

Agile Programming Contest 2021

Round 6

Saturday 18 September 2021

20:00 P.M. - 24:00 P.M.

Task Setter

Mr. Akarapon Watcharapalakorn (PeaTT~)

Mr. Phumipat Chaiprasertsud (MAGCARI)

Mr. Warat Palpai (Waratpp123)

Miss Wichada Chaiprasertsud (Wasrek)

1. อีจิลบล็อก (AG_Block)

ที่มา: ข้อสอบอีจิล Agile Programming Contest 2021 โจทย์สำหรับตัวแทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น17

มีตารางขนาด $N \times M$ อยู่ตารางหนึ่ง มีแท่งไม้อยู่ K แท่ง เทพเจ้าจะทำการวางแท่งไม้ลงบนตารางตามแนวขวาง แท่งไม้แต่ละแท่งจะมีความกว้างเท่ากับ 1 หน่วย และมีความยาว L หน่วย กล่าวคือ หากวางแท่งไม้อะไรยาว L ที่ช่อง (a, b) แท่งไม้จะกินพื้นที่ตั้งแต่ ช่อง (a, b) ถึง $(a, b+L-1)$ หากต้องการวางแท่งไม้ใด ๆ บนพื้นที่ที่มีแท่งไม้อยู่แล้ว สามารถวางไม้แท่งใหม่ซ้อนทับไม้แท่งเดิมได้เลย หากช่อง ๆ หนึ่งมีแท่งไม่วางซ้อนกันอยู่ d แท่ง จะถือว่าช่อง ๆ นั้นมีความหนาของไม้เท่ากับ d ระหว่างการวางไม้ เทพเจ้าต้องการที่จะทราบว่า เมื่อกำหนดช่อง A, B ผลรวมความหนาของไม้ในแนวทแยงที่ผ่านช่อง (A, B) จากซ้ายล่างไปถึงขวาบนเป็นเท่าใด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N, M, K, Q ห่างกันหนึ่งช่องว่าง โดยที่ N คือจำนวนแถวของตาราง M คือจำนวนหลักของตาราง K คือจำนวนแท่งไม้ที่จะถูกวาง และ Q คือจำนวนคำถามทั้งหมดของเทพเจ้า โดยที่ $1 \leq N, M \leq 1,000$ และ $1 \leq K, Q \leq 1,000,000$ และ $K+Q \leq 1,000,000$

อีก $K+Q$ บรรทัดถัดมา รับจำนวนเต็มบวก x แทนการดำเนินการ โดยที่

-เมื่อ x เท่ากับ 1 รับจำนวนเต็มบวก a, b และ l แทนการวางแท่งไม้อะไรยาว l ที่ช่อง a, b โดยที่ $1 \leq a \leq N$ และ $1 \leq b \leq M$ และ $1 \leq l \leq M-b+1$

-เมื่อ x เท่ากับ 2 รับจำนวนเต็มบวก A, B แทนการถามผลรวมความหนาไม้ของช่องที่ช่องทุกช่อง ที่อยู่ในแนวทแยง 45 องศาจากล่างขึ้นบนที่ตัดผ่านช่อง A, B โดยที่ $1 \leq A \leq N$ และ $1 \leq B \leq M$

20% ของข้อมูลทดสอบจะไม่มีการถามคำถามระหว่างการวางไม้ จะถามคำถามเมื่อวางไม้ไปแล้วครบ K แท่ง

ข้อมูลส่งออก

Q บรรทัด แสดงผลรวมความหนาไม้ของช่องที่ช่องที่อยู่ในแนวทแยง 45 องศาจากล่างขึ้นบน ที่ตัดผ่านช่อง A, B ในแต่ละคำถาม

ตัวอย่าง

| ข้อมูลนำเข้า | ข้อมูลส่งออก |
|--------------|--------------|
| 5 5 6 5 | 2 |
| 1 1 1 4 | 5 |
| 1 1 3 3 | 3 |
| 2 3 2 | 1 |
| 1 2 1 5 | 0 |
| 1 2 4 2 | |
| 1 2 4 2 | |
| 1 4 2 3 | |
| 2 4 2 | |
| 2 1 4 | |
| 2 5 3 | |
| 2 5 5 | |

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

ตารางเริ่มต้นจะมีความหนาของไม้ทุกช่องเป็น 0

วางไม้แท่งที่ 1: คำสั่ง: 1 1 1 4 ความหนาของไม้ในช่องที่ถูกวางไม้จะเปลี่ยนไปดังนี้

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

วางไม้แท่งที่ 2: คำสั่ง: 1 1 3 3 ความหนาของไม้ในช่องที่ถูกวางไม้จะเปลี่ยนไปดังนี้

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

คำถามที่ 1: คำสั่ง: 2 3 2

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

ช่องสี่เหลี่ยมคือช่องที่อยู่ในแนวแท่งจากล่างซ้ายไปขวาบนในแนวเดียวกันกับช่อง 3, 2 โดยมีผลรวมความหนาของไม้ทุกช่องอยู่ที่ $2+0+0+0 = 2$

วางแท่งไม้แท่งที่ 3: คำสั่ง: 1 2 1 5 ความหนาของไม้ในช่องที่ถูกวางไม้จะเปลี่ยนไปดังนี้

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

วางแท่งไม้แท่งที่ 4: คำสั่ง: 1 2 4 2 ความหนาของไม้ในช่องที่ถูกวางไม้จะเปลี่ยนไปดังนี้

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

วางแท่งไม้แท่งที่ 5: คำสั่ง: 1 2 4 2 ความหนาของไม้ในช่องที่ถูกวางไม้จะเปลี่ยนไปดังนี้

