

1. เรื่อง Stack จำนวน 4 ข้อ

1. พิทหมดเทวดา (Peatt Punch)

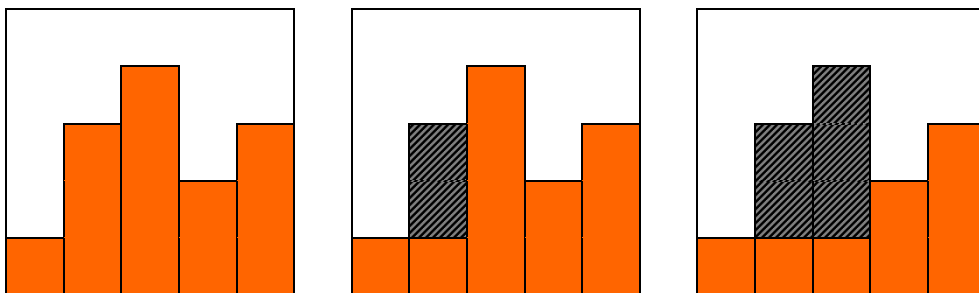
ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น12 PeaTT~

ต่อมาเด็กชายพิทก็ได้ค้นพบว่าตัวเออนั้นมีพลังหมดเทวดาที่สามารถต่อยก้อนอิฐหรือกำแพงให้แตกสลายได้ในปริบตาจนใคร ๆ ก็เรียกเขาว่า พิทหมดเทวดา (Peatt Punch)

วันนี้พิทหมดเทวดาจะต้องมาฝาด่านที่มีความยาว L ช่อง แต่ละช่องจะมีความสูงของก้อนอิฐเป็น H_i หน่วย เริ่มต้นพิทหมดเทวดาจะยืนอยู่ที่ช่องที่ 1 (ซ้ายมือสุด) เขาจะต้องฝาด่านจากซ้ายไปขวาเพื่อผ่านช่องที่ L ไปให้ได้

ในการฝาด่านมีกฎอยู่ว่า ถ้าพื้นในช่องที่ $i+1$ สูงกว่าพื้นในช่องที่ i พิทหมดเทวดาจะต้องกระโดดจากช่องที่ i ไปยังช่องที่ $i+1$ ซึ่งต้องใช้พลังงาน $H_{i+1} - H_i$ หน่วย ถ้าพลังของพิทหมดเทวดามากกว่าหรือเท่ากับค่านี้เขาจะสามารถกระโดดข้ามไปได้เรื่อย ๆ โดยพลังของพิทหมดเทวดาไม่มีลดลง แต่ถ้าพลังของพิทหมดเทวดาน้อยกว่าค่าดังกล่าว พิทหมดเทวดาสามารถใช้กำปั้นต่อยก้อนอิฐช่องที่ $i+1$ ให้ความสูงลดลงมาเท่ากับความสูงของพื้นในช่องที่ i ได้ แล้วหลังจากนั้นเขาก็แค่เดินไปยังช่องที่ $i+1$ โดยที่ไม่ต้องกระโดดแต่อย่างใด อย่างไรก็ตามถ้าพื้นในช่องที่ $i+1$ ต่ำกว่าหรือเท่ากับพื้นในช่องที่ i พิทหมดเทวดาก็จะกระโดดลงได้ทันทีโดยไม่ต้องใช้พลังงานเลย

เช่น $L=5$, ก้อนอิฐมีความสูงเป็น 1, 3, 4, 2, 3 ตามลำดับ ถ้าพิทหมดเทวดามีพลัง 2 หน่วย เขาสามารถวิ่งจากช่องที่ 1 ไปยังช่องที่ L ได้โดยไม่ต้องต่อยก้อนอิฐแต่อย่างใด (รูปซ้าย) อย่างไรก็ตาม ถ้าเขามีพลังแค่ 1 หน่วย เขาจะต้องต่อยก้อนอิฐช่องที่ 2 หนึ่งครั้ง (รูปกลาง) จากนั้นเมื่อเดินไปในช่องที่ 2 ก็จะสามารถเดินไปยังช่องที่ 3 ได้ เขาก็ต้องต่อยก้อนอิฐช่องที่ 3 ด้วย (รูปขวา) รวมแล้ว ถ้าเขามีพลัง 1 หน่วยจะต้องต่อยก้อนอิฐทั้งสิ้น 2 ครั้ง



งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อรับด้านทั้ง L ช่องเข้ามา จากนั้นรับคำถามทั้งสิ้น Q คำถาม แต่ละคำถามรับพลังของพิทหมดเทวดา แล้วให้แสดงจำนวนครั้งที่พิทหมดเทวดาจะต้องต่อยก้อนอิฐเพื่อที่จะให้ผ่านด่านไปได้

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก L Q แทนความยาวด่านและจำนวนคำถามตามลำดับห่างกันหนึ่งช่องว่าง โดยที่ $1 \leq L, Q \leq 100,000$

อีก L บรรทัดต่อมา รับความสูงของช่องต่าง ๆ ในฉากเรียงจากช่องที่ 1 ไปจนถึงช่องที่ L โดยตัวเลขดังกล่าวจะเป็นจำนวนเต็มไม่ติดลบที่มีค่าไม่เกิน 1,000,000,000 นับว่าเป็นรูปแบบเริ่มต้นของด่าน

อีก Q บรรทัดต่อมา รับพลังของพิทหมดเทวดา โดยตัวเลขดังกล่าวจะเป็นจำนวนเต็มไม่ติดลบที่มีค่าไม่เกิน 1,000,000,000 โดยในข้อนี้ให้ถือว่าเมื่อขึ้นคำถามใหม่ ด่านจะกลับมาสู่รูปแบบเริ่มต้นอีกครั้งหนึ่ง

30% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี L ไม่เกิน 1,000

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด แต่ละบรรทัดให้แสดงจำนวนครั้งที่พิทหมดเทวดาต้องต่อยก้อนอิฐตามลำดับของข้อมูลนำเข้า

ตัวอย่าง

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

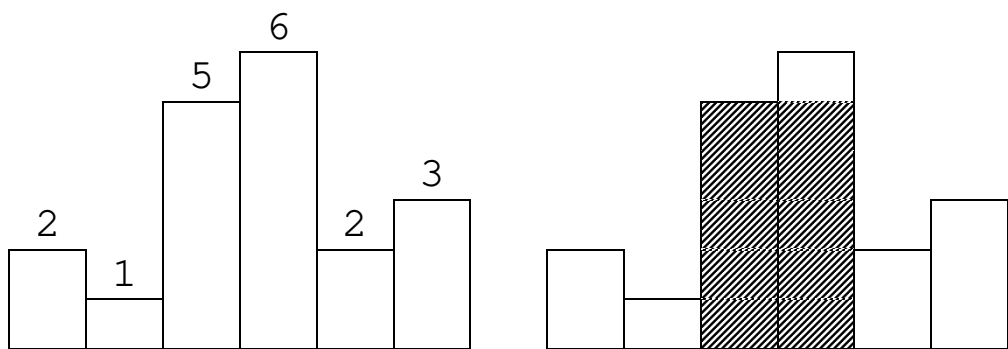
+++++

2. แผนภูมิแท่งของแอนเซียนพีท (AP_Bar chart)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น13 ออกโดย PeaTT~

แอนเซียนพีทมีแผนภูมิแท่งอยู่อันหนึ่ง

แผนภูมิแท่ง (bar chart) คือกราฟที่ประกอบด้วยรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความกว้างเท่ากับ 1 หน่วยจำนวน N แท่ง แต่ละแท่งมีความสูง H_i เช่น $N=6$ และความสูงของแผนภูมิแท่งเป็น 2, 1, 5, 6, 2, 3 จะได้ดังภาพซ้าย



แอนเซียนพีทต้องการหาสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีขนาดใหญ่ที่สุดที่สามารถหาได้จากแผนภูมิแท่ง จากตัวอย่างข้างต้นจะเห็นว่าสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีพื้นที่มากที่สุดนั้นมีพื้นที่เท่ากับ 10 ดังภาพขวา

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากที่ใหญ่ที่สุดที่สามารถหาได้จากแผนภูมิแท่งที่ได้รับ

ข้อมูลนำเข้า

- บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนคำถาม โดยที่ Q ไม่เกิน 5 ในแต่ละคำถามรับข้อมูลดังนี้
- บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N แทนจำนวนแท่งของแผนภูมิแท่ง โดยที่ N ไม่เกิน 100,000
- อีก N บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็ม H_i แทนความสูงของช่องที่ i โดยที่ $0 \leq H_i \leq 10^9$
- 30% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมีค่า N ไม่เกิน 1,000

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด แต่ละบรรทัด แสดงพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากที่ใหญ่ที่สุดที่สามารถหาได้จากแผนภูมิแท่งที่ได้รับ

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
--------------	--------------

2	10
6	300
2 1 5 6 2 3	
3	
100 100 100	

+++++

3. วงเล็บสมดุลของผีน้อย (PN_Parenthesis)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น16 ออกโดย PeaTT~

ผีน้อยชอบสายอักขระวงเล็บสมดุลมาก

นิยาม สายอักขระวงเล็บ เป็น สายอักขระที่ประกอบด้วยตัวอักขระสองแบบได้แก่ วงเล็บเปิด '(' และ วงเล็บปิด ')'

นิยาม สายอักขระวงเล็บสมดุล คือ สายอักขระวงเล็บที่มีจำนวนวงเล็บเปิดเท่ากับจำนวนวงเล็บปิดที่เราสามารถจับคู่วงเล็บได้ ดังนิยามต่อไปนี้

1. () เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุล
2. ถ้า A เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุล แล้ว (A) ก็เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุลด้วย
3. ถ้า A และ B เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุล แล้ว AB ก็เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุลด้วย

นิยาม ระดับของสายอักขระวงเล็บสมดุล เป็นสมบัติที่บอกถึงความลึกของสายอักขระวงเล็บสมดุลนั้น ๆ ซึ่งมีค่าเป็นจำนวนเต็มบวกเสมอ เรานิยามระดับของสายอักขระวงเล็บสมดุลได้ดังนี้

1. () มีระดับ 1
2. ถ้า A เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุลที่มีระดับ k แล้ว (A) จะเป็นสายอักขระวงเล็บสมดุลที่มีระดับ k+1
3. ถ้า A และ B เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุลที่มีระดับ i และ j ตามลำดับ แล้ว AB เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุลที่มีระดับ $\max(i, j)$

ยกตัวอย่างเช่น () มีระดับ 1, ((())) มีระดับ 3, (()()) มีระดับ 3 และ (((()))) มีระดับ 4 เป็นต้น

นิยาม คู่วงเล็บสมดุล คือ สายอักขระวงเล็บสมดุลที่อยู่ในรูปวงเล็บสมดุลแบบ () หรือ (A) เมื่อ A คือสายอักขระวงเล็บสมดุล ดังนั้น () และ (()()) เป็นคู่วงเล็บสมดุล แต่ ()() และ ()(()) ไม่เป็นคู่วงเล็บสมดุล

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อรับสายอักขระวงเล็บสมดุลมาหนึ่งสาย แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

- ในสายอักขระวงเล็บสมดุลนี้มีคู่วงเล็บสมดุลอยู่ทั้งหมดกี่คู่?
- สายอักขระวงเล็บสมดุลทั้งหมดมีกี่ระดับ? และ แต่ละระดับมีจำนวนคู่วงเล็บสมดุลอยู่กี่คู่?

