

## ส่งเอกสาร

1 second, 128MB

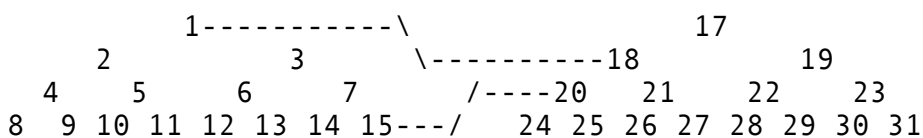
บริษัทพัฒนาซอฟต์แวร์แห่งหนึ่ง แบ่งหน่วยงานออกเป็นสองส่วนคือส่วน front-end และส่วน back-end โดยทั้งสองส่วนมีจำนวนพนักงานเท่า ๆ กัน เนื่องจากผู้ก่อตั้งบริษัทชอบโครงสร้างข้อมูลแบบต้นไม้เป็นอันมาก แต่ละส่วนของหน่วยงานเลยมีการจัดการเป็นแบบต้นไม้ กล่าวคือแต่ละส่วนจะเป็นหน่วยงานแบบหลายระดับที่มีจำนวนระดับทั้งหมด  $k$  ระดับ ( $1 \leq k \leq 16$ ) หัวหน้าใหญ่ที่สุดของแต่ละส่วนมี 1 คน เป็นพนักงานระดับ 1 พนักงานระดับ  $i$  ใด ๆ ที่ไม่ใช่พนักงานระดับ  $k$  จะมีลูกน้องเป็นพนักงานระดับ  $i+1$  สองคนพอดี ดังนั้นแต่ละส่วนของบริษัท จะมีพนักงานจำนวน  $2^k - 1$  คนพอดี รวมทั้งบริษัทมีพนักงาน  $2 \times (2^k - 1)$  คน

เพื่อให้ชัดเจน เราจะให้พนักงานแต่ละคนมีหมายเลข โดยในส่วนที่ 1 จะมีพนักงานหมายเลข 1 ถึง  $2^k - 1$  และส่วนที่สองมีพนักงานหมายเลข  $2^k + 1$  ถึงหมายเลข  $2^k + 2^k - 1$  (สังเกตว่าไม่มีพนักงานหมายเลข  $2^k$ ) นอกจากนี้ ในส่วนแรกหัวหน้าใหญ่สุดเป็นพนักงานระดับ 1 มีหมายเลข 1 สำหรับพนักงานหมายเลข  $x$  ที่ไม่ได้อยู่ในระดับ  $k$  จะมีลูกน้องสองคนหมายเลข  $2x$  และ  $2x + 1$  สำหรับในส่วนที่ 2 หัวหน้าใหญ่สุดเป็นพนักงานระดับ 1 มีหมายเลขคือ  $2^k + 1$  สำหรับพนักงานหมายเลข  $2^k + x$  ที่ไม่ได้อยู่ในระดับ  $k$  จะมีลูกน้องสองคนหมายเลข  $2^k + 2x$  และ  $2^k + 2x + 1$

การทำงานขององค์กรจะต้องมีการสื่อสารระหว่างพนักงานในส่วนเดียวกัน และระหว่างพนักงานที่อยู่ในส่วนที่ front-end และส่วน back-end พนักงานที่อยู่ในส่วนเดียวกันสามารถส่งเอกสารหากันโดยผ่านทางโครงสร้างของแต่ละส่วน นั่นคือส่งเอกสารจากลูกน้องไปยังหัวหน้างานคนที่ดูและรับผิดชอบโดยตรง หรือส่งจากหัวหน้าไปยังลูกน้องที่รับผิดชอบโดยตรง นอกจากนี้การส่งเอกสารระหว่างสองส่วนก็ยังทำได้ กล่าวคือทางบริษัทจึงได้กำหนดให้พนักงานทั้งสองส่วนจำนวน  $L$  คู่ ( $1 \leq L \leq 5$ ) ให้สามารถส่งรับเอกสารเป็นทางผ่านระหว่างสองส่วนงานได้ด้วย

