

## 1. พลังเวทย์ (Power)

แฮรี่ พอร์เตอร์ พบว่า IOT ที่มักถูกไหว่วานให้นำออกจากเขาวงกตนั้นมีความสามารถที่จะทำให้พลังเวทย์เพิ่มขึ้นอย่างมหาศาล ระดับเท่าทวี ทั้งนี้ พลังเวทย์จะเพิ่มขึ้นอย่างมหาศาลเพียงใดจะขึ้นกับพลังเวทย์ตั้งต้น และระดับความสามารถของ IOT นั้น เช่น หากมีพลังเวทย์ตั้งต้นอยู่ที่ 2 และได้ IOT ที่มีความสามารถระดับ 10 พลังเวทย์ที่เพิ่มขึ้นจะมีมากถึง  $2^{10} = 1024$  หากมีพลังเวทย์ตั้งต้นอยู่ที่ 3 และได้ IOT ที่มีความสามารถระดับ 4 พลังเวทย์ที่เพิ่มขึ้นจะมีเท่ากับ  $3^4 = 81$

### งานของคุณ

ให้เขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพที่สุดเพื่อหาว่า พลังเวทย์ที่เพิ่มขึ้นจากระดับความสามารถของ IOT มีค่าเท่าใด โดยถ้าค่าพลังเวทย์ที่เพิ่มขึ้นมีค่าไม่ถึง 1,000 ให้แสดงค่าพลังเวทย์ดังกล่าว แต่หากว่าค่าพลังเวทย์ที่เพิ่มขึ้นสูงกว่าหรือเท่ากับ 1,000 ให้แสดงเฉพาะเศษที่เหลือจากการหารค่าพลังเวทย์ที่เพิ่มขึ้นนั้นด้วย 1,000

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดที่หนึ่ง เป็นจำนวนเต็มบวก  $n$  เมื่อ  $1 \leq n \leq 1000$

บรรทัดที่สอง ถึงบรรทัดที่  $n + 1$  แต่ละบรรทัดมีจำนวนเต็มบวก 2 ค่า ได้แก่  $m_i$  และ  $p_i$

เมื่อ  $m_i$  แทนพลังเวทย์พื้นฐาน  $2 \leq m_i \leq 1000$

$p_i$  แทนระดับความสามารถของ IOT โดยที่  $1 \leq p_i \leq 2,000,000,000$

และ  $1 \leq i \leq n$

### ข้อมูลส่งออก

มี  $n$  บรรทัด

โดย บรรทัดที่  $i$  แสดงเศษที่เหลือจากการหาร  $(m_i)^{p_i}$  ด้วย 1,000 เมื่อ  $1 \leq i \leq n$

### ตัวอย่าง

<u>ข้อมูลนำเข้า</u>	<u>ข้อมูลส่งออก</u>
4	24
2 10	81
3 4	0
1000 1	1
111 2000000000	

### ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลนำเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อชุดทดสอบหนึ่งชุด	0.5 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อชุดทดสอบหนึ่งชุด	16 MB
จำนวนชุดทดสอบ (โปรแกรมประมวลผลครั้งละชุดทดสอบ)	10
เงื่อนไขการรับโปรแกรม	โปรแกรมต้องประมวลผลข้อมูลตามตัวอย่างที่ให้มาได้