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก N แทนความยาวของสายอักขระวงเล็บสมดุล โดยที่ N มีค่าไม่เกิน 50,000

บรรทัดที่สอง รับสายอักขระวงเล็บสมดุลที่มีความยาว N ตัว ประกอบด้วยวงเล็บเปิดหรือวงเล็บปิดเท่านั้น

30% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี N ไม่เกิน 1,000

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดแรก แสดงจำนวนคู่วงเล็บสมดุล

บรรทัดที่สอง แสดงจำนวนเต็มบวก K แทนจำนวนระดับที่แตกต่างกันทั้งหมดของคู่วงเล็บสมดุลในสายอักขระวงเล็บสมดุล
ที่พิพาทประกันว่าทุกชุดข้อมูลทดสอบจะมีค่า K ไม่เกิน 100

บรรทัดที่สาม แสดงจำนวนเต็ม K จำนวนคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง โดยจำนวนแรกคือจำนวนคู่วงเล็บสมดุที่มีระดับ 1, จำนวนที่สองคือจำนวนคู่วงเล็บสมดุที่มีระดับ 2 เช่นนี้ไปเรื่อย ๆ

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1 6 ((()) (() ((()))))	8 5 3 2 1 1 1

คำอธิบายตัวอย่างที่1

คู่วงเล็บสมดุในสายอักขระวงเล็บสมดุมีอยู่ 8 คู่ โดยสามารถแยกออกเป็นระดับ ๆ ได้ดังต่อไปนี้

ระดับ 1: ((()) (() ((())))) ((()) (() ((())))) ((()) (() ((()))))

ระดับ 2: ((()) (() ((())))) ((()) (() ((()))))

ระดับ 3: ((()) (() ((()))))

ระดับ 4: ((()) (() ((()))))

ระดับ 5: ((()) (() ((()))))

+++++

4. กลอนประตุ (Latch)

ที่มา: ข้อสอบเีด EOIC#47 ออกโดย PeaTT~

โรมัสได้มาเจอกับกลอนประตุ (Latch) เมื่อเปิดประตุเข้าไปเขาก็ได้พบกับแผ่นกระดานรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากขนาด N x M โดยที่ N, M ไม่เกิน 1,000 ในแผ่นกระดานจะบรรจุตัวเลขจำนวนเต็มบวกไม่เกิน 1 พันล้านอยู่

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาจำนวนสี่เหลี่ยมมุมฉากย่อยที่ภายในบรรจุตัวเลขเดียวกันทั้งหมด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N, M โดยที่ N, M ไม่เกิน 1,000

อีก N บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก M จำนวน แสดงแผ่นกระดานรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี N, M ไม่เกิน 50 และ 40% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี N, M ไม่เกิน 500

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงจำนวนสี่เหลี่ยมมุมฉากย่อยที่ภายในบรรจุตัวเลขเดียวกันทั้งหมด

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2 3 1 1 2 1 1 2	12

คำอธิบายตัวอย่างที่1

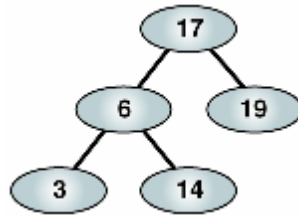
มีรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากย่อยขนาด 1x1 อยู่ทั้งสิ้น 6 รูป, มีรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากย่อยขนาด 1x2 ทั้งสิ้น 2 รูป, มีรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากย่อยขนาด 2x1 ทั้งสิ้น 3 รูป และ มีรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากย่อยขนาด 2x2 ทั้งสิ้น 1 รูป รวม 12 รูป

+++++

2. เรื่อง Tree, Binary tree, Expression tree จำนวน 4 ข้อ

5. ท่องไปใน BST เวอร์ชันหนึ่ง (BST Travel1)

จงเขียนโปรแกรมเพื่อสร้าง Binary Search Tree จากข้อมูลที่ให้ ตัวอย่างเช่น 17 6 3 14 19



เมื่อสร้างแล้วให้ท่องไปในต้นไม้ตามคำสั่งรูปแบบดังต่อไปนี้

1. PRE คือ PreOrder ได้แก่ 17 6 3 14 19
2. POS คือ PostOrder ได้แก่ 3 14 6 19 17
3. INF คือ InOrder ได้แก่ 3 6 14 17 19
4. BFS คือ Breath-first search ได้แก่ 17 6 19 3 14

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกคือ คำสั่งการแสดงผล ได้แก่ PRE, POS, INF หรือ BFS อย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

บรรทัดที่สองรับ จำนวน Node N ตัว โดยที่ N ไม่เกิน 20

อีก N บรรทัดต่อมา รับเลขจำนวนเต็มบวกที่ไม่ซ้ำกันและไม่เกิน 1,000

ข้อมูลส่งออก

แสดงผลลัพธ์ตามคำสั่งที่กำหนดโดยพิมพ์แต่ละโหนดแล้วขึ้นบรรทัดใหม่

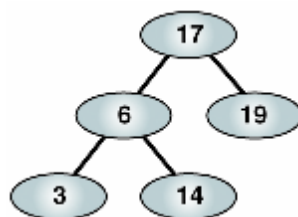
ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
PRE	17
5	6
17	3
6	14
3	19
14	
19	

