

โจทย์ชุดที่ยี่สิบหก วันศุกร์ที่ 5 พฤษภาคม พ.ศ. 2566 จำนวน 3 ข้อ

ที่	เนื้อหา	โจทย์
1.	โจทย์ประยุกต์ จำนวน 3 ข้อ	1. อโกลีโคตรทองโคตรเพชร (AG_GoldnDiamond) 1. พิกัดและสวามย์น้อยนักเดินทาง (GT_Travelers) 2. รหัสผ่านของพิกัด (GT_Password)

1. เรื่อง โจทย์ประยุกต์ จำนวน 3 ข้อ

1. อโกลีโคตรทองโคตรเพชร (AG_GoldnDiamond)

ที่มา: ข้อสามสิบสี่ Agile Programming Contest 2021 โจทย์สำหรับผู้แทนศูนย์ สอวน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น 17

มีถ้ำแห่งหนึ่งที่อยู่ติดด้วยตารางขนาด R แถว C คอลัมน์ แต่ละช่องในตารางระบุได้ด้วยพิกัด (r, c) โดยที่ $(1 \leq r \leq R)$ และ $(1 \leq c \leq C)$ มีนักขุดแร่อยู่สองหน่วย หน่วยที่ 1 อยู่ที่มุมบนซ้ายของถ้ำที่พิกัด $(1, 1)$ และต้องการจะเดินทางไปขุดโคตรทองที่มุมล่างขวาที่พิกัด (R, C) ส่วนหน่วยที่ 2 นั้นอยู่ที่มุมล่างซ้ายพิกัด $(R, 1)$ และต้องการเดินทางไปขุดโคตรเพชรที่มุมบนขวาของถ้ำที่พิกัด $(1, C)$



โคตรเพชร



โคตรทอง

การขุดถ้ำนั้นเป็นเรื่องยากเพราะถ้ำนี้เป็นถ้ำหินที่แข็งแรงมาก เมื่อหน่วยนักขุดแร่อยู่ ณ ช่องใด หน่วยนักขุดแร่จะต้องทำการ “ขุดหิน” ณ ช่องนั้น โดยให้ $m[r][c]$ เป็นแรงที่นักขุดแร่ 1 หน่วยจะต้องใช้ในการขุดหิน ณ พิกัด (r, c)

อย่างไรก็ตาม ช่องแต่ละช่องในถ้ำนั้นจะทำการขุดได้มากที่สุดเพียงครั้งเดียว หมายความว่า หากนักขุดแร่ทั้งสองหน่วยมีทางเดินที่ซ้ำกัน พวกเขาจะเสียแรงในการขุดหินในช่องที่ซ้ำกันนั้นเพียงครั้งเดียว

แต่นักขุดแร่พวกนี้ก็ฉลาด ไม่อยากเสียแรงเยอะ เขาจึงอยากรู้ว่าผลรวมของแรงที่ต้องใช้ในการขุดหินของนักขุดแร่ทั้งสองหน่วยที่น้อยที่สุดที่ทำให้นักขุดแร่ทั้งสองหน่วยไปยังเป้าหมายได้มีค่าเป็นเท่าใด

เงื่อนไขการเดินทาง

- นักขุดหน่วยแรที่ 1 นั้น เมื่ออยู่ ณ ช่อง (r, c) ใด ๆ จะสามารถเดินไปยังช่อง $(r, c+1)$ หรือ $(r+1, c)$ เท่านั้น
- นักขุดหน่วยแรที่ 2 นั้น เมื่ออยู่ ณ ช่อง (r, c) ใด ๆ จะสามารถเดินไปยังช่อง $(r, c+1)$ หรือ $(r-1, c)$ เท่านั้น
- หน่วยนักขุดแร่ทั้งสองไม่สามารถเดินออกไปนอกถ้ำได้

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด
หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาผลรวมของแรงที่ต้องใช้ในการขุดหินของนักขุดแร่ทั้งสองหน่วยที่น้อยที่สุด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q ระบุจำนวนคำถาม โดยที่ Q มีค่าไม่เกิน 5

ในแต่ละคำถาม

บรรทัดแรกประกอบด้วยจำนวนเต็ม 2 ตัวคือ R และ C ($3 \leq R, C \leq 700$)

