

Haste Programming Contest 2023

Round 2

Sunday 16 April 2023

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

Task Setter

Mr. Akarapon Watcharapalakorn (PeaTT~)

1. เฮสรวมตาราง (HA_Table Sum)

ที่มา: ข้อเจ็ด Haste Programming Contest 2023 โจทย์สำหรับตัวผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น19 โดยพีพีท
พีทเทมมีตารางขนาด $R \times C$ แต่ละช่องบรรจุจำนวนเต็มที่มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 5 ภารกิจในวันนี้ของพีทเทมคือการรวม
สี่เหลี่ยมจัตุรัสทุก ๆ $(2K+1) \times (2K+1)$ ช่องออกมา

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยพีทเทมรวมตารางทุก ๆ $(2K+1) \times (2K+1)$ ช่องออกมา

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก R C K แทนขนาดของตาราง และขนาดที่ต้องการให้รวม โดยที่ $3 \leq R, C \leq 500$ และ
 $1 \leq K \leq \min((R-1)/2, (C-1)/2)$

อีก R บรรทัดต่อมา รับตารางเริ่มต้น เป็นจำนวนเต็มที่มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 5

50% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า K ไม่เกิน 10

ข้อมูลส่งออก

แสดงตารางที่รวมเสร็จแล้ว

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 5 1	7 6 8
1 1 1 1 1	6 4 7
1 0 1 1 1	7 5 6
1 0 1 0 1	
1 0 1 0 1	
1 1 1 1 0	

+++++

2. เฮสแบ่งต้นไม้ (HA_Tree Divide)

ที่มา: ข้อแปด Haste Programming Contest 2023 โจทย์สำหรับตัวผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น19 โดยพีพีท
พีทเทมมีต้นไม้ต้นหนึ่งซึ่งประกอบไปด้วย N โหนด และมีเส้นเชื่อม $N-1$ เส้น โหนดแต่ละโหนดจะมีมูลค่า v_i อยู่
พีทเทมต้องการแบ่งต้นไม้ โดยการตัดเส้นเชื่อมออกหนึ่งเส้นให้ผลรวมต้นไม้แต่ละฝั่งมีค่าผลต่างไม่เกิน K

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยพีทเทมหาจำนวนวิธีในการแบ่งต้นไม้

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็ม N K แทนจำนวนโหนด และมูลค่าที่ต้องการแบ่ง โดยที่ $2 \leq N \leq 50,000$ และ $0 \leq K \leq 10^9$

บรรทัดที่สอง รับจำนวนเต็ม N จำนวน แทนมูลค่าของโหนดที่ i โดยมูลค่าดังกล่าวจะมีค่าสัมบูรณ์ไม่เกิน 10,000

อีก $N-1$ บรรทัดต่อมา รับ u v เพื่อบอกว่ามีเส้นเชื่อมระหว่างโหนด u และ โหนด v โดยที่ $1 \leq u, v \leq N$

40% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า N ไม่เกิน 1,000

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงจำนวนวิธีที่สามารถแบ่งต้นไม้ได้

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
8 4 1 1 1 1 1 1 1 1 5 1 3 1 7 5 4 5 2 5 6 3 8	2

+++++

3. เฮสช่วยโคนัน (HA_Conan Num)

ที่มา: ข้อเก่า Haste Programming Contest 2023 โจทย์สำหรับตัวผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น19 โดยพี่พีท

ในวันนี้พีทเทพได้มาเจอกันโคนัน ผู้ซึ่งรับตัวเลขปริศนา N ตัวเลขจาก ดร.อาภาสะ เข้ามาทีละจำนวน

โคนันต้องการให้พีทเทพช่วยหาว่าตัวเลขที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นอันดับที่ K ในแต่ละจังหวะที่นำตัวเลขเข้ามาเป็นตัวเลขอะไร แต่ถ้าหากว่าตอนที่ยังมีตัวเลขไม่ครบ K จำนวน โคนันให้พีทเทพตอบตัวเลขที่มีค่ามากที่สุดแทน

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยโคนันหาตัวเลขที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นอันดับที่ K ออกมา

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N K แทนจำนวนตัวเลขทั้งหมด และ อันดับที่ต้องการตามลำดับ โดยที่ $N \leq 100,000$ และ $1 \leq K \leq N$