+++++

6. ท่องไปใน BST เวอร์ชันสอง (BST Travel2)

จงเขียนโปรแกรมเพื่อสร้าง Binary Search Tree จากข้อมูลที่ให้ ตัวอย่างเช่น 17 6 3 14 19



เมื่อสร้างแล้วให้ท่องไปในต้นไม้ตามคำสั่งรูปแบบดังต่อไปนี้

1. PreOrder ได้แก่ 17 6 3 14 19

2. PostOrder ได้แก่ 3 14 6 19 17

3. InOrder ได้แก่ 3 6 14 17 19

โดยให้แสดงทั้ง 3 รูปแบบตามลำดับ

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวน Node N ตัว โดยที่ N ไม่เกิน 300

อีก N บรรทัดต่อมา รับเลขจำนวนเต็มบวกที่ไม่ซ้ำกันและไม่เกิน 10,000

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดแรก แสดงผลลัพธ์ PreOrder โดยพิมพ์แต่ละโหนดห่างกันด้วยเว้นวรรค

บรรทัดที่สอง แสดงผลลัพธ์ PostOrder โดยพิมพ์แต่ละโหนดห่างกันด้วยเว้นวรรค

บรรทัดที่สาม แสดงผลลัพธ์ InOrder โดยพิมพ์แต่ละโหนดห่างกันด้วยเว้นวรรค

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5	17 6 3 14 19
17	3 14 6 19 17
6	3 6 14 17 19
3	
14	
19	

+++++

7. แจ็คผู้ขายผัก (Jack)

ที่มา: ข้อหกเทอร์โบโปรแกรมมิ่ง ตัวผู้แทนศูนย์รุ่น 6 PeaTT~

กาลครั้งหนึ่งนานมาแล้ว ท่ามกลางความสวยงามและร่มรื่นของป่าใหญ่ มีบ้านหลังหนึ่งซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของแจ็คและแม่ของเขา แจ็คบอกกับแม่ของเขาว่าจะเอาวัวไปขายที่ตลาดเพื่อจะเอาเงินมาซื้ออาหาร เนื่องจากความเป็นอยู่ที่ยากจน แม่จึงยอมให้แจ็คเอาวัวที่เหลืออยู่ตัวสุดท้ายไปขาย

เช้าวันรุ่งขึ้น แจ็คจึงวิ่งแก่ออกไปจากบ้านเพื่อที่จะเดินทางเอาวัวไปขายในตลาด ในขณะที่เขาวิ่งมาตามทางนั้นเอง แจ็คก็มองเห็นชายแก่คนหนึ่งนั่งอยู่ริมถนนพร้อมกับถุงใบหนึ่งในมือ ชายแก่บอกกับแจ็คว่าตอนแรกตั้งใจจะเอาถั่วในถุงนี้ไปขายที่ตลาด แต่ร่างกายลุ่มไม่ไหวแล้วละ หนูช่วยลุงแลกถั่วกับวัวตัวนั้นได้ไหมละ เมื่อแจ็คได้ยินดังนั้นก็เกิดความสงสาร เขาก็ยอมแลกวัวแก่กับเมล็ดถั่วในถุงนั้น

เมื่อแจ็คกลับมาถึงบ้าน เขาก็ได้เล่าความจริงทุกอย่างให้แม่ฟังทำให้แม่โกรธมาก แม่จึงโยนถุงเมล็ดถั่วออกไปนอกหน้าต่าง เช้าวันต่อมา ทั้งแม่และแจ็คต่างก็ต้องแปลกใจ เมื่อตื่นขึ้นมาเห็นเมล็ดถั่วที่โยนทิ้งไปนั้นได้เติบโตขึ้นและกลายเป็นต้น... binary search tree (โ้ว ทำได้ไง!!!)

งานของคุณ

คุณจะต้องสร้าง binary search tree (ตามความรู้ที่ได้เรียนมา) ตามลำดับของข้อมูลนำเข้าซึ่งเป็นตัวเลขจำนวนเต็มที่ไม่ซ้ำกันเลย ในการใส่ค่าแต่ละครั้ง คุณจะต้องกลับมายัง root of BST เสมอ แล้วท่องต้นไม้ไปทางซ้ายด้วยคำสั่ง 'L' หรือ ท่องต้นไม้ไปทางขวาด้วยคำสั่ง 'R' จนกว่าจะถึงตำแหน่งที่เหมาะสมในการใส่ข้อมูลแล้วจึงพิมพ์ '*' เพื่อใส่ข้อมูลลงไปบนต้นไม้ จงเขียนโปรแกรมเพื่อแสดงคำสั่งการท่องต้นไม้ในการใส่ข้อมูลที่ใส่ค่าตามลำดับของข้อมูลนำเข้า

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก N ($1 \leq N \leq 100,000$) แทนจำนวนข้อมูลที่จะใส่ลงไปใน binary search tree อีก N บรรทัดต่อมา แสดงจำนวนเต็มไม่ซ้ำกันที่จะใส่ลงต้นไม้ ตัวเลขนี้จะสามารถเก็บในตัวแปร integer ได้

ข้อมูลส่งออก

มี N บรรทัด แต่ละบรรทัดแสดงคำสั่งในการนำตัวเลขนั้นใส่ลงในต้นไม้จาก root of BST

หมายเหตุ ในข้อนี้เป็นการฝึกสร้าง binary search tree ด้วย linked list ไม่ต้องกังวลเรื่องประสิทธิภาพเชิงเวลาแต่อย่างใด

