

สงคราม (war)

สงครามเป็นสิ่งที่เลวร้ายของมนุษยชาติ สงครามแสดงให้เห็นถึงความล้มเหลวของการสื่อสารและการตกลงแลกเปลี่ยนกันอย่างสันติ ในช่วงเวลาสงคราม ทุกอย่างยากลำบาก ทุกนาที่มีค่า ถ้าคุณเจ็บป่วยก็ต้องการเดินทางไปยังโรงพยาบาลที่อยู่ใกล้ที่สุด สิ่งที่ทำให้ยากลำบากขึ้นก็คือ (1) โรงพยาบาลก็เปิดบ้างปิดบ้างตามทรัพยากร และ (2) ถนนก็ใช้ได้บ้างไม่ได้บ้างตามสภาพการสู้รบ

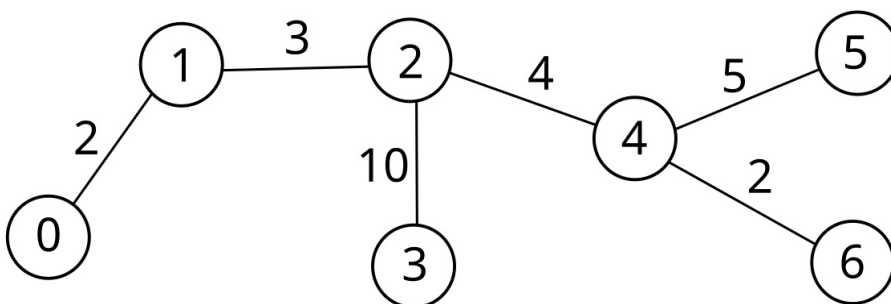
ในประเทศหนึ่ง มีเมืองอยู่ N เมือง (มีหมายเลขตั้งแต่ 0 ถึง $N - 1$) มีถนน $N - 1$ เส้นเชื่อมระหว่างเมืองเหล่านี้ (หมายเลข 0 ถึง $N - 2$) กล่าวคือ ถนนหมายเลข i เชื่อมระหว่างเมือง $A[i]$ กับ $B[i]$ และมีระยะทาง $W[i]$ ถนนสามารถเดินทางได้สองทิศทาง และระหว่างสองเมืองใด ๆ สามารถเชื่อมต่อกันได้โดยการเดินทางผ่านลำดับของถนนที่มี

ในทุกเมืองมีโรงพยาบาลอยู่ แต่เมื่อเริ่มต้นทุกโรงพยาบาลที่มีนั้นปิดอยู่ นอกจากนี้เมื่อเริ่มต้นถนนทุกเส้นสามารถใช้งานได้

ตลอดการทำงานมีเหตุการณ์เกิดขึ้น Q เหตุการณ์ ($1 \leq Q \leq 100\,000$) ซึ่งเหตุการณ์เป็นไปได้ 5 แบบ ดังนี้

- โรงพยาบาลที่เมือง j เปิดทำการ
- โรงพยาบาลที่เมือง j ปิดทำการ
- ถนนเส้นที่ i พัง ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้
- ถนนเส้นที่ i ซ่อมแล้ว สามารถกลับมาใช้งานได้
- มีการถามคำถามว่า ถ้ามีคนป่วยที่เมือง j ต้องการเดินทางไปยังโรงพยาบาลที่เปิดอยู่ผ่านทางถนนที่ยังใช้งานได้ จะต้องเดินทางด้วยระยะทางน้อยที่สุดเท่าใด (ถ้าไม่สามารถไปได้ให้ตอบ -1)

พิจารณาตัวอย่างด้านล่างนี้ที่ $N = 7$ ในรูป วงกลมแสดงเมือง เส้นระหว่างเมืองแทนถนน จำนวนเต็มบนถนนแสดงระยะทาง