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

วางแท่งไม้แท่งที่ 6: คำสั่ง: 1 4 2 3 ความหนาของไม้ในช่องที่ถูกวางไม้จะเปลี่ยนไปดังนี้

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

คำถามที่ 2: คำสั่ง: 2 4 2

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

ช่องสีเขียวคือช่องที่อยู่ในแนวแท่งจากล่างซ้ายไปขวาบนในแนวเดียวกันกับช่อง 4, 2 โดยมีผลรวมความหนาของไม้ทุกช่องอยู่ที่ $2+2+0+1+0 = 5$

คำถามที่ 3: คำสั่ง: 2 1 4

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

ช่องสีเขียวคือช่องที่อยู่ในแนวแท่งจากล่างซ้ายไปขวาบนในแนวเดียวกันกับช่อง 1, 4 โดยมีผลรวมความหนาของไม้ทุกช่องอยู่ที่ $2+1+0+0 = 3$

คำถามที่ 4: คำสั่ง: 2 5 3

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

ช่องสีเขียวคือช่องที่อยู่ในแนวแท่งจากล่างซ้ายไปขวาบนในแนวเดียวกันกับช่อง 5, 3 โดยมีผลรวมความหนาของไม้ทุกช่องอยู่ที่ $0+1+0 = 1$

คำถามที่ 5: คำสั่ง: 2 5 5

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

ช่องสี่เหลี่ยมคือช่องที่อยู่ในแนวแทยงจากล่างซ้ายไปขวาบนในแนวเดียวกันกับช่อง 5, 5 โดยมีผลรวมความหนาของไม้ทุกช่องอยู่ที่ 0

+++++

2. อโกลเมืองปลอดเชื้อ (AG_Sterile City)

ที่มา: ข้อสอบชิง Aggle Programming Contest 2021 โจทย์สำหรับตัวผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น17

ประเทศพิทแลนด์ มีเมืองทั้งสิ้น N เมือง เชื่อมต่อกันด้วยถนนสองทาง M สาย ถนนแต่ละสายจะมีระยะทางเป็น d หน่วย เนื่องด้วยสถานการณ์ไวรัสโควิด-19 ทำให้บางเมืองเป็นเมืองติดเชื้อ โดยใน N เมืองนี้จะมีเมืองปลอดเชื้อทั้งสิ้น K เมือง กษัตริย์พิทคิงต้องการเดินทาง 2 ครั้ง โดยในแต่ละครั้งเมืองต้นทางและเมืองปลายทางจะต้องเป็นเมืองปลอดเชื้อที่ไม่ซ้ำกันเลย และถนนที่ใช้ในการเดินทางทั้งสองครั้งจะไม่ใช่ถนนสายเดียวกัน กล่าวคือ หากครั้งแรกออกเดินทางจากเมือง S_1 ไปยังเมือง E_1 และครั้งที่สองออกเดินทางจากเมือง S_2 ไปยังเมือง E_2 จะได้ว่าทั้งสองเส้นทางต้องไม่มีถนนที่ใช้ร่วมกันและ S_1, E_1, S_2, E_2 ต้องเป็นเมืองปลอดเชื้อที่ไม่ซ้ำกันทั้งหมด กษัตริย์พิทคิงต้องการเดินทางให้ใช้เวลารวมที่น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาระยะทางรวมที่น้อยที่สุดที่กษัตริย์พิทคิงออกเดินทางสองครั้งภายใต้เงื่อนไขข้างต้น

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนคำถาม โดยที่ Q ไม่เกิน 3 ในแต่ละคำถาม

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N, M, K แทนจำนวนเมืองทั้งหมด, จำนวนถนนทั้งหมด และ จำนวนเมืองปลอดเชื้อตามลำดับ โดยที่ $4 \leq K \leq N \leq 500$ และ M ไม่เกิน 100,000

อีก M บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก u, v, d เพื่อระบุว่ถนนสายนี้เชื่อมระหว่างเมืองที่ u และเมืองที่ v และมีระยะทาง d หน่วย โดยที่ $1 \leq u, v \leq N$; u ไม่เท่ากับ v และ $1 \leq d \leq 1,000$ หากเริ่มต้นคูเมืองใดไม่มีถนนจะถือว่าระยะทางระหว่างคูเมืองนี้เป็น Infinity

บรรทัดที่ $M+2$ ระบุจำนวนเต็มบวก K จำนวน แทนจำนวนเมืองปลอดเชื้อ ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง $[1, N]$

หมายเหตุ ข้อนี้เคสเจนนยาก อาจจะมี Rejudge หลังสอบ

ข้อมูลส่งออก

Q บรรทัด แต่ละบรรทัดแสดงระยะทางรวมที่น้อยที่สุดที่กษัตริย์พิทคิงออกเดินทางสองครั้งโดยที่จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของแต่ละครั้งเป็นเมืองปลอดเชื้อซึ่งไม่ซ้ำกันเลย และการเดินทางทั้งสองครั้งไม่ใช่ถนนร่วมกัน

