

Haste Programming Contest 2023

Round 6

Saturday 6 May 2023

13.00 P.M. - 17:00 P.M.

Task Setter

Mr. Akarapon Watcharapalakorn (PeaTT~)

1. เสวาชิเพิ่มพลังให้พิทเทพ (HA_Washi Boost)

ที่มา: ข้อสามสิบสอง Haste Programming Contest 2023 โจทย์ดีผู้แทนศูนย์ สวอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น19 โดยพีท

บริษัท ตัดไม้ต้องมนตร์ จำกัด (มหาชน) เป็นบริษัทที่รับตัดไม้ต้องมนตร์ที่นำมาใช้ทำไม้กายสิทธิ์ให้กับเหล่าพ่อมดแม่มด เนื้อไม้ของต้นไม้ต้องมนตร์นั้นมีพลังที่เก็บสะสมไว้ ยิ่งต้นไม้มีอายุมาก เนื้อไม้ก็ยิ่งมีพลังแก่กล้าเหมาะแก่การนำมาทำไม้กายสิทธิ์เป็นอย่างยิ่ง แต่การจะตัดต้นไม้เหล่านี้ได้นั้นจำเป็นจะต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญที่มีพลังมากกว่าต้นไม้เพื่อเอาชนะและโค่นต้นไม้ลงมาได้

นายวาชิ พนักงานเงินเดือนขั้นต่ำของบริษัท ตัดไม้ต้องมนตร์ จำกัดเป็นจอมขมังเวทย์ที่เชี่ยวชาญในการตัดต้นไม้เวทมนตร์ และในวันนี้เขาเพิ่งได้รับลูกน้องใหม่จากบริษัทซึ่งก็คือพิทเทพ นั่นเอง การจะตัดไม้ต้องมนตร์ นายวาชิและพิทเทพต้องไปยังสวนไม้ต้องมนตร์ที่มีวิธีการจัดสวนที่แตกต่างไปจากสวนปกติกล่าวคือสวนแห่งนี้จะประกอบไปด้วยเกาะลอยฟ้า N เกาะระบุด้วยหมายเลข 1 ถึง N โดยเกาะลอยฟ้าเกาะที่ i จะเป็นที่ตั้งของต้นไม้ต้องมนตร์ที่มีค่าพลัง a_i หน่วย ทั้งนี้เกาะลอยฟ้าทั้งหมดจะเชื่อมต่อกันอย่างทั่วถึงด้วยสะพานไม้ต้องมนตร์ $N-1$ แห่ง (มีเส้นทางระหว่างเกาะสองเกาะใด ๆ โดยตรงหรือโดยอ้อม) และเกาะลอยฟ้าใด ๆ จะเชื่อมต่อกับเกาะของต้นไม้ต้องมนตร์ที่มีพลังมากกว่าเกาะปัจจุบันได้ไม่เกินหนึ่งเกาะ แต่อาจเชื่อมต่อกับเกาะของต้นไม้ต้องมนตร์ที่มีพลังน้อยกว่าได้หลายเกาะ อย่างไรก็ตามสะพานต้องมนตร์นั้นมีความเปราะบางมาก จึงสามารถใช้เดินทางผ่านได้เพียงแค่ครั้งเดียวเท่านั้น

นอกจากนี้เกาะลอยฟ้าหมายเลข 1 ซึ่งเป็นเกาะลอยฟ้าเกาะสุดท้ายที่นายวาชิและพิทเทพสามารถเดินทางมาถึงได้ ไม่ว่าจะเริ่มต้นจากเกาะลอยฟ้าเกาะใดก็ตาม ต้นไม้ต้องมนตร์บนเกาะลอยฟ้าหมายเลข 1 นั้นมีพลังที่มากที่สุดเมื่อเทียบกับต้นไม้ต้องมนตร์ทุก ๆ ต้นทำให้เป็นที่หมายตาและเป็นจุดหมายปลายทางของนายวาชิและพิทเทพ เมื่อมาถึงนายวาชิและพิทเทพสามารถเดินทางข้ามมิติจากเกาะลอยฟ้าหมายเลข 1 กลับไปยังเมืองได้

จากประสบการณ์ตัดต้นไม้จากรุ่นสู่รุ่นในตระกูลของนายวาชิจึงทำให้นายวาชิรู้ว่าการที่จะตัดต้นไม้ต้องมนตร์ที่มีค่าพลัง a_i ได้นั้น คนที่ตัดจะต้องมีค่าพลังไม่น้อยกว่าต้นไม้เท่านั้น โดยหลังจากโค่นต้นไม้ลง คนที่ตัดจะดูดซับค่าพลังของต้นไม้มาเป็นจำนวนเต็มที่สูงที่สุดที่ไม่มากกว่า $a_i/2$ หน่วย (ปัดลง) นอกจากหลักการนี้แล้ว มีบางครั้งที่พิทเทพไม่สามารถโค่นต้นไม้ต้องมนตร์ลงได้ (ถ้าเป็นนายวาชิก็คงจะโค่นต้นไม้ต้องมนตร์ลงได้ทุกต้น แต่หากเป็นพิทเทพที่สั่งสมกำลังภายในมาไม่นานเท่า ก็ยังจะมีบางครั้งบางคราที่ไม่สามารถโค่นต้นไม้ต้องมนตร์ลงได้) ทำให้นายวาชิจำเป็นต้องคิดค้นน้ำยาให้พิทเทพดื่ม โดยน้ำยาแต่ละขวดจะเพิ่มพลังปัจจุบันของพิทเทพได้ k_i เท่า

เนื่องจากนายวาชินั้นมีอายุมากแล้ว เขาต้องการจะเกษียณอายุจากการทำงาน เขาจึงฝากน้ำยา K ขวด และแผนที่ของสวนไม้ต้องมนตร์ไว้ให้กับคุณ เพื่อสอนพิทเทพให้รู้จักการตัดต้นไม้เวทมนตร์ โดยขั้นตอนในการตัดต้นไม้เวทมนตร์จะมีดังนี้

1. เลือกเกาะลอยฟ้าเริ่มต้น เพื่อเดินทางไปยังเกาะลอยฟ้าหมายเลข 1
2. สำหรับเกาะลอยฟ้าใด ๆ ที่เดินทางผ่าน คุณจำเป็นต้องให้พิทเทพตัดต้นไม้ต้องมนตร์และดูดซับค่าพลังไว้ (หากค่าพลังปัจจุบันไม่เพียงพอ ถือว่าไม่สามารถเดินทางไปยังเกาะนั้นได้)
3. นอกจากนี้แล้ว พิทเทพสามารถดื่มน้ำยากี่ขวดในลำดับก็ได้ (ไม่ต้องดื่มตามหมายเลขน้ำยา) ทั้งก่อนหรือหลังการตัดต้นไม้ อย่างไรก็ตาม น้ำยาแต่ละขวดสามารถใช้ได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น
4. เมื่อเดินทางมาถึงและตัดต้นไม้บนเกาะลอยฟ้าหมายเลข 1 ได้แล้ว ทั้งคู่จะสามารถเดินทางกลับไปยังเมืองได้ หากพิทเทพมีค่าพลังเริ่มต้นอยู่ H จงหาค่าพลังที่มากที่สุดที่พิทเทพสามารถมีได้เมื่อเดินทางกลับมาถึงเมือง?

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็ม N K H แทนจำนวนเกาะลอยฟ้า, จำนวนน้ำยาที่คุณมี และ ค่าพลังเริ่มต้นของพิทเทพตามลำดับ โดยที่ $1 \leq N \leq 50,000$ และ $0 \leq K \leq 5$ และ $1 \leq H \leq 1,000,000$

บรรทัดที่สอง รับจำนวนเต็มบวก N จำนวน a_1, a_2, \dots, a_N แทนค่าพลังของต้นไม้เวทมนตร์บนเกาะลอยฟ้าแต่ละเกาะ โดยที่ $1 \leq a_i \leq 1,000,000$

บรรทัดที่สาม รับจำนวนเต็มบวก K จำนวน k_1, k_2, \dots, k_K แทนค่าสัมประสิทธิ์การเพิ่มพลังของน้ำยาแต่ละขวด โดยที่ $2 \leq k_i \leq 10$

อีก $N-1$ บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็ม u, v แทนสะพานสองทิศทางที่เชื่อมระหว่างเกาะลอยฟ้าหมายเลข u และ v โดยที่ $1 \leq u, v \leq N$

12% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $N \leq 1,000$ และ $K = 0$

13% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $K = 0$

13% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า k_i ทุกตัวมีค่าเท่ากัน

17% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $K = 2$

13% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $u = i$ และ $v = i+1$ สำหรับ $1 \leq i < N$

ข้อมูลส่งออก

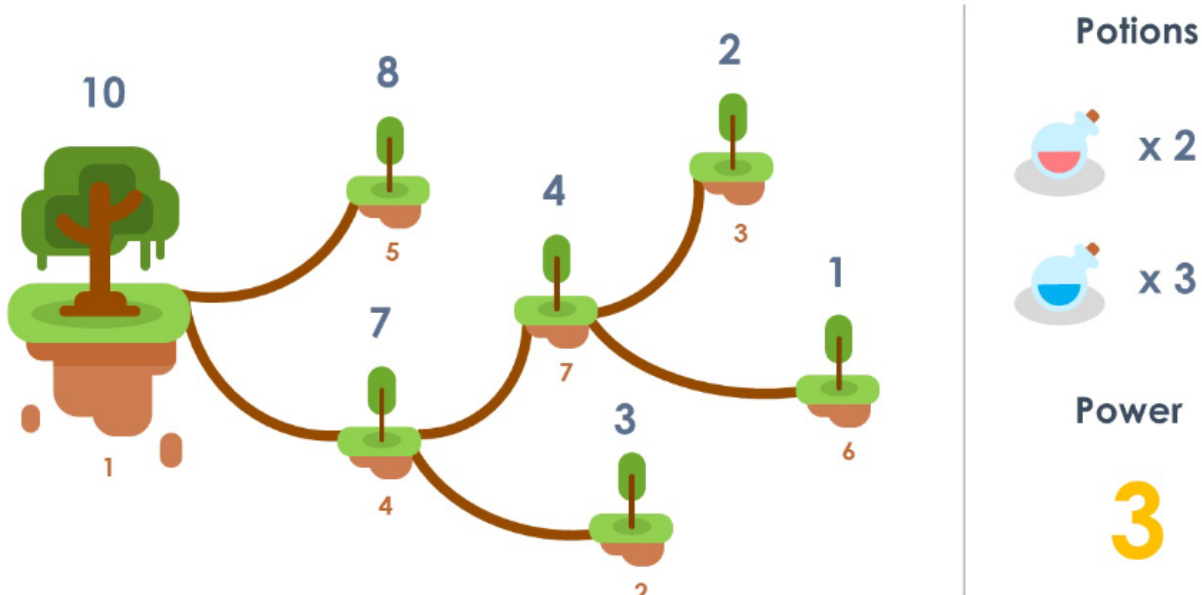
ข้อมูลส่งออกเป็นจำนวนเต็มหนึ่งจำนวน แสดงค่าพลังที่มากที่สุดที่พีทเทมมีได้เมื่อเดินทางถึงเมือง หากไม่สามารถเดินทางกลับมาถึงได้ให้ส่งออก -1

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
7 2 3 10 3 2 7 8 1 4 2 3 1 5 4 7 2 4 7 3 6 7 1 4	60
7 4 2 9 6 5 2 6 4 3 3 2 4 2 1 2 1 3 1 5 2 4 3 6 3 7	312

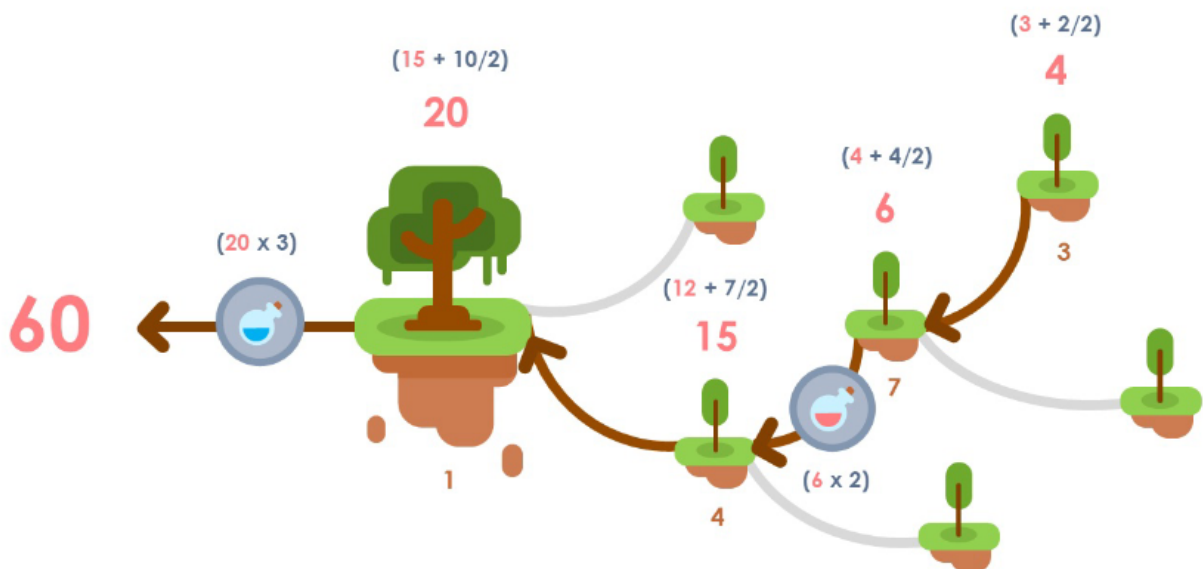
คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

จากภาพ แสดงให้เห็นถึงแผนที่ของสวนไม้ต้องมนตร์ที่มีเกาะลอยฟ้า $N = 7$ เกาะ พีทเทมมีค่าพลังเริ่มต้น $H = 3$ และน้ำยา $K = 2$ ขวดที่สามารถเพิ่มพลังให้ 2 เท่า และ 3 เท่า ตัวเลขสีเทาเข้มด้านบนเกาะแสดงถึงค่าพลัง a_i ของต้นไม้เวทมนตร์ และตัวเลขสีน้ำตาลด้านล่าง แสดงถึงหมายเลขเกาะ



ในตัวอย่างนี้ สังเกตว่าการเดินทางสำหรับตัดต้นไม้ที่ดีที่สุด คือ เดินทางจากเกาะลอยฟ้าหมายเลข 3 -> 7 -> 4 -> 1 ค่าพลังรวมหลังตัดต้นไม้บนเกาะดังกล่าวระบุด้วยตัวเลขสีแดงด้านบนเกาะ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. พืทเทพเริ่มเดินทางจากเกาะหมายเลข 3 เนื่องจากพลังปัจจุบันมีค่า $3 \geq 2$ พืทเทพจึงสามารถตัดต้นไม้และดูดพลังเข้ามาทำให้พลังรวมปัจจุบัน กลายเป็น $3 + (2/2) = 4$
2. พืทเทพเดินทางต่อมาถึงเกาะหมายเลข 7 ทำให้สะพานเชื่อมเกาะ (3, 7) ถูกทำลายลง เนื่องจากพลังปัจจุบันมีค่า $4 \geq 4$ พืทเทพจึงสามารถตัดต้นไม้และดูดพลังเข้ามา ทำให้พลังรวมปัจจุบันกลายเป็น $4 + (4/2) = 6$
3. พืทเทพดื่มน้ำยาเพิ่มพลัง หมายเลข 1 ทำให้ค่าพลังปัจจุบันเป็น $6 \times 2 = 12$
4. พืทเทพเดินทางต่อมาถึงเกาะหมายเลข 4 ทำให้สะพานเชื่อมเกาะ (7, 4) ถูกทำลายลง เนื่องจากพลังปัจจุบันมีค่า $12 \geq 7$ พืทเทพจึงสามารถตัดต้นไม้และดูดพลังเข้ามา ทำให้พลังรวมปัจจุบันกลายเป็น $12 + (7/2) = 15$
5. พืทเทพเดินทางต่อมาถึงเกาะหมายเลข 1 ทำให้สะพานเชื่อมเกาะ (1, 4) ถูกทำลายลง เนื่องจากพลังปัจจุบันมีค่า $15 \geq 10$ พืทเทพจึงสามารถตัดต้นไม้และดูดพลังเข้ามา ทำให้พลังรวมปัจจุบันกลายเป็น $15 + (10/2) = 20$
6. พืทเทพดื่มน้ำยาเพิ่มพลังหมายเลข 2 ทำให้ค่าพลังปัจจุบันเป็น $20 \times 3 = 60$ นั่นคือ พืทเทพเดินทางกลับเมืองด้วยค่าพลัง 60 ซึ่งเป็นค่าพลังที่มากที่สุดที่เป็นไปได้ โปรแกรมจึงควรส่งออก 60



+++++

2. เฮสเลขาก้า (HA_Kaka Number)

ที่มา: ข้อสามสิบสาม Haste Programming Contest 2023 โจทย์ดีผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น19 โดยพีพีท
พีทเพมีตัวเลขหนึ่งจำนวนที่มีความยาว N หลัก พีทเพต้องลบตัวเลขออกไป K หลักให้ก้า ซึ่งก้าชอบความใหญ่ ๆ
พีทเพจึงต้องมอบตัวเลขที่ใหญ่ที่สุดให้เขา

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาตัวเลขที่ใหญ่ที่สุดที่สามารถเป็นไปได้หลังจากลบเลขออกไปแล้ว K หลัก คือเลขอะไร?

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก N K ตามลำดับ โดยที่ $1 \leq K \leq N \leq 500,000$

บรรทัดที่สอง ตัวเลขเริ่มต้น เป็นจำนวนเต็มบวกที่มีความยาว N หลัก

ข้อมูลส่งออก

แสดงจำนวนเต็มบวกที่มากที่สุดภายหลังจากการนำตัวเลขเริ่มต้นมาลบออกไป K หลัก

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 2 1924	94
7 3 1231234	3234
10 4 41177252841	775841

+++++

3. เฮสเด็กชายโกรธ (HA_Pooh Angry)

ที่มา: ข้อสามสิบสี่ Haste Programming Contest 2023 โจทย์ดีผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น19 โดยพีพีท

พีทเพอยากแจกลูกอมให้เด็กอนุบาลในโรงเรียนแห่งหนึ่ง ซึ่งมีเด็กชายกรวมอยู่ด้วย โดยเขามีลูกอมทั้งหมด M เม็ดซึ่ง
จะต้องแจกให้กับเด็กแก็งเด็กชายในโรงเรียนทั้งหมด N คน เด็กแต่ละคนมีความคาดหวังของจำนวนลูกอมที่จะได้แตกต่างกัน เมื่อ
เด็กแต่ละคนได้รับลูกอม หากลูกอมที่เขาได้รับมีจำนวนน้อยกว่าที่คาดหวัง เขาจะมีความโกรธเท่ากับค่ายกกำลังสองของส่วนต่าง
ตัวอย่างเช่น หากเด็กชายกรุดหวังลูกอม 32 เม็ด แต่ได้รับ 29 เม็ดเขาจะมีความโกรธเป็น $3^2 = 9$

พีทเพมีลูกอมไม่เพียงพอที่จะแจกเด็กทุกคนเท่ากับที่พวกเขาต้องการ คุณต้องเขียนโปรแกรมเพื่อหาว่าในวิธีการแจกที่ทำให้
ให้ผลรวมความโกรธของเด็กในแก็งของเด็กชายให้หาค่าน้อยที่สุดนั้นมีค่าผลรวมเป็นเท่าไร?

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็ม M ($1 \leq M \leq 2 \times 10^9$) และ N ($1 \leq N \leq 100,000$) แทนจำนวนลูกอมที่คุณมีและจำนวน
เด็กทั้งหมด

บรรทัดถัดมา ประกอบด้วยจำนวนเต็ม N จำนวน K_i ($1 \leq K_i \leq 2 \times 10^9$) แทนจำนวนขนมที่เด็กแต่ละคนคาดหวัง
ผลรวมของค่าความหวังของเด็กทุกคนจะมีค่ามากกว่า M เสมอ

ข้อมูลส่งออก

ส่งออกเลขหนึ่งจำนวนคือผลรวมของความโกรธที่น้อยที่สุดที่เป็นไปได้

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 3 1 3 2	1
10 4 4 5 2 3	4

+++++

4. เฮสพีหนียาม (HA_P Guard Escape)

ที่มา: ข้อสามสิบห้า Haste Programming Contest 2023 โจทย์ดีผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น19 โดยพีพีท

อาณาจักรพิทเทพเป็นตารางขนาด R แถว C คอลัมน์ ในแต่ละช่องจะมีมูลค่า a_{ij} อยู่ และ บางช่องเป็นกำแพงไม่สามารถเดินได้ ตารางแห่งนี้จะมียามอยู่คนหนึ่งในวินาทีที่ 0 ยามจะยืนอยู่ที่ช่อง (x, y) ในแต่ละวินาที ยามจะมีอัตราเร็วในการเดินอยู่ที่ 1 ช่องต่อวินาที โดยสามารถเดินได้ในทิศทาง บน ล่าง ซ้าย ขวา ไปยังช่องที่อยู่ติดกัน แต่จะไม่เดินไปยังช่องที่เป็นกำแพง

ที่ต้องการเก็บมูลค่าในตารางนี้ให้ได้มากที่สุด โดยในแต่ละวินาทีเขาจะเก็บค่าในช่องไหนก็ได้ สามารถวาร์ปไปเก็บของที่ช่องไหนก็ได้แต่จะต้องไม่เจอยาม ซึ่งหากยามเข้ามาถึงช่องที่พ็อยู่ได้เมื่อไหร่ เขาก็จะโดนจับเมื่อนั้นแน่นอนว่ายามได้รับการฝึกฝนมาอย่างดี เขาสามารถคาดการณ์การหนีของแต่ละชั้น และทำการยีนดักรอพีที่ตำแหน่งนั้น ๆ ได้ หากเขาเดินมาดักรอทัน

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยพ็หามูลค่ารวมสูงที่สุดในเก็บได้จากอาณาจักรพิทเทพ โดยไม่โดนยามจับ

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก R C แทนขนาดตาราง โดยที่ $2 \leq R, C \leq 300$

บรรทัดที่สอง รับจำนวนเต็มบวก x y แทนพิกัดของยามในวินาทีที่ 0 โดยที่ $1 \leq x \leq R$ และ $1 \leq y \leq C$

อีก R บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็ม C จำนวน โดยหากเป็นจำนวนเต็มบวก แสดงว่าช่องนั้นมีมูลค่า a_{ij} อยู่ (มูลค่าเป็นจำนวนเต็มบวกที่มีค่าไม่เกิน 50,000) แต่หากช่องใดเป็น 0 แสดงว่าเป็นกำแพง

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงมูลค่ารวมสูงที่สุดที่พ็สามารถเก็บไปได้

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 4 2 1 4 7 3 2 4 2 3 0 2 0 5 7 0 8 9 6 7 0 0 0	4 4
3 4 2 4 0 0 53 0 0 0 40 55 67 4 37 0	1 64

5. เฮสไอซ์ซิงอน (HA_Ice Touchy)

ที่มา: ข้อสามสิบหก Haste Programming Contest 2023 โจทย์ดีผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น19 โดยพีพีท
กาลครั้งหนึ่งไอซ์เกิดงอนปรายที่ไม่ยอมแบ่งที่นอนให้จึงเอาเวลาไปเลี้ยงไก่แทน ไอซ์มีไก่ทั้งสิ้น N ตัว เรียกว่าตัวที่ 1 ถึง N
ไก่แต่ละตัวจะอยู่ในพิกัดจำนวนเต็ม (x, y) โดยไม่มีไก่ 2 ตัวใด ๆ ที่อยู่ในพิกัดเดียวกัน

เพื่อความปลอดภัย ไอซ์ต้องการสร้างรั้วสี่เหลี่ยมมุมฉากล้อมรอบไก่เหล่านี้โดยรั้วจะต้องขนานกับแกน X และ แกน Y

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยไอซ์หาว่า มีกี่ subset ของไก่ที่แตกต่างกันทั้งหมดที่เป็นไปได้ ที่สามารถสร้างรั้วสี่เหลี่ยมมุมฉากเพื่อล้อมรอบเฉพาะไก่ที่อยู่ใน subset นั้นได้ทั้งหมดก็ subset? (ให้นับเซตว่างว่าเป็น subset ที่เป็นไปได้ด้วย)

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N แทนจำนวนของไก่ โดยที่ $N \leq 2,500$

อีก N บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็ม $x_i y_i$ แทนพิกัดของไก่ตัวที่ i โดยไม่มีคู่ x_i ใดที่มีค่าเท่ากัน และ ไม่มีคู่ y_i ใดที่มีค่าเท่ากัน โดยที่ $0 \leq x_i, y_i \leq 10^9$

15% ของข้อมูลชุดทดสอบ จะมีค่า $N \leq 20$

15% ของข้อมูลชุดทดสอบ จะมีค่า $N \leq 100$

30% ของข้อมูลชุดทดสอบ จะมีค่า $N \leq 500$

ข้อมูลส่งออก

แสดงจำนวนเต็ม 1 จำนวน แทนจำนวน subset ของไก่ที่แตกต่างกันที่สามารถสร้างรั้วล้อมรอบได้ รับประกันว่าคำตอบจะอยู่ในขอบเขตของตัวแปร long long

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 0 2 1 0 2 3 3 5	13

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

จำนวน subset ทั้งหมด มี 16 รูปแบบ แต่เป็นไปได้ที่จะสร้างรั้วล้อมรอบเฉพาะไก่ตัวที่ 1, 2, 4 หรือ 2, 4 หรือ 1, 4 (เพราะติดไก่ตัวที่ 3) ดังนั้นจำนวน subset ที่เป็นไปได้ จึงมีแค่ 13 รูปแบบ