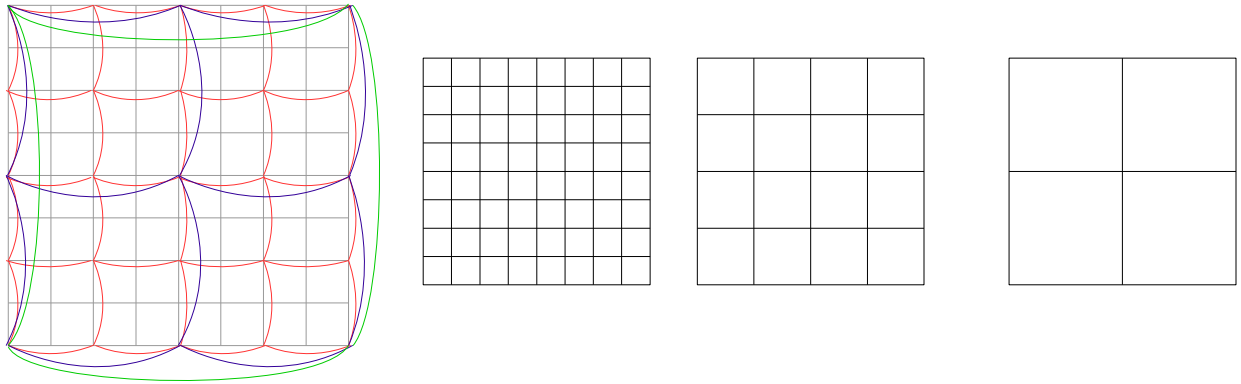


กริดหลายระดับ

3 second, 64MB

ในข้อนี้เราสนใจกราฟพิเศษที่ระบุด้วยพารามิเตอร์ K ($1 \leq K \leq 20$) กราฟนี้จะมีจุดยอดจำนวน $(2K+1) \times (2K+1)$ จุด แต่ละจุดมีพิกัด (X,Y) โดยที่ $0 \leq X \leq 2^K$ และ $0 \leq Y \leq 2^K$ จุดยอดจะเรียงตัวเป็นตารางกริดสองมิติ

ระหว่างจุดยอดจะมีเส้นเชื่อมแบบไม่มีทิศทางความยาวหนึ่งหน่วยเชื่อมอยู่ตามกฎเกณฑ์ที่จะระบุต่อไปนี้ เส้นเชื่อมจะมีหลายระดับตั้งแต่ระดับ 0 ถึง K เส้นเชื่อมระดับที่ L จะเชื่อมระหว่างจุดยอด $(A \times 2^L, B \times 2^L)$ กับ $((A+1) \times 2^L, B \times 2^L)$ และ $(A \times 2^L, (B+1) \times 2^L)$ สำหรับค่า A และ B ใด ๆ ที่เป็นของพิกัดของจุดยอดที่อยู่ในขอบเขต ด้านล่างแสดงตัวอย่างของกราฟนี้ที่ $K=3$ โดยแสดงรูปภาพรวม (แยกระดับเส้นเชื่อมด้วยสี) และกราฟที่แสดงเฉพาะเส้นเชื่อมแยกตามระดับจนถึงระดับ $L=2$



ภายใต้กราฟนี้คุณสามารถหาระยะทางที่สั้นที่สุดได้ ยกตัวอย่างเช่น จากจุด $(0,0)$ ไปยังจุด $(8,4)$ มีระยะทางเท่ากับ 2 หรือจากจุด $(1,0)$ ไปยังจุด $(4,8)$ มีระยะทางเท่ากับ 3 เป็นต้น

ในโจทย์ข้อนี้คุณจะได้รับ K และคำถามจำนวน Q คำถามที่ระบุจุดยอดสองจุดในกราฟ และให้หาระยะทางที่สั้นที่สุด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกระบุจำนวนเต็มสองจำนวน K และ Q ($1 \leq K \leq 20$; $1 \leq Q \leq 1,000$)

อีก Q บรรทัดระบุคำถาม แต่ละบรรทัดระบุจำนวนเต็มสี่จำนวน A B C D เพื่อระบุจุดยอดสองจุด (A,B) และ (C,D) ในกราฟ ($0 \leq A \leq 2^K$; $0 \leq B \leq 2^K$; $0 \leq C \leq 2^K$; $0 \leq D \leq 2^K$)

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด แต่ละบรรทัดระบุระยะทางสั้นที่สุดจากจุด (A,B) ไปยัง (C,D)

ปัญหาย่อย

ปัญหาย่อย 1 (20%): $K \leq 6$, $Q \leq 30$

ปัญหาย่อย 2 (40%): $Q \leq 2$

ปัญหาย่อย 3 (10%): $Q \leq 30$

ปัญหาย่อย 4 (30%): ไม่มีเงื่อนไขเพิ่มเติมจากโจทย์

ตัวอย่าง

Input	Output
3 4	2
0 0 8 4	3
1 0 4 8	2
8 0 0 8	3
1 7 2 5	