ตัวอย่าง

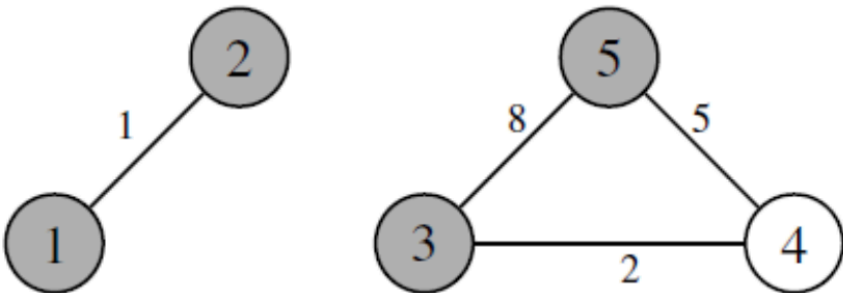
| ข้อมูลนำเข้า | ข้อมูลส่งออก |
|--------------|--------------|
| 2 | 8 |
| 5 4 4 | 15 |
| 1 2 1 | |
| 3 4 2 | |
| 4 5 5 | |

| | | | |
|---|---|----|---|
| 5 | 3 | 8 | |
| 3 | 1 | 5 | 2 |
| 6 | 6 | 4 | |
| 1 | 2 | 5 | |
| 2 | 4 | 7 | |
| 4 | 6 | 50 | |
| 6 | 5 | 3 | |
| 1 | 5 | 15 | |
| 3 | 5 | 6 | |
| 1 | 5 | 4 | 6 |

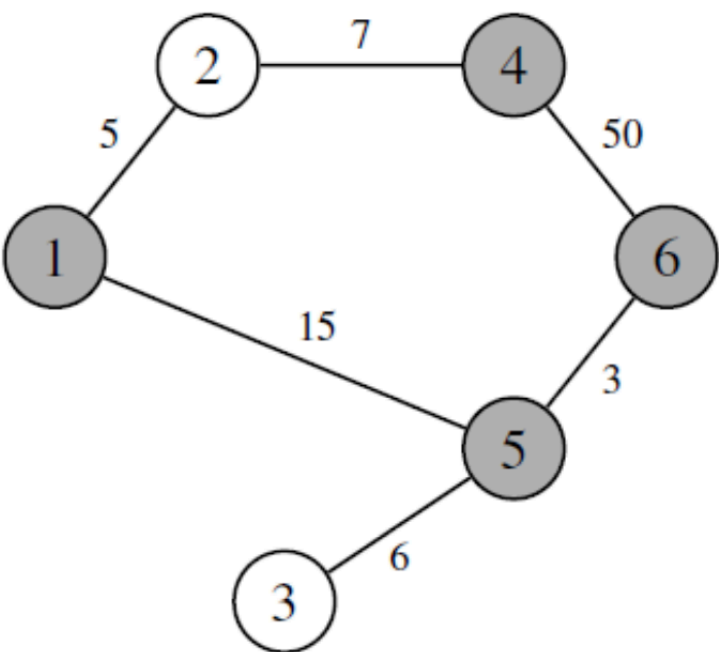
คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มี 2 คำถาม ได้แก่

คำถามแรก กษัตริย์พีทคิงจะเดินทางสองครั้ง ครั้งแรกเดินทางจากเมือง 1 ไปยังเมือง 2 ระยะทางสั้นสุดเป็น 1 หน่วย ส่วนครั้งที่สองเดินทางจากเมือง 3 ไปยังเมือง 5 ระยะทางสั้นสุดเป็น 7 หน่วย จึงตอบว่าใช้ระยะทางรวมน้อยสุดเป็น 8 หน่วยนั่นเอง สังเกตว่าเมืองที่ 1, 2, 3, 5 ล้วนเป็นเมืองปลอดภัยที่ไม่เข้ากันทั้งหมด และทั้งสองเส้นทางจะไม่ใช้ถนนร่วมกัน ดังภาพ



คำถามที่สอง กษัตริย์พีทคิงจะเดินทางสองครั้ง ครั้งแรกเดินทางจากเมือง 1 ไปยังเมือง 4 ระยะทางสั้นสุดเป็น 12 หน่วย ส่วนครั้งที่สองเดินทางจากเมือง 5 ไปยังเมือง 6 ระยะทางสั้นสุดเป็น 3 หน่วย จึงตอบว่าใช้ระยะทางรวมน้อยสุดเป็น 15 หน่วยนั่นเอง สังเกตว่าเมืองที่ 1, 4, 5, 6 ล้วนเป็นเมืองปลอดภัยที่ไม่เข้ากันทั้งหมด และทั้งสองเส้นทางจะไม่ใช้ถนนร่วมกัน ดังภาพ



+++++

3. อัจฉริยะเดี่ยว (AG_One Leg)

ที่มา: ข้อสอบสาม Agile Programming Contest 2021 โจทย์สำหรับตัวผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น 17

ในหมู่บ้านแห่งหนึ่ง มีเด็กชายคนหนึ่งที่มีขาเดียวมาตั้งแต่เกิด ทำให้เขาโดนเพื่อน ๆ ล้ออยู่บ่อย ๆ พอวันวันเช้า เขาจึงเริ่มคิดทำการใหญ่โดยการงอนใส่คนทั้งหมู่บ้านและหนีออกจากหมู่บ้าน แต่เพราะเขาไม่เคยเดินทางมาก่อน เขาจึงไม่รู้เส้นทางเลยทันใดนั้น เขาก็นึกขึ้นได้ว่า

"การกระโดด ครั้งที่ K จะเป็นหนทางสู่ความสำเร็จ"

- ไม่มีใครพูด เขียนไว้เลย ๆ -

เขาจึงก่อเนินทราย N กองเป็นเส้นตรง โดยแต่ละกองจะมีความสูง H_i ($1 \leq i \leq N$) เงื่อนไขของการกระโดด มีดังนี้