บรรทัดที่สอง รับจำนวนเต็มบวก N จำนวน ที่มีค่าไม่เกิน 10^9

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $K = 1$ และ $N \leq 100$

30% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $N \leq 100$

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงตัวเลข N จำนวนตามเงื่อนไข

ตัวอย่าง

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

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

ตอนที่มี 5 จำนวน ได้แก่ 7, 9, 1, 8, 2 ตัวเลขที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นอันดับที่ 4 ได้แก่ ตัวเลข 8, ต่อมา มี 6 จำนวน ได้แก่ 7, 9, 1, 8, 2, 5 ตัวเลขที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นอันดับที่ 4 ได้แก่ ตัวเลข 7 นั่นเอง

+++++

4. เฮสแบ่งวงเล็บ (HA_Paren Divide)

ที่มา: ข้อสอบ Haste Programming Contest 2023 โจทย์สำหรับติวผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น19 โดยพีพีท

พีทเทมมีสตริงที่ประกอบด้วยวงเล็บเปิด '(' และ วงเล็บปิด ')' ในวันนี้เขาต้องการที่จะแบ่งสตริงออกเป็นส่วน ๆ โดยให้แต่ละส่วนย่อย ๆ นั้นเป็นวงเล็บสมดุล และทุกส่วนนั้นมีจำนวนคู่วงเล็บเท่ากันทั้งหมด

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยพีทเทมแบ่งวงเล็บให้ได้จำนวนส่วนที่มากที่สุด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q แทน จำนวนคำถาม โดยที่ Q ไม่เกิน 100

อีก Q บรรทัดต่อมา รับสตริงที่ประกอบไปด้วยวงเล็บเปิดหรือวงเล็บปิด ยาวไม่เกิน 2,000,000 ตัวอักษร รับประกันว่าความยาวสตริงรวมกันของทั้ง Q คำถาม จะยาวไม่เกิน 2,000,000 ตัวอักษร

20% ของข้อมูลชุดทดสอบ คำตอบของแต่ละคำถามจะเป็น 0 หรือ 1 เท่านั้น

45% ของข้อมูลชุดทดสอบ จะมีความยาวรวมของสายอักขระทั้งข้อมูลนำเข้า ไม่เกิน 400

ข้อมูลส่งออก

Q บรรทัด แต่ละบรรทัดให้แสดงจำนวนส่วนที่มากที่สุดที่สามารถแบ่งได้

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5	3
(() ()) () (()) () () ()	0
(()) () (()	1
(()) ()	3
((())) () (()) () (())	4
(() (())) (()) () () (() ()) () (()) (())	

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มีทั้งสิ้น 5 คำถาม แต่ละคำถามสามารถแบ่งวงเล็บได้ดังนี้

$$\begin{array}{llll} ((()))((()))((())) & = & \overset{3}{((()))} & \overset{1}{()} \overset{2}{((())} & \overset{1}{()} \overset{1}{()} \overset{1}{()} & 3 \\ ((()))(()) & = & ((()))(()) & & & 0 \\ ((()))(()) & = & \overset{2}{((())} \overset{1}{()} & & & 1 \\ (((()))((()))((())) & = & \overset{3}{(((())} & \overset{1}{()} \overset{2}{((())} & \overset{1}{()} \overset{2}{((())} & 3 \\ ((()))(())(())(())(())(())(()) & = & \overset{4}{((())} & \overset{2}{((())} \overset{1}{()} \overset{1}{()} & \overset{3}{((())} \overset{1}{()} & \overset{2}{((())} \overset{2}{((())} & 4 \end{array}$$

คำถามที่ 1 แบ่งได้มากที่สุด 3 ส่วน แต่ละส่วนมีวงเล็บสมดุล 3 คู่, คำถามที่ 2 เป็นวงเล็บไม่สมดุล, คำถามที่ 3 แบ่งได้มากที่สุดส่วนเดียว, คำถามที่ 4 แบ่งได้มากที่สุด 3 ส่วน แต่ละส่วนมีวงเล็บสมดุล 3 คู่, คำถามที่ 5 แบ่งได้มากที่สุด 4 ส่วน แต่ละส่วนมีวงเล็บ 4 คู่

+++++

5. เศษส่วนเฮส (HA_Fraction)

ที่มา: ข้อสอบเอ็ด Haste Programming Contest 2023 โจทย์สำหรับตัวผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น19 โดยพีพีท
พีทเทพได้มอบเศษส่วนเฮสซึ่งเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ A/B มาให้ (รับประกันว่า ห.ร.ม. ของ A และ B = 1) หน้าที่ของคุณก็คือการแตกเศษส่วนเฮสให้เป็นผลบวกของเศษหนึ่งส่วนจำนวนใด ๆ ให้ได้

