

โจทย์ชุดที่สิบสี่ วันจันทร์ที่ 24 เมษายน พ.ศ. 2566 จำนวน 6 ข้อ

ที่	เนื้อหา	โจทย์
1.	Dynamic Programming with bitmasks จำนวน 6 ข้อ	<ol style="list-style-type: none">1. สวมอุปกรณ์ (Equipped)2. ตารางปริศนาปิ๊ยู (BUU Puzzle)3. อัจฉริยะสาม (AG_Tension3)4. แอนเซียนพีทประชุมเวทมนตร์ (AP_Convoke)5. จิมมี่ บอนด์ (Jimmy Bond)6. พีทเทดื่มน้ำ (PT_Drink Water)

1. เรื่อง Dynamic Programming with bitmasks จำนวน 6 ข้อ

1. สวมอุปกรณ์ (Equipped)

ที่มา: PeaTT~

พีทเทเตรียมตัวไปตั้งแคมป์ในป่าเขาตงดิกับเพื่อน ๆ เขาไปเดินเลือกซื้ออุปกรณ์ที่ห้างสรรพสินค้าโชว์ห่วย ในร้านมีอุปกรณ์ตั้งแคมป์ n ชิ้น ผลัดกันชิ้นที่ i มีราคา w_i บาท

พีทเทต้องการอุปกรณ์เหล่านี้เพื่อใช้งานหลายอย่าง เช่น เหลาไม้ ขุดดิน ฟังเพลง เลื่อยไม้ กรองน้ำ ถลุงเหล็ก โม่แป้ง เป็นต้น รวมการใช้งานทั้งหมดมีได้ k แบบ

พีทเทมีข้อมูลว่าอุปกรณ์แต่ละชิ้นทำอะไรได้บ้าง โดยสำหรับอุปกรณ์ที่ i และการใช้งานที่ j ค่า $p(i, j)$ จะระบุว่าอุปกรณ์ดังกล่าวมีความสามารถใช้งานสำหรับงานที่ j หรือไม่ กล่าวคือ $p(i, j) = 1$ เมื่ออุปกรณ์ที่ i สามารถทำงาน j ได้ และ $p(i, j) = 0$ เมื่ออุปกรณ์ชิ้นที่ i ทำงาน j ไม่ได้

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยพีทเทเลือกเซตของอุปกรณ์ที่จะซื้อเพื่อให้สามารถใช้งานได้ครบทุกงาน กล่าวคือ สำหรับการใช้งาน j ใด ๆ จะต้องมียุกรณ์ที่เลือกไปอย่างน้อย 1 อย่างที่สามารถใช้งาน j ได้ นอกจากนี้ให้เลือกโดยใช้เงินน้อยที่สุดด้วย

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก มีจำนวนเต็ม n และ k โดยที่ $1 \leq n \leq 10,000$ และ $1 \leq k \leq 8$

อีก n บรรทัดต่อมา ในบรรทัดที่ $1+i$ จะมีจำนวนเต็ม $k+1$ จำนวน เรียงตามลำดับ ดังนี้ $w_i \ p(i, 1) \ p(i, 2) \ \dots \ p(i, k)$

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว เป็นจำนวนเงินที่น้อยที่สุดที่สามารถซื้อของที่ทำงานได้ครบทุกอย่าง

ตัวอย่าง

โจทยพีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 3 10 1 0 1 30 0 1 1 5 1 0 0 4 0 0 1 150 1 1 1	35

+++++

2. ตารางปริศนาปิยุ (BUU Puzzle)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองคัดเลือกผู้แทนศูนย์ ม.บูรพา รุ่น 11 ออกโดย PeaTT~

ตารางปริศนาปิยุเป็นตารางขนาด 5 แถว N คอลัมน์ ในแต่ละช่องจะมีมูลค่าเป็นจำนวนเต็มที่ไม่ติดลบอยู่ นายเทพต้องการเลือกตัวเลขในตารางปริศนานี้เพื่อให้ได้ผลรวมของตัวเลขที่เขาเลือกมีมูลค่าสูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยที่ตัวเลขที่เขาเลือกทุกตัวจะต้องไม่ติดกันในสี่ทิศทาง ได้แก่ ด้านบน, ด้านล่าง, ด้านซ้าย และ ด้านขวาเสมอ