### ข้อมูลคำสั่งเพิ่มเติม

ส่วนหัวของโปรแกรมเพื่อระบุชื่อโจทย์ สำหรับผู้แข่งขันที่เขียนโปรแกรมด้วยภาษา C

/\*

TASK: power

LANG: C

AUTHOR: YourName YourLastName

CENTER: SUT

\*/

---

ส่วนหัวของโปรแกรมเพื่อระบุชื่อโจทย์ สำหรับผู้แข่งขันที่เขียนโปรแกรมด้วยภาษา C++

/\*

TASK: power

LANG: C++

AUTHOR: YourName YourLastName

CENTER: SUT

\*/

## 2. สิ่งของในระบบอัจฉริยะ (Internet of Thing)

แฮร์รี่ พอร์ต พบว่าสิ่งของที่ได้รับมอบหมายจากคนรอบข้างให้ทำภารกิจนำออกมาจากเขาวงกตนั้น แท้จริงแล้วไม่ใช่ของธรรมดา แต่เป็นสิ่งของในระบบอัจฉริยะ (Internet of Thing) หรือมักจะเรียกง่าย ๆ ว่า IOT โดยแฮร์รี่ พอร์ตพบว่าหลาย ๆ ครั้ง IOT ที่นำออกจากเขาวงกตเพื่อมอบให้แก่ผู้ที่มอบหมายภารกิจนั้น มี **ระดับความสามารถที่ต่างกัน** เพื่อเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของ IOT จะต้องตรวจสอบจาก P-Code (Prime number Code) ซึ่งเป็นตัวเลขโดดจำนวน  $n$  ตัวที่ปรากฏอยู่บน IOT นั้น (ในที่นี้เลขโดดหมายถึงตัวเลขหลักเดียวได้แก่ 0,1,2,...,9) P-Code ที่แสดงระดับความสามารถของ IOT พิจารณาได้จากการเรียงสับเปลี่ยน (Permutation) ของเลขโดดทั้ง  $n$  ตัวที่ปรากฏอยู่ใน P-Code นั้น ว่าสามารถเรียงสับเปลี่ยนจนเป็นจำนวนเฉพาะได้ทั้งหมดกี่จำนวน ดังนั้น แฮร์รี่ พอร์ต ต้องหาวิธีที่มีประสิทธิภาพเพื่อที่จะตรวจสอบระดับความสามารถของ IOT

ตัวอย่าง P-Code ซึ่งเป็นเลขโดดจำนวน 3 ตัว ได้แก่ “113” พบว่า IOT ที่มี P-Code ดังกล่าวมีระดับความสามารถ 3 เพราะว่าการเรียงสับเปลี่ยนของเลขโดดทั้ง 3 ตัว ทำให้ได้ 113, 131 และ 311 เป็นจำนวนเฉพาะทั้งหมด 3 จำนวน

สำหรับ P-Code ซึ่งประกอบด้วยเลข “0246” เป็น P-Code ของ IOT ที่ระดับความสามารถ 0 เพราะไม่ว่าจะเรียงสับเปลี่ยนเลขโดดทั้ง 4 ตัวอย่างไร ก็ไม่ปรากฏจำนวนเฉพาะ

### งานของคุณ

ให้เขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพที่สุดเพื่อตรวจสอบว่า P-Code แสดงระดับความสามารถใดของ IOT

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดที่หนึ่ง เป็นจำนวนเต็มบวก 2 ค่า ได้แก่  $m$  และ  $n$  เมื่อ  $m$  แทนจำนวนของ P-Code ที่ต้องการตรวจสอบ โดยที่  $1 \leq m \leq 1024$  และ  $n$  แทนขนาดของ P-Code โดยที่  $2 \leq n \leq 5$

บรรทัดที่ 2 ถึง  $m+1$  เป็นชุดตัวเลขความยาว  $n$  โดยแสดงถึง P-Code ลำดับที่  $i$  ที่ต้องการให้ตรวจสอบ และ  $1 \leq i \leq m$

### ข้อมูลส่งออก

มี  $m$  บรรทัด

โดยบรรทัดที่  $i$  แสดงระดับความสามารถของ IOT ที่มี P-Code ลำดับที่  $i$  เมื่อ  $1 \leq i \leq m$

ตัวอย่างที่ 1

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 2	2
13	2
97	0
12	1
91	

ตัวอย่างที่ 2

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 3	3
013	3
113	1
302	0
312	2
313	

ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลนำเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อชุดทดสอบหนึ่งชุด	1 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อชุดทดสอบหนึ่งชุด	16 MB
จำนวนชุดทดสอบ (โปรแกรมประมวลผลครั้งละชุดทดสอบ)	10
เงื่อนไขการรับโปรแกรม	โปรแกรมต้องประมวลผลข้อมูลตามตัวอย่างที่ให้มาได้

ข้อมูลคำสั่งเพิ่มเติม

ส่วนหัวของโปรแกรมเพื่อระบุชื่อโจทย์ สำหรับผู้เข้าแข่งขันที่เขียนโปรแกรมด้วยภาษา C

/\*

TASK: iot

LANG: C

AUTHOR: YourName YourLastName

CENTER: SUT

\*/

ส่วนหัวของโปรแกรมเพื่อระบุชื่อโจทย์ สำหรับผู้เข้าแข่งขันที่เขียนโปรแกรมด้วยภาษา C++

/\*

TASK: iot

LANG: C++

AUTHOR: YourName YourLastName

CENTER: SUT

\*/

### 3. ตวงน้ำ (Water Measure)

ปัญหาตวงน้ำเป็นปัญหามาตรฐานสำหรับการหาวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุด ตัวอย่างเช่น มีน้ำอยู่ไม่จำกัดและมีถังที่มีความจุ 3 ลิตร และ 5 ลิตร อยู่ ถ้าต้องการน้ำจำนวน 4 ลิตร เราพบว่าสามารถใช้วิธีต่อไปนี้ในการตวงน้ำได้จำนวนที่ต้องการ

#### วิธีที่ 1

- ขั้นตอนที่ 1 เติมน้ำให้เต็มถังขนาด 3 ลิตร
  - ขั้นตอนที่ 2 เทน้ำจากถังขนาด 3 ลิตรทั้งหมด ไปยังถังขนาด 5 ลิตร
  - ขั้นตอนที่ 3 เติมน้ำให้เต็มถังขนาด 3 ลิตร
  - ขั้นตอนที่ 4 เทน้ำจากถังขนาด 3 ลิตร ไปยังถังขนาด 5 ลิตร พบว่ามีน้ำเหลือในถัง 3 ลิตร อยู่ 1 ลิตร
  - ขั้นตอนที่ 5 เทน้ำจากถังขนาด 5 ลิตรออกจนหมด
  - ขั้นตอนที่ 6 เทน้ำที่เหลือ 1 ลิตรจากถังขนาด 3 ลิตร ไปยังถัง 5 ลิตร
  - ขั้นตอนที่ 7 เติมน้ำให้เต็มถังขนาด 3 ลิตร
  - ขั้นตอนที่ 8 เทน้ำจากถังขนาด 3 ลิตรทั้งหมด ไปยังถังขนาด 5 ลิตร
- พบว่าเมื่อผ่าน 8 ขั้นตอนนี้แล้ว ทำให้ได้น้ำจำนวน 4 ลิตรอยู่ในถังขนาด 5 ลิตร

#### วิธีที่ 2

- ขั้นตอนที่ 1 เติมน้ำให้เต็มถังขนาด 5 ลิตร
  - ขั้นตอนที่ 2 เทน้ำจากถังขนาด 5 ลิตร ไปยังถังขนาด 3 ลิตร ดังนั้นมีน้ำเหลืออยู่ 2 ลิตรในถัง 5 ลิตร
  - ขั้นตอนที่ 3 เทน้ำจากถังขนาด 3 ลิตรออกจนหมด
  - ขั้นตอนที่ 4 เทน้ำจากถังขนาด 5 ลิตร ไปยังถังขนาด 3 ลิตร พบว่ามีน้ำเหลือในถัง 3 ลิตร อยู่ 2 ลิตร
  - ขั้นตอนที่ 5 เติมน้ำให้เต็มถังขนาด 5 ลิตร
  - ขั้นตอนที่ 6 เทน้ำจากถังขนาด 5 ลิตร ไปยังถัง 3 ลิตร จนถึง 3 ลิตรเต็ม
- พบว่าเมื่อผ่าน 6 ขั้นตอนนี้แล้ว ทำให้ได้น้ำจำนวน 4 ลิตรอยู่ในถังขนาด 5 ลิตร

