

โจทย์ชุดที่สาม วันศุกร์ที่ 14 เมษายน พ.ศ. 2566 จำนวน 12 ข้อ

ที่	เนื้อหา	โจทย์
1.	Linear Data Structure จำนวน 4 ข้อ	1. หุ่นยนต์บรรจุสินค้า (PackBot TOI16) 2. วงเล็บสมดุลของผีน้อย (PN_Parenthesis) 3. ชุมนุมคนดีคิว (Q_Good Rally) 4. แผนภูมิแท่งคิว (Q_Bar Chart)
2.	Disjoint Set Union (Union Find Algorithm) จำนวน 3 ข้อ	5. แจ็คเป็นคาวบอย (Jack Cowboy) 6. กองทัพสิงโต (Lion Army) 7. ผีน้อยกลับบ้าน (PN_ComeHome)
3.	Graph 1 จำนวน 5 ข้อ	8. อัจฉริยะวิ่งวน (AG_Run Loop Peatt) 9. จุดเทียนภาวนา (Candle Lighting Prayer) 10. เส้นทางเตือนภัยพิบัติ (Disaster) 11. ฝ่าเขาวงกต (maze) 12. เอ็กซ์พีไดท์เอฟซีฟัวร์รัชญ์ (EC_Warat_FC)

1. เรื่อง Linear Data Structure จำนวน 4 ข้อ

1. หุ่นยนต์บรรจุสินค้า (PackBot TOI16)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 16 ณ ศูนย์ สอวน. ม.ขอนแก่น

ไดโนบอทเป็นหุ่นยนต์ผู้ช่วยในร้านขายสินค้าชาวบาทออนไลน์ มีหน้าที่บรรจุสินค้าตามสั่งของลูกค้าและคำนวณยอดสุทธิของราคาของลูกค้าต้องจ่าย ซึ่งรหัสคำสั่งการบรรจุสินค้าของหุ่นยนต์ไดโนบอทจะได้รับ ผ่านทางระบบออนไลน์มีรายละเอียดดังนี้

- สินค้าในร้านมีทั้งหมด 26 ชนิดโดยสินค้าแต่ละชนิดถูกแทนด้วยอักขระภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ A ถึง Z

- สินค้าทุกชนิดในร้านมีเพียงราคาเดียวคือ 20 บาท

- ห่อสินค้าได้มาจาก

o การบรรจุสินค้า 2 ชิ้นเข้าด้วยกัน หรือ

o การบรรจุสินค้ากับห่อสินค้าเข้าด้วยกัน หรือ

o การบรรจุห่อสินค้า 2 ชิ้นเข้าด้วยกัน

- รูปแบบการบรรจุสินค้า มีทั้งสิ้น 3 รูปแบบ ได้แก่

รูปแบบที่ 1 คือ การบรรจุสินค้าหรือห่อสินค้าจำนวน 2 ชิ้นด้วยการใส่กล่อง แทนด้วยตัวเลข 1

รูปแบบที่ 2 คือ การบรรจุสินค้าหรือห่อสินค้าจำนวน 2 ชิ้นด้วยการใส่ถุงกระดาษ แทนด้วยตัวเลข 2

รูปแบบที่ 3 คือ การบรรจุสินค้าหรือห่อสินค้าจำนวน 2 ชิ้นด้วยการใส่กล่องห่อด้วยกระดาษของขวัญ แทนด้วยตัวเลข 3

- กำหนดให้รูปแบบการบรรจุสินค้ามีลำดับความสำคัญดังนี้

รูปแบบที่ 1 มีลำดับความสำคัญน้อยที่สุด คิดค่าบรรจุร้อยละ 4 ของราคาสินค้า

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

รูปแบบที่ 2 มีลำดับความสำคัญปานกลาง คิดค่าบรรจุร้อยละ 8 ของราคาสินค้า

รูปแบบที่ 3 มีลำดับความสำคัญมากที่สุด คิดค่าบรรจุร้อยละ 16 ของราคาสินค้า

- รหัสคำสั่งการบรรจุสินค้าประกอบด้วย สินค้าหรือห่อสินค้าซึ่งเชื่อมด้วยรูปแบบการบรรจุสินค้า เช่น
 - o ถ้าต้องการบรรจุสินค้า A และสินค้า B ด้วยการใส่ถุงกระดาษจะเขียนรหัสคำสั่งการบรรจุสินค้าได้เป็น A2B
 - o และถ้าต้องการบรรจุห่อสินค้า A2B และสินค้า C ด้วยการใส่กล่องจะเขียนรหัสคำสั่งการบรรจุสินค้าได้เป็น A2B1C
- เนื่องจากเป็นช่วงโปรโมชั่น การบรรจุสินค้าทุกรูปแบบหากราคาค่าบรรจุมีเศษทศนิยม **ให้ตัดเศษทิ้ง**
- รูปแบบของรหัสคำสั่งการบรรจุสินค้าจะถูกอ่านเรียงจากซ้ายไปขวา
- หุ่นยนต์ไดโนบอทต้องบรรจุสินค้าตามลำดับความสำคัญของรูปแบบการบรรจุสินค้าจากมากไปหาน้อย
- กรณีที่ลูกค้าต้องการให้บรรจุสินค้าตามคำสั่งแยกเป็นกรณีพิเศษ รหัสคำสั่งการบรรจุสินค้า จะระบุคำสั่งพิเศษด้วยเครื่องหมาย [] (square brackets)

ตัวอย่างที่ 1 รหัสคำสั่งการบรรจุสินค้า A3C1D2E

เมื่อหุ่นยนต์ไดโนบอทได้รับรหัสคำสั่ง จะมีการทำงานตามลำดับดังนี้

- 1) ไดโนบอทบรรจุสินค้า A และสินค้า C ก่อนด้วยรูปแบบที่ 3 (ใส่กล่องห่อด้วยกระดาษของขวัญ)
 - จะได้ว่า ค่าบรรจุสินค้าเท่ากับ 6 บาท (คำนวณจาก 16% ของราคาสินค้า A และสินค้า C (20+20 บาท) คิดเป็นเงิน 6.4 บาท แล้วตัดเศษทิ้ง)
 - ดังนั้น ราคาของห่อสินค้า A3C จึงเท่ากับ 46 บาท (คำนวณจาก ราคาสินค้า A + ราคาสินค้า C + ค่าบรรจุสินค้า นั่นคือ $20 + 20 + 6 = 46$ บาท)
- 2) ไดโนบอทบรรจุสินค้า D และสินค้า E เป็นลำดับถัดมาด้วยรูปแบบที่ 2 (ใส่ถุงกระดาษ)
 - จะได้ว่า ค่าบรรจุสินค้าเท่ากับ 3 บาท (คำนวณจาก 8% ของราคาสินค้า D และสินค้า E (20+20 บาท) คิดเป็นเงิน 3.2 บาท แล้วตัดเศษทิ้ง)
 - ดังนั้น ราคาของห่อสินค้า D2E จึงเท่ากับ 43 บาท (คำนวณจาก ราคาสินค้า D + ราคาสินค้า E + ค่าบรรจุสินค้า นั่นคือ $20 + 20 + 3 = 43$ บาท)
- 3) ไดโนบอทบรรจุห่อสินค้า A3C และห่อสินค้า D2E เป็นลำดับสุดท้าย
 - จะได้ว่า ค่าบรรจุห่อสินค้าเท่ากับ 3 บาท ด้วยรูปแบบที่ 1 (ใส่กล่อง) (คำนวณได้จาก 4% ของราคาห่อสินค้า A3C และห่อสินค้า D2E (46+43 บาท) คิดเป็นเงิน 3.56 บาท แล้วตัดเศษทิ้ง)
 - ดังนั้น ราคาของห่อสินค้ารหัส A3C1D2E จึงเท่ากับ 92 บาท (คำนวณจาก ราคาห่อสินค้า A3C + ราคาห่อสินค้า D2E + ค่าบรรจุห่อสินค้า นั่นคือ $46 + 43 + 3 = 92$ บาท)
 - ดังนั้น ยอดสุทธิของราคาที่ลูกค้าต้องจ่ายสำหรับรหัสคำสั่งการบรรจุสินค้า A3C1D2E จึงเท่ากับ 92 บาท

