

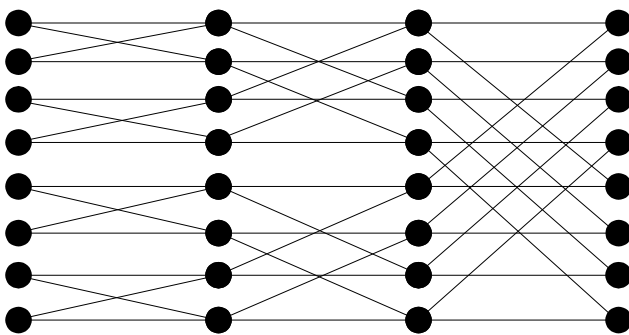
Butterfly

1 second, 32MB

กราฟเครือข่ายแบบผีเสื้อเป็นกราฟแบบไม่มีทิศทางที่มีนิยามดังนี้ เราจะระบุจำนวนเต็ม K ($1 \leq K \leq 60$) กราฟผีเสื้อระดับ K จะมีจุดยอดจำนวน $2^K(K+1)$ จุด โดยแบ่งเป็น $K+1$ ชั้น ชั้นละ 2^K จุด เราจะระบุจุดยอดใด ๆ ด้วยจำนวนเต็มสองจำนวน (A,B) โดยที่ $0 \leq A \leq 2^K-1$ และ $0 \leq B \leq K$

เส้นเชื่อมในกราฟนี้จะมีระหว่างจุดยอดในชั้น B และ $B+1$ เท่านั้น เมื่อ $B=0,\dots,K-1$ โดยมีนิยามดังนี้ จุดยอด (A,B) ในชั้น B จะเชื่อมกับจุดยอด $(C,B+1)$ ก็ต่อเมื่อ $C = A \text{ xor } 2^B$ หรือ $C = A$ เช่นจุด $(0,0)$ จะเชื่อมกับ $(0,1)$ และ $(1,1)$ หรือจุด $(1,2)$ จะเชื่อมกับ $(1,3)$, $(5,3)$, $(1,1)$ และ $(3,1)$

ด้านล่างเป็นตัวอย่างกราฟผีเสื้อเมื่อ $K = 3$ (โหนดที่ (A,B) อยู่ที่คอลัมน์ B นับเริ่มที่ 0 จากซ้ายไปขวา แถวที่ A แถวบนสุดเป็น 0)



ให้เขียนโปรแกรมรับค่า K จากนั้นให้ตอบคำถามว่าระยะทางสั้นที่สุดระหว่างจุดยอดสองจุดยาวเท่าใด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกระบุจำนวนเต็ม K และ N ($1 \leq K \leq 60$; $1 \leq N \leq 100,000$) จากนั้นอีก N บรรทัดระบุคำถาม กล่าวคือ แต่ละคำถามจะระบุจำนวนเต็ม 4 จำนวน A B C และ D โดยที่ ($0 \leq A \leq 2^K-1$; $0 \leq B \leq K$; $0 \leq C \leq 2^K-1$; $0 \leq D \leq K$) เพื่อถามระยะทางระหว่างจุดยอด (A,B) กับ (C,D)

ข้อมูลส่งออก

สำหรับแต่ละคำถามให้ระบุจำนวนเต็มหนึ่งจำนวน แทนระยะทางที่น้อยที่สุดระหว่างจุดยอดทั้งสองที่ระบุ

ปัญหาย่อย

ปัญหาย่อย 1 (30%): $K \leq 8$; $N \leq 1,000$

ปัญหาย่อย 2 (70%): ไม่มีเงื่อนไขเพิ่มเติมจากโจทย์

ตัวอย่าง

Input	Output
3 4	0
1 1 1 1	2
0 1 1 1	3
0 1 3 2	4
0 0 4 2	