อีก R บรรทัด ประกอบด้วยจำนวนเต็ม C ตัว ซึ่งระบุแรงที่ต้องใช้ในการขุดหินของแต่ละช่อง แรงในการขุดหินแต่ละช่องจะมีค่าเป็นจำนวนเต็มไม่ลบ มีค่าไม่เกิน 1,000

ประมาณ 60% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมี $R \times C$ ไม่เกิน 90000

ข้อมูลส่งออก

มี Q บรรทัดประกอบด้วยจำนวนเต็ม ซึ่งระบุผลรวมของแรงในการขุดหินที่น้อยที่สุด

ตัวอย่าง

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

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มีทั้งสิ้น 2 คำถาม ได้แก่ คำถามแรก ถ้ามีขนาด 3 แถว 3 คอลัมน์ โดยขุดถ้ำได้ดังนี้

1	1	1
1	1	1
1	1	1

การเดินทางของนักขุดแร่หน่วยที่ 1

1	1	1
1	1	1
1	1	1

การเดินทางของนักขุดแร่หน่วยที่ 2

1	1	1
1	1	1
1	1	1

ส่วนของการเดินทางที่ซ้ำกันของนักขุดแร่หน่วยที่ 1 และหน่วยที่ 2

ผลรวมแรงทั้งหมดในการเดินทาง = $(1+1+1+1+1) + (1+1+1+1+1) - (1+1+1) = 7$ หน่วยซึ่งน้อยที่สุดแล้ว

คำถามที่สอง ถ้ามีขนาด 5 แถว 10 คอลัมน์ โดยขุดถ้ำได้ดังนี้

โจทย์พีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีท)

2	6	1	7	4	8	5	6	9	6
8	8	7	6	8	3	6	1	3	3
1	4	3	1	7	5	8	5	1	4
9	5	6	8	4	7	8	5	4	9
8	6	9	8	9	9	2	6	5	1

การเดินทางของนักชุดแรหน่วยที่ 1

2	6	1	7	4	8	5	6	9	6
8	8	7	6	8	3	6	1	3	3
1	4	3	1	7	5	8	5	1	4
9	5	6	8	4	7	8	5	4	9
8	6	9	8	9	9	2	6	5	1

การเดินทางของนักชุดแรหน่วยที่ 2

2	6	1	7	4	8	5	6	9	6
8	8	7	6	8	3	6	1	3	3
1	4	3	1	7	5	8	5	1	4
9	5	6	8	4	7	8	5	4	9
8	6	9	8	9	9	2	6	5	1

ส่วนของการเดินทางที่ซ้ำกันของนักชุดแรหน่วยที่ 1 และหน่วยที่ 2

$$\begin{aligned}
 \text{ผลรวมแรงทั้งหมดในการเดินทาง} &= (2 + 8 + 1 + 4 + 3 + 1 + 7 + 5 + 8 + 5 + 1 + 4 + 5 + 1) \\
 &\quad + (8 + 9 + 1 + 4 + 3 + 1 + 7 + 5 + 8 + 5 + 1 + 3 + 3 + 6) \\
 &\quad - (1 + 4 + 3 + 1 + 7 + 5 + 8 + 5 + 1) \\
 &= 84 \text{ หน่วยซึ่งน้อยที่สุดแล้ว} \\
 &\quad ++++++
 \end{aligned}$$

2. พีทกีตาร์และสาวน้อยนักเดินทาง (GT_Travelers)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสอง สอวน. คอมพิวเตอร์ ศูนย์ ม.บูรพา รุ่น 19 ออกโดย PeaTT~

เคอเซอซ่า สาวน้อยนักท่องเที่ยวน ผู้ที่ไปเที่ยวมาแล้วกว่า 27 + 2 COUNTRIES ซึ่งมากกว่าอายุของเธอซะอีก ได้รับคุปองบุฟเฟต์ท่องเที่ยวจากพีทกีตาร์ หลังจากหายยอดขายประจำวันวันที่ 26 ธันวาคม ของร้านเบอร์ตองการแวนได้ใกล้เคียงที่สุด