ตัวอย่างที่ 2 รหัสคำสั่งการบรรจุสินค้า A3C1[F1G3H]3D

- 1) ไดโนบอทตรวจสอบพบคำสั่งพิเศษที่อยู่ในเครื่องหมาย [] จึงทำการบรรจุสินค้าตามรหัสในคำสั่งพิเศษก่อน ดังนี้
 - 1.1) ไดโนบอทบรรจุสินค้า G และสินค้า H ก่อน ด้วยรูปแบบที่ 3
 - จะได้ว่าค่าบรรจุสินค้าเท่ากับ 6 บาท คำนวณได้จาก 16% ของราคาสินค้า G และสินค้า H แล้วตัดเศษทิ้ง
 - ดังนั้น ราคาของห่อสินค้า G3H จึงเท่ากับ $40 + 6 = 46$ บาท
 - 1.2) ไดโนบอทบรรจุห่อสินค้า F และสินค้า G3H ด้วยรูปแบบที่ 1

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

- จะได้ว่าค่าบรรจุสินค้าเท่ากับ 2 บาท คำนวณได้จาก 4% ของราคาห่อสินค้า F และสินค้า G3H แล้วตัดเศษทิ้ง
- ดังนั้นราคาของห่อสินค้า F1G3H จึงเท่ากับ $66 + 2 = 68$ บาท

2) จากนั้นไดโนบอทจะบรรจุสินค้า A และสินค้า C ด้วยรูปแบบที่ 3

- จะได้ว่า ค่าบรรจุสินค้าเท่ากับ 6 บาท (คำนวณได้จาก 16% ของราคาสินค้า A และสินค้า C แล้วตัดเศษทิ้ง)
- ดังนั้น ราคาของห่อสินค้า A3C จึงเท่ากับ $40 + 6 = 46$ บาท

3) ไดโนบอทบรรจุห่อสินค้า F1G3H และสินค้า D ด้วยรูปแบบที่ 3

- จะได้ว่า ค่าบรรจุสินค้าเท่ากับ 14 บาท (คำนวณได้จาก 16% ของราคาห่อสินค้า F3G1H และสินค้า D แล้วตัดเศษทิ้ง)
- ดังนั้น ราคาของห่อสินค้า [F1G3H]3D จึงเท่ากับ $88 + 14 = 102$ บาท

4) ไดโนบอทบรรจุห่อสินค้า A3C จากข้อ 2) และห่อสินค้า [F1G3H]3D จากข้อ 3) ด้วยรูปแบบที่ 1

- จะได้ว่า ค่าบรรจุสินค้าเท่ากับ 5 บาท คำนวณได้จาก 4% ของราคาห่อสินค้า A3C และห่อสินค้า [F1G3H]3D ($46 + 102$ บาท) แล้วตัดเศษทิ้ง

- ดังนั้น ราคาของห่อสินค้า A3C1[F1G3H]3D จึงเท่ากับ $148 + 5 = 153$ บาท

ดังนั้น ยอดสุทธิของราคาที่ลูกค้าต้องจ่ายสำหรับรหัสคำสั่งการบรรจุสินค้า A3C1[F1G3H]3D จึงเท่ากับ 153 บาท

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อคำนวณยอดสุทธิของราคาที่ลูกค้าต้องจ่าย

หมายเหตุ คำสั่งที่ถูกส่งเข้าเป็นไปตามรูปแบบที่สามารถคำนวณยอดสุทธิของราคาได้เสมอ

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดเดียว เป็นสายอักขระ (string) รหัสคำสั่งการบรรจุสินค้า โดยมีความยาวสูงสุดของสายอักขระ ไม่เกิน 10,000 ตัวอักษร

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงยอดสุทธิของราคาที่ลูกค้าต้องจ่ายของรหัสคำสั่งการบรรจุสินค้า

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
A3C1D2E	92
A3C1 [F1G3H] 3D	153

+++++

2. วงเล็บสมดุลของพีน้อย (PN_Parenthesis)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสอง สอวน. คอมพิวเตอร์ ศูนย์ ม.บูรพา รุ่น 16 ออกโดย PeaTT~

พีน้อยชอบสายอักขระวงเล็บสมดุลมาก

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

นิยาม สายอักขระวงเล็บสมดุล คือ สายอักขระวงเล็บที่มีจำนวนวงเล็บเปิดเท่ากับจำนวนวงเล็บปิดที่เราสามารถจับคู่วงเล็บได้ ดังนิยามต่อไปนี้

1. () เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุล
2. ถ้า A เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุล แล้ว (A) ก็เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุลด้วย

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

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 2, ((())) 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 แทนจำนวนระดับที่แตกต่างกันทั้งหมดของคู่วงเล็บสมดุลในสายอักขระวงเล็บสมดุลพีพีทรับประกันว่าทุกชุดข้อมูลทดสอบจะมีค่า K ไม่เกิน 100

บรรทัดที่สาม แสดงจำนวนเต็ม K จำนวนคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง โดยจำนวนแรกคือจำนวนคู่วงเล็บสมดุลที่มีระดับ 1, จำนวนที่สองคือจำนวนคู่วงเล็บสมดุลที่มีระดับ 2 เช่นนี้ไปเรื่อย ๆ

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
16 ((()) (() (()))))	8 5 3 2 1 1 1

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

คู่วงเล็บสมดุลในสายอักขระวงเล็บสมดุลมีอยู่ 8 คู่ โดยสามารถแยกออกเป็นระดับ ๆ ได้ดังต่อไปนี้

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

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

ระดับ 3: ((())) (() (()))))

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลกร (พีพีท)

ระดับ 4: (()) (()) (()) (())

ระดับ 5: (()) (()) (()) (())

+++++

3. ชุมนุมนคนดีคิว (Q_Good Rally)

ที่มา: โจทย์ใหม่ค่ายสอง รุ่น19 พีพีท

กาลครั้งหนึ่ง ภูติและหยาได้เปิดชุมนุมขึ้นมา โดยมีพีพีทเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาชุมนุม เนื่องจากทั้งคู่มีปัญหาชีวิตที่เหมือนกัน ในเวลาต่อมาก็มีสมาชิกชุมนุมนี้เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ได้แก่ หยง, เจโซว์, อัน, พี, ภู, วัฒน, ต้นน้ำ, เจน, เคน, ก้าน, เจโด, ต้นกล้า, มุก และอื่น ๆ อีกมากมาย

พีพีท อาจารย์ที่ปรึกษาชุมนุมเล็งเห็นว่าสมาชิกชุมนุมมีแต่คนดี จึงนำจุด N จุดมาให้ทั้งหมดได้เล่นกัน เริ่มต้นมีพิกัดจุดจำนวน N จุด ได้แก่ $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), \dots, (x_N, y_N)$ โดยพีพีทได้กำหนดวิธีในการทำลายจุดเหล่านี้ดังนี้

- ถ้า $x_i = y_i$ สามารถทำลายจุด (x_i, y_i) ที่ได้เลย
- ถ้า $y_i = x_{i+1}$ สามารถทำลายคู่จุด (x_i, y_i) กับ (x_{i+1}, y_{i+1}) ให้เหลือแค่ (x_i, y_{i+1}) จุดเดียวได้

พีพีทสามารถทำลายจุดได้ตามเงื่อนไข แต่ห้ามสลับตำแหน่งของจุดเริ่มต้นโดยเด็ดขาด หลังจากเล่นมาสักพัก พีพีทอยากรู้ว่าเราสามารถทำลายให้เหลือจุดน้อยที่สุดได้กี่จุด จึงให้คุณช่วยเขียนโปรแกรมหาคำตอบให้หน่อย

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยพีพีททำลายจุดจนเหลือจุดน้อยที่สุดตามกฎที่พีพีทตั้งขึ้นมา

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก N แทน จำนวนจุด โดยที่ N ไม่เกิน 1,000,000