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
7	*
1	R*
2	RR*
5	RRL*
4	RRL*
3	L*
-2	LR*
-1	

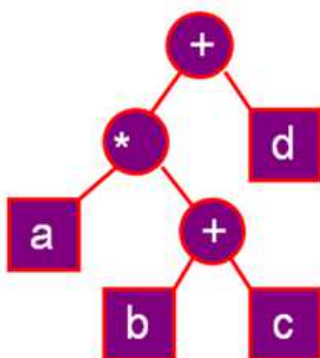
+++++

8. สร้าง Expression Tree (Expression Tree)

จงสร้าง Expression Tree จาก Postfix Expression ที่ให้มา ตัวอย่างเช่น

$a \ b \ c \ + \ * \ d \ +$

ผลลัพธ์ได้เป็น



ผลลัพธ์ที่ต้องการ คือ

$((a*(b+c))+d)$ // Infix

$+*a+bcd$ // Prefix

ข้อมูลนำเข้า

เป็นข้อมูลสมการ Postfix ขนาดความยาวไม่เกิน 255 และ ตัวแปรที่ใช้เป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษ โดยตัวดำเนินการในข้อนี้จะมีเพียง + หรือ - หรือ * หรือ / เท่านั้น

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดแรกเป็นสมการ Infix

บรรทัดสองเป็นสมการ Prefix

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
a b c+*d+	((a*(b+c))+d) +*a+bcd

+++++

3. เรื่อง Heap จำนวน 5 ข้อ

9. ส่งกระแสไฟฟ้า (Electricity)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 8 ม.ศิลปากร

ในการส่งกระแสไฟฟ้าจากต้นทางไปถึงปลายทางเมื่อไฟฟ้าเดินทางผ่านสายไฟ แรงดันไฟฟ้าจะลดลงไปเรื่อย ๆ ทำให้ต้องมีการตั้งสถานีเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าเพื่อเพิ่มแรงดันให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด แต่การเลือกตำแหน่งที่ตั้งสถานีเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าไม่ใช่เรื่องที่ยั่งยืน เพราะการไฟฟ้าต้องซื้อที่ดินสำหรับตั้งสถานีและราคาที่ดินแต่ละแปลงก็แตกต่างกันไป

กำหนดให้การไฟฟ้าจ่ายกระแสไฟฟ้าโดยเริ่มจากที่ดินแปลงหมายเลข 1 และกระแสไฟถูกส่งผ่านต่อไปยังแปลงหมายเลข 2, 3, 4 ไปเรื่อย ๆ จนถึงปลายทางคือที่ดินแปลงหมายเลข N โดยที่ดินเหล่านี้เรียงต่อกันเป็นเส้นตรงตามลำดับหมายเลขจากน้อยไปมาก ซึ่งในที่นี้หมายเลข 1 คือที่ดินแปลงเริ่มต้น และหมายเลข N คือที่ดินแปลงปลายทาง

นิยาม ระยะห่างระหว่างสถานีเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าสองแห่งที่อยู่บนที่ดินแปลงหมายเลข a และ b คือ $b-a$ โดยที่ $b>a$ กำหนดเพิ่มเติมว่าสถานีสองแห่งที่ส่งไฟฟ้าถึงกันโดยตรง (คือไม่มีสถานีอื่นมาคั่น) ต้องมีระยะห่างกันไม่เกิน k แปลง นั่นคือ $b-a \leq k$ และหากการไฟฟ้าต้องการสร้างสถานีในที่ดินแปลงใดก็จะต้องซื้อที่ดินแปลงนั้น สำหรับราคาที่ดินของแปลงหมายเลข 1, 2, ..., N คือ P_1, P_2, \dots, P_N ตามลำดับ

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพในการหาค่าใช้จ่ายรวมที่น้อยที่สุดในการซื้อที่ดินเพื่อตั้งสถานีทั้งหมดสำหรับการส่งกระแสไฟฟ้าจากที่ดินแปลงหมายเลข 1 ไปยังแปลงหมายเลข N เมื่อกำหนดให้การไฟฟ้าต้องตั้งสถานีในแปลงหมายเลข 1 และหมายเลข N เสมอ

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกระบุจำนวนแปลงที่ดิน (N) ที่กระแสไฟจะถูกส่งผ่าน โดยที่ $2 \leq N \leq 500,000$

บรรทัดที่สองระบุค่า k แทนระยะห่างซึ่งเป็นจำนวนแปลงที่มากที่สุดระหว่างสถานีสองแห่งที่สามารถส่งไฟฟ้าถึงกันได้โดยตรง โดยที่ $1 \leq k < N$ และ $k \leq 20,000$

บรรทัดที่สาม ประกอบด้วยเลขจำนวนเต็ม N จำนวน คั่นด้วยช่องว่าง เลขเหล่านี้แทนราคาที่ดินของแต่ละแปลงคือ P_1, P_2, \dots, P_N ตามลำดับ โดยที่ $1 \leq P_i \leq 2,000$

หมายเหตุ ร้อยละ 60 ของจำนวนข้อมูลเข้า จะมีค่า N และ k อยู่ในขอบเขต $2 \leq N \leq 10,000$ และ $1 \leq k < N$ โดยที่ $k \leq 500$