คุปองบุฟเฟต์ท่องเที่ยวมีสโลแกน คือ "ใครจะอยู่ที่อยู่ ไกปู" และมีรายละเอียดดังนี้ "ประเทศที่เข้าร่วมโครงการนี้ มีทั้งสิ้น N ประเทศ ระยะเวลาทั้งสิ้น M วัน โดยทัวร์จะเริ่มขึ้นที่ประเทศ S นอกจากนี้ในแต่ละวัน จะมีเที่ยวบินแบบบังคับจากประเทศ u ไปยังประเทศ v และจากประเทศ v ไปยังประเทศ u (เที่ยวบินแบบบังคับหมายถึง ผู้ถือคุปองทุกคนจะต้องขึ้นเที่ยวบินนั้นทุกครั้งที่มีเที่ยวบินจากประเทศที่ตนเองอยู่)"

แต่ด้วยพลังอำนาจของเงิน การฝืนข้อบังคับเกี่ยวกับเที่ยวบินแบบบังคับจึงเป็นไปได้เสมอ โดยหากไม่ต้องการขึ้นเที่ยวบินใด ๆ จะต้องจ่ายค่าปรับ 1 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (เป็นล้านเลยหรอพี่) เพื่อเป็นเงินทำขวัญทดแทน แต่การจะจ่ายเงินแก้ปัญหาบ่อย ๆ ก็ไม่ใช่สิ่งที่ดี เคอเซอซ่าจึงอยากจ่ายค่าปรับให้น้อยครั้งที่ที่สุด

โจทย์พีพีทีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

ในขณะเดียวกัน เคอเซอชาก็ดันนึกขึ้นได้ว่าสถานการณ์แยกว่าที่คิด เนื่องจากเคอเซอชานัดอันนิมูนกับหวานใจไว้เข้าวันที่ $M + 1$ แต่ยังไม่ได้กำหนดสถานที่ว่าจะอันนิมูนกันที่ประเทศใด ทำให้จองตั๋วเครื่องบินสำหรับคืนวันที่ M ไม่ทันแน่ ๆ เธอจึงต้องยืมคำนวณให้ดีกว่า เธอต้องจ่ายค่าปรับน้อยที่สุดเท่าใด เธอถึงจะอยู่ที่ประเทศ i ในคืนวันที่ M เมื่อ $1 \leq i \leq N$

คุณเป็นเด็กโอลิมปิกคอมพิวเตอร์ คุณช่วยเคอเซอชาแก้ปัญหานี้หน่อยสิ นะ ๆ ๆ ๆ

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยเคอเซอชาหาว่า เคอเซอชาต้องจ่ายค่าปรับน้อยที่สุดเท่าใด เธอถึงจะอยู่ที่ประเทศต่าง ๆ ในคืนวันที่ M หากวันที่ 1 เธออาศัยอยู่ที่ประเทศที่ S

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนคำถาม โดยที่ $1 \leq Q \leq 3$ ในแต่ละคำถาม

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N, M, S ตามลำดับ แทนจำนวนประเทศ, จำนวนวัน, และประเทศเริ่มต้นตามลำดับ โดยที่ $2 \leq N \leq 100,000$, $1 \leq M \leq 200,000$ และ $1 \leq S \leq N$

M บรรทัดถัดมา รับจำนวนเต็มบวก u, v แทนเที่ยวบินในแต่ละวัน โดยที่ $1 \leq u, v \leq N$ และ u ไม่เท่ากับ v

10% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมีค่า N, M ไม่เกิน 10

10% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมีค่า N, M ไม่เกิน 100

10% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมีค่า N, M ไม่เกิน 1,000

ข้อมูลส่งออก

Q บรรทัด ในแต่ละบรรทัด แสดงค่าปรับน้อยที่สุด (ล้านบาท) ที่เธอจะอยู่ที่ประเทศต่าง ๆ ในคืนวันที่ N หากวันที่ 1 เธออาศัยอยู่ที่ประเทศที่ S และหากเธอไม่สามารถไปอยู่ที่ประเทศใด ๆ ในคืนวันที่ M ได้ให้ตอบ -1

ตัวอย่าง

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

โจทย์พีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีท)

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

หากเคอเซอซ่าต้องการจะอยู่ประเทศที่ 1 ในคืนวันที่ M จะต้องจ่ายค่าปรับ ดังนี้

- (3, 4) => เคอเซอซ่ายังคงอยู่ประเทศที่ 1
- (2, 1) [จ่ายค่าปรับ] => เคอเซอซ่ายังคงอยู่ประเทศที่ 1
- (4, 1) [จ่ายค่าปรับ] => เคอเซอซ่ายังคงอยู่ประเทศที่ 1
- (3, 1) => เคอเซอซ่าเดินทางไปยังประเทศที่ 3
- (3, 1) => เคอเซอซ่าเดินทางไปยังประเทศที่ 1