อีก N บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็ม x_i, y_i แทนจุดทั้ง N จุด โดยที่ $1 \leq x_i, y_i \leq 3$

50% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $N \leq 5,000$

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว จำนวนจุดที่น้อยที่สุด

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 3 1 1 1 1 3 1 3 2 2	1

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

พีพีทสามารถทำลายจุด ได้ดังนี้

- เริ่มต้นใช้กฎข้อแรกทำลาย $(1, 1)$ และ $(2, 2)$ ออกจากจุดก่อน จะเหลือ $(3, 1), (1, 3), (1, 3)$
- ใช้กฎข้อสองเพื่อเปลี่ยน $(3, 1), (1, 3)$ ให้เป็น $(3, 3)$ แล้วใช้กฎข้อแรกเพื่อทำลาย $(3, 3)$ เหลือ $(1, 3)$ อยู่จุดเดียว

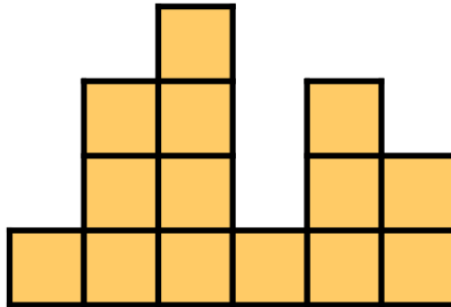
โจทย์พีพีทีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด
หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

+++++

4. แผนภูมิแท่งคิว (Q_Bar Chart)

ที่มา: โจทย์ใหม่ค่ายสอง รุ่น19 PeaTT~

พีทเทมีแผนภูมิแท่งที่มี N คอลัมน์ แต่ละคอลัมน์จะมีความสูง h_i เช่น $N=6$ และความสูงเป็น 1, 3, 4, 1, 3, 2 ดังภาพ



พีทเทต้องการหาจำนวนสี่เหลี่ยมมุมฉากที่น้อยที่สุดภายใต้แผนภูมิแท่งดังกล่าว

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยพีทเทหาจำนวนสี่เหลี่ยมมุมฉากที่น้อยที่สุดในแผนภูมิแท่ง

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก N แทนคอลัมน์ โดยที่ N ไม่เกิน 10^6

บรรทัดที่สอง รับจำนวนเต็มบวกแทนความสูงของแต่ละคอลัมน์ h_i โดยที่ $1 \leq h_i \leq 10^9$

9% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า h_i เท่ากันทั้งหมด

18% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $h_i \leq h_{i+1}$ เสมอ หรือ ความสูงจะไม่ลดลง

27% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $N \leq 500$

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงจำนวนสี่เหลี่ยมมุมฉากที่น้อยที่สุด

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
6 1 3 4 1 3 2	5

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

จำนวนสี่เหลี่ยมมุมฉากที่น้อยที่สุดภายใต้แผนภูมิแท่งดังกล่าวจะเป็น 5 รูป ดังภาพ



+++++

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

2. เรื่อง Disjoint Set Union (Union Find Algorithm) จำนวน 3 ข้อ

5. แจ็คเป็นคาวบอย (Jack Cowboy)

ที่มา: โจทย์ค่ายสอง รุ่น 19 พีพีท

"แจ็คเป็นคาวบอย... ออกถือปืนมุ่งหน้าขึ้นดอย เจ้าหญิงถูกขังบนหอคอย คอยแจ็คช่วยเหลือจากการกอย... แจ็คช่วยด้วย แจ็คช่วยด้วย การกอยมารังควานอาม่วย ข้ามดงตาลผ่านดงต้นกล้วย หอคอยอยู่เกาะกลางลำห้วย แจ็คมาถึงร้อง oh my god! เจ้าหญิงคุณคงจะไม่รอด เกาะกลางไม่มีสะพานทอด เอ่อ.. ผมว่าอย่าไปเป็น

การกอยยิ้มหัวเราะสะใจ เจ้าหญิงเจ็ดหยิ่งถอนหายใจ ไ่คาวบอยหนุ่มรีบกลับไป (ไป ๆ ๆ) แจ็คเดินกลับพร้อมความปราชัย แจ็คเรียนว่ายน้ำ 20 ปี ตอนนี้เริ่มเข้าท่าเข้าที่ โไลน์บอกเจ้าหญิงวันพรุ่งนี้ จะไปช่วยม่วยยิ้มยินดี คุณพระช่วย! แจ็คช่วยด้วย การกอยยังรังควานอาม่วย ข้ามดงตาลผ่านดงต้นกล้วย หอคอยยังอยู่กลางลำห้วย แจ็คมาถึงตะโกน oh yeah! ฟรีสไตล์ว่ายน้ำอย่างเท่ หารู้ไม่ว่ามีจระเข้ คาวบอยตายอย่างทรมาน การกอยขอเจ้าหญิงแต่งงาน ม่วยตกลงเพราะกลัวขึ้นคาน อวสาน" ฟังต่อได้ที่ <https://www.youtube.com/watch?v=BUUhPgJm4c>

กาลครั้งหนึ่ง มีเมืองทั้งสิ้น N เมือง เรียกว่าเมืองที่ 1 ถึงเมืองที่ N เมืองทั้ง N เมืองนี้เชื่อมต่อกันด้วยถนน $N-1$ สาย และเมืองทั้ง N เมืองสามารถเดินทางไปหากันได้ทั้งหมด แจ็คจะเริ่มเดินทางจากเมืองที่ 1 ไปยังเมืองต่าง ๆ

การเดินทางของแจ็คมีทั้งสิ้น 2 เหตุการณ์ได้แก่

1. เกิดการกอยโผล่มาที่เมืองที่ X
2. ถามว่า หากแจ็คเดินทางจากเมืองที่ 1 ไปยังเมืองที่ X โดยใช้ถนนน้อยที่สุด จะเจอการกอยแรกที่เมืองใด หาก

การเดินทางไม่เจอการกอยให้ตอบว่า -1

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อตอบคำถามของแจ็ค

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N Q ($N, Q \leq 10^5$) แทนจำนวนเมืองและจำนวนเหตุการณ์ตามลำดับ

อีก $N-1$ บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก U V แทนถนนระหว่างเมืองที่ U และเมืองที่ V โดยที่ $1 \leq U, V \leq N$

อีก Q บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก C X แทนประเภทเหตุการณ์ และหมายเลขเมือง

หาก $C=0$ หมายความว่า มีการกอยเกิดขึ้นมาในเมืองที่ X

หาก $C=1$ หมายความว่า หากแจ็คเดินทางจากเมืองที่ 1 ไปยังเมืองที่ X โดยใช้ถนนน้อยที่สุด จะเจอการกอยแรกที่เมืองใด

30% ของข้อมูลชุดทดสอบ จะมี $N, Q \leq 10^4$

ข้อมูลส่งออก

K บรรทัด เมื่อ K คือจำนวนเหตุการณ์ที่ $C=1$ ให้ตอบหมายเลขเมืองที่จะเจอการกอยเป็นครั้งแรก หากการเดินทางไม่เจอการกอยให้ตอบว่า -1

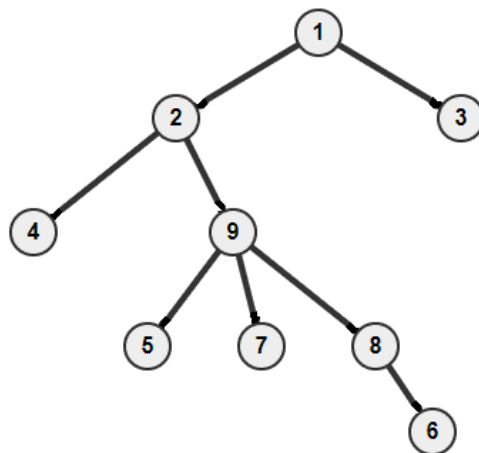
ตัวอย่าง

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด
 หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
9 6	-1
1 2	8
1 3	-1
2 4	2
2 9	
5 9	
7 9	
8 9	
6 8	
1 3	
0 8	
1 6	
1 7	
0 2	
1 9	