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยพีทเทพจัดการเศษส่วนเฮส

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดเดียว จำนวนเต็มบวก A B ตามลำดับ โดยที่ $1 \leq A < B \leq 1,000$

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงตัวส่วนต่าง ๆ เรียงจากน้อยไปหามาก โดยคำตอบจะมีค่าไม่เกิน 1,000

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2 3	2 6
12 13	2 3 12 156
1 5	5

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

$$2/3 = 1/2 + 1/6$$

คำอธิบายตัวอย่างที่ 2

$$12/13 = 1/2 + 1/3 + 1/12 + 1/156$$

+++++

6. เฮสหลอดไฟ (HA_Light Bulb)

ที่มา: ข้อสอบสอง Haste Programming Contest 2023 โจทย์สำหรับตัวผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น19 โดยพีพีท
พีทเทพมีหลอดไฟ N หลอด เรียกว่าหลอดที่ 1 ถึง N เริ่มต้นหลอดไฟทุกหลอดปิดอยู่ พีทเทพมี M คำสั่งเพื่อสับสวิตช์เป็นช่วงจาก L ถึง R ทำให้หลอดไฟปิดเป็นเปิดหรือเปิดเป็นปิด คำสั่งเหล่านี้จะทำหรือไม่ทำก็ได้ ถ้าทำจะนับเป็นหนึ่งการดำเนินการ
นอกจากนี้พีทเทพยังมีคำสั่งพิเศษคือการไปสับสวิตช์ที่หลอดเดียว ๆ จากเปิดเป็นปิดหรือปิดเป็นเปิด คำสั่งสับเดียว ๆ นี้ก็นับเป็นหนึ่งการดำเนินการเช่นกัน

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยพีทเทพหาจำนวนครั้งการดำเนินการน้อยที่สุดที่ทำให้ทุกหลอดไฟเปิด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็ม N M ตามลำดับ โดยที่ $1 \leq N \leq 1,000,000$ และ $0 \leq M \leq 1,000,000$

อีก M บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก L R โดยที่ $1 \leq L \leq R \leq N$

1% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $M = 0$

9% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $R_i < L_{i+1}$ สำหรับทุก $1 \leq i \leq M-1$

10% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $M \leq 20$

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $M \leq 200$

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $M \leq 1,500$

25% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $M \leq 200,000$

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงจำนวนครั้งการดำเนินการน้อยที่สุด

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 3 1 3 2 4 3 5	3

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

ทำ 1 3, ไม่ทำ 2 4, ทำ 3 5 จะได้เป็น เปิด เปิด ปิด เปิด เปิด ใช้สองการดำเนินการ, จากนั้นสับสวิตช์หลอดไฟที่สามให้เปิด รวมน้อยสุด 3 การดำเนินการ

+++++

7. เฮสพิทโตเคเรนซี (HA_Peatto)

ที่มา: ข้อสอบสาม Haste Programming Contest 2023 โจทย์สำหรับตัวผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น 19 โดยพีพีท

คุณได้รู้จักกับสกุลเงินใหม่ที่มีชื่อว่า พิทโตเคเรนซี เป็นสกุลเงินของนายบิตที่รับ สกุลเงินนี้จะมีเหรียญสามแบบซึ่งมีมูลค่า A, B, C บาทเท่านั้น บิตที่รับเจ้าของสกุลเงินพิทโตเคเรนซีได้ประกาศออกมาอย่างมั่นใจว่า "ทุกคนสามารถใช้เงินสกุลนี้ซื้อสินค้าได้ทุกชิ้นโดยไม่ต้องทอน"

อย่างไรก็ตาม เพื่อนของเพื่อนของคุณซึ่งเป็นนักคณิตศาสตร์ก็รู้สึกไม่พอใจกับสิ่งนี้เป็นอย่างมาก เพราะดูยังไงแล้วก็ต้องมีราคาสินค้าอย่างน้อยหนึ่งค่าที่ไม่สามารถจ่ายให้พอดีได้ เขาจึงต้องการพิสูจน์ให้นายบิตที่รับดูด้วยการตั้งราคาสินค้าที่นอกจากจะไม่สามารถใช้สกุลเงินนี้จ่ายให้พอดีได้แล้ว ยังมีราคาแพงที่สุดเท่าที่เป็นไปได้อีกด้วย อยากทราบว่าสินค้านั้นจะมีราคาเท่าไร?