เช่น N=6 ตารางปริศนาปิยุจะมีขนาด 5 แถว 6 คอลัมน์

1	0	0	0	0	0
0	1	1	10	1	0
1	10	0	0	5	10
0	1	1	10	0	0
1	0	0	0	1	10

ภาพที่ 1

ภาพที่ 1 แสดงตารางปริศนาปิยุเริ่มต้นขนาด 5 แถว 6 คอลัมน์

1	0	0	0	0	0
0	1	1	10	1	0
1	10	0	0	5	10
0	1	1	10	0	0
1	0	0	0	1	10

ภาพที่ 2

ภาพที่ 2 แสดงช่องที่เทพเลือก โดยจะได้มูลค่ารวมเป็น $1+10+10+10+10+1+10 = 52$ ซึ่งสูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้แล้ว

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อหาว่าเทพสามารถเลือกตัวเลขในตารางปริศนาปิยุให้ได้ผลรวมของตัวเลขที่เลือกมีมูลค่าสูงที่สุดเป็นเท่าใด?

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก แสดงจำนวนคำถาม Q โดยที่ Q ไม่เกิน 5 ในแต่ละคำถาม

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N โดยที่ $1 \leq N \leq 50,000$

อีก 5 บรรทัดต่อมา รับตารางปริศนาปิยุ ประกอบด้วยตัวเลขจำนวนเต็มที่มีค่าตั้งแต่ 0 จนถึง 100,000 คั่นด้วย 1 ช่องว่าง

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า N ไม่เกิน 5

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด ในแต่ละบรรทัดให้แสดงผลรวมตัวเลขสูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ในการเลือกตัวเลขจากตารางปริศนาปิยุ

ตัวอย่าง

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2 6 1 0 0 0 0 0 0 1 1 10 1 0 1 10 0 0 5 10 0 1 1 10 0 0 1 0 0 0 1 10 5 1 0 0 0 1 0 1 1 1 0 0 1 1 1 0 0 1 1 1 0 1 0 0 0 1	52 9

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

คำถามแรก เป็นไปตามคำอธิบายในโจทย์

คำถามที่สอง เลือกตัวเลขในแนวเส้นทแยงมุม จะได้ผลรวมเป็น 9

+++++

3. อจิลด์ึงเปรี๊ยะสาม (AG_Tension3)

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

ในปี 2070 กระแสน้ำพักคนชราเกิดตึงเปรี๊ยะขึ้นมา ใคร ๆ ก็อยากสร้างบ้านพักคนชราทั้งนั้น ทำให้เกิดบ้านพักคนชราขึ้น N แห่ง โดยนันทก็เป็นคนชราขี้เหงาคนหนึ่งในบ้านพักคนชราที่ A ($1 \leq A \leq N$) เนื่องจากเขาเป็นคนขี้เหงามาก ในแต่ละวัน เขาจึงต้องการที่จะเดินทางไปหาเพื่อน ๆ เขาที่อยู่ที่บ้านพักคนชรา B_i ($1 \leq B_i \leq N$) แต่เพราะความแก่ทำให้การเดินทางของเขาที่ไม่สะดวก เขาจึงจำเป็นต้องอาศัยเจ้าหน้าที่ในการเดินทางระหว่างบ้านพักคนชราใดๆ