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

เริ่มต้น มีต้นไม้ดังภาพ



มีทั้งสิ้น 6 หน้าที่ที่คุณต้องทำ ได้แก่

ลำดับ	กระบวนการ	คำอธิบาย	ผลคำตอบ
1	1 3	เดินทางจาก 1 -> 3	-1
2	0 8	เมืองที่ 8 เกิดการก่อกบฏ	-
3	1 6	เดินทางจาก 1 -> 2 -> 9 -> <u>8</u> -> 6	8
4	1 7	เดินทางจาก 1 -> 2 -> 9 -> 7	-1
5	0 2	เมืองที่ 2 เกิดการก่อกบฏ	-
6	1 9	เดินทางจาก 1 -> <u>2</u> -> 9	2

+++++

6. กองทัพสิงโต (Lion Army)

ที่มา: Codecube

สิงโตเจ้าป่าต้องการแบ่งกองกำลังพิทักษ์ป่าออกเป็น 2 ส่วน โดยใช้สิงโต เพื่อการป้องกันชายแดนป่าที่ง่าย (ป่าหิมพานต์ และ ป่าแอมะซอน) แต่ตั้งสัจชาติที่ว่า "เสือสองตัวอยู่ถ้ำเดียวกันไม่ได้" สิงโตก็เช่นกัน สิงโตที่ไม่ชอบหน้ากัน ก็ไม่สามารถอยู่ร่วมทัพกันได้ สิงโตเจ้าป่าเลยต้องการให้คุณเขียนโปรแกรมเพื่อหาว่าจะสามารถจัดกองกำลังแบบไหนได้บ้าง โดยสิงโตเจ้าป่าจะให้สมุดจดที่มีข้อมูลดังนี้

$1 \times y$ แสดงถึงว่า สิงโตตัวที่ x และ ตัวที่ y เป็นเพื่อนกัน (อยู่กองกำลังเดียวกัน)

$0 \times y$ แสดงถึงว่า สิงโตตัวที่ x และ ตัวที่ y เกลียดชังหน้ากัน (อยู่กองกำลังต่างกัน)

สิงโตเจ้าป่าต้องการประเมินความเสี่ยงของการจัดกองกำลังไปแต่ละกองกำลังพิทักษ์ป่า จึงให้อ่านให้คุณคำนวณจำนวนวิธีจัดกองกำลังจากสมุดจดลึกลับของเจ้าป่าเนื่องจากคำตอบมีขนาดใหญ่ ให้ตอบเศษที่ได้จากการหารจำนวนด้วย $10^9 + 7$

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก ประกอบด้วยจำนวนเต็ม N และ M แทนจำนวนลูกน้องและข้อมูลที่มีอยู่ ($1 \leq N, M \leq 300,000$)

บรรทัดที่ $1 + i$ ($1 \leq i \leq M$) ประกอบด้วยจำนวนเต็ม t_i, a_i, b_i แทนข้อมูลของความสัมพันธ์ของลูกน้องที่ a_i และ b_i โดยที่ $0 \leq t_i \leq 1$ และ $1 \leq a_i$ และ $b_i \leq N, a_i \neq b_i$

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งหมด M บรรทัดโดยบรรทัดที่ i เป็นจำนวนวิธีในการจัดกองกำลังหลังจากได้รับข้อมูลที่ i

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 3 0 1 2 1 2 4 1 1 4	8 4 0
6 3 0 1 2 0 2 5 1 5 1	32 16 16

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

กำหนดให้ A แทนสิงโตที่อยู่ป่าแอมะซอน และ H แทนสิงโตที่อยู่ป่าหิมพานต์ จากตัวอย่างที่ 1 มีข้อมูลทั้งหมด 3 ข้อมูล

ข้อมูลที่ 1: สิงโตตัวที่ 1 และ 2 ห้ามอยู่กองกำลังเดียวกัน จึงจัดกองกำลังได้ 8 แบบ ดังนี้ AHAA, AHAH, AHHA, AHHH, HAAA, HAAH, HAHA, HAAH

ข้อมูลที่ 2: สิงโตตัวที่ 2 และ 4 ต้องอยู่ในกองกำลังเดียวกัน เมื่อรวมข้อมูลก่อนหน้านี้จึงจัดกองกำลังได้ 4 แบบ ดังนี้ AHAH, AHHH, HAAA, HAHA

ข้อมูลที่ 3: สิงโตตัวที่ 1 และ 4 ต้องอยู่ในกองกำลังเดียวกัน จากข้อมูลก่อนหน้านี้จะได้ว่าสิงโตตัวที่ 1 และ 4 ห้ามอยู่กองกำลังเดียวกัน จึงทำให้ไม่สามารถจัดกองกำลังได้

+++++

7. ฝีน้อยกลับบ้าน (PN_ComeHome)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น16 ออกโดย PeaTT~

กาลครั้งหนึ่งนานมาแล้ว มีฝีน้อยในเกาะลี้ได้กำลังพยายามหาทางกลับบ้านของตนเอง

มีฝีน้อยทั้งสิ้น N คน เรียกว่าคนที่ 1 ถึง N และมีบ้านทั้งสิ้น L หลัง เรียกว่าบ้านหลังที่ 1 ถึง L บ้านแต่ละหลังสามารถมีคนอยู่ได้ไม่เกิน 1 คนเท่านั้น เริ่มต้นทุกบ้านว่างเปล่า ฝีน้อยแต่ละคนจะมีค่า A_i และ B_i ซึ่งหมายความว่าฝีน้อยนั้นจะสามารถอยู่ในบ้านหมายเลข A_i หรือบ้านหมายเลข B_i เท่านั้น โดยกฎการกลับบ้านของรัฐบาลเป็นดังนี้

1. ถ้าบ้าน A_i ว่างอยู่ ฝีน้อยจะกลับบ้านหมายเลข A_i แล้วจบ

2. ถ้าบ้าน B_i ว่างอยู่ ฝีน้อยจะกลับบ้านหมายเลข B_i แล้วจบ

3. ลองย้ายฝีน้อยจากบ้านหมายเลข A_i ไปยังบ้านอีกบ้านที่ฝีน้อยคนนั้นสามารถอยู่ได้ ถ้าบ้านหลังนั้นไม่ว่างก็ย้ายฝีน้อยในบ้านหลังนั้นไปยังอีกบ้านที่ฝีน้อยนั้นอยู่ได้ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะเจอบ้านหลังที่ว่าง หลังจากย้ายฝีน้อยทั้งหมดเสร็จแล้ว ก็ให้ฝีน้อยคนปัจจุบันอยู่บ้านหมายเลข A_i แล้วจบ หากไม่สามารถทำได้ เข้าสู่ข้อต่อไป

4. ลองย้ายฝีน้อยจากบ้านหมายเลข B_i ไปยังบ้านอีกบ้านที่ฝีน้อยคนนั้นสามารถอยู่ได้ ถ้าบ้านหลังนั้นไม่ว่างก็ย้ายฝีน้อยในบ้านหลังนั้นไปยังอีกบ้านที่ฝีน้อยนั้นอยู่ได้ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะเจอบ้านหลังที่ว่าง หลังจากย้ายฝีน้อยทั้งหมดเสร็จแล้ว ก็ให้ฝีน้อยคนปัจจุบันอยู่บ้านหมายเลข B_i แล้วจบ หากไม่สามารถทำได้ เข้าสู่ข้อต่อไป

5. หากไม่มีข้อ 1. - 4. ที่ทำได้ ฝีน้อยคนนั้นก็จะไม่ได้กลับบ้าน (ลองดูคำอธิบายตัวอย่างที่ 2 จะเข้าใจมากขึ้น)

จงเขียนโปรแกรมเพื่อตอบว่าฝีน้อยแต่ละคนจะสามารถกลับบ้านได้หรือไม่?