1. การกระโดดจะประกอบไปด้วยจุดเริ่มกระโดด X_i และจุดจบกระโดด Y_i
2. เนื่องจากเขามีขาขวาเพียงขาเดียว เขาจึงกระโดดไปทางขวาได้เท่านั้น
3. และเพราะเขามีขาเดียวทำให้เขาไม่ค่อยแข็งแรง เขาจึงกระโดดจากความสูงมากไปความสูงน้อยได้เท่านั้น

จากเงื่อนไขข้างต้น จะเห็นได้ว่าการกระโดดได้หลายแบบจนเด็กชายคนนี้นับไม่ไหว เขาจึงขอให้คุณช่วยเขียนโปรแกรมว่าการกระโดดครั้งที่ K มีความสูงของจุดเริ่มกระโดดและจุดจบกระโดดเป็นเท่าใด หากไม่มีการกระโดดครั้งที่ K ให้ตอบ -1

วิธีการเรียงลำดับจะเรียงตัวหน้าจากน้อยไปหามากก่อน หากตัวหน้าเท่ากันจะเรียงตัวหลังจากน้อยไปหามาก

เช่น มีกองทราย 6 กอง ต้องการทราบการกระโดดครั้งที่ 8 แต่ละกองมีความสูง 4 6 3 2 1 5 สามารถมีการกระโดดได้ทั้งสิ้น 10 ครั้ง โดยเรียงลำดับได้ตามนี้ (2, 1), (3, 1), (3, 2), (4, 1), (4, 2), (4, 3), (6, 1), (6, 2), (6, 3) และ (6, 5) ดังนั้น การกระโดดครั้งที่ 8 คือ (6, 2)

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาการกระโดดครั้งที่ K

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับ Q แทนจำนวนคำถาม โดยที่ Q ไม่เกิน 3

ในแต่ละคำถาม

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N และ K โดยที่ N ไม่เกิน 200,000 และ K ไม่เกิน 10^{10}

บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก N จำนวน โดยจำนวนเหล่านี้จะมีค่าไม่เกิน 10^9 และทุกจำนวนจะแตกต่างกัน

30% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมี N ไม่เกิน 2,000

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด แต่ละบรรทัดให้ตอบความสูงของจุดเริ่มกระโดด และจุดจบกระโดด ของการกระโดดครั้งที่ K ออกมา ถ้าไม่มีการกระโดดครั้งที่ K ให้ตอบ -1

ตัวอย่าง

| ข้อมูลนำเข้า | ข้อมูลส่งออก |
|-------------------------|--------------|
| 1 6 8 4 6 3 2 1 5 | 6 2 |

+++++

4. อัจฉริยะนักวิจัย (AG_Researcher)

ที่มา: ข้อสอบ Agile Programming Contest 2021 โจทย์สำหรับตัวผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น17

วันนี้คุณเป็นนักวิจัยในการผลิตหนังยางที่ตึงที่สุด คุณเห็นว่าหนังยางนี้มีคุณสมบัติสองอย่างที่สำคัญ ได้แก่ ความแข็งแรงและความเหนียว คุณมีหนังยางที่มัดกันเรียงเป็นเส้นตรงความยาว N โดยที่หนังยางเส้นที่ i มีความแข็งแรง A_i และความเหนียว B_i เราจะนิยามค่าความตึงของหนังยางสายหนึ่งเป็นผลรวมของค่าความแข็งแรงและความเหนียวของหนังยางย่อย ๆ ในสายนั้น คุณก็รู้ว่าถ้าหนังยางมันมัดกันยาวขนาดไหนพอตึงทีหนึ่งก็เจ็บเจียนตาย แต่ทว่าถ้าหนังยางสายหนึ่งมีความแข็งแรงรวมกันเกิน K หรือความเหนียวรวมกันเกิน L จะทำให้หนังยางนั้นหมดสภาพและตึงไม่เจ็บบ้างแต่เล็กน้อย คุณจึงต้องจำใจตัดหนังยางในสายทิ้งให้สายหนังยางแบ่งออกเป็นสายเล็ก ๆ คำถามก็คือว่าหนังยางสายที่กำหนดให้นั้นมีผลรวมความตึงมากที่สุดเป็นเท่าใด

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาว่าหนังยางสายที่กำหนดให้นั้นมีผลรวมความตึงมากที่สุดเป็นเท่าใด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวกสามจำนวน คือ N, K, L โดยที่ $1 \leq N \leq 10^6$ และ $1 \leq K, L \leq 10^9$

อีก N บรรทัดถัดมา รับจำนวนเต็มบวกสองจำนวน คือ A_i และ B_i โดยที่ $1 \leq A_i, B_i \leq 10^9$

50% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า N, Q ไม่เกิน 2,000

ข้อมูลส่งออก

มี 1 บรรทัด แสดงว่าหนังยางสายที่กำหนดให้นั้นมีผลรวมความตึงมากที่สุดเป็นเท่าใด

ตัวอย่าง

| ข้อมูลนำเข้า | ข้อมูลส่งออก |
|--|--------------|
| 5 3 5 1 1 2 1 3 1 1 1 2 1 | 10 |

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

คุณต้องเสียสละตัดหนังยางเส้นที่ 3 ซึ่งกลายเป็นสายหนังยาง 1, 2 และ 4, 5 ซึ่งแต่ละเส้นมีความตึง 5

+++++

5. อัจฉริยะตัดไม้ (AG_Wood Cut)

ที่มา: ข้อสอบ Agile Programming Contest 2021 โจทย์สำหรับตัวผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น17

