

Haste Programming Contest 2023

Round 7

Sunday 7 May 2023

13:00 P.M. - 17:00 P.M.

Task Setter

Mr. Akarapon Watcharapalakorn (PeaTT~)

1. เฮสพีทเทพเติมน้ำมัน (HA_Peattaep Refuel)

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

พีทเทพขับรถจากที่ทำงานกลับบ้านซึ่งมีระยะทางทั้งหมด N ไมล์ ระหว่างทางมีปั้มน้ำมันให้พีทเทพจอดแวะพักเพื่อเติมน้ำมันให้เต็มถังทั้งหมด K ปั้ม ซึ่งมีระยะห่างจากที่ทำงานเป็นระยะทาง D_i ไมล์

เมื่อรถของพีทเทพมีน้ำมันเต็มถัง พีทเทพสามารถเดินทางได้ M ไมล์ พีทเทพอยากทราบจำนวนปั้มน้ำมันน้อยที่สุดเพื่อให้เดินทางกลับบ้านได้ กำหนดให้พีทเทพมีน้ำมันเต็มถังจากที่ทำงาน

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยพีทเทพหาจำนวนปั้มน้ำมันที่น้อยที่สุดในการเดินทางกลับบ้าน

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N M K โดยที่ $1 \leq M \leq N \leq 10^9$ และ $1 \leq K \leq 10^5$ แทน ระยะห่างระหว่างที่ทำงานกับบ้านของพีทเทพ และ ระยะทางสูงสุดที่รถของพีทเทพสามารถเดินทางได้ และ จำนวนปั้มน้ำมันระหว่างทาง

บรรทัดที่สอง รับจำนวนเต็มบวก K จำนวน แสดงระยะห่างระหว่างที่ทำงานและปั้มน้ำมันในหน่วยไมล์ โดยจะมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง $N-1$

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงจำนวนปั้มน้ำมันน้อยที่สุดที่พีทเทพต้องจอดเติมเพื่อกลับบ้านได้ หากไม่สามารถกลับบ้านได้ให้ตอบ -1

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
20 5 9 1 3 5 9 10 12 13 15 19	3
20 5 5 4 10 14 15 18	-1

+++++

2. เฮสคิมพ่อค้าเร่ร่อน (HA_Kim Wandering Trader)

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

นี่คือคิม

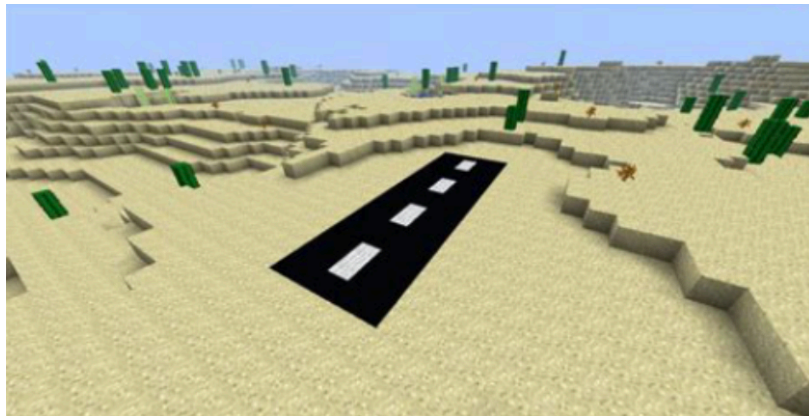


คิมเป็นพ่อค้าเร่ร่อน (Wandering Trader)

นี่คือหมู่บ้าน



คิมจะต้องเดินทางไปขายของที่หมู่บ้าน N หมู่บ้าน
นี่คือถนน



มีถนน $N-1$ ถนน เชื่อมหมู่บ้านเข้าด้วยกัน ถนนจะมีทางเข้า และ ทางออก แต่ละหมู่บ้านจะเป็นทางเข้าของถนน 1 เส้น และ เป็นทางออกของถนน 1 เส้นที่ไม่ใช่ถนนเส้นเดียวกันเท่านั้น คิมสามารถซื้อของในหมู่บ้านที่ i ได้มากที่สุด P_i ชิ้น และ คิมสามารถขายของให้คนในหมู่บ้านที่ i ได้ไม่เกิน S_i ชิ้น เมื่อคิมเดินทางผ่านเมืองใดแล้วจะไม่สามารถย้อนกลับไปเมืองเดิมได้ คิมสามารถซื้อและขายของในเมืองใด ๆ ได้เพียงอย่างละ 1 ครั้ง คิมจะเริ่มซื้อขายของที่เมื่อที่ 1 โดยเมืองที่ 1 จะมีถนนเพียง 1 เส้น
นี่คือย่าม



ก่อนเริ่มเดินทางขายของ คิมต้องเลือกย่าม 1 ใบไว้ใช้ตลอดการเดินทาง

มีย่ามให้คิมเลือก K ใบ ย่ามใบที่ i ราคา C_i บาท สามารถใส่ของได้มากที่สุด W_i ชิ้น คิมไม่ยักได้ย่ามที่แพง แต่คิมต้องขายของให้ได้อย่างน้อย B ชิ้น

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยคิมเลือกย่ามที่ถูกที่สุดที่ทำให้คิมขายของได้อย่างน้อย B ชิ้น

ข้อมูลนำเข้า

มีทั้งหมด 6 บรรทัด

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก B, N, K โดยที่ $1 \leq B \leq 10^{14}$ และ $1 \leq N, K \leq 100,000$ ระบุจำนวนสินค้าขั้นต่ำที่ความต้องการขายให้ได้หลังจากเดินทางครบทุกเมือง, จำนวนเมืองทั้งหมด และ จำนวนย่านที่เลือกได้ ตามลำดับ

บรรทัดที่สอง รับจำนวนเต็ม P_i ($0 \leq P_i \leq 10^9$) N จำนวน แทนจำนวนสินค้าที่มากที่สุดที่ซื้อได้ในเมืองที่ i

บรรทัดที่สาม รับจำนวนเต็ม S_i ($0 \leq S_i \leq 10^9$) N จำนวน แทนจำนวนสินค้าที่มากที่สุดที่ขายได้ในเมืองที่ i

บรรทัดที่สี่ รับจำนวนเต็ม u_i ($0 \leq u_i \leq N$) N จำนวน แทนถนนที่เชื่อมจากเมืองที่ i ไปยังเมืองที่ u_i รับประกันว่าจะไม่มี u_i ที่ซ้ำกัน และ i ไม่เท่ากับ u_i และ ถ้า $u_i = 0$ แสดงถึงเมืองปลายทางของการขายของคิม

บรรทัดที่ห้า รับจำนวนเต็ม C_i ($1 \leq C_i \leq 10^9$) K จำนวน แทนราคาของย่านใบที่ i รับประกันว่า $C_i \leq C_{i+1}$

บรรทัดที่หก รับจำนวนเต็ม W_i ($1 \leq W_i \leq 10^9$) K จำนวน แทนความจุของย่านใบที่ i รับประกันว่า $W_i \leq W_{i+1}$

33% ของข้อมูลชุดทดสอบ จะมีค่า $K = 1$

33% ของข้อมูลชุดทดสอบ จะมีค่า $K \leq 10^3$

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงราคาของย่านที่ถูกที่สุดที่ทำให้คิมขายของได้อย่างน้อย B ชิ้น หากไม่มีคำตอบ ให้ส่งออก -1

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
10 5 5 9 5 1 10 2 3 6 7 3 3 2 3 4 5 0 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	3
20 5 5 9 5 1 10 2 3 6 7 3 3 2 3 4 5 0 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	-1

+++++

3. เฮสแทนเชื่อมเมือง (HA_Tan Merge)

ที่มา: ข้อสามสิบเก้า Haste Programming Contest 2023 โจทย์ดีวผู้แทนศูนย์ สอวน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น19 โดยพีพีท

อาณาจักรพิทเทเป็นอาณาจักรที่มีเมืองทั้งสิ้น N เมือง ตั้งอยู่บนพิกัดสามมิติ (x_i, y_i, z_i)

แทนนี้ เป็นวิศวกรชั้นเลิศที่ต้องการเชื่อมเมืองเหล่านี้ด้วยถนนจำนวน N-1 สายเพื่อให้ทั้ง N เมืองสามารถไปมาหาสู่กันได้ โดยหากต้องการสร้างถนนเพื่อเชื่อมเมือง A บนพิกัด (x_a, y_a, z_a) และ เมือง B บนพิกัด (x_b, y_b, z_b) จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการสร้างถนนเท่ากับ $\min(|x_a - x_b|, |y_a - y_b|, |z_a - z_b|)$

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยแทนนี้ในการเชื่อมเมืองในอาณาจักรพิทเทโดยให้ค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N โดยที่ $1 \leq N \leq 100,000$ ระบุจำนวนเมืองทั้งหมด

อีก N บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มสามจำนวน $x_i y_i z_i$ แทนพิกัดของเมืองในสามมิติ โดยตัวเลขเหล่านี้มีค่าสัมบูรณ์ไม่เกิน 10^9 รับประกันว่าตอนเริ่มต้นจะไม่มีเมืองใดอยู่พิกัดทั้งสามมิติเดียวกัน

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงค่าใช้จ่ายรวมน้อยที่สุดในการเชื่อมเมืองทั้ง N เมืองเข้าด้วยกัน

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3 5 5 5 10 10 10 -1 -1 -1	11
5 -1 -1 -5 10 -4 -1 11 -15 -15 14 5 -15 19 -4 -19	4

+++++

4. เฮสหยกช่างประปาในตำนาน (HA_Yok Plumber)

ที่มา: ข้อสอบ Haste Programming Contest 2023 โจทย์ดีผู้แทนศูนย์ สอวน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น 19 โดยพีพีท

หยก ช่างประปาในตำนาน ได้รับการว่าจ้างให้วางท่อส่งน้ำจากโรงสูบน้ำไปยังบ้านหลังหนึ่ง โดยท่อน้ำแต่ละท่อนั้นจะเชื่อมระหว่างจุดสองจุดเข้าด้วยกัน ในแผนผังที่ได้รับมานั้น ประกอบไปด้วยจุดทั้งหมด N จุด และท่อที่สามารถวางได้ M ท่อ โดยที่จุดที่ 1 คือ โรงสูบน้ำ และ จุดที่ N คือบ้านที่ต้องการเชื่อมท่อประปาไปถึง ท่อส่งน้ำแต่ละท่อนั้นสามารถส่งน้ำได้ทั้งสองทิศทาง โดยท่อที่ i จะต้องใช้เงินในการวางท่อ c_i หน่วย และท่อนี้สามารถส่งน้ำได้ในอัตรา f_i ลิตรต่อวินาที

สำหรับเส้นทางใด ๆ จากจุดที่ 1 (โรงสูบน้ำ) ไปยังจุดที่ N (บ้าน) จะถือว่าราคาของเส้นทางนี้ คือผลรวมของราคาท่อแต่ละท่อที่อยู่บนเส้นทางนี้ และ อัตราการไหลของน้ำของเส้นทางนี้คืออัตราการไหลที่น้อยที่สุดของท่อที่อยู่บนเส้นทางนี้

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยพีพีทหาวิธีในการวางท่อจากจุดที่ 1 ถึงจุดที่ N เพียงหนึ่งเส้นทาง โดยให้อัตราส่วนระหว่างอัตราการไหลต่อราคารวมของเส้นทาง มีค่ามากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็ม N M แทนจำนวนจุด และ ท่อในแผนผังนี้ โดยที่ $2 \leq N \leq 1,000$ และ $1 \leq M \leq 1,000$

อีก M บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็ม $a_i b_i c_i f_i$ แทนจุดยอดสองจุดของเส้นเชื่อม ราคาของท่อ และ อัตราการไหลของท่อตามลำดับ โดยที่ $1 \leq a_i, b_i \leq N$ และ $1 \leq c_i, f_i \leq 1,000$

30% ของข้อมูลชุดทดสอบ จะมีค่า $N, M \leq 100$

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงอัตราส่วนระหว่างอัตราการไหลต่อราคารวมของเส้นทาง ที่มีค่ามากที่สุด คูณด้วย 10^6 หากเป็นทศนิยมให้ปัดทิ้ง

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3 2 2 1 2 4 2 3 5 3	428571

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

เส้นทางเดียวที่เป็นไปได้คือ 1 -> 2 -> 3 โดยอัตราการไหลคือ 3 และ ราคารวมคือ 7

+++++

5. เฮสสวนพฤกษศาสตร์2 (HA_Garden2)

ที่มา: ข้อสอบฮัสต์ Haste Programming Contest 2023 โจทย์ผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น19 โดยพีพีท

จากโจทย์ข้อสวนพฤกษศาสตร์ (Botanical Garden TOI18) ที่เพิ่งทำกันไปไม่นานมานี้ และ ข้อ เฮสสวนพฤกษศาสตร์ (HA_Garden) ที่เพิ่งทำกันไปไม่นานมานี้เช่นกัน

พีทเทมมีตัวเลข N ตัว เป็นตัวเลขตั้งแต่ 1 ถึง N พีทเทมจะเรียกรูปแบบว่าเป็นภูเขา ก็ต่อเมื่อ มียอดเขาเพียง 1 แห่ง

เราจะกล่าวว่า ต้นไม้ตำแหน่งที่ i เป็นยอดเขาก็คือเมื่อ $h_i > h_{i-1}$ และ $h_i > h_{i+1}$ (เมื่อ $1 < i < N$) ในข้อนี้ เราจะพิจารณาเฉพาะต้นไม้ตำแหน่งที่ติดกันเท่านั้น ความสูงไม่จำเป็นต้องไล่ระดับลงเรื่อย ๆ เหมือนข้อก่อนหน้า



จากภาพด้านซ้าย เป็นภูเขาที่มียอดเขาเดียวคือตำแหน่งที่ 3, ภาพกลาง เป็นภูเขาที่มียอดเขาเดียวคือตำแหน่งที่ 3, ภาพขวา ไม่เป็นภูเขา เพราะไม่มีตำแหน่งยอดเขา

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยพีทเทมหาจำนวนวิธีในการสร้างภูเขาที่แตกต่างกัน

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q แทน จำนวนคำถาม โดยที่ Q ไม่เกิน 100,000

อีก Q บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก N โดยที่ $3 \leq N \leq 100,000$

25% ของข้อมูลชุดทดสอบ จะมีค่า $Q = 1$ และ $N \leq 7$

25% ของข้อมูลชุดทดสอบ จะมีค่า $Q = 1$

25% ของข้อมูลชุดทดสอบ จะมีค่า $Q, N \leq 1,000$

ข้อมูลส่งออก

Q บรรทัด แต่ละบรรทัด แสดงเลขที่ได้จากการหาจำนวนวิธีการสร้างภูเขาขนาด N ด้วย $10^9 + 7$

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3	2
3	16
4	88
5	

+++++