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก N L โดยที่ N, L ไม่เกิน 300,000

อีก N บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก A_i B_i โดยที่ $1 \leq A_i, B_i \leq L$ และ A_i ไม่เท่ากับ B_i

50% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมี N, L ไม่เกิน 3,000

ข้อมูลส่งออก

N บรรทัด แต่ละบรรทัด หากฝีน้อยสามารถกลับบ้านได้ให้ตอบว่า Yes ถ้าไม่ได้ให้ตอบว่า No

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
6 4	Yes
1 2	Yes
1 3	Yes
1 2	No
1 2	No
1 3	Yes
2 4	
9 10	Yes
1 2	Yes
3 4	Yes

โจทย์พีทที่มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

5 6	Yes
7 8	Yes
9 10	Yes
2 3	Yes
1 5	Yes
8 2	Yes
7 9	

คำอธิบายตัวอย่างที่ 2

มีผีน้อย 9 คน ดังนี้ ผีน้อยคนที่หนึ่ง กลับบ้านที่ 1 แล้วจบ, ผีน้อยคนที่สอง กลับบ้านที่ 3 แล้วจบ, ผีน้อยคนที่สาม กลับบ้านที่ 5 แล้วจบ, ผีน้อยคนที่สี่ กลับบ้านที่ 7 แล้วจบ, ผีน้อยคนที่ห้า กลับบ้านที่ 9 แล้วจบ, ผีน้อยคนที่หก กลับบ้านที่ 2 แล้วจบ, ผีน้อยคนที่เจ็ด กลับบ้านที่ 1 ไม่ได้ กลับบ้านที่ 5 ไม่ได้ จึงเข้าสู่กฎข้อที่ 3. ลองย้ายผีน้อยคนที่หนึ่งในบ้านที่ 1 ไปยังบ้านที่ 2 แล้วย้ายผีน้อยคนที่หกในบ้านที่ 2 ไปยังบ้านที่ 3 แล้วย้ายผีน้อยคนที่สองในบ้านที่ 3 ไปยังบ้านที่ 4 จะเจอบ้านที่ 4 วางอยู่ ทำให้ผีน้อยคนที่เจ็ด สามารถกลับบ้านที่ 1 ได้ จบ, ผีน้อยคนที่แปด กลับบ้านที่ 8 แล้วจบ, ผีน้อยคนที่เก้า กลับบ้านที่ 7 ไม่ได้ กลับบ้านที่ 9 ไม่ได้ จึงเข้าสู่กฎข้อที่ 3. ลองย้ายผีน้อยคนที่สี่ในบ้านที่ 7 ไปยังบ้านที่ 8 แล้วย้ายผีน้อยคนที่แปดในบ้านที่ 8 ไปยังบ้านที่ 2 แล้วย้ายผีน้อยคนที่หนึ่งในบ้านที่ 2 ไปยังบ้านที่ 1 แล้วย้ายผีน้อยคนที่เจ็ดในบ้านที่ 1 ไปยังบ้านที่ 5 แล้วย้ายผีน้อยคนที่สามในบ้านที่ 5 ไปยังบ้านที่ 6 จะเจอบ้านที่ 6 วางอยู่ ทำให้ผีน้อยคนที่เก้า สามารถกลับบ้านที่ 7 ได้ จบ (ลองไล่มือตัวอย่างที่ 1 ด้วยตนเองแล้วจะเข้าใจมากขึ้น)

+++++

3. เรื่อง Graph 1 จำนวน 5 ข้อ

8. อไจล์พีทวิ่งวน (AG_Run Loop Peatt)

ที่มา: ข้อเก่า Agile Programming Contest 2021 โจทย์สำหรับติวผู้แทนศูนย์ สอวน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น17

<https://www.youtube.com/watch?v=1rBQw-sQ7l0>

A: ผมจะบริจาคให้ 1,000 บาท ประมาณตอนเที่ยงพรุ่งนี้

B: คุณพี่จะเอาซื้อขึ้นหน้าจอยยยคะ คุณพี่

A: ไม่ต้องครับ ไม่จำเป็น

B: อ้อคะ ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงค่ะ ขอให้คุณพี่มีความสุขความเจริญค่ะ

A: แต่ผมจะให้คุณทำโจทย์ข้อพีทวิ่งวนก่อนนะ...

กาลครั้งหนึ่ง ณ ดินแดน POSNBUU เป็นแผนที่ที่มีขนาด R แถว C คอลัมน์ ประกอบไปด้วย '.' คือช่องว่างที่สามารถเดินทางไปได้, '#' คือกำแพงที่ไม่สามารถเดินไปได้ และ 'P' แทนตำแหน่งที่พีทเทพยืนอยู่ซึ่งจะมีอยู่เพียงช่องเดียวเท่านั้น

การเดินทางของพีทเทพในแผนที่นี้จะทำได้สี่วิธีได้แก่ 'L' คือไปทางซ้าย 1 ช่อง, 'R' คือไปทางขวา 1 ช่อง, 'U' คือไปด้านบน 1 ช่อง และ 'D' คือลงด้านล่าง 1 ช่อง พีทเทพต้องการเดินทางในตารางนี้เป็นจำนวน A ก้าว โดยไม่ออกนอกแผนที่และกลับมาที่ตำแหน่งเดิม โดยใช้คำสั่งที่ปรากฏหน้าสุดในพจนานุกรม

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยพีทเทพหาคำสั่งวิ่งวนในแผนที่ให้กลับมาที่ตำแหน่งเดิม โดยใช้คำสั่งในอยู่หน้าสุดในพจนานุกรม

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนคำถาม โดยที่ Q ไม่เกิน 50 ในแต่ละคำถาม

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก R C A โดยที่ R, C ไม่เกิน 1,000 และ A ไม่เกิน 1,000,000

อีก R บรรทัดต่อมา รับแผนที่ที่ประกอบไปด้วย ‘.’ หรือ ‘#’ หรือ ‘P’ เท่านั้น

พีพีทรับประกันว่าในชุดข้อมูลทดสอบจะถูกสร้างมาอย่างดี ให้เป็นแผนที่ที่ถูกต้องและมีตัว P เพียงตัวเดียวเท่านั้น

10% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า R, C ไม่เกิน 5

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า R, C ไม่เกิน 10

40% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า R, C ไม่เกิน 100

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด แต่ละบรรทัดให้แสดงคำสั่งเพื่อให้พีทวิ่งวนกลับมาที่ตำแหน่งเริ่มต้น หากไม่สามารถทำได้ให้ตอบ Can't

do

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2 3 5 4 ##... ...P# ...#. 2 2 4 P# #.	LDUR Can't do

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มีทั้งสิ้น 2 คำถาม ได้แก่

คำถามแรก สามารถเดิน 4 ก้าว ได้หลายวิธี เช่น LLRR, UDUD, LURD แต่ตอบ LDUR เพราะอยู่หน้าสุดในพจนานุกรม

คำถามที่สอง ไม่สามารถเดิน 4 ก้าวให้กลับไปที่เดิมได้ จึงตอบว่า Can't do นั่นเอง

+++++

9. จุดเทียนภาวนา (Candle Lighting Prayer)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 11 ม.สงขลานครินทร์ วิทยาเขตตรัง

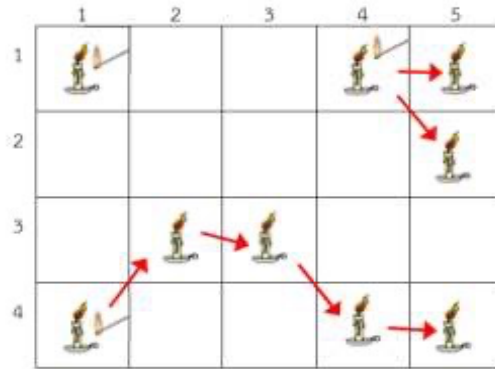
เมื่อครั้งรายาบุหลันผู้ครองบุหงาตันหยงนครมายาวนานสิ้นพระชนม์ ชาวเมืองต่างเศร้าโศกอาลัยเป็นอย่างมาก ทุกคนต่างรวมตัวกันที่ลานพิธีกรรมเพื่อจุดเทียนและสวดภาวนาตามธรรมเนียมที่ปฏิบัติกันมาเพื่อแสดงความ อาลัยและส่งดวงพระวิญญาณสู่สวรรค์าลัย