ด้านล่างเป็นรายการข้อมูลของถนน

i	0	1	2	3	4	5
$A[i]$	0	1	3	2	4	4
$B[i]$	1	2	2	4	5	6
$W[i]$	2	3	10	4	5	2

เมื่อเริ่มต้น ถนนทุกเส้นใช้งานได้ และยังไม่มียุโรปยาบาลที่เมืองใดเปิดเลย พิจารณาเหตุการณ์ต่าง ๆ จำนวน $Q = 11$ เหตุการณ์ ดังนี้

- เหตุการณ์ 1: มีคนป่วยที่เมือง 0 สังเกตว่าในตอนนี้อไม่มีโรงพยาบาลใดเปิดเลย จะต้องตอบ -1
- เหตุการณ์ 2: โรงพยาบาลที่เมือง 3 เปิด
- เหตุการณ์ 3: โรงพยาบาลที่เมือง 4 เปิด
- เหตุการณ์ 4: มีคนป่วยที่เมือง 5 โรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุดอยู่ที่เมือง 4 ใช้ระยะทาง 5 จึงต้องตอบ 5
- เหตุการณ์ 5: มีคนป่วยที่เมือง 0 สังเกตว่าโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุดที่ไปได้ด้วยถนนที่ใช้งานได้ คือโรงพยาบาลที่เมือง 4 ซึ่งมีระยะทาง 9 หน่วย จึงต้องตอบ 9
- เหตุการณ์ 6: ถนนที่ 3 พังลง ไม่สามารถใช้งานได้
- เหตุการณ์ 7: มีคนป่วยที่เมือง 0 สังเกตว่าโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุดที่ไปได้ด้วยถนนที่ใช้งานได้ คือโรงพยาบาลที่เมือง 3 ซึ่งมีระยะทาง 15 หน่วย จึงต้องตอบ 15
- เหตุการณ์ 8: โรงพยาบาลที่เมือง 4 ปิด
- เหตุการณ์ 9: มีคนป่วยที่เมือง 6 สังเกตว่าไม่สามารถไปถึงโรงพยาบาลที่เปิดได้เลย ต้องตอบ -1
- เหตุการณ์ 10: ถนนที่ 3 ซ่อมแล้ว กลับมาใช้งานได้
- เหตุการณ์ 11: มีคนป่วยที่เมือง 6 สังเกตว่าโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุดที่ไปได้ด้วยถนนที่ใช้งานได้ คือโรงพยาบาลที่เมือง 3 ซึ่งมีระยะทาง 16 หน่วย ต้องตอบ 16

ให้คุณเขียนโปรแกรมเพื่อรับข้อมูลของถนน จากนั้นให้รับเหตุการณ์ Q เหตุการณ์และตอบคำถามตามที่มีการระบุ

รายละเอียดการเขียนโปรแกรม

คุณจะต้องเขียนฟังก์ชันรวมทั้งสิ้น 4 ฟังก์ชันต่อไปนี้

```
void init(int N, vector<int> A, vector<int> B, vector<int> W)
```

- ฟังก์ชันนี้จะถูกเรียกหนึ่งครั้งเท่านั้น ก่อนการเรียกฟังก์ชันอื่น ๆ ทั้งหมด
- ตัวแปร N ระบุจำนวนเมือง โดยที่เมืองจะมีหมายเลข 0 ถึง $N - 1$
- สำหรับ $i = 0, \dots, N - 1$, ถนนเส้นที่ i เชื่อมระหว่างเมือง $A[i]$ กับเมือง $B[i]$ และมีระยะทาง $W[i]$
- ระหว่างสองเมืองใด ๆ สามารถเดินทางถึงกันได้โดยผ่านถนน $N - 1$ เส้นที่ระบุมานี้
- เมื่อเริ่มต้นถนนทุกเส้นใช้งานได้
- เมื่อเริ่มต้นโรงพยาบาลที่มีในทุเมืองปิดทำการ

ฟังก์ชันอีก 3 ฟังก์ชันด้านล่างจะถูกเรียกรวมกัน Q ครั้ง อย่างไรก็ตามในบางปัญหาย่อยอาจจะมีเงื่อนไขเพิ่มเติมใน

