

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

## โจทย์ชุดที่สี่สิบสาม วันอาทิตย์ที่ 17 ตุลาคม พ.ศ. 2564 จำนวน 4 ข้อ

| ที่ | เนื้อหา                                       | โจทย์   |
|-----|---|---|
| 1.  | Dynamic Programming with bitmasks จำนวน 4 ข้อ | 1. สวมอุปกรณ์ (Equipped)<br>2. ตารางปริศนาปิ๊ยูยู (BUU Puzzle)<br>3. จิมมี่ บอนด์ (Jimmy Bond)<br>4. พีทแบ่งสสาร (Peatt Matter) |

### 1. เรื่อง Dynamic Programming with bitmasks จำนวน 4 ข้อ

#### 1. สวมอุปกรณ์ (Equipped)

ที่มา: PeaTT~

พีทเทพรเตรียมตัวไปตั้งแคมป์ในป่าเขาตงดิกับเพื่อน ๆ เขาไปเดินเลือกซื้ออุปกรณ์ที่ห้างสรรพสินค้าโชว์ห่วย ในร้านมีอุปกรณ์ตั้งแคมป์  $n$  ชิ้น ผลิภัณฑ์ชิ้นที่  $i$  มีราคา  $w_i$  บาท

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

พีทเทพรมีข้อมูลว่าอุปกรณ์แต่ละชิ้นทำอะไรได้บ้าง 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

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยพีทเทพรเลือกเซตของอุปกรณ์ที่จะซื้อเพื่อให้สามารถใช้งานได้ครบทุกงาน 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

| ข้อมูลนำเข้า   | ข้อมูลส่งออก |
|--|--------------|
| 5 3<br>10 1 0 1<br>30 0 1 1<br>5 1 0 0<br>4 0 0 1<br>150 1 1 1 | 35           |

**โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด**  
**หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)**

+++++

## 2. ตารางปริศนาปิยยู (BUU Puzzle)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองคัดเลือกผู้แทนศูนย์ ม.บูรพา รุ่น 11 ออกโดย PeaTT~

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

เช่น N=6 ตารางปริศนาปิยยูจะมีขนาด 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

|   |    |   |    |   |    |
|---|----|---|----|---|----|
| 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 1 แสดงตารางปริศนาปิยยูเริ่มต้นขนาด 5 แถว 6 คอลัมน์

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

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อหาว่าเทพสามารถเลือกตัวเลขในตารางปริศนาปิยยูให้ได้ผลรวมของตัวเลขที่เลือกมีมูลค่าสูงที่สุดเป็นเท่าใด?

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก แสดงจำนวนคำถาม Q โดยที่ Q ไม่เกิน 5 ในแต่ละคำถาม

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

อีก 5 บรรทัดต่อมา รับตารางปริศนาปิยยู ประกอบด้วยตัวเลขจำนวนเต็มที่มีค่าตั้งแต่ 0 จนถึง 100,000 คั่นด้วย 1

ช่องว่าง

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า N ไม่เกิน 5

### ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด ในแต่ละบรรทัดให้แสดงผลรวมตัวเลขสูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ในการเลือกตัวเลขจากตารางปริศนาปิยยู

### ตัวอย่าง

| ข้อมูลนำเข้า  | ข้อมูลส่งออก |
|---------------|--------------|
| 2             | 52           |
| 6             | 9            |
| 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  |              |

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

|   |   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|---|--|
| 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 |  |

#### คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

คำถามแรก เป็นไปตามคำอธิบายในโจทย์

คำถามที่สอง เลือกตัวเลขในแนวเส้นทแยงมุม จะได้ผลรวมเป็น 9

+++++

### 3. 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 (ภารกิจหนึ่งอาจจะมีความสำเร็จหรือไม่เท่ากัน 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<br>100 100<br>50 50 | 50.00        |
| 2<br>0 50             | 25.00        |

**โจทย์พีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด**  
**หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีท)**

|           |      |
|-----------|------|
| 50 0      |      |
| 3         | 9.10 |
| 25 60 100 |      |
| 13 0 50   |      |
| 12 70 90  |      |

**คำอธิบายตัวอย่างที่ 3**

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

+++++

**4. พีทแบ่งสสาร (Peatt Matter)**

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองคัดเลือกผู้แทนศูนย์ ม.บูรพา รุ่น 12 ออกโดย PeaTT~

ต่อมาเด็กชายพีทได้หลุดเข้ามาอยู่ในโลกแห่งอะตอม โลกแห่งอะตอมประกอบด้วยสสารวิเศษทั้งสิ้น  $N$  ชิ้น (กำหนดให้  $N$  เป็นจำนวนเต็มคู่) สสารแต่ละชิ้นจะมีประจุเป็น  $A_i$  ซึ่งค่าประจุนั้นสามารถเป็นได้ทั้งค่าบวก (มีจำนวนโปรตอนมากกว่า) หรือเป็นค่าลบ (มีจำนวนอิเล็กตรอนมากกว่า) หรือมีค่าเป็นศูนย์ (เป็นกลางทางไฟฟ้าได้) โดยกำหนดให้  $A_i$  เป็นจำนวนเต็มบวกที่มีค่าสัมบูรณ์ไม่เกิน 100

เด็กชายพีทต้องการแบ่งสสารวิเศษทั้ง  $N$  ชิ้นออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละ  $N/2$  ชิ้นเท่า ๆ กัน โดยให้แต่ละกลุ่มมีผลรวมประจุใกล้เคียงกันมากที่สุด หรือ ต้องการให้ผลต่างของผลรวมประจุทั้งสองกลุ่มนั้นน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

**งานของคุณ**

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยเด็กชายพีทแบ่งสสารวิเศษให้มีผลต่างของผลรวมประจุทั้งสองกลุ่มน้อยที่สุด

**ข้อมูลนำเข้า**

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $Q$  แทนจำนวนคำถาม โดยที่  $Q$  ไม่เกิน 10 ในแต่ละคำถาม ให้รับข้อมูลดังนี้

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $N$  โดยที่  $2 \leq N \leq 100$  เมื่อ  $N$  เป็นจำนวนเต็มบวกคู่

อีก  $N$  บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็ม  $A_i$  แทนประจุของสสารวิเศษชิ้นที่  $i$  โดยที่  $-100 \leq A_i \leq 100$

30% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า  $N$  ไม่เกิน 10

**ข้อมูลส่งออก**

มีทั้งสิ้น  $Q$  บรรทัด แต่ละบรรทัดให้แสดงผลต่างของผลรวมประจุทั้งสองกลุ่มน้อยที่สุดเมื่อแบ่งสสารวิเศษทั้ง  $N$  ชิ้นออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละ  $N/2$  ชิ้นเท่า ๆ กัน

**ตัวอย่าง**

| ข้อมูลนำเข้า | ข้อมูลส่งออก |
|--------------|--------------|
| 2            | 10           |
| 2            | 2            |
| 100          |              |
| 90           |              |
| 4            |              |
| -1           |              |

โจทยพีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

|              |  |
|--------------|--|
| 2<br>5<br>10 |  |
|--------------|--|

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มีทั้งสิ้น 2 คำถาม สำหรับคำถามที่สอง ให้แบ่งเป็น  $\{-1, 10\}$  และ  $\{2, 5\}$  จะได้กลุ่มละ 9 และ 7 ตามลำดับ ทำให้ผลต่าง  
ประจุทั้งสองกลุ่มเป็น 2 ซึ่งน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้แล้ว

+++++