ลานพิธีกรรมถูกปูด้วยกระเบื้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 1 หน่วย โดยปูกระเบื้องชิดกัน M แถวและ N หลัก ผู้มาร่วมไว้อาลัยและสวดภาวนาจะเลือกนั่งบนกระเบื้องตามอัธยาศัย แต่ต้องนั่งหนึ่งคนต่อกระเบื้องหนึ่งแผ่น เมื่อเลือกที่นั่งได้แล้วทุกคนจะไม่ลุกจากที่นั่ง จนกว่าจะเสร็จสิ้นการสวดภาวนา

โจทย์พีพีทีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีที)

ก่อนสวดภาวนา ทุกคนจะต้องจุดเทียนด้วยไม้ขีด หรือหากไม่มีไม้ขีดจะต้องรอต่อไฟเทียนจากผู้ที่นั่งติดกัน คนใดคนหนึ่งจากทั้ง 8 ทิศทาง และไม่สามารถลุกจากกระเบื้องเพื่อไปต่อเทียนจากคนอื่นที่ไม่ได้นั่งบนกระเบื้องแผ่นที่อยู่ติดกัน พิธีการสวดภาวนาจะรอจนกระทั่งทุกคนที่มาร่วมพิธีจุดเทียนเรียบร้อยแล้ว ประธานในพิธีจึงจะเริ่มนำสวดภาวนาอย่างพร้อมเพรียงกัน ด้วยความเป็นผู้ประหยัต์มัธยัสต์ตามวิถีปฏิบัติของคนในบุหงาตันหยงนกร แม้ในยามที่เป็นพิธีอาลัยผู้ครองนครอันยิ่งใหญ่ ชาวเมืองที่มาร่วมงานก็พยายามที่ใช้จำนวนไม้ขีดไฟให้น้อยที่สุดที่เป็นไปได้ ดังตัวอย่างในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ตัวอย่างการจุดเทียนในการสวดภาวนาโดยใช้ไม้ขีดไฟน้อยที่สุดเพียง 3 ก้าน (เป็นรูปแบบหนึ่งจากหลายรูปแบบที่เป็นไปได้)

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาจำนวนไม้ขีดไฟที่น้อยที่สุดซึ่งทำให้ทุกคนจุดเทียนได้และพร้อมที่จะสวดภาวนา

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก มีจำนวนเต็มสองจำนวน คือ M ระบุจำนวนแถว และ N ระบุจำนวนหลักของลานพิธีกรรม แต่ละจำนวนถูกคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง กำหนดให้ $2 \leq M, N \leq 2,000$

บรรทัดที่ 2 ถึงบรรทัดที่ M+1 แต่ละบรรทัดประกอบด้วยสตริงขนาด N ตัวอักขระ แต่ละอักขระแดงการนั่งของผู้เข้าร่วมสวดภาวนาในพิธี โดยกำหนดให้ '0' แทนพื้นที่ว่างที่ไม่มีคนนั่ง และ '1' แทนพื้นที่ที่มีคนนั่ง

ข้อมูลส่งออก

มีหนึ่งบรรทัด ระบุจำนวนไม้ขีดไฟที่น้อยที่สุด ซึ่งทำให้ทุกคนจุดเทียนได้และพร้อมที่จะสวดภาวนา

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 5 10011 00001 01100 10011	3
4 4 0010 1010 0100 1111	1

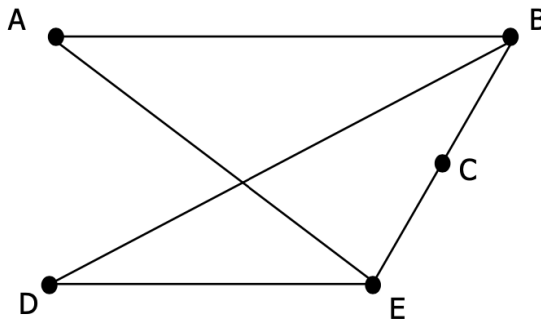
+++++

10. เส้นทางเตือนภัยพิบัติ (Disaster)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 9 ศูนย์ สอวน. โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย

หน่วยงานระดับนานาชาติที่มีความเชี่ยวชาญในการวิเคราะห์สภาพบรรยากาศและธรณีวิทยาตรวจพบว่าจะเกิดภัยธรรมชาติครั้งใหญ่ขึ้นภายในช่วง 3-4 วันข้างหน้า และจะส่งผลกระทบอย่างหนักต่อพื้นที่ของประเทศเล็ก ๆ ประเทศหนึ่ง จึงรีบแจ้งให้ทางการของประเทศนี้ทราบ เนื่องจากพื้นที่นี้มีลักษณะเป็นป่าห้วงไกลความเจริญไม่สามารถติดต่อสื่อสารเพื่อส่งข่าวเตือนภัยนี้ได้ด้วยเทคโนโลยีต่าง ๆ จึงจำเป็นต้องส่งเจ้าหน้าที่เดินทางไปช่วยเหลือ ทั้งนี้เจ้าหน้าที่จะต้องนำประชาชนที่อาศัยอยู่ตาม "ทางเดิน" n เส้นในพื้นที่อพยพหนีภัยพิบัติครั้งนี้ ในที่นี้ทางเดินคือเส้นทางที่เชื่อมจุดสองจุดเข้าด้วยกัน และเรียกสองจุดดังกล่าวว่า "จุดปลาย" ของทางเดิน

เช่น พื้นที่ตัวอย่างดังรูปที่ 1 มีจุดปลายทั้งหมด 5 จุดได้แก่ A, B, C, D และ E ทางการระบุทางเดิน 6 เส้น ด้วยจุดปลายทั้งสองของทางเดินได้แก่ AB, AE, BD, BC, CE และ DE โดยคำสั่งของการให้เจ้าหน้าที่เริ่มต้นเดินทางจากจุดปลายใดก่อนก็ได้แล้วนำประชาชนที่อยู่ตามทางเดินทุกเส้นอพยพออกมาให้ครบ โดยไม่ให้เจ้าหน้าที่เดินซ้ำทางเดินเส้นเดิมเนื่องจากเวลาที่ค่อนข้างจำกัดและเจตนาที่จะหลีกเลี่ยงการทำลายระบบนิเวศของป่าให้น้อยที่สุด



รูปที่ 1 ตัวอย่างทางเดิน 6 เส้นที่ทางการให้เจ้าหน้าที่จะต้องเดินทางไปเตือนประชาชนเกี่ยวกับภัยพิบัติ

ในการเดินทางของเจ้าหน้าที่ เจ้าหน้าที่อาจจะเดินทางไปยังจุดปลายใด ๆ ได้มากกว่าหนึ่งครั้ง ทั้งนี้ทางการรับประกันว่าแต่ละคู่ของจุดปลายใด ๆ จะมีลำดับของทางเดินที่สามารถเชื่อมต่อถึงกันได้เสมอ นอกจากนี้ระหว่างแต่ละคู่ของจุดปลายใด ๆ อาจจะไม่มืทางเดิน หรือมีทางเดินไม่เกินหนึ่งเส้น และมีวิธีที่เจ้าหน้าที่จะสามารถเดินทางตามเงื่อนไขข้างต้นด้วยทางเดินต่าง ๆ ที่ให้มาได้อย่างน้อย

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาลำดับการเดินทางของเจ้าหน้าที่เพื่อแจ้งข่าวเตือนภัยพิบัติครั้งนี้ให้แก่ประชาชนที่อาศัยอยู่ตามทางเดินทั้ง n เส้นที่เป็นไปตามเงื่อนไขที่ทางการกำหนดไว้

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดที่หนึ่ง ระบุจำนวนเต็ม n แสดงจำนวนทางเดินทั้งหมด โดยที่ $n \leq 300$

บรรทัดที่สองถึง $n+1$ แต่ละบรรทัดเป็นตัวยักขรสองตัวติดกันโดยแต่ละตัวยักขรเป็นตัวยัพมพีใหญ่ "A" ถึง "Z" ระบุจุดปลายสองจุด ของทางเดินแต่ละเส้น และจุดปลายทั้งหมดมีไม่เกิน 26 จุด