หากเคอเซอซ่าต้องการจะอยู่ประเทศที่สอง ในคืนวันที่ M ไม่จำเป็นต้องจ่ายค่าปรับ

หากเคอเซอซ่าต้องการจะอยู่ประเทศที่สาม ในคืนวันที่ M จะต้องจ่ายค่าปรับ ดังนี้

- (3, 4) => เคอเซอซ่ายังคงอยู่ประเทศที่ 1
- (2, 1) [จ่ายค่าปรับ] => เคอเซอซ่ายังคงอยู่ประเทศที่ 1
- (4, 1) [จ่ายค่าปรับ] => เคอเซอซ่ายังคงอยู่ประเทศที่ 1
- (3, 1) => เคอเซอซ่าเดินทางไปยังประเทศที่ 3
- (3, 1) [จ่ายค่าปรับ] => เคอเซอซ่าเดินทางไปยังประเทศที่ 4

หากเคอเซอซ่าต้องการจะอยู่ประเทศที่สี่ ในคืนวันที่ M จะต้องจ่ายค่าปรับ ดังนี้

- (3, 4) => เคอเซอซ่ายังคงอยู่ประเทศที่ 1
- (2, 1) [จ่ายค่าปรับ] => เคอเซอซ่าเดินทางไปยังประเทศที่ 2
- (4, 1) => เคอเซอซ่ายังคงอยู่ประเทศที่ 2
- (3, 1) => เคอเซอซ่ายังคงอยู่ประเทศที่ 2
- (3, 1) => เคอเซอซ่ายังคงอยู่ประเทศที่ 2

+++++

3. รหัสผ่านของพีทกีตาร์ (GT_Password)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสอง สอวน. คอมพิวเตอร์ ศูนย์ ม.บูรพา รุ่น 19 ออกโดย PeaTT~

ในปัจจุบัน รหัสผ่านที่อ่อนแอ มักจะถูกเดาหรือเจาะระบบได้ง่าย จึงมีคำแนะนำให้ตั้งรหัสผ่านยาว ๆ ไว้ก่อน เพื่อให้การเดา รหัสผ่านเป็นไปได้ยากที่สุด พีทกีตาร์ผู้ใช้รหัสผ่านง่าย ๆ มาตลอดทั้งชีวิตจึงอยากเปลี่ยนรหัสผ่านเดิมของตนเองให้กลายเป็น รหัสผ่านใหม่ แต่การเปลี่ยนรหัสผ่านจากที่เคยใช้มาตลอดทั้งชีวิตกลายเป็นรหัสผ่านใหม่ที่แตกต่างจากเดิมต้องใช้พลังงานในสมอง เป็นอย่างมาก เขาจึงมีแนวทางการเปลี่ยนรหัสผ่าน โดยเลือกรหัสผ่านเก่าที่เขาเคยใช้มา 2 รหัสผ่านแล้วจึงตั้งรหัสผ่านใหม่ที่มีความ ยาวเท่ากับผลรวมความยาวของ 2 รหัสผ่านเก่า ซึ่งทั้งรหัสผ่านเก่าและรหัสผ่านใหม่จะประกอบด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็ก ความยาวไม่เกิน 100 ตัวอักษรเท่านั้น

รหัสผ่านเก่าทั้ง 2 รหัส (เรียกว่ารหัสผ่าน A และรหัสผ่าน B) จะต้องผ่าน "การผสมแบบคงลำดับ" คือการแทรกตัวอักษรใน รหัสผ่าน B ที่ละตัวอักษรจากซ้ายไปขวา ลงไปในรหัสผ่าน A โดยมีเงื่อนไขว่า หากตัวอักษรที่แทรกลงไปล่าสุดอยู่ในตำแหน่งที่ i แล้ว ตัวอักษรตัวถัดไปที่จะแทรกจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่มากกว่า i เสมอ เช่น หากรหัสผ่าน A คือ ab และรหัสผ่าน B คือ cd ผลลัพธ์ จากการผสมแบบคงลำดับที่เป็นไปได้จะมีดังนี้เท่านั้น

