



ข้อสอบแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 19

ณ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ข้อสอบข้อที่ 1 จากทั้งหมด 3 ข้อ

วันพุธที่ 24 พฤษภาคม 2566 เวลา 08.30 - 12.30 น.

	<p>เติมพลังงาน (Energy)</p>
---	-----------------------------

ณ โรงงานผลิตรถไฟฟ้่าต้นแบบของ*ศาสตราจารย์ต๋อย* เครื่องจักรสำหรับผลิตชิ้นส่วนรถไฟฟ้่าในโรงงาน มีชิ้นส่วนทั้งสิ้น $2^K - 1$ ชิ้น เมื่อ K เป็นจำนวนลำดับชั้นของชิ้นส่วนที่เชื่อมต่อกัน โดยในชั้นที่ K จะมีชิ้นส่วนทั้งหมด 2^{K-1} ชิ้นส่วน ชิ้นส่วนที่ชั้นแรกสุดมีเพียงชิ้นเดียว และมีหมายเลขเป็น 1 สำหรับชิ้นส่วนในชั้นถัดๆ ไปจะมีหมายเลขเรียงต่อมาตามลำดับการเชื่อมต่อของชิ้นส่วนระหว่างชั้น โดยมีรูปแบบคือ ชิ้นส่วนหมายเลข m จะเชื่อมต่อกับชิ้นส่วนหมายเลข $2m$ และ $2m + 1$ ในชั้นถัดไป

ในการเดินเครื่องจักรนี้จะต้อง**ตัด**แบ่งเซลล์พลังงานที่เรียงต่อกัน N เซลล์ออกเป็น 2^{K-1} ท่อน เพื่อใส่เข้าไปในชิ้นส่วนทุกชั้นในชั้นที่ K ซึ่งชิ้นส่วนในเครื่องจักรนี้จะมีค่าพลังงานของการทำงานอยู่ โดยค่าพลังงานในแต่ละชิ้นส่วนจะหาได้จาก

- ถ้าชิ้นส่วนอยู่ในชั้นที่ K ค่าพลังงานจะเท่ากับค่าพลังงานรวมของเซลล์พลังงานทั้งหมดที่ใส่เข้าไป
- แต่ละชิ้นส่วนที่อยู่ในชั้นที่ i ไต่ ๆ ที่ไม่ใช่ชั้นที่ K ค่าพลังงานจะได้จากผลรวมของพลังงานของชิ้นส่วนที่เชื่อมต่อกันในชั้นที่ $i + 1$ (ซึ่งจะมีเพียง 2 ชิ้นเท่านั้น) เพื่อให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างปกติ ชิ้นส่วนทั้งสองในชั้นที่ $i + 1$ ที่เชื่อมต่อกับชิ้นส่วนเดียวกันในชั้นที่ i จะต้องมีค่าพลังงานต่างกันไม่เกิน D

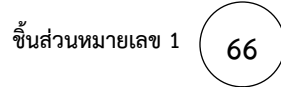
ตัวอย่างเช่น เครื่องจักรที่มีชิ้นส่วนทั้งหมด 3 ชั้น ($K = 3$) ทำให้ชิ้นส่วนในชั้นที่ 3 เท่ากับ 4 ชิ้นส่วน และมีเซลล์พลังงาน 13 เซลล์ดังรูปที่ 1

8	7	4	2	8	5	3	5	2	5	3	7	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

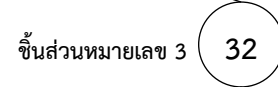
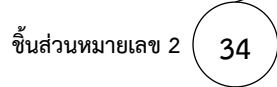
รูปที่ 1 แสดงเซลล์พลังงาน 13 เซลล์

ในกรณีที่ $D = 5$ จะสามารถแบ่งเซลล์พลังงานและเติมเข้าไปในเครื่องจักรได้ 4 วิธี แสดงดังรูปที่ 2-5

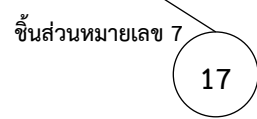
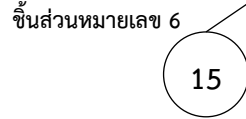
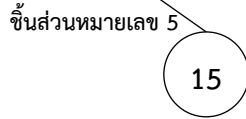
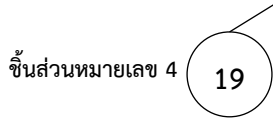
ชั้นที่ 1



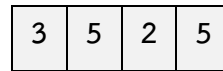
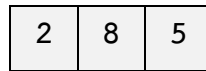
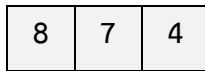
ชั้นที่ 2