ข้อมูลส่งออก

มีหนึ่งบรรทัด ระบุตัวยักขรแทนจุดปลายต่าง ๆ ที่อยู่ใ้ทางเดินตามลำดับในการเดินทางของเจ้าหน้าที่ แต่ละจุดปลายคันด้วยช่องว่าง หากมีหลายลำดับในการเดินทางของเจ้าหน้าที่ ให้ตอบลำดับที่มาก่อนตามพจนานุกรมภาษาอังกฤษ

โจทย์พีพีทีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด
หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
6 AB AE BD BC CE DE	B A E C B D E
4 AB DA BC DC	A B C D A

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

ลำดับการเดินทางของเจ้าหน้าที่ตามเงื่อนไขของทางการในตัวอย่างที่1 อาจมีได้หลายลำดับ เช่น E A B C E D B และ B D E A B C E เป็นอีกสองลำดับการเดินทางตัวอย่างที่เป็นไปตามเงื่อนไข แต่ที่เลือกตอบลำดับ B A E C B D E เพราะเป็นลำดับที่มาก่อนในพจนานุกรมภาษาอังกฤษ

+++++

11. ฝ่าเขาวงกต (maze)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 8 ม.ศิลปากร

นักล่าสมบัตินามว่า "อินเดียนา เจ" พลัดพลั่งตกลงไปในหลุมพรางที่ส่งเขาไปอยู่ในเขาวงกตซึ่งมีทางออกอยู่เพียงตำแหน่งเดียวเท่านั้น เเคราะห์ดีที่นายอินเดียนามีแผนที่เขาวงกตติดตัวมาด้วย ทำให้เขาทราบตำแหน่งปัจจุบันของเขาและตำแหน่งของทางออก จากแผนที่อินเดียนาพบว่าพื้นที่เขาวงกตถูกแบ่งออกเป็นช่องจำนวน M แถว N หลัก โดยแต่ละช่องในแผนที่จะมีเลขหนึ่งหรือเลขศูนย์อย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งเลขศูนย์แทนกำแพงและเลขหนึ่งแทนทางเดิน นอกจากนี้เขาวงกตยังวางตัวในทิศเหนือ-ใต้ ตะวันออก-ตะวันตกพอดี ดังแสดงในภาพตัวอย่างที่อยู่หน้าถัดไป

อย่างไรก็ตามปัญหานักใจมียู่ว่า บริเวณที่อินเดียนาตกลงมาไม่ได้เชื่อมต่อกับทางออก อินเดียนาจึงจำเป็นที่จะต้องระเบิดกำแพงเขาวงกตด้วยระเบิดที่มีติดตัวอยู่เพียงลูกเดียวเท่านั้น นอกจากนี้อินเดียนาทราบว่าระเบิดนี้มีพลังทำลายกำแพงเขาวงกตได้เพียงหนึ่งช่องเท่านั้น

อินเดียนาจึงจำเป็นที่จะต้องวางแผนว่าเขาจะต้องเดินในเขาวงกตอย่างไร และใช้ระเบิดทำลายกำแพงตรงพื้นที่ช่องใดจึงจะสามารถเดินไปถึงทางออกได้ อินเดียนาทราบตำแหน่งเริ่มต้นของเขาและตำแหน่งทางออกเท่านั้น และเพื่อให้การวางแผนและประมาณระยะทางเดินเป็นไปโดยง่าย อินเดียนาจะเดินในทิศเหนือ ใต้ ตะวันออก หรือ ตะวันตก เท่านั้น อินเดียนาจะไม่เดินในทิศ

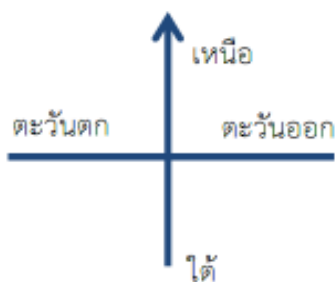
โจทย์พีพีทีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

เฉียงเป็นอันขาด (เช่น ไม่เดินในทิศตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นต้น)

ยกตัวอย่างจากแผนที่ในหน้าถัดไป เขาวงกตนี้ประกอบด้วยช่องจำนวนทั้งหมด 5 แถวและ 8 หลัก กำหนดให้อินเดียนาเริ่มต้นในช่องที่ถูกเน้นด้วยวงรี และทางออกอยู่ ณ ตำแหน่งที่เน้นด้วยสามเหลี่ยม หากอินเดียนาระเบิดกำแพงที่ช่องใดช่องหนึ่งที่ถูกเน้นด้วยลูกศรก็จะสามารถเดินไปถึงทางออกได้ การระเบิดกำแพงที่ช่องอื่น ๆ นอกจากหนึ่งในสี่ช่องนี้ จะไม่ทำให้อินเดียนาไปถึงทางออกได้

ยิ่งไปกว่านั้น อินเดียนายังสนใจด้วยว่าทางเดินจากจุดเริ่มต้นไปถึงทางออกที่ใกล้ที่สุดมีระยะทางเท่าใด (ระยะทางนับจากจำนวนช่องที่เดินผ่าน) จากตัวอย่างเดิม ถ้าอินเดียนาระเบิดกำแพงที่ช่อง ณ ตำแหน่งแถวที่สอง หลักที่ห้า หรือ ตำแหน่งแถวที่สาม หลักที่หก จะทำให้ได้ทางเดินที่ใกล้ที่สุดด้วย คือได้ทางเดินที่ผ่านจำนวนช่องทั้งหมด 6 ช่อง (นับช่องที่จุดเริ่มต้นและสิ้นสุดและช่องที่เป็นกำแพงที่ถูกระเบิดด้วย)



0	0	1	1	0	0	0	0
1	0	1	1	0	1	1	1
1	0	1	1	1	0	0	1
1	1	0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	1	1	1

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพในการหาจำนวนช่องของกำแพงที่อินเดียนาสามารถทำการระเบิดเพื่อนำอินเดียนาไปสู่ทางออกได้ รวมทั้งหาระยะทางเดินที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้นไปจนถึงทางออก

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกระบุค่า M และ N ซึ่งแทนจำนวนแถวและจำนวนหลักของเขาวงกตตามลำดับ โดยที่ $1 \leq M, N \leq 150$ โดย M และ N ถูกคั่นด้วยช่องว่าง

บรรทัดที่สองระบุแถว (R_s) และหลัก (C_s) ของช่องที่อินเดียนาเริ่มต้น โดยที่ $1 \leq R_s \leq M$ และ $1 \leq C_s \leq N$ โดย R_s และ C_s ถูกคั่นด้วยช่องว่าง

บรรทัดที่สามระบุแถว (R_e) และหลัก (C_e) ของช่องที่เป็นทางออก โดยที่ $1 \leq R_e \leq M$ และ $1 \leq C_e \leq N$ โดย R_e และ C_e ถูกคั่นด้วยช่องว่าง รับประกันว่าตำแหน่งเริ่มต้นและทางออกจะตรงกับช่องที่มีเลขหนึ่งอยู่ในแผนที่

อีก M บรรทัดต่อมา ในแต่ละบรรทัดจะประกอบไปด้วยเลขจำนวน N ตัวแต่ละตัวคั่นด้วยช่องว่างโดยเลขศูนย์แทนกำแพงและเลขหนึ่งแทนทางเดิน บรรทัดแรกใน M บรรทัดนี้บอกลักษณะช่องของแถวแรกในเขาวงกต (แถวแรกคือแถวที่อยู่ทางเหนือสุด) เรียงจากหลักทางทิศตะวันตกไปตะวันออก (หลักแรกคือหลักทางทิศตะวันตก) บรรทัดถัดมาบอกลักษณะของแถวที่สอง และเป็นเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนครบ M บรรทัด

สำหรับข้อมูลนำเข้าทุกชุด อินเดียนาจำเป็นต้องใช้ระเบิดหนึ่งลูกในการไปถึงทางออก

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดแรก ระบุจำนวนช่องกำแพงที่อินเดียนาสามารถวางระเบิดและพาอินเดียนาไปถึงทางออกได้