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

abcd	acbd	acdb	cabd	cadb	cdab
c (ตำแหน่ง 3)	c (ตำแหน่ง 2)	c (ตำแหน่ง 2)	c (ตำแหน่ง 1)	c (ตำแหน่ง 1)	c (ตำแหน่ง 1)
d (ตำแหน่ง 4)	d (ตำแหน่ง 4)	d (ตำแหน่ง 3)	d (ตำแหน่ง 4)	d (ตำแหน่ง 3)	d (ตำแหน่ง 2)

ตัวอย่างผลลัพธ์จากการผสมแบบคงลำดับที่เป็นไปไม่ได้ คือ

abdc	dacb	adcb	bcda	cbda	cdba
c (ตำแหน่ง 4)	c (ตำแหน่ง 3)	c (ตำแหน่ง 3)	รหัสผ่าน A คือ ab	รหัสผ่าน A คือ ab	รหัสผ่าน A คือ ab
d (ตำแหน่ง 3)	d (ตำแหน่ง 1)	d (ตำแหน่ง 2)	ไม่ใช่ ba	ไม่ใช่ ba	ไม่ใช่ ba

รหัสผ่านที่ผ่านการผสมแบบคงลำดับแล้วอาจเหมือนหรือแตกต่างกับรหัสผ่านใหม่ก็ได้ หากเหมือนกันแสดงว่าไม่จำเป็นต้องใช้พลังงานสมองในการจำรหัสผ่านใหม่เลย แต่หากมีความแตกต่างกัน สมองจะมีกระบวนการดังต่อไปนี้เพื่อเปลี่ยนรหัสผ่านที่ผ่านการผสมแบบคงลำดับแล้วให้เหมือนกับรหัสผ่านใหม่

1. เปลี่ยนตัวอักษร 1 ตัวให้กลายเป็นตัวอักษรได้ก็ได้ โดยใช้พลังงาน 1 หน่วย
2. ลบตัวอักษร 1 ตัว โดยใช้พลังงาน 1 หน่วย
3. เพิ่มตัวอักษร 1 ตัว โดยใช้พลังงาน 1 หน่วย

ตัวอย่างเช่น หากมีรหัสผ่านเก่าคือ abcd และ efg รหัสผ่านใหม่คือ agdecfb

ผลลัพธ์จากการผสมแบบคงลำดับเป็นไปได้หลากหลายรูปแบบ เช่น abcdefg, abecdfg แต่รูปแบบที่ทำให้ใช้พลังงานน้อยที่สุด คือ abecdfg เพียงรูปแบบเดียวเท่านั้น

ครั้งที่	ประเภทกระบวนการ	ก่อนผ่านกระบวนการ	หลังผ่านกระบวนการ
0	เริ่มต้น	abcdefg	
1	เปลี่ยนตัวอักษร	<u>a</u> bcdfg	ag e cdfg
2	เพิ่มตัวอักษร	agecd f g	agde c dfg
3	เปลี่ยนตัวอักษร	agdec d fg	agdec b fg
4	ลบตัวอักษร	agdec b fg	agdec f g

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาพลังงานที่น้อยที่สุดที่ต้องใช้ในการจำรหัสผ่านใหม่ เมื่อพิจารณาผลลัพธ์จากการผสมแบบคงลำดับทุกรูปแบบที่เป็นไปได้

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนคำถาม โดยที่ Q มีค่าไม่เกิน 20 ในแต่ละคำถามให้รับค่า ดังนี้

บรรทัดแรกรับรหัสผ่านเก่าทั้ง 2 รหัสผ่าน

บรรทัดต่อมารับรหัสผ่านใหม่ รับประกันว่ารหัสผ่านใหม่จะมีความยาวเท่ากับผลรวมความยาวของรหัสผ่านเก่า 20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีความยาวของรหัสผ่านใหม่ไม่เกิน 8

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด แต่ละบรรทัดให้ตอบพลังงานน้อยที่สุดที่ต้องใช้ในการจำรหัสผ่านใหม่

ตัวอย่าง

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

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด
หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

2 abaab bcd abbacadb abcd efg agdecbf	0 4
---	--------

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

คำถามแรก ไม่ต้องใช้พลังงานในการจำรหัสผ่านใหม่ เพราะผลลัพธ์จากการผสมแบบคงลำดับเหมือนรหัสผ่านใหม่

คำถามที่ 2 เป็นไปตามตัวอย่างในโจทย์

+++++