จากโครงสร้างของบริษัทและโครงสร้างสำหรับส่งเอกสารดังกล่าว คุณต้องการตอบคำถามจำนวน  $Q$  คำถาม ( $1 \leq Q \leq 100,000$ ) ที่ถามว่าในการส่งเอกสารจากพนักงานหมายเลข  $x$  ไปยังหมายเลข  $y$  ต้องมีการส่งเอกสารต่อกันเป็นทอด ๆ จำนวนครั้งน้อยที่สุดกี่ครั้ง

พิจารณาตัวอย่างด้านล่าง ที่  $k = 4$  และ  $L = 2$  โดยมีการเชื่อมระหว่างส่วนผ่านทางคู่พนักงาน (1,18) และ (15,20)



ถ้าพนักงาน 9 ต้องการส่งเอกสารให้พนักงาน 6 จะต้องส่งดังนี้  $9 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 6$  รวมส่ง 5 ครั้ง ถ้าพนักงาน 7 ต้องการส่งให้พนักงาน 21 ต้องส่งดังนี้  $7 \rightarrow 15 \rightarrow 20 \rightarrow 18 \rightarrow 21$  รวมส่ง 4 ครั้ง ถ้าพนักงาน 15 ต้องการส่งให้ 1 สามารถส่งได้ดังนี้  $15 \rightarrow 7 \rightarrow 3 \rightarrow 1$  หรือจะส่งทาง  $15 \rightarrow 20 \rightarrow 18 \rightarrow 1$  ก็ได้ รวมส่ง 3 ครั้งเท่ากัน นอกจากนี้ถ้ามีการเพิ่มคู่พนักงาน (1,20) เข้ามาด้วย การส่งเอกสารระหว่าง 15 กับ 1 จะสามารถส่งได้เร็วขึ้น โดยส่งทาง  $15 \rightarrow 20 \rightarrow 1$  ซึ่งจะใช้การส่งแค่ 2 ครั้ง เท่านั้น

(ข้อมูลนำเข้าอยู่หน้าถัดไป)

## ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกระบุจำนวนเต็มสามจำนวน  $k$   $L$  และ  $Q$  ( $1 \leq k \leq 16$ ;  $1 \leq L \leq 5$ ;  $1 \leq Q \leq 100,000$ )

จากนั้นอีก  $L$  บรรทัดระบุข้อมูลคู่ของพนักงานสำหรับเชื่อมต่อ แต่ละบรรทัดระบุจำนวนเต็มสองจำนวน  $A$  และ  $B$  ( $1 \leq A \leq 2^k - 1$ ;  $2^k + 1 \leq B \leq 2^k + 2^k - 1$ ) เพื่อระบุคู่  $(A, B)$  พนักงาน  $A$  และ  $B$  อาจจะอยู่ในหลายคู่ได้

อีก  $Q$  บรรทัดระบุคำถามจำนวน  $Q$  คำถาม โดยแต่ละคำถามระบุจำนวนเต็มสองจำนวนคือ  $X$  และ  $Y$  ระบุหมายเลขพนักงาน โดยอาจจะเป็นพนักงานในส่วนตัวเดียวกันหรือคนละส่วนก็ได้

## ข้อมูลส่งออก

สำหรับแต่ละคำถามให้ระบุจำนวนครั้งที่ต้องส่งเอกสารต่อกันที่น้อยที่สุดในการส่งเอกสารระหว่าง  $X$  และ  $Y$

## ปัญหาย่อย

- ปัญหาย่อย 1 (20%):  $k \leq 10$ ;  $Q \leq 1,000$
- ปัญหาย่อย 2 (20%):  $X \leq 2^k - 1$ ,  $Y \leq 2^k - 1$  นั่นคือ  $X$  และ  $Y$  เป็นพนักงานจากส่วนที่ 1 เท่านั้น
- ปัญหาย่อย 3 (20%):  $L = 1$
- ปัญหาย่อย 4 (40%): ไม่มีเงื่อนไขเพิ่มเติมอื่น ๆ

## ตัวอย่าง 1

Input	Output
4 2 3	5
1 18	4
15 20	3
9 6	
7 21	
15 1	

## ตัวอย่าง 2

Input	Output
4 3 3	5
1 18	4
15 20	2
1 20	
9 6	
7 21	
15 1	