การเรียกฟังก์ชันเหล่านี้

```
void toggle_hospital(int j)
```

- ฟังก์ชันนี้จะถูกเรียกเพื่อสลับสถานะของโรงพยาบาลที่เมือง j โดยถ้าสถานะก่อนที่จะเรียกฟังก์ชันนี้โรงพยาบาลที่เมือง j เปิด หลังเรียกโรงพยาบาลจะปิด และถ้าสถานะก่อนที่จะเรียก โรงพยาบาลปิด หลังเรียกโรงพยาบาลจะเปิด
- รับประกันว่า $0 \leq j \leq N - 1$

```
void toggle_road(int i)
```

- ฟังก์ชันนี้จะถูกเรียกเพื่อสลับสถานะของถนนเส้นที่ i โดยถ้าก่อนการเรียกฟังก์ชันถนนใช้งานได้ ถนนเส้นที่ i จะไม่สามารถใช้งานได้หลังเรียก ถ้าก่อนเรียกถนนใช้งานไม่ได้ หลังเรียกถนนเส้นที่ i จะใช้งานได้
- รับประกันว่า $0 \leq i \leq N - 2$

```
long long nearest_hospital(int j)
```

- ฟังก์ชันนี้จะถูกเรียกเมื่อมีคำถาม ระบุว่าถ้ามีคนป่วยที่เมือง j จะต้องเดินทางระยะทางน้อยที่สุดเท่าใดจึงจะไปยังโรงพยาบาลที่เปิดอยู่ ผ่านทางถนนที่ใช้งานได้เท่านั้น
- ถ้าโรงพยาบาลที่เมือง j เปิดอยู่ให้ตอบ 0
- ถ้าไม่มีทางไปยังโรงพยาบาลที่เปิดอยู่ได้ ให้ตอบ -1
- รับประกันว่า $0 \leq j \leq N - 1$

เงื่อนไข

- $2 \leq N \leq 100\,000$
- $1 \leq Q \leq 100\,000$
- $0 \leq A[i] \leq N - 1$, สำหรับ $0 \leq i < N - 1$
- $0 \leq B[i] \leq N - 1$, สำหรับ $0 \leq i < N - 1$
- $0 \leq W[i] \leq 1\,000\,000$, สำหรับ $0 \leq i < N - 1$

ปัญหาย่อย

1. (5 คะแนน) $N, Q \leq 5\,000$.
2. (4 คะแนน) คนป่วยจะอยู่ที่เมือง 0 เท่านั้น และไม่มีเรียก toggle_road
3. (10 คะแนน) $A[i] = i$ และ $B[i] = i + 1$ สำหรับทุก $0 \leq i < N - 1$ และไม่มีเรียก toggle_road
4. (16 คะแนน) ไม่มีเรียก toggle_road
5. (12 คะแนน) $A[i] = i$ และ $B[i] = i + 1$ สำหรับทุก $0 \leq i < N - 1$

- (8 คะแนน) คนป่วยจะอยู่ที่เมือง 0 เท่านั้น และ ณ เวลาใดๆ จะมีถนนที่ถูกปิดไม่เกิน 1 เส้น (ไม่มีการปิด 2 เส้นใดๆ พร้อมกัน)
- (18 คะแนน) คนป่วยจะอยู่ที่เมือง 0 เท่านั้น
- (27 คะแนน) ไม่มีเงื่อนไขเพิ่มเติม

ตัวอย่าง

จากตัวอย่างข้างต้น เกรตเตอร์จะเริ่มทำงานโดยเรียก

```
initialize(7,  
           [0,1,3,2,4,4], [1,2,2,4,5,6],  
           [2,3,10,4,5,2])
```