บรรทัดที่สอง ระบุระยะทางที่น้อยที่สุดที่อินเดียนาสามารถเดินเพื่อไปถึงทางออก โดยระยะทางคือจำนวนช่องที่อินเดียนาเดินผ่านทั้งหมด ซึ่งนับรวมช่องที่เป็นจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด พร้อมทั้งนับรวมช่องกำแพงที่อินเดียนาระเบิดด้วย

ตัวอย่าง

โจทยพีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด
หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

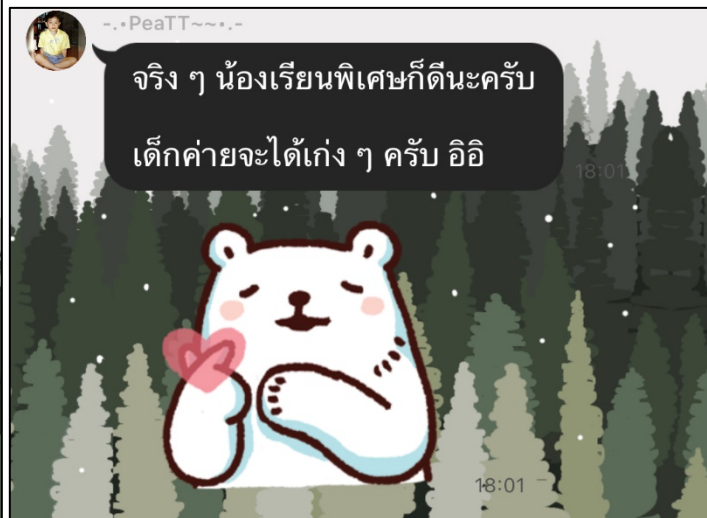
ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 8 4 5 2 8 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 1 0 1 1 1	4 6

+++++

12. เอ็กซ์พีไดท์เอฟซีพีวีรัชญ์ (EC_Warat_FC)

ที่มา: ข้อสอบทก Expedite Code 2022 โจทย์สำหรับติวผู้แทนศูนย์ สอวน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น18

การมีแฟนคลับเพื่อติดตามผลงาน นั้นจะดีกับทั้งตัวผู้ติดตามกับผู้ถูกติดตาม ที่จะได้ติดตามผลงานของกันและกัน แต่การมีแฟนคลับของผม อาจทำให้คนสองคนทะเลาะกันได้แบบไม่ได้ตั้งใจ ดูรูปสิ @IceBorworntat โดนแซะไปหนึ่งดอก



จริง ๆ ผมรู้จักคนซึ่งรวมตัวผมด้วย N คนพอดี แต่ผมก็ไม่ได้ตั้งหมิ่นล่านฟอลโลเวอร์ขนาดนั้นนะ ผมรู้จักคนทั้งหมดไม่เกินห้าพันคน เรามองว่าการเป็นแฟนคลับของ N คนนี้เสมือนต้นไม้ต้นหนึ่ง ของต้นไม้ก็คือคนที่ดังมาก ๆ เรามีกฎการสร้างต้นไม้แฟนคลับอยู่ 3 ข้อดังนี้

- 1.) node หนึ่ง ๆ ของต้นไม้จะถูก children ของ node นั้น ๆ ติดตาม
- 2.) คนที่เป็น children ของ node แต่ละ node จะต้องอยากติดตาม parent ของมัน
- 3.) คนทุกคนที่ไม่ได้อยู่ตำแหน่ง root ต้องติดตามคนอื่น 1 คนพอดี และคนที่อยู่ตำแหน่ง root ไม่ต้องติดตามใคร

โจทย์พีพีทีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

สมมติว่า $N = 4$ โดยที่มีลำดับการติดตามของคนทั้งสี่คนดังนี้

คนที่ 1: อยากติดตามคนที่ 4 เท่านั้น

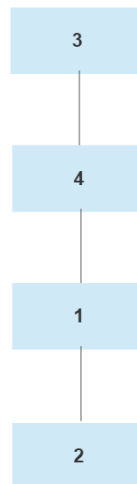
คนที่ 2: อยากติดตามคนที่ 1, 3 และ 4

คนที่ 3: อยากติดตามคนที่ 1 และ 2

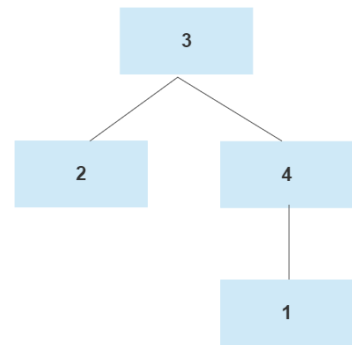
คนที่ 4: อยากติดตามคนที่ 3 เท่านั้น

เราอาจสร้างต้นไม้ได้หลายแบบดังนี้

แบบที่ 1



แบบที่ 2



พอเราได้ต้นไม้เรียบร้อยแล้ว หน่วยงานรัฐจะจัดเงินให้ตามความดังของคนแต่ละคน โดยมีกฎคือ เงินที่แต่ละคนได้ต้องเป็นจำนวนเต็มบวก และเงินที่ผู้ถูกติดตามได้ จะต้องมากกว่าผลรวมของเงินคนที่ติดตามทั้งหมด

ตัวอย่าง แบบที่ 1 หน่วยงานรัฐอาจให้เงิน คนที่ 2 จำนวน 1 หน่วย

คนที่ 1 จำนวน 2 หน่วย เพราะต้องมากกว่าคนที่ 2

คนที่ 4 จำนวน 3 หน่วย เพราะต้องมากกว่าคนที่ 1

คนที่ 3 จำนวน 4 หน่วย เพราะต้องมากกว่าคนที่ 3

ตัวอย่าง แบบที่ 2 หน่วยงานรัฐอาจให้เงิน คนที่ 2 และ 1 จำนวน 1 หน่วย

คนที่ 4 จำนวน 2 หน่วย เพราะต้องมากกว่าคนที่ 1

คนที่ 3 จำนวน 4 หน่วย เพราะต้องมากกว่าคนที่ 2 และ 4 รวมกัน

แต่หน่วยงานรัฐก็คิดไม่ออกว่าจะจัดเงินให้แต่ละคนที่ผมรู้จักอย่างไร ให้ประหยัดเงินที่สุด อย่างเช่นในกรณีตัวอย่างนี้จะเป็น 8 หน่วย คือ $1 + 1 + 2 + 4$ ตามแบบที่สอง แต่หน่วยงานรัฐไม่वानให้ผมเขียนโค้ดให้ เพราะเดี๋ยวเกิดปัญหาเหมือนที่กล่าวไปตอนต้นอีก จึงวานให้ FC ของผมตัวจริงคิดโจทย์ให้ออกที

งานของคุณ

จงช่วยช่วยออกแบบโปรแกรมในการจัดเงินให้แต่ละคนที่ผมรู้จักให้ประหยัดที่สุด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก นำเข้าจำนวนเต็มบวกหนึ่งจำนวนคือ N แทนจำนวนคนที่รู้จัก โดยที่ $1 \leq N \leq 5,000$

N บรรทัดถัดมา รับจำนวนเต็มบวก $K[i]+1$ จำนวน โดยจำนวนแรกคือ $K[i]$ แทนจำนวนคนที่คนที่ i อยากติดตาม ตามด้วยหมายเลขคนเหล่านั้นทั้ง $K[i]$ หมายเลข โดยที่ $K[1]+K[2]+K[3]+\dots+K[N] \leq 10,000$

20% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมี $N \leq 10$

50% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมี $N \leq 200$

ข้อมูลส่งออก

มีบรรทัดเดียวแทนจำนวนเงินที่น้อยที่สุดที่หน่วยงานรัฐต้องจัดเงินให้ รับประกันว่ามีต้นไม้ที่เป็นไปได้อย่างน้อยหนึ่งแบบ

ตัวอย่าง

โจทยพีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด
หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 1 4 3 1 3 4 2 1 2 1 3	8

+++++