วรัชญ์มีท่อนไม้ที่มี N ช่อง แต่ละช่องมีค่า A_i อยู่ วรัชญ์ชอบตัดไม้มาก เขาจะตัดไม้ทั้งสิ้น Q ครั้ง

ในแต่ละครั้งของการตัดไม้ เขาจะตัดไม้ตั้งแต่ช่องที่ l จนถึงช่องที่ r เท่านั้น โดยจะตัดไม้จนเหลือช่องเดียว ๆ ทั้งสิ้น $r-l+1$ ช่อง เมื่อวรัชญ์ได้ตัดไม้ครั้งใด ๆ จะได้รับคะแนนเป็น ผลรวมของค่าในฝั่งซ้าย คูณกับ ผลรวมของค่าในฝั่งขวาของการตัดครั้งนั้น ๆ วรัชญ์ต้องการตัดไม้ให้ได้คะแนนรวมสูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาคะแนนรวมสูงสุดที่วรัชญ์จะได้รับจากการตัดไม้

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N Q แทนจำนวนช่อง และ จำนวนครั้งของการตัดไม้ โดยที่ N, Q ไม่เกิน 100,000
 บรรทัดที่สอง รับจำนวนเต็มบวก N จำนวน แทนมูลค่าของท่อนไม้ช่องที่ i โดยที่ $1 \leq A_i \leq 10^9$; $1 \leq i \leq N$
 อีก Q บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก l r แทนช่วงของไม้ที่ต้องการตัด โดยที่ $1 \leq l \leq r \leq N$
 30% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า N, Q ไม่เกิน 300
 10% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า N, Q ไม่เกิน 2,500 และ A_i ไม่เกิน 100
 20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า N, Q ไม่เกิน 100,000 และ A_i ไม่เกิน 10,000

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด แต่ละบรรทัดให้แสดงคะแนนรวมสูงสุดที่วิรัชจะได้รับจากการตัดไม้ mod 10^9+7

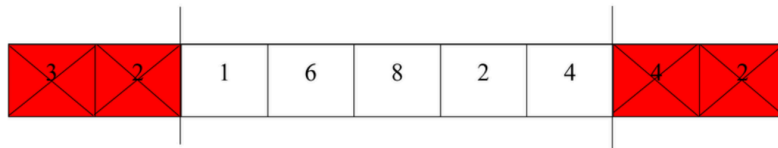
ตัวอย่าง

| ข้อมูลนำเข้า | ข้อมูลส่งออก |
|--|--------------|
| 9 2 3 2 1 6 8 2 4 4 2 3 7 1 1 | 160 0 |

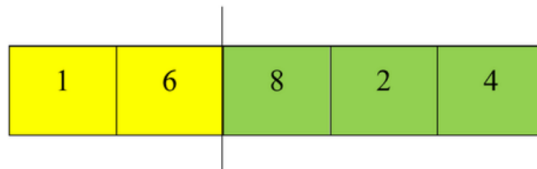
คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มีทั้งสิ้น 2 คำถาม ได้แก่

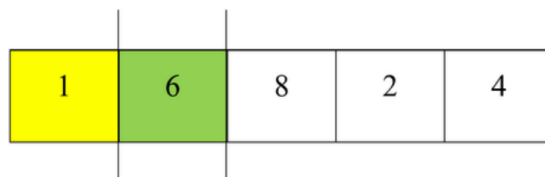
คำถามแรกจะตัดไม้ในช่องที่ 3 ถึงช่องที่ 7 เท่านั้น ให้เป็นช่องเล็ก ๆ จำนวน $7-3+1 = 5$ ช่อง



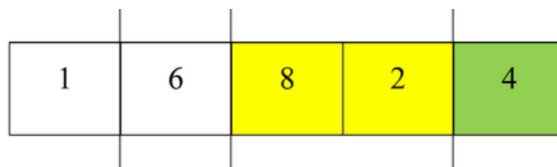
ในครั้งแรก จะตัดระหว่างช่องที่ 4 และ 5 ได้คะแนนรวมเป็น $7 \times 14 = 98$



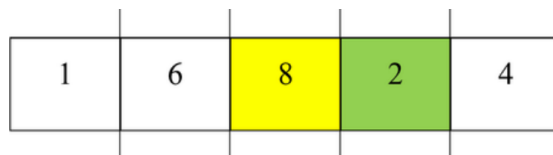
ในครั้งที่สอง จะตัดระหว่างช่องที่ 3 และ 4 ได้คะแนนรวมเป็น $98 + (1 \times 6) = 104$



ในครั้งที่สาม จะตัดระหว่างช่องที่ 6 และ 7 ได้คะแนนรวมเป็น $104 + (10 \times 4) = 144$



ในครั้งที่สี่ จะตัดระหว่างช่องที่ 5 และ 6 ได้คะแนนรวมเป็น $144 + (8 \times 2) = 160$ ซึ่งมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้แล้ว



คำถามที่สองจะตัดไม้ในช่องที่ 1 ถึงช่องที่ 1 เท่านั้น จะได้คะแนนรวมมากที่สุดเป็น 0 นั่นเอง

6. อัจฉริยะเพชรโคตรทอง (AG_Diamond and Gold)

ที่มา: ข้อสอบชิงแชมป์ Agile Programming Contest 2021 โจทย์สำหรับตัวผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น17