ในบางวัน เจ้าหน้าที่บางคนก็อาจจะไม่ได้มาทำงานเพราะเมื่อคืนเขาไปกินบุฟเฟต์มาทำให้กางเกงตึงเปรี๊ยะจนใส่ไม่ได้ทำให้ต้องลางานในวันนั้น ทำให้ไม่สามารถใช้ทางเดินใด ๆ ที่ต้องอาศัยเจ้าหน้าที่ x ในการเดินทางได้ (ในแต่ละทางเดินจะมีเจ้าหน้าที่ x เพียงคนเดียวของทางเดินนั้น) นันทจึงเกิดสงสัยว่า ถ้าเขารู้ก่อนว่าวันนั้นเจ้าหน้าที่คนไหนจะไม่มาทำงานบ้าง เขาจะสามารถเดินทางไปหาเพื่อนเขาที่บ้าน B_i ได้หรือไม่ ถ้าสามารถไปหาได้ เขาจะต้องใช้ระยะเวลาน้อยที่สุดเท่าใด

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาว่าในแต่ละวัน นันทจะสามารถไปหาเพื่อนของเขาโดยใช้ระยะเวลาน้อยที่สุดเป็นเท่าใด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N M A Q แทนจำนวนบ้านพัก จำนวนทางเดิน บ้านพักที่นันทอยู่ และจำนวนวันที่จะถามตามลำดับ ($1 \leq N \leq 10^4$; $1 \leq M \leq 10^5$; $1 \leq A \leq N$; $1 \leq Q \leq 10^5$)

อีก M บรรทัดต่อมา รับ u v w x แทนทางเดินระหว่างบ้าน u และบ้าน v แบบสองทาง โดยที่ต้องใช้ระยะเวลา w และอาศัยเจ้าหน้าที่ x ในการเดินทาง ($1 \leq u, v \leq N$; $1 \leq w \leq 10^3$; $1 \leq x \leq 8$)

โจทย์พีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีท)

จากนั้น รับคำถาม Q ชุด ในแต่ละคำถาม รับ B K แทนบ้านพักของเพื่อนที่เขาคจะไปหาในวันนั้น และจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ไม่ได้มาทำงาน จากนั้นรับจำนวนเต็มบวก K จำนวนแทนหมายเลขของเจ้าหน้าที่ที่ไม่ได้มาทำงาน

20% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมี $N \leq 10^3$ และ $Q \leq 10^4$

20% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมีเจ้าหน้าที่เพียง 2 คนเท่านั้น

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด แต่ละบรรทัดแสดงระยะเวลาที่น้อยที่สุด หากไม่สามารถเดินทางไปถึงได้ให้แสดง -1

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 5 1 2	11
1 2 5 2	-1
1 4 8 4	
2 4 3 1	
2 3 6 1	
3 4 1 3	
3 1 3	
3 2 1 3	

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

คำถามแรก ไม่สามารถอาศัยเจ้าหน้าที่หมายเลข 3 ได้ จึงต้องเดินทางจาก 1 -> 2 -> 3 อาศัยเจ้าหน้าที่หมายเลข 2 และ 1 ตามลำดับ ต้องใช้ระยะเวลา $5+6=11$

คำถามที่ 2 ไม่สามารถอาศัยเจ้าหน้าที่หมายเลข 1 และ 3 ได้ จึงไม่สามารถเดินทางจาก 1 ไปยัง 3 ได้

+++++

4. แอนเซียนพีทประชุมเวทมนตร์ (AP_Convoke)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองคัดเลือกว่านุญ ม.บูรพา รุ่น 13 ออกโดย PeaTT~

โลกเวทมนตร์มีทั้งสิ้น N เมือง เรียกว่าเมืองที่ 1 ถึง เมืองที่ N และ มีถนนเชื่อมระหว่างเมืองทั้งสิ้น M เส้น ถนนดังกล่าวเป็นถนนแบบสองทาง และมีค่าน้ำหนัก W หน่วย

เริ่มต้นแอนเซียนพีทอยู่ที่สำนักเวทมนตร์ ณ เมืองที่ 1 เขาต้องการเดินทางไปประชุมเวทมนตร์ที่สภาเวทมนตร์ซึ่งตั้งอยู่ในเมืองที่ N แต่แอนเซียนพีทจะต้องเดินทางไปรับเพื่อนของเขาทั้งสิ้น K คน ซึ่งอยู่ทั้งสิ้น K เมือง แอนเซียนพีทสามารถไปรับเพื่อนคนไหนก่อนหลังก็ได้ แต่ต้องรับเพื่อนให้ครบทั้ง K คน

