $P\ L\ X$
- 2 $P\ L\ X$
- 3 $A\ B$

เกรตเตอร์ตัวอย่างจะส่งออกข้อมูลที่คีนค่ามาจากฟังก์ชัน travel

ข้อจำกัด

- Time limit: 2 seconds
- Memory limit: 512 MB