ชั้นที่ 3

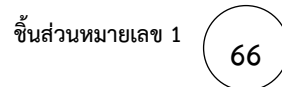


เซลล์พลังงาน

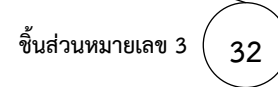
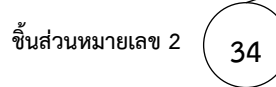


รูปที่ 2 แสดงวิธีการแบ่งเซลล์พลังงานด้วยวิธีที่ 1

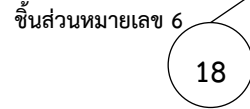
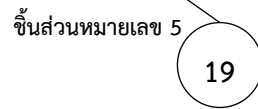
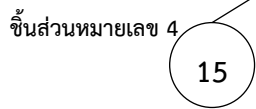
ชั้นที่ 1



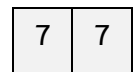
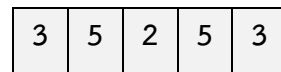
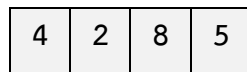
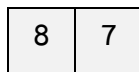
ชั้นที่ 2



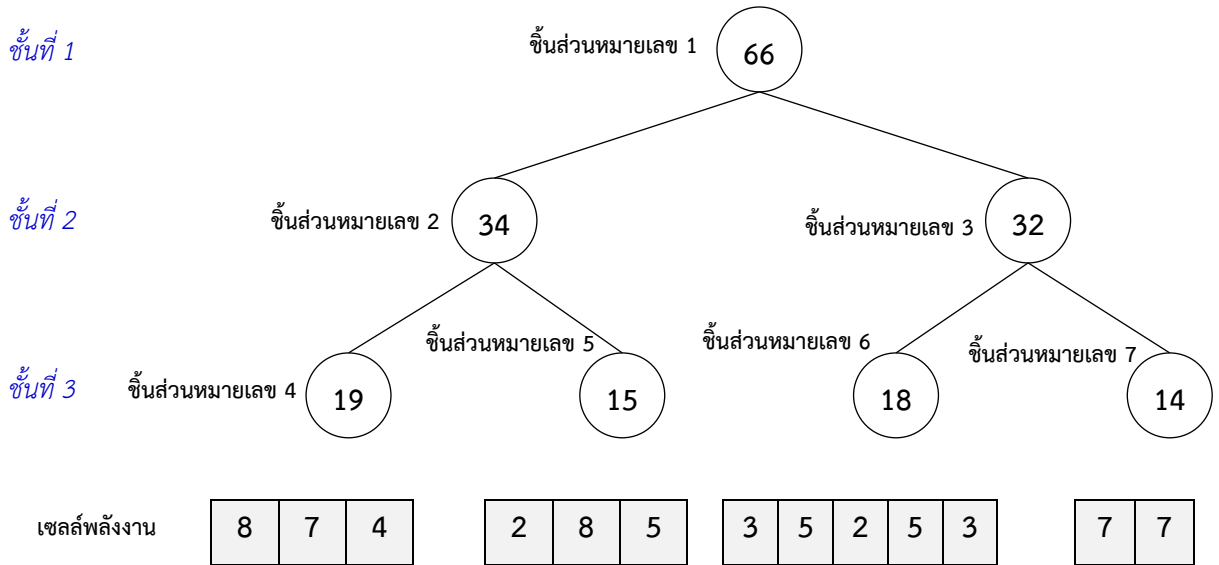
ชั้นที่ 3



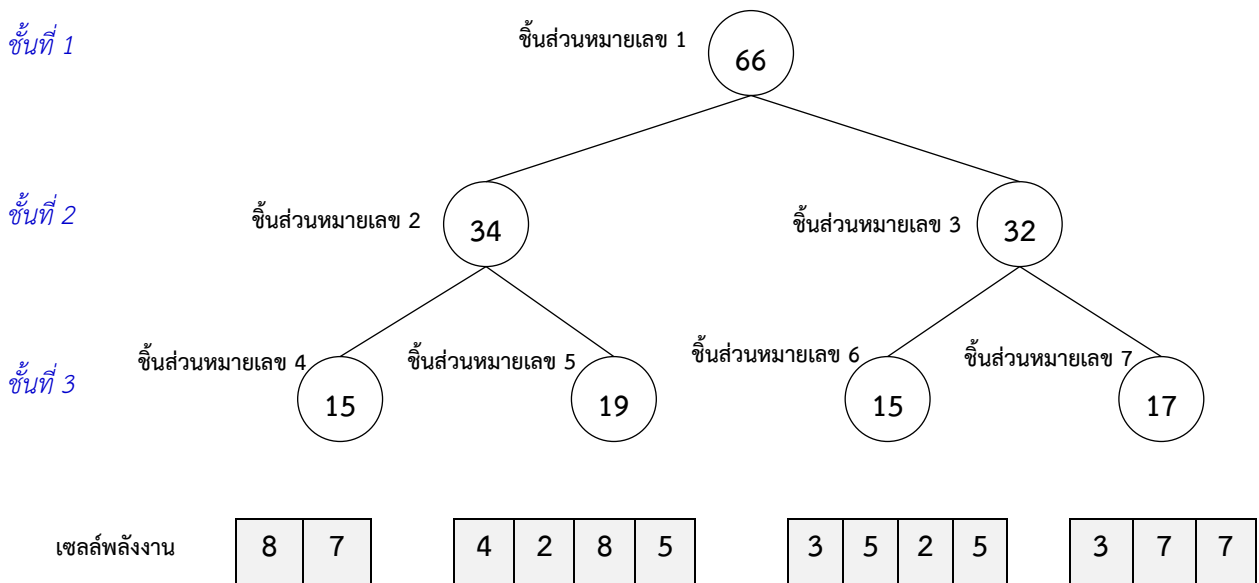
เซลล์พลังงาน



รูปที่ 3 แสดงวิธีการแบ่งเซลล์พลังงานด้วยวิธีที่ 2



รูปที่ 4 แสดงวิธีการแบ่งเซลล์พลังงานด้วยวิธีที่ 3



รูปที่ 5 แสดงวิธีการแบ่งเซลล์พลังงานด้วยวิธีที่ 4

งานของคุณ (Your Task)

เขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อหาจำนวนวิธีที่เป็นไปได้ในการแบ่งเซลล์พลังงานตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยให้ตอบเป็นเศษของการหารจำนวนดังกล่าวด้วย 1,000,000,007

ข้อมูลนำเข้า (Input)

มีจำนวน 2 บรรทัด

บรรทัดที่ 1	ประกอบด้วยจำนวนเต็ม 3 จำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง จำนวนแรก คือ N ระบุจำนวนเซลล์พลังงาน จำนวนที่สอง คือ K ระบุจำนวนลำดับชั้นของชั้นส่วนที่เชื่อมต่อกัน จำนวนที่สาม คือ D ระบุค่าผลต่างสูงสุดที่อนุญาตระหว่างสองชั้นส่วนในชั้นที่ $i + 1$ ที่เชื่อมต่อกับชั้นส่วนเดียวกันในชั้นที่ i ($1 \leq i \leq K - 1$) โดย กำหนดให้ $1 \leq N \leq 300$ $1 \leq K \leq 9$ $0 \leq D \leq 1,000,000$
บรรทัดที่ 2	ประกอบด้วยจำนวนเต็ม A_j ทั้งหมด N จำนวน แทนค่าพลังงานของเซลล์พลังงาน j โดยที่ $1 \leq A_j \leq 1,000$, $1 \leq j \leq N$

ข้อมูลส่งออก (Output)

บรรทัดที่ 1	จำนวนเต็ม 1 จำนวน แสดงจำนวนวิธีในการแบ่งเซลล์พลังงาน กำหนดให้สำหรับทุกข้อมูลนำเข้าจะมีวิธีในการแบ่งเซลล์พลังงานอย่างน้อย 1 วิธีเสมอ โดยให้ตอบเป็น <u>เศษของการหาร</u> จำนวน ดังกล่าวด้วย 1,000,000,007
-------------	--

ตัวอย่าง

ตัวอย่างที่	ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1	13 3 5 8 7 4 2 8 5 3 5 2 5 3 7 7	4
2	14 2 6 1 1 2 1 2 3 1 2 1 2 3 4 2 1	5

ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลนำเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	1 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	1024 MB
คะแนนสูงสุดของโจทย์	100 คะแนน
เงื่อนไขการรันโปรแกรม	โปรแกรมจะต้องคอมไพล์ผ่าน

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ มีดังนี้

กลุ่มชุดทดสอบที่	คะแนนสูงสุดของกลุ่มชุดทดสอบนี้	เงื่อนไข
1	2	$K = 2$ และ $N \leq 50$
2	3	$K = 3$ และ $N \leq 50$
3	6	$K = 3$
4	17	$2^{K-1} \leq N \leq 2^{K-1} + 3$ กล่าวคือ มีเซลล์พลังงานอยู่มากกว่าจำนวนชิ้นส่วนในชั้นล่างสุดอยู่ 3 เซลล์
5	28	$N \leq 50$
6	44	ไม่มีข้อจำกัดอื่นใด

คำแนะนำในการเขียนโปรแกรม

หากผู้เข้าแข่งขันใช้คำสั่ง cin/cout แนะนำให้เพิ่มคำสั่ง 2 บรรทัด ดังนี้

```
std::ios_base::sync_with_stdio(false);
```

```
std::cin.tie(NULL);
```