มีถ้ำแห่งหนึ่งที่อธิบายได้ด้วยตารางขนาด R แถว C คอลัมน์ แต่ละช่องในตารางระบุได้ด้วยพิกัด (r, c) โดยที่ $(1 \leq r \leq R)$ และ $(1 \leq c \leq C)$ มีนักขุดแร่อยู่สองหน่วย หน่วยที่ 1 อยู่ที่มุมบนซ้ายของถ้ำที่พิกัด $(1, 1)$ และต้องการจะเดินทางไปขุดโคตรทองที่มุมล่างขวาที่พิกัด (R, C) ส่วนหน่วยที่ 2 นั้นอยู่ที่มุมล่างซ้ายพิกัด $(R, 1)$ และต้องการเดินทางไปขุดโคตรเพชรที่มุมบนขวาของถ้ำที่พิกัด $(1, C)$



โคตรทอง



โคตรเพชร

การขุดถ้ำนั้นเป็นเรื่องยากเพราะถ้ำนี้เป็นถ้ำหินที่แข็งมาก เมื่อหน่วยนักขุดแร่อยู่ ณ ช่องใด หน่วยนักขุดแร่จะต้องทำการ “ขุดหิน” ณ ช่องนั้น โดยให้ $m[r][c]$ เป็นแรงที่นักขุดแร่ 1 หน่วยจะต้องใช้ในการขุดหิน ณ พิกัด (r, c)

อย่างไรก็ตาม ช่องแต่ละช่องในถ้ำนั้นจะทำการขุดได้มากที่สุดเพียงครั้งเดียว หมายความว่า หากนักขุดแร่ทั้งสองหน่วยมีทางเดินที่ซ้ำกัน พวกเขาจะเสียแรงในการขุดหินในช่องที่ซ้ำกันนั้นเพียงครั้งเดียว

แต่นักขุดแร่พวกนี้ก็ฉลาด ไม่อยากเสียแรงเยอะ เขาจึงอยากรู้ว่าผลรวมของแรงที่ต้องใช้ในการขุดหินของนักขุดแร่ทั้งสองหน่วยที่น้อยที่สุดที่ทำให้นักขุดแร่ทั้งสองหน่วยไปยังเป้าหมายได้มีค่าเป็นเท่าใด

เงื่อนไขการเดินทาง

1. นักขุดหน่วยแรกี่ 1 นั้น เมื่ออยู่ ณ ช่อง (r, c) ใด ๆ จะสามารถเดินไปยังช่องที่อยู่ด้านบน ล่าง ซ้ายหรือขวาได้
2. นักขุดหน่วยที่ 2 นั้น เมื่ออยู่ ณ ช่อง (r, c) ใด ๆ จะสามารถเดินไปยังช่องที่อยู่ด้านบน ล่าง ซ้ายหรือขวาได้
3. หน่วยนักขุดแร่ทั้งสองไม่สามารถเดินออกไปนอกถ้ำได้

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาผลรวมของแรงที่ต้องใช้ในการขุดหินของนักขุดแร่ทั้งสองหน่วยที่น้อยที่สุด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกประกอบด้วยจำนวนเต็ม 2 ตัวคือ R และ C ($3 \leq R, C \leq 500$)

อีก R บรรทัด ประกอบด้วยจำนวนเต็ม C ตัว ซึ่งระบุแรงที่ต้องใช้ในการขุดหินของแต่ละช่อง แรงในการขุดหินแต่ละช่องจะมีค่าเป็นจำนวนเต็มไม่ลบ มีค่าไม่เกิน 1,000

ประมาณ 6% ของชุดข้อมูลทดสอบมีค่า $m[r][c] = 1$ ทุกช่อง

ประมาณ 24% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมี $R, C \leq 20$

ประมาณ 54% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมี $R, C \leq 40$

ข้อมูลส่งออก

มีหนึ่งบรรทัดประกอบด้วยจำนวนเต็ม ซึ่งระบุผลรวมของแรงในการขุดหินที่น้อยที่สุด

ตัวอย่าง

| ข้อมูลนำเข้า | ข้อมูลส่งออก |
|---|--------------|
| <pre> 3 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 </pre> | 7 |
| <pre> 5 10 1 1 1 1 1 99 99 99 99 1 99 99 99 99 1 1 1 1 99 1 99 99 1 1 1 99 99 1 1 1 99 99 1 99 1 1 99 99 99 99 1 1 1 99 99 1 1 1 1 1 </pre> | 28 |

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

ถ้ามีขนาด 3 แถว 3 คอลัมน์ โดยชุดค่าที่ตั้งนี้

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

การเดินทางของนักขุดแร่หน่วยที่ 1

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

การเดินทางของนักขุดแร่หน่วยที่ 2

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

ส่วนของการเดินทางที่ซ้ำกันของนักขุดแร่หน่วยที่ 1 และหน่วยที่ 2

ผลรวมแรงทั้งหมดในการเดินทาง = $(1+1+1+1+1) + (1+1+1+1+1) - (1+1+1) = 7$ หน่วยซึ่งน้อยที่สุดแล้ว

คำอธิบายตัวอย่างที่ 2

ถ้ามีขนาด 5 แถว 10 คอลัมน์ โดยชุดค่าที่ตั้งนี้

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 99 | 99 | 99 | 99 | 1 |
| 99 | 99 | 99 | 99 | 1 | 1 | 1 | 1 | 99 | 1 |
| 99 | 99 | 1 | 1 | 1 | 99 | 99 | 1 | 1 | 1 |
| 99 | 99 | 1 | 99 | 1 | 1 | 99 | 99 | 99 | 99 |
| 1 | 1 | 1 | 99 | 99 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

การเดินทางของนักขุดแร่หน่วยที่ 1

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 99 | 99 | 99 | 99 | 1 |
| 99 | 99 | 99 | 99 | 1 | 1 | 1 | 1 | 99 | 1 |
| 99 | 99 | 1 | 1 | 1 | 99 | 99 | 1 | 1 | 1 |
| 99 | 99 | 1 | 99 | 1 | 1 | 99 | 99 | 99 | 99 |
| 1 | 1 | 1 | 99 | 99 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

การเดินทางของนักขุดแร่หน่วยที่ 2

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 99 | 99 | 99 | 99 | 1 |
| 99 | 99 | 99 | 99 | 1 | 1 | 1 | 1 | 99 | 1 |
| 99 | 99 | 1 | 1 | 1 | 99 | 99 | 1 | 1 | 1 |
| 99 | 99 | 1 | 99 | 1 | 1 | 99 | 99 | 99 | 99 |
| 1 | 1 | 1 | 99 | 99 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

ส่วนของการเดินทางที่ซ้ำกันของนักขุดแร่หน่วยที่ 1 และหน่วยที่ 2

$$\begin{aligned}
 \text{ผลรวมแรงทั้งหมดในการเดินทาง} &= (1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1) + \\
 &\quad (1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1) - (1+1) \\
 &= 28 \text{ หน่วยซึ่งน้อยที่สุดแล้ว} \\
 &\quad ++++++
 \end{aligned}$$

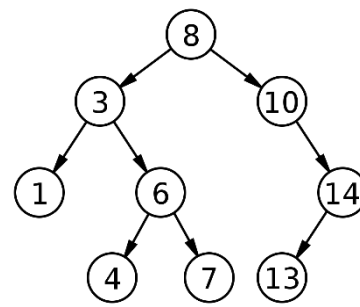
7. อไจล์ปลูกต้นไม้ (AG_Plant Tree)

ที่มา: ข้อสอบ Agile Programming Contest 2021 โจทย์สำหรับติวผู้แทนศูนย์ สอวน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น 17

ภาวะโลกร้อน คือ หนึ่งในปัญหาที่โลกต้องเผชิญมานาน ไม่ว่าสาเหตุจะเกิดจากอะไรก็ตาม สิ่งสำคัญที่เราต้องสนใจตอนนี้คือการแก้ปัญหา ดังนั้นวันนี้เราจึงจะมาปลูกต้นไม้กัน แต่ต้นไม้ที่เราจะปลูกจะเป็นต้นไม้ธรรมดาอีกคงไม่ได้ วันนี้เราจะมาปลูก BST กัน



Normal Tree



Binary Search Tree

BST (Binary Search Tree) คือ Binary tree ที่แต่ละโหนดมีค่าแตกต่างกัน และทุก ๆ โหนดต้องเป็นไปตามเงื่อนไขต่อไปนี้

1. sub-tree ทางซ้ายจะต้องประกอบด้วยโหนดที่มีค่าน้อยกว่าค่าของจุดยอดที่กำลังพิจารณาเท่านั้น
 2. sub-tree ทางขวาจะต้องประกอบด้วยโหนดที่มีค่ามากกว่าค่าของจุดยอดที่กำลังพิจารณาเท่านั้น
- และในการปลูกต้นไม้ เราจะทำให้โหนดแต่ละโหนดมีค่าแตกต่างกันตั้งแต่ 1 ถึง N

หลังจากคนทั่วโลกเตรียมตัวจะปลูกต้นไม้กัน รัฐบาลโลกก็ได้ออกมาขัดแย้งขัดขานเสียก่อน โดยบอกว่า

1. หนึ่งคนสามารถปลูกต้นไม้แค่หนึ่งต้นเท่านั้น และห้ามเป็นแบบเดียวกันกับคนอื่น
2. ต้นไม้ที่ปลูกต้องมีความสูงไม่ต่ำกว่า H

ความสูงของต้นไม้ สามารถหาได้จากจำนวนโหนดที่น้อยที่สุดที่ต้องผ่านในการเดินทางจากโหนดรากไปยังโหนดที่อยู่ไกลที่สุดในต้นไม้

จากการขัดแย้งขัดขานของรัฐบาลโลก ทำให้จำนวนคนที่สามารถปลูกต้นไม้ได้มีจำนวนลดลงเหลือแค่ K คนเท่านั้น ซึ่งหน้าที่ของคุณก็คือหาว่า K นั้นเป็นเท่าใด

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาจำนวนคนที่สามารถปลูกต้นไม้ได้โดยไม่ผิดกฎของรัฐบาลโลก

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนคำถาม ($Q \leq 10^4$)

ในแต่ละคำถาม รับจำนวนเต็มบวก N H แทนจำนวนโหนดในต้นไม้ และความสูงขั้นต่ำของต้นไม้ตามลำดับ โดย $N \leq 600$ และ $H \leq 10^9$

10% ของข้อมูลชุดทดสอบจะมี $H = 1$

30% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมี $N \leq 50$ และ $Q \leq 10^3$

ข้อมูลส่งออก

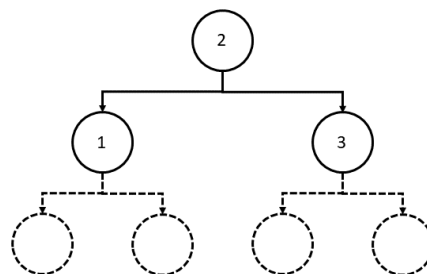
Q บรรทัด แต่ละบรรทัดตอบจำนวนคนที่สามารถปลูกต้นไม้ได้ แต่จำนวนลำดับทั้งหมดอาจจะมีค่ามากจึงให้ตอบเศษจากการหารด้วย 1,000,000,007