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยแอนเซียนพีทหาระยะเวลาทางเดินทางรวมที่สั้นที่สุดในการเดินทางจากสำนักเวทมนตร์ไปยังสภาเวทมนตร์โดยผ่านเมืองทั้ง K เมืองที่กำหนดให้

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N M K ตามลำดับห่างกันหนึ่งช่องว่าง โดยที่ $2 \leq N \leq 200$, $1 \leq M \leq 10,000$ และ $1 \leq K \leq 15$

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

บรรทัดที่สอง รับจำนวนเต็ม K จำนวน แทนหมายเลขเมืองที่เพื่อนของแอนเขียนพีทอยู่ โดยจะไม่มีเมืองที่ 1 หรือ เมืองที่ N รวมอยู่ในเมืองเหล่านี้ด้วย

บรรทัดที่ 3 ถึง M+2 รับจำนวนเต็มบวก A B W ตามลำดับ แทนถนนแบบสองทางเชื่อมระหว่างเมือง A และ เมือง B ซึ่งมีค่าน้ำหนัก W โดยที่ $1 \leq A, B \leq N$ และ $1 \leq W \leq 100$

60% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า K ไม่เกิน 10

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว ให้แสดงระยะทางที่สั้นที่สุดตามเงื่อนไขดังกล่าว รับประกันว่าในทุกชุดข้อมูลทดสอบของข้อนี้จะมีวิธีที่แอนเขียนพีทสามารถเดินทางจากเมืองที่ 1 ไปยังเมืองที่ N โดยผ่านเมืองทั้งสั้น K เมืองนี้ได้อย่างแน่นอน

ตัวอย่าง

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

+++++

โจทย์พีพีทีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

5. จิมมี่ บอนด์ (Jimmy Bond)

ที่มา: PeaTT~

ทุกคนคงจะรู้จักสายลับศูนย์ศูนย์เจ็ด เจมส์ บอนด์ ผู้โด่งดัง แต่ก็ยังไม่มีคนทราบว่าความจริงแล้ว เขาไม่ได้ปฏิบัติการกิจส่วนใหญ่ด้วยตัวเอง แต่เป็นลูกพี่ลูกน้องของเขา จิมมี่ บอนด์ ต่างหาก ส่วนเจมส์ บอนด์จะเป็นคนกำหนดลำดับภารกิจสำหรับจิมมี่ บอนด์ทุกครั้งที่มีภารกิจใหม่เข้ามา ดังนั้นเขาจึงต้องการให้คุณช่วย

ทุกเดือน จะมีรายการของภารกิจเข้ามา ด้วยความอัจฉริยะและประสบการณ์ของเจมส์ เขาสามารถคาดคะเนความน่าจะเป็นที่จิมมี่จะปฏิบัติการกิจนั้น ๆ สำเร็จได้ เมื่อเขาลงมือปฏิบัติการกิจนั้นเป็นลำดับที่ต่าง ๆ กันไป (ภารกิจหนึ่งอาจจะมีความน่าจะเป็นไม่เท่ากัน เมื่อเลือกทำเป็นลำดับแรก หรือ ลำดับที่สอง หรือ ลำดับที่สาม เป็นต้น)

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อรับจำนวนภารกิจและความน่าจะเป็นของความสำเร็จของภารกิจต่าง ๆ และหาว่าความน่าจะเป็นสูงสุดที่จิมมี่ บอนด์จะปฏิบัติการกิจทุกภารกิจสำเร็จเป็นเท่าใด โดยที่ความน่าจะเป็นที่จะปฏิบัติการกิจทุกภารกิจสำเร็จคือผลคูณของความน่าจะเป็นของทุกภารกิจที่ปฏิบัติ

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N ($N \leq 20$) แทนจำนวนภารกิจที่ได้รับมอบหมาย