จากนั้นจะมีการเรียกฟังก์ชันแสดงเหตุการณ์อีกรวม 11 ครั้ง ดังรายการต่อไปนี้

เหตุการณ์แรกคือมีคนป่วยที่เมือง 0

```
nearest_hospital(0)
```

จะต้องตอบ -1 เพราะไม่สามารถไปยังโรงพยาบาลใดที่เปิดได้เลย

จากนั้นอีก 2 เหตุการณ์คือการเปิดโรงพยาบาล เกรตเตอร์จะเรียก

```
toggle_hospital(3)  
toggle_hospital(4)
```

เหตุการณ์ถัดไปคือมีคนป่วยที่เมือง 5 เกรตเตอร์จะเรียก

```
nearest_hospital(5)
```

ซึ่งจะต้องตอบ 5 เพราะว่าสามารถเดินทางไปยังเมือง 4 ที่โรงพยาบาลเปิดอยู่ด้วยถนนที่ใช้ได้เท่านั้น ด้วยระยะทาง 5

เหตุการณ์ถัดไปคือมีคนป่วยที่เมือง 0 เกรตเตอร์จะเรียก

```
nearest_hospital(0)
```

ซึ่งจะต้องตอบ 9 เพราะว่าสามารถเดินทางไปยังเมือง 4 ที่โรงพยาบาลเปิดอยู่ด้วยถนนที่ใช้ได้เท่านั้น ด้วยระยะทาง 9

เหตุการณ์ถัดไปคือถนนเส้นที่ 3 พังเสียหาย ไม่สามารถใช้งานได้ เกรดเดอร์จะเรียก

```
toggle_road(3)
```

เหตุการณ์ถัดไปคือมีคนป่วยที่เมือง 0 เกรดเดอร์จะเรียก

```
nearest_hospital(0)
```

ซึ่งจะต้องตอบ 15 เพราะว่าโรงพยาบาลที่ไปถึงได้และเปิดอยู่คือโรงพยาบาลที่เมือง 3

เหตุการณ์ถัดไปคือโรงพยาบาลที่เมือง 4 ปิด เกรดเดอร์จะเรียก

```
toggle_hospital(4)
```

เหตุการณ์ถัดไปคือมีคนป่วยที่เมือง 6 เกรดเดอร์จะเรียก

```
nearest_hospital(6)
```

ซึ่งจะต้องตอบ -1 เพราะว่าไม่สามารถไปถึงโรงพยาบาลใดที่เปิดอยู่ได้เลยจากเมือง 6

เหตุการณ์ที่ 10 คือถนนเส้นที่ 3 ซ่อมเสร็จสามารถใช้งานได้ เกรดเดอร์จะเรียก

```
toggle_road(3)
```

เหตุการณ์สุดท้าย มีคนป่วยที่เมือง 6 เกรดเดอร์จะเรียก

```
nearest_hospital(6)
```

ซึ่งจะต้องตอบ 16 เพราะสามารถเดินทางจากเมือง 6 ไปเมือง 3 ที่มีโรงพยาบาลที่เปิดอยู่ได้ ด้วยระยะทาง 16

เกรดเดอร์ตัวอย่าง

เกรดเดอร์ตัวอย่างจะอ่านข้อมูลดังนี้

- บรรทัด 1: $N \ Q$
- บรรทัด $2 + i$ สำหรับ $0 \leq i < N - 1$: $A[i] \ B[i] \ W[i]$
- Line $2 + N - 2 + j$ สำหรับ $1 \leq j \leq Q$: จะระบุเหตุการณ์ต่าง ๆ ในรูปแบบต่อไปนี้

- เหตุการณ์ที่มีการสลับสถานะโรงพยาบาลที่เมือง j จะอยู่ในรูปแบบ: 1 j
- เหตุการณ์ที่มีการสลับสถานะถนนเส้นที่ i จะอยู่ในรูปแบบ: 2 i
- เหตุการณ์ที่มีคนป่วยที่เมือง j จะอยู่ในรูปแบบ: 3 j

เกรดเตอร์ตัวอย่างจะพิมพ์ค่าที่คืนจากฟังก์ชัน `nearest_hospital`

ขีดจำกัด

- Time limit: 3.5 seconds
- Memory limit: 512 MB