ข้อมูลส่งออก

จำนวนเต็มที่แสดงค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุดในการซื้อที่ดินเพื่อตั้งสถานีเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้า โดยที่ค่าใช้จ่ายนี้รวมค่าที่ดินของสถานี ณ ที่ดินแปลงหมายเลข 1 และหมายเลข N ด้วย

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
10 4 2 1 4 3 2 1 5 1 2 3	7

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

ค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุดได้มาจากการซื้อที่ดินแปลงหมายเลข 1, 2, 6 และ 10

+++++

10. หมวกวิเศษของแอนเซียนพีท (AP_MagicHat)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา คัดเลือกผู้แทนศูนย์ รุ่น13 ออกโดย PeaTT~

แอนเซียนพีท (Ancient Peatt: AP) จอมเวทมนตร์แห่งยุคโบราณ ผู้ชำนาญศาสตร์เวทมนตร์ ได้เปิดสำนักเวทมนตร์อยู่บนเทือกเขาหิมาลัย ประเทศทิเบต เขาเป็นคนที่มองโลกผ่านช่องจากรูกฎูญแจและตลอดเวลาเขาก็จะถ่างรูกฎูญแจให้กว้างขึ้นเพื่อช่วยเหลือโลกมนุษย์ เขาเป็นอาจารย์ใหญ่ที่มีศิษยานุศิษย์มาเรียนเวทมนตร์กับเขามากมาย

แอนเซียนพีทจะมีหมวกวิเศษอยู่ใบหนึ่ง มีสิ่งของหล่นมาจากปากฟ้าหล่นมาอยู่ในหมวกวิเศษ ของแต่ละชิ้นมีน้ำหนักและมูลค่าต่าง ๆ ระหว่างที่ของหล่นมา เราอาจหยิบของในหมวกวิเศษนี้ ของที่เราหยิบได้จะเป็นของที่มีน้ำหนักน้อยที่สุดที่มีในหมวกขณะนั้น

อย่างไรก็ตาม ของมีหลายประเภทที่มีพฤติกรรมแตกต่างกัน ดังนี้

ประเภทที่ 1 : เป็นของธรรมดา

ประเภทที่ 2 : เป็นของที่มีการตั้งเวลาเอาไว้ ถ้าไม่หยิบของก่อนเวลาที่กำหนด ของจะหายไป

ประเภทที่ 3 : เป็นของที่มีการตั้งเวลาเอาไว้ เมื่อถึงเวลาที่กำหนด น้ำหนักของของจะลดลงไปเป็นอีกค่าหนึ่ง

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยแอนเซียนพีทหาลำดับของมูลค่าของของที่หยิบได้ทั้งหมด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก มีจำนวนเต็ม N และ M ($1 \leq N, M \leq 100,000$) แทนจำนวนของและจำนวนครั้งของการหยิบของอีก $N+M$ บรรทัดต่อมา จะประกอบด้วยข้อมูลของสิ่งของที่หล่นมา หรือ คำสั่งการหยิบของ โดยมีรูปแบบดังนี้

- ถ้าบรรทัดใดขึ้นต้นด้วยเลข 1 จะเป็นการระบุว่าสิ่งของหล่นลงมาในหมวกวิเศษ จากนั้นจำนวนเต็ม T ที่ตามมาจะระบุประเภทของสิ่งของ ข้อมูลต่อมาจะขึ้นกับประเภทของสิ่งของที่หล่นมานั้น

* ประเภท 1: จะมีจำนวนเต็ม W V ($1 \leq W \leq 1,000,000,000$; $1 \leq V \leq 10,000$) เพื่อระบุว่าของชิ้นนั้นมีน้ำหนัก W และมูลค่า V

* ประเภท 2: จะมีจำนวนเต็ม W V D ($1 \leq W \leq 1,000,000,000$; $1 \leq V \leq 10,000$; $1 \leq D \leq 1,000,000$) เพื่อระบุว่าของชิ้นนั้นมีน้ำหนัก W มูลค่า V และที่เวลา D ของชิ้นนั้นจะหายไปจากหมวก

* ประเภท 3: จะมีจำนวนเต็ม W V D X ($1 \leq W \leq 1,000,000,000$; $1 \leq V \leq 10,000$; $1 \leq D \leq 1,000,000$; $1 \leq X \leq W$) เพื่อระบุว่าของชิ้นนั้นมีน้ำหนัก W มูลค่า V และที่เวลา D ของจะเปลี่ยนน้ำหนักเป็น X หน่วย

- ถ้าบรรทัดใดขึ้นต้นด้วยเลข 2 จะเป็นการระบุว่าเราหยิบของออกจากหมวกวิเศษ

รับประกันได้ว่า ไม่มีของสองชิ้นใด ๆ ที่ไม่ว่าก่อนหรือหลังการเปลี่ยนน้ำหนักแล้วมีน้ำหนักเท่ากัน นอกจากนี้จำนวนบรรทัดที่มีค่า $T=1$ จะเท่ากับ N และจำนวนบรรทัดที่มีค่า $T=2$ จะเท่ากับ M

การนับเวลาจะเริ่มจาก 0 จากนั้นเมื่อของหล่นหรือมีการหยิบของเกิดขึ้นแล้วเวลาจะเพิ่มขึ้น 1 หน่วย และ นั้นจะเป็นเวลาที่ของจะหาย และ/หรือเปลี่ยนน้ำหนัก ก่อนที่จะมีของชิ้นใหม่ หรือมีการหยิบของครั้งถัดไป

ในเวลาหนึ่ง ๆ อาจมีสิ่งของเปลี่ยนน้ำหนักหรือหายได้หลายชิ้น 30% ของชุดข้อมูลทดสอบจะไม่มีสิ่งของประเภทที่ 3