อีก N บรรทัดถัดมา จะประกอบด้วยจำนวนเต็ม N จำนวน คือความน่าจะเป็นที่จะปฏิบัติการกิจ โดยในบรรทัดที่ i ตัวเลขตัวที่ j คือความน่าจะเป็นของภารกิจที่ j เมื่อเลือกทำเป็นลำดับที่ i โดยค่านี้จะเป็นร้อยละ ซึ่งมีค่าในช่วง 0 ถึง 100

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงความน่าจะเป็นที่สูงที่สุดของการปฏิบัติการกิจของจิมมี่ เป็นทศนิยมสองตำแหน่ง

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2 100 100 50 50	50.00
2 0 50 50 0	25.00
3 25 60 100 13 0 50 12 70 90	9.10

คำอธิบายตัวอย่างที่ 3

จิมมี่เลือกทำภารกิจที่ 3, ภารกิจที่ 1, ภารกิจที่ 2 ตามลำดับ จะได้ความน่าจะเป็นเท่ากับ $1.00 \times 0.13 \times 0.70 = 0.091 = 9.1\%$ ซึ่งเป็นรูปแบบการเลือกทำภารกิจที่มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้แล้ว

+++++

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

6. พีทเทปดื่มน้ำ (PT_Drink Water)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองคัดเลือกผู้แทนศูนย์ ม.บูรพา รุ่น 15 ออกโดย PeaTT~

พีทเทป (Peattaep) เป็นพระราชapakครองดินแดน POSNBUU วันนี้เขาจะมาดื่มน้ำ

พีทเทปมีน้ำทั้งสิ้น N แก้ว แต่ละแก้วจะมีปริมาณน้ำอยู่ส่วนหนึ่ง พีทเทปอยากที่จะดื่มน้ำหมดทุกแก้ว แต่เขาไม่อยากดื่มน้ำเกิน K แก้ว เขาจึงต้องนำแก้วมาเทน้ำรวมกันก่อน การเทน้ำจากแก้วที่ i ไปยังแก้วที่ j จะต้องใช้เงิน $C_{i,j}$ บาท

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยพีทเทปหาว่าต้องใช้เงินน้อยที่สุดเท่าไรเพื่อให้พีทเทปดื่มน้ำที่มีอยู่ทั้งหมดได้

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนคำถาม โดยที่ Q ไม่เกิน 5 ในแต่ละคำถาม ข้อมูลในแต่ละบรรทัดมีรายละเอียดดังนี้

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N K ตามลำดับ ห่างกันหนึ่งช่องว่าง โดยที่ $1 \leq K \leq N \leq 20$

อีก N บรรทัดต่อมา แต่ละบรรทัดรับจำนวนเต็ม N จำนวน เพื่อแสดงค่าของ $C_{i,j}$ โดยที่ $0 \leq C_{i,j} \leq 100,000$ รับประกันว่า $C_{i,i}$ จะมีค่าเป็น 0 เสมอ

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี N ไม่เกิน 5

50% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี N ไม่เกิน 10

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด แต่ละบรรทัด ให้แสดงราคาที่ต้องเสียที่น้อยที่สุดในการเทน้ำ

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1	5
5 2	
0 5 4 3 2	
7 0 4 4 4	
3 3 0 1 2	
4 3 1 0 5	
4 5 5 5 0	

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

พีทเทปจะต้องเทน้ำแก้วที่ 4 ใส่แก้วที่ 3 (เสียเงิน 1 บาท) จากนั้น เทน้ำแก้วที่ 3 ใส่แก้วที่ 5 (เสียเงิน 2 บาท) และสุดท้าย เทน้ำแก้วที่ 1 ใส่แก้วที่ 5 (เสียเงิน 2 บาท) รวมทั้งสิ้นเสียเงิน $1+2+2 = 5$ บาทซึ่งน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้แล้ว โดยสุดท้ายก็ดื่มน้ำแก้วที่ 2 และ แก้วที่ 5 รวมแล้วไม่เกิน 2 แก้วนั่นเอง

+++++