จากตัวอย่างแสดงว่าวิธีที่ 2 เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีแรก เพราะใช้ขั้นตอนในการเทน้ำเพียง 6 ครั้ง

#### หมายเหตุ

ในการถ่ายโอนน้ำแต่ละครั้ง เช่น การเติมน้ำเข้าไปให้เต็มถัง หรือ เทน้ำออกจากถัง นับเป็น 1 ขั้นตอน

#### งานของคุณ

ให้เขียนโปรแกรมหาจำนวนขั้นตอนที่มีประสิทธิภาพที่สุด ของการตวงน้ำด้วยถัง 2 ถังที่มีขนาดตามที่กำหนด และได้จำนวนที่ต้องการอยู่ในถังใดถังหนึ่ง โดยให้ทำ 10 แบบ

#### ข้อมูลนำเข้า

มี 10 บรรทัด แต่ละบรรทัดเป็นจำนวนเต็ม 3 จำนวน ได้แก่  $B_{i1}, B_{i2}$  และ  $V_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, 10$

โดยที่  $B_{i1}$  และ  $B_{i2}$  หมายถึง ความจุ (ลิตร) ของถังน้ำทั้งสอง ในการตวงแบบที่  $i$  และ

$V_i$  เป็นปริมาณของน้ำ (ลิตร) ที่ต้องการ

กำหนดให้  $1 \leq B_{i1}, B_{i2} \leq 20$ ,  $1 \leq V_i \leq \min\{B_{i1}, B_{i2}\}$

### ข้อมูลส่งออก

มีหนึ่งบรรทัด แสดงจำนวนขั้นตอนที่มีประสิทธิภาพที่สุดในการตวงน้ำครั้งที่ 1 จนถึงครั้งที่ 10 โดยให้แสดงแต่ละผลการคำนวณคั่นด้วยช่องว่าง “ ” ตามลำดับ

สำหรับในกรณีที่ไม่สามารถตวงได้ตามที่ต้องการให้แสดงผลด้วยเลข 0

### ตัวอย่างที่ 1

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
20 16 8 5 11 5 17 13 9 12 1 1 20 15 7 9 12 4 9 8 8 15 4 2 19 5 3 13 20 2	6 1 4 1 0 0 1 16 16 18

### ตัวอย่างที่ 2

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
18 12 12 9 9 7 18 13 8 15 17 9 16 20 6 10 16 1 20 10 9 18 4 2 17 15 12 14 14 5	1 0 4 12 0 0 0 8 22 0

### ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลนำเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อชุดทดสอบหนึ่งชุด	1 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อชุดทดสอบหนึ่งชุด	16 MB
จำนวนชุดทดสอบ (โปรแกรมประมวลผลครั้งละชุดทดสอบ)	20
เงื่อนไขการรับโปรแกรม	โปรแกรมต้องประมวลผลข้อมูลตามตัวอย่างที่ให้มาได้

### ข้อมูลคำสั่งเพิ่มเติม

ส่วนหัวของโปรแกรมเพื่อระบุชื่อโจทย์ สำหรับผู้แข่งขันที่เขียนโปรแกรมด้วยภาษา C  
/\*

TASK: measure

LANG: C

AUTHOR: YourName YourLastName

CENTER: SUT

\*/

---

ส่วนหัวของโปรแกรมเพื่อระบุชื่อโจทย์ สำหรับผู้แข่งขันที่เขียนโปรแกรมด้วยภาษา C++  
/\*

TASK: measure

LANG: C++

AUTHOR: YourName YourLastName

CENTER: SUT

\*/