ข้อมูลส่งออก

มี M บรรทัด แต่ละบรรทัดระบุมูลค่าของสิ่งของที่หยิบได้ในการหยิบครั้งต่าง ๆ ถ้าในขณะนั้นไม่มีสิ่งของให้หยิบ ให้ตอบ 0

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 4	20
1 1 10 20	0
1 2 30 10 3	20
2	30
2	
1 3 40 20 7 5	
1 1 30 30	
1 2 25 50 7	
2	
2	

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

อธิบายเหตุการณ์ของตัวอย่างที่เกิดขึ้น

```

                                     time = 0
1 1 10 20
                                     time = 1
1 2 30 10 3
                                     time = 2
2                                     ---> ได้ของชิ้นที่ 1
                                     time = 3
2                                     ==> ของชิ้นที่ 2 หายไป
                                     ---> หยิบไม่ได้ของเลข
                                     time = 4
1 3 40 20 7 5
                                     time = 5
1 1 30 30
                                     time = 6
1 2 25 50 7
                                     time = 7
2                                     ==> ของชิ้นที่ 3 ลดน้ำหนักเป็น 5, ของชิ้นที่ 5 หายไป
                                     ---> หยิบได้ของชิ้นที่ 3
                                     time = 8
2                                     ---> หยิบได้ของชิ้นที่ 4
                                     time = 9
+++++
```

11. ตาราง PEATT48 (48_Table)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น14 ออกโดย PeaTT~

ตาราง PEATT48 เป็นตารางขนาด R แถว C คอลัมน์ ($1 \leq R \leq 300$; $1 \leq C \leq 5,000$) มีค่าเริ่มต้นในทุกช่องเป็น 0 เรียกแถวในตารางเป็นแถวที่ 1 ถึงแถวที่ R และเรียกคอลัมน์ในตารางเป็นคอลัมน์ที่ 1 ถึงคอลัมน์ที่ C ค่าในตารางจะเป็นจำนวนเต็ม ตั้งแต่ 0 ถึง 1,000,000,000 ตลอดการทำงานมีการปรับค่าในตารางได้สองรูปแบบดังนี้

* แบบที่ 1: SetValue(r, c, x) กำหนดค่าให้ช่องในแถวที่ r คอลัมน์ที่ c มีค่าเป็น x

* แบบที่ 2: SetRowValue(r, x) กำหนดให้ทุกช่องในแถวที่ r มีค่าเป็น x

คุณต้องการตอบคำถามสองแบบดังนี้

* คำถามแบบที่ 1: GetValue(r, c) ถามว่าค่าในช่องแถวที่ r คอลัมน์ที่ c มีค่าเท่าใด?

* คำถามแบบที่ 2: GetMin() ถามว่าค่าที่น้อยที่สุดในตารางมีค่าเท่าใด?

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมที่จัดการกับตาราง PEATT48 ตามคำสั่งและตอบคำถามดังกล่าว

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก ระบุจำนวนเต็มสามจำนวน R C M ($1 \leq R \leq 300$; $1 \leq C \leq 5,000$; $1 \leq M \leq 100,000$)

จากนั้นอีก M บรรทัด ระบุคำสั่งต่าง ๆ ในรูปแบบดังนี้ จำนวนเต็ม K ที่เป็นจำนวนแรกในบรรทัด ระบุประเภทคำสั่ง โดยมีค่าที่เป็นไปได้ดังนี้

* K=1: SetValue บรรทัดดังกล่าวจะตามด้วยจำนวนเต็มสามจำนวนคือ r, c และ x ตามลำดับ ($x > 0$)

* K=2: SetRowValue บรรทัดดังกล่าวจะตามด้วยจำนวนเต็มสองจำนวนคือ r และ x ตามลำดับ ($x > 0$)

* K=3: GetValue บรรทัดดังกล่าวจะตามด้วยจำนวนเต็มสองจำนวนคือ r และ c ตามลำดับ

* K=4: GetMin บรรทัดดังกล่าวไม่มีอะไรตามมาหลังจาก K

10% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี R, C ไม่เกิน 50

15% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะไม่มีคำสั่ง GetMin

10% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะไม่มีคำสั่ง SetRowValue

ข้อมูลส่งออก

ในแต่ละบรรทัดคำสั่งที่มีค่า K=3 หรือ K=4 ให้พิมพ์คำตอบของคำถามดังกล่าวออกมา

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3 3 14	0
3 1 2	0
4	10
2 1 100	10
2 2 10	40
2 3 40	10
4	25
1 2 1 50	
1 2 3 200	
4	
1 3 3 25	
3 3 2	
4	
1 2 2 60	
4	

+++++

12. ฝึน้อยมัธฐาน (PN_Median)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น16 ออกโดย PeaTT~

วันนี้ฝึนน้อยจะต้องมาหามัธฐานของตัวเลขไปเรื่อย ๆ

นิยาม **มัธยฐาน** (Median) ของตัวเลข N จำนวน คือตัวเลขที่เมื่อเรียงลำดับข้อมูลจากน้อยไปหามากแล้ว เป็นข้อมูลในตำแหน่งตรงกลาง หากข้อมูลเป็นจำนวนคี่จะเป็นตัวเลขตรงกลาง แต่หากข้อมูลเป็นจำนวนคู่จะเป็นค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวเลขสองตัวตรงกลาง เช่น Median(3, 5, 7) = 5 หรือ Median(1, 8, 9, 11) = 8.5 เป็นต้น