ตัวอย่าง

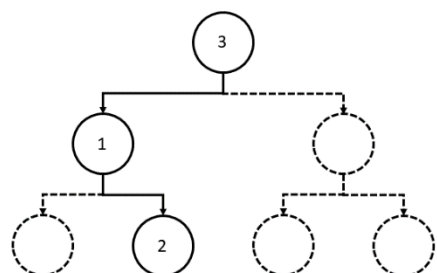
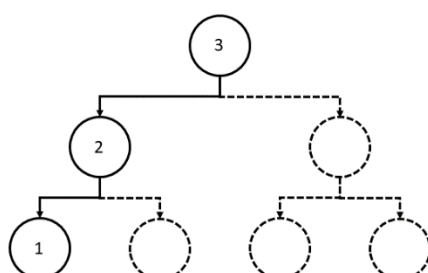
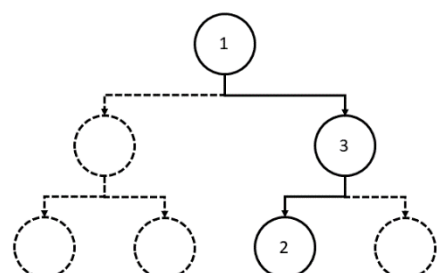
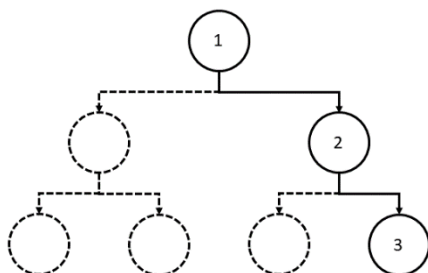
| ข้อมูลนำเข้า | ข้อมูลส่งออก |
|--------------|--------------|
| 3 | 5 |
| 3 1 | 5 |
| 3 2 | 4 |
| 3 3 | |

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

ต้นไม้ที่มีจำนวน 3 โหนดและความสูง 2 พอดี มีทั้งหมด 1 ต้น ดังนี้



ต้นไม้ที่มีจำนวน 3 โหนดและความสูง 3 พอดี มีทั้งหมด 4 ต้น ดังนี้



+++++

8. อัจฉริยะร้อยบาท (AG_900 Baht)

ที่มา: ข้อสอบเปิด Agile Programming Contest 2021 โจทย์สำหรับตัวผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น17

"ค่าเลือกอันดับคณะมหาวิทยาลัย 10 อันดับ อู้ย 900 บาท ไม่แพงเลย ถูกมาก..." หลังจากที่ได้ฟังผู้จัดการระบบ TCAS พูดจบ เคอซาก็คิดได้ในทันทีว่า "โชคดีละ รับโควตาโอลิมปิกวิชาการที่ยื่นเข้ามาในปีก่อน ๆ แล้วนั่งลากเส้นชีว ๆ จะดีกว่า"



เคอซามีจุดทั้งสิ้น N จุด แต่ละจุดอยู่บนพิกัดจำนวนเต็มที่ไม่ติดลบ (x, y) จากนั้นเคอซาจะลากเส้นทั้งสิ้น Q ครั้ง ในแต่ละครั้งจะเริ่มลากเส้นจากพิกัดบนแกน x ได้แก่พิกัด $(x, 0)$ ไปยังจุดเริ่มต้นทั้ง N จุด โดยเคอซาจะลากเส้นให้ขนานกับแกน x และแกน y เท่านั้น หรือ เป็นการหาระยะทางแมนฮัตตันเท่านั้น ซึ่งระยะทางแมนฮัตตันจะเท่ากับ ค่าสัมบูรณ์ของผลต่างตามแกน x รวมกับค่าสัมบูรณ์ของผลต่างตามแกน y เคอซาต้องการหาระยะทางจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดทั้ง N จุดที่น้อยที่สุดและมากที่สุด

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยเคอซาหาระยะทางที่ต้องการ

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N Q แทน จำนวนจุด และ จำนวนครั้งการลากเส้น โดยที่ N, Q ไม่เกิน 100,000

อีก N บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก x y แทน พิกัดของจุดทั้ง N จุด โดยที่ $0 \leq x, y \leq 10^9$ บางจุดอาจซ้ำกันได้

อีก Q บรรทัดต่อมา รับค่า x แทนพิกัดของจุดเริ่มต้นการลาก $(x, 0)$ โดยที่ $0 \leq x \leq 10^9$

10% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า N, Q, x, y ทั้งหมด ไม่เกิน 1,000

40% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า y ไม่เกิน 20

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด แต่ละบรรทัด แสดงระยะใกล้สุด เว้นวรรค ตามด้วยระยะไกลสุดในแต่ละคำถาม

ตัวอย่าง

| ข้อมูลนำเข้า | ข้อมูลส่งออก |
|--------------|--------------|
| 3 5 | 5 9 |
| 5 5 | 6 8 |
| 7 6 | 6 7 |
| 9 5 | 6 8 |
| 5 | 5 9 |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |
| 9 | |

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มีจุดทั้งสิ้น 3 จุด ได้แก่ (5, 5), (7, 6) และ (9, 5) มีทั้งสิ้น 5 คำถาม

ในคำถามแรก $x=5$ เคอซาจะเริ่มลากเส้นจากพิกัด (5, 0) พบว่าระยะแนวนอนเริ่มต้นใกล้สุดคือ 5 โดยการลากไปยังจุด (5, 5) และ ระยะแนวนอนเริ่มต้นใกล้สุดคือ 9 โดยการลากไปยังจุด (9, 5) จึงตอบว่า 5 9 นั่นเอง ดังภาพ