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยเพื่อนของเพื่อนของคุณหาราคาสินค้าดังกล่าว

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนคำถาม โดยที่ Q ไม่เกิน 6

อีก Q บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก A B C ตามลำดับ เพื่อแทนมูลค่าของแต่ละเหรียญ โดยที่ $2 \leq A, B, C \leq 15$

ข้อมูลส่งออก

Q บรรทัด แสดงราคาสินค้าดังกล่าว ถ้าไม่มีจำนวนที่มากที่สุดหรือจำนวนที่มากที่สุดเป็นอนันต์ให้ตอบ -1

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3 2 6 7 2 3 9 2 4 6	5 1 -1

+++++

8. สมการเฮส (HA_Equation)

ที่มา: ข้อสอบ Haste Programming Contest 2023 โจทย์สำหรับติวผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น 19 โดยพี่พีท
พีทเทพมีตัวแปรทั้งสิ้น N ตัวแปร ได้แก่ $x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$ และมีสมการอีก M สมการ โดยสมการจะอยู่ในรูปของ

$$a_i x_{p_i} + b_i x_{q_i} = c_i$$

เมื่อ x_{p_i} และ x_{q_i} เป็นค่าของตัวแปร x ลำดับที่ p_i และ q_i ตามลำดับ เมื่อ a_i, b_i, c_i เป็นค่าคงที่ โดยการแก้สมการของพีทเทพจะต้องใช้เวลาเท่ากับผลรวมของค่าคงที่ a_i, b_i, c_i ของสมการนั้น

ด้วยความใจดี พีทเทพจึงแอบบอกค่าของ x_1 มาให้ หน้าที่ของคุณแก้สมการเพื่อหาตัวแปรทั้งหมดที่เหลือ

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยพีทเทพหาเวลาที่น้อยที่สุดในการแก้สมการ พร้อมทั้งหาค่าของตัวแปรทุกตัว โดยรับประกันว่าจะสามารถหาค่าของตัวแปรทุกตัวได้ และตัวแปรทุกตัวจะมีค่าเป็นจำนวนเต็มบวก

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็ม N, M, x_1 แทนจำนวนตัวแปร จำนวนสมการ และ ค่าของตัวแปรตัวที่ 1 ตามลำดับ โดยที่ $1 \leq N, M \leq 300,000$

อีก M บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก p_i, q_i, a_i, b_i, c_i แทนตัวแปรตัวที่ p_i และ ตัวแปรตัวที่ q_i และ ค่าคงที่ a_i, b_i, c_i ของสมการนั้น โดยที่ $1 \leq p_i, q_i \leq N$ และ $1 \leq a_i, b_i, c_i \leq 10^9$

30% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $M = N-1$ และ $N \leq 1,000$ และ $1 \leq a_i, b_i, c_i \leq 10,000$

40% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $1 \leq a_i, b_i, c_i \leq 10,000$

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดแรก แสดงเวลาที่น้อยที่สุดในการหาค่าของตัวแปรทุกตัว

อีก N บรรทัดถัดมา แสดงค่าของตัวแปรแต่ละตัว ($x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$)

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 7 1	76
3 5 2 5 15	1
4 5 5 2 42	10
1 3 2 1 7	5
2 5 1 6 16	8
2 4 1 6 58	1
1 4 6 1 14	
2 1 3 6 36	

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มีทั้งหมด 5 ตัวแปร และ 7 สมการ

- จาก $x_1 = 1$ จะแก้สมการที่ 3 คือ $2x_1 + 1x_3 = 7$ ได้ $x_3 = 5$ ใช้เวลาไป $2+1+7 = 10$ หน่วย
- จาก $x_1 = 1$ จะแก้สมการที่ 6 คือ $6x_1 + 1x_4 = 14$ ได้ $x_4 = 8$ ใช้เวลาไป $10 + (6+1+14) = 31$ หน่วย
- จาก $x_3 = 5$ จะแก้สมการที่ 1 คือ $2x_3 + 5x_5 = 15$ ได้ $x_5 = 1$ ใช้เวลาไป $31 + (2+5+15) = 53$ หน่วย
- จาก $x_5 = 1$ จะแก้สมการที่ 4 คือ $1x_2 + 6x_5 = 16$ ได้ $x_2 = 10$ ใช้เวลาไป $53 + (1+6+16) = 76$ หน่วย

+++++