ผีน้อยจะค่อย ๆ รับตัวเลขเข้ามาทีละจำนวน แล้วหามัธยฐานของตัวเลขเท่าที่มีไปเรื่อย ๆ เช่นมีเลข 10 จำนวน ได้แก่ 1, 4, 2, 5, 2, 3, 1, 6, 3, 4 จะได้ว่า

Med(1) = 1.0, Med(1, 4) = 2.5, Med(1, 4, 2) = 2.0, Med(1, 4, 2, 5) = 3.0, Med(1, 4, 2, 5, 2) = 2.0, Med(1, 4, 2, 5, 2, 3) = 2.5, Med(1, 4, 2, 5, 2, 3, 1) = 2.0, Med(1, 4, 2, 5, 2, 3, 1, 6) = 2.5, Med(1, 4, 2, 5, 2, 3, 1, 6, 3) = 3.0, Med(1, 4, 2, 5, 2, 3, 1, 6, 4) = 3.0

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยผีน้อยหามัธยฐาน

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N แทนจำนวนข้อมูล โดยที่ N ไม่เกิน 400,000

บรรทัดที่สอง รับจำนวนเต็มบวก N จำนวน โดยที่แต่ละจำนวนมีค่าไม่เกิน 10^9

30% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $N \leq 1,000$

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น N บรรทัด แต่ละบรรทัด ให้แสดงค่ามัธยฐานของตัวเลขตัวแรกถึงตัวที่ i เมื่อ i เริ่มตั้งแต่ 1 ถึง N ตอบเป็นตัวเลขทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง หมายเหตุ ทุกการคำนวณเพื่อหาคำตอบในข้อนี้ให้ใช้ตัวแปรชนิด double

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
10	1.0
1 4 2 5 2 3 1 6 3 4	2.5
	2.0
	3.0
	2.0
	2.5
	2.0
	2.5
	3.0
	3.0

+++++

13. วงเล็บสมดุลของพีทเทพ (PT_Bracket)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น16 ออกโดย PeaTT~

พีทเทพ (Peattaep) เป็นพระราชapakครองดินแดน POSNBUU เขาชื่นชอบสายอักขระวงเล็บเป็นอย่างมาก

สายอักขระวงเล็บ เป็น สายอักขระที่ประกอบด้วยตัวอักขระ 2 แบบได้แก่ วงเล็บเปิด '(' และ วงเล็บปิด ')'

สายอักขระวงเล็บสมดุล คือ สายอักขระวงเล็บที่มีจำนวนวงเล็บเปิดเท่ากับจำนวนวงเล็บปิดที่เราสามารถจับคู่วงเล็บได้ ดังนิยามต่อไปนี้

1. () เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุล

- ถ้า A เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุล แล้ว (A) ก็เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุลด้วย
- ถ้า A และ B เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุล แล้ว AB ก็เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุลด้วย
- เช่น (())(), () และ ((())) เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุล แต่)(, () และ (())(ไม่ใช่

พีทเทพได้รับสตริงมาอีกหนึ่ง ประกอบไปด้วย วงเล็บเปิด '(' และ วงเล็บปิด ')' และ เครื่องหมายปริศนา '?' ซึ่งเครื่องหมายปริศนาจะสามารถแทนเป็นวงเล็บเปิดหรือวงเล็บปิดก็ได้ หากเลือกแทนเครื่องหมายปริศนาตัวที่ i เป็นวงเล็บเปิดจะเสียเท่ากับ a_i หน่วย แต่หากเลือกแทนเครื่องหมายปริศนาตัวที่ i เป็นวงเล็บปิดจะเสียเท่ากับ b_i หน่วย

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อแทนเครื่องหมายปริศนาให้สตริงรวมเป็นสายอักขระวงเล็บสมดุล และเสียค่าใช้จ่ายรวมน้อยที่สุด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนคำถาม โดยที่ Q ไม่เกิน 10

ในแต่ละคำถาม ข้อมูลในแต่ละบรรทัดมีรายละเอียดดังนี้

บรรทัดแรก รับสตริงเริ่มต้นที่ประกอบไปด้วย '(' หรือ ')' หรือ '?' เท่านั้น ความยาวไม่เกิน 50,000 ตัวอักษร

บรรทัดต่อ ๆ มา มีจำนวนบรรทัดเท่ากับจำนวนเครื่องหมายปริศนา ให้รับจำนวนเต็มบวก a_i และ b_i ห่างกันหนึ่งช่องว่าง โดยที่ $1 \leq a_i, b_i \leq 10^6$

30% ของชุดข้อมูลทดสอบ สตริงเริ่มต้นจะมีความยาวไม่เกิน 20 ตัวอักษร

50% ของชุดข้อมูลทดสอบ สตริงเริ่มต้นจะมีความยาวไม่เกิน 1,000 ตัวอักษร

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด แต่ละบรรทัด ให้แสดงผลรวมค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดที่ต้องแทนค่าเครื่องหมายปริศนา หากพีทเทพไม่สามารถแทนเครื่องหมายปริศนาแล้วทำให้เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุลได้ให้ตอบ -1

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1 (??) 1 2 2 8	4

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มีทั้งสิ้น 1 คำถาม ได้แก่ แทนเครื่องหมายปริศนาแรกด้วย) เสียค่าใช้จ่าย 2 และ แทนเครื่องหมายปริศนาที่สองด้วย (เสียค่าใช้จ่าย 2 ได้สายอักขระวงเล็บสมดุลว่า (()) รวมเสียค่าใช้จ่าย 4 ซึ่งน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้แล้ว

+++++