

72

เวลา: 25 นาที | หน่วยความจำ: 512 MB

Hello codeforces, This is how I get girlfriend using bitset in $O(72)$

Long story short, I've pulled girl from Instagram and she's very real frfr. The technique you ask? Just run a revolutionary bitset lazy djikstra on CHT with lichao to maintain static top tree with link cut trees to connect your heart to hers. This could be done in $O(72)$, which I will publish this algorithm more in depth soon.

หลังจากอ่านข้อความข้างต้น คุณตัดสินใจตรวจสอบว่าอัลกอริทึม $O(72)$ นั้นมีอยู่จริงหรือไม่

มีกราฟไม่มีทิศทางถ่วงน้ำหนักอยู่กราฟหนึ่ง มีจุดยอด n จุด และเส้นเชื่อม m เส้น จุดยอดแต่ละจุดแทนบิตหนึ่งบิตในเครือข่ายสังคม เส้นเชื่อมแต่ละเส้นแทนความเป็นไปได้ในการส่งข้อความระหว่างสองบิต โดยเส้นเชื่อมที่ i มีปลายอยู่ที่ u_i, v_i มีค่าน้ำหนัก w_i และมีชนิดเป็นจำนวนเต็ม c_i ซึ่งอยู่ระหว่าง 1 ถึง 72

การเดินทางจากจุดยอด 1 ไปยังจุดยอด n จะเริ่มต้นด้วยสถานะว่างเปล่า ซึ่งจำได้ว่าเคยใช้ชนิดของเส้นเชื่อมใดไปแล้วบ้างในแต่ละก้าว หากเดินผ่านเส้นเชื่อมชนิด c จะเกิดเหตุการณ์ดังนี้

- ถ้าชนิด c ยังไม่เคยถูกใช้มาก่อน ให้เพิ่มชนิด c เข้าไปในสถานะ และจ่ายค่าใช้จ่าย w
- ถ้าชนิด c เคยถูกใช้มาก่อนแล้ว สามารถเดินผ่านเส้นเชื่อมนั้นได้โดยไม่จ่ายค่าใช้จ่ายเพิ่ม

อย่างไรก็ตาม สถานะสามารถจ่ายชนิดของเส้นเชื่อมได้ไม่เกิน k ชนิดพร้อมกัน หากหลังจากเพิ่มชนิดใหม่แล้วมีมากกว่า k ชนิด จะต้องลบชนิดใดชนิดหนึ่งที่เคยจำไว้ออกจากสถานะทันที การลบชนิดไม่มีค่าใช้จ่าย

กล่าวอีกอย่างหนึ่ง ในขณะใด ๆ คุณมี "ชุดชนิดที่จำอยู่" ขนาดไม่เกิน k เมื่อเดินผ่านเส้นเชื่อมชนิดที่อยู่ในชุดนี้จะไม่เสียค่าใช้จ่าย แต่เมื่อเดินผ่านชนิดที่ไม่อยู่ในชุดนี้จะต้องเสียค่าน้ำหนักของเส้นเชื่อมนั้น และอาจต้องลบชนิดเก่าออกเพื่อรักษขนาดชุดไม่ให้เกิน k

จงหาค่าใช้จ่ายรวมน้อยที่สุดในการเดินทางจากจุดยอด 1 ไปยังจุดยอด n

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกมีจำนวนเต็ม n, m, k แทนจำนวนจุดยอด จำนวนเส้นเชื่อม และจำนวนชนิดสูงสุดที่สถานะสามารถทำได้

บรรทัดที่ $i + 1$ สำหรับ $1 \leq i \leq m$ มีจำนวนเต็ม u_i, v_i, w_i, c_i แทนเส้นเชื่อมไม่มีทิศทางระหว่าง u_i และ v_i ที่มีค่าน้ำหนัก w_i และชนิด c_i

ข้อมูลส่งออก

แสดงจำนวนเต็มหนึ่งจำนวน คือค่าใช้จ่ายรวมน้อยที่สุดในการเดินทางจากจุดยอด 1 ไปยังจุดยอด n

หากไม่สามารถเดินทางจากจุดยอด 1 ไปยังจุดยอด n ได้ ให้แสดง -1

ข้อกำหนด

- $2 \leq n \leq 800$
- $1 \leq m \leq 4000$
- $1 \leq k \leq 72$
- $1 \leq u_i, v_i \leq n$
- $u_i \neq v_i$
- $1 \leq w_i \leq 10^9$
- $1 \leq c_i \leq 72$
- ในข้อมูลทดสอบหนึ่งชุด มีค่า c_i ที่แตกต่างกันปรากฏจริงไม่เกิน 14 ค่า
- อาจมีเส้นเชื่อมหลายเส้นระหว่างจุดยอดคู่เดียวกันได้

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 4 1 1 2 5 7 2 3 100 8 3 4 1 7 1 4 20 9	20
5 6 2 1 2 10 1 2 3 4 2 3 4 7 1 4 5 3 2 1 5 30 3 2 5 100 4	14
3 1 72 1 2 1 1	-1

คำอธิบายตัวอย่าง

ในตัวอย่างที่ 1 หากเดินทาง 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 จะเสียค่าใช้จ่าย $5 + 100 + 1 = 106$ เพราะทำได้เพียงชนิดเดียว และเส้นชนิด 7 ตอนท้ายไม่จำเป็นต้องยังอยู่ในสถานะเสมอไป แต่เส้นทางตรง 1 \rightarrow 4 เสียค่าใช้จ่าย 20 ซึ่งดีกว่า

ในตัวอย่างที่ 2 เลือกเส้นทาง $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5$ เมื่อเดินชนิด 1 และ 2 ครั้งแรกจะเสีย $10 + 4$ หลังจากนั้นชนิดที่ทั้งสองยังอยู่ในสถานะ จึงเดินผ่านเส้นชนิด 1 และ 2 ต่อได้ฟรี ค่าใช้จ่ายรวมคือ 14

ปัญหาย่อย

ปัญหาย่อย	ข้อกำหนดเพิ่มเติม	คะแนน
1	$n \leq 12, m \leq 20$ และมีชนิดที่ปรากฏไม่เกิน 6 ชนิด	8
2	มีชนิดของเส้นเชื่อมที่ปรากฏจริงไม่เกิน 8 ชนิด	12
3	$k = 1$	10
4	$k = 72$	10
5	$n \leq 150, m \leq 600$ และมีชนิดที่ปรากฏไม่เกิน 10 ชนิด	15
6	กราฟเป็นต้นไม้	10
7	ชนิดของเส้นเชื่อมบนเส้นทางสั้นที่สุดแบบปกติมีไม่เกิน k ชนิด	8
8	$w_i = 1$ สำหรับทุกเส้นเชื่อม	9
9	$n \leq 400, m \leq 2000$ และมีชนิดที่ปรากฏไม่เกิน 12 ชนิด	8
10	ไม่มีข้อกำหนดเพิ่มเติม	10