



การแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 21
ณ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ข้อสอบข้อที่ 1 จากทั้งหมด 3 ข้อ
วันพฤหัสบดีที่ 15 พฤษภาคม 2568 เวลา 08.30 – 13.30 น.



ผลึกเวลา (Crystal)

แนวคิดพหุภพ (Multiverse) เชื่อว่านอกจากจักรวาลที่เราอยู่นี้ ยังมีจักรวาลอื่น ๆ ที่ดำเนินไปในช่วงเวลาเดียวกัน เรียกว่าจักรวาลคู่ขนาน กำหนดให้มีจักรวาลที่ดำเนินไปในช่วงเวลาเดียวกันทั้งหมด U จักรวาล แต่ละจักรวาลมีหมายเลขกำกับตั้งแต่ 0 ถึง $U - 1$ ที่ไม่ซ้ำกัน

นักเดินทางข้ามจักรวาลชื่อเคจินสามารถเลือกเริ่มต้นการเดินทางที่จักรวาลหมายเลขใดก็ได้ โดยเริ่มต้น ณ เวลา $t = 1$ จนถึงสิ้นสุดการเดินทาง ณ เวลา $t = T$ เพื่อเก็บผลึกเวลาซึ่งเป็นของวิเศษที่ปรากฏในจักรวาลต่าง ๆ ณ เวลาที่แตกต่างกัน ผลึกเวลาจากทุกจักรวาลมีจำนวนรวมกัน N ก้อน

กำหนดให้ $P_{w,t}$ เป็นค่าพลังงานของผลึกเวลาที่ปรากฏในจักรวาลหมายเลข w ณ เวลา t ผลึกทุกก้อนมีค่าพลังงานที่แตกต่างกันไม่ซ้ำกันเลย นอกจากนั้นแล้ว ณ เวลา t ใด ๆ จะมีจักรวาลที่ปรากฏผลึกเวลาได้ไม่เกิน 1 จักรวาล

ระหว่างการเดินทางนี้ เคจินสามารถเก็บผลึกเวลาในจักรวาลที่ตนเองอยู่ได้ โดยมีเงื่อนไขว่า “ถ้าต้องการเก็บผลึกเวลา จะเก็บได้เฉพาะผลึกที่มีค่าพลังงานมากกว่าผลึกที่เคยเก็บไปแล้ว”

เป้าหมายของเคจินคือการมีผลึกเวลาในมือเป็นจำนวนมากที่สุดเมื่อสิ้นสุดการเดินทาง ผลึกเวลาที่มีอำนาจในการเชื่อมทุกจักรวาล ณ เวลา t เดียวกัน เคจินสามารถใช้ผลึกเวลาที่มีค่าพลังงานน้อยที่สุดที่เก็บมาแล้ว เป็นจำนวนทั้งหมด k ก้อน เพื่อข้ามไปยังจักรวาลอื่น ณ เวลาเดียวกันได้ อย่างไรก็ตามผลึกเวลา k ก้อนที่ใช้ในการข้ามจักรวาลเหล่านั้นจะสลายตัวไป

ตัวอย่างที่ 1 ถ้ามีจักรวาลคู่ขนาน 3 จักรวาล ($U = 3$) และมีผลึกเวลา 13 ก้อน ($N = 13$) กำหนดให้ค่า $k = 1$ ตารางต่อไปนี้แสดงค่า $P_{w,t}$ ของผลึก

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
w																				
0	2		4							20			25							
1		1			7		3	9												
2				12		14					10	11								13

กรณี 1

- เคจินเลือกเริ่มต้นเดินทางที่จักรวาลหมายเลข 0 โดยไม่ข้ามจักรวาลเลย เคจินเก็บผลึกที่มีพลังงาน 2, 4, 20 และ 25 เคจินจึงมีผลึกเวลาในมือเป็นจำนวน **4 ก้อน** เมื่อสิ้นสุดการเดินทาง

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
w																				
0	2		4							20			25							
1		1			7		3	9												
2				12		14					10	11								13

กรณี 2

- เคจินเลือกเริ่มต้นเดินทางที่จักรวาลหมายเลข 0 และเก็บผลึกที่มีค่าพลังงาน 2 และ 4
- ณ เวลา $t = 3$ เคจินใช้ผลึกที่มีค่าพลังงานเท่ากับ 2 ในการข้ามไปจักรวาลหมายเลข 1
- เคจินเดินทางต่อในจักรวาลหมายเลข 1 และเก็บผลึกที่มีค่าพลังงาน 7 และ 9
- ณ เวลา $t = 8$ เคจินใช้ผลึกที่มีค่าพลังงานเท่ากับ 4 ในการข้ามไปจักรวาลหมายเลข 0
- เคจินเดินทางต่อในจักรวาลหมายเลข 0 และเก็บผลึกที่มีค่าพลังงาน 20 และ 25

เคจินเก็บผลึกเวลาได้ 6 ก้อน แต่ใช้ในการข้ามจักรวาล 2 ก้อน เคจินจึงมีผลึกเวลาในมือเป็นจำนวน **4 ก้อน** เมื่อสิ้นสุดการเดินทาง

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
w																				
0	2		4							20			25							
1		1			7		3	9												
2				12		14					10	11								13

กรณี 3

- เคจินเลือกเริ่มต้นเดินทางที่จักรวาลหมายเลข 0 และเก็บผลึกที่มีค่าพลังงาน 2 และ 4
- ณ เวลา $t = 3$ เคจินใช้ผลึกที่มีค่าพลังงานเท่ากับ 2 ในการข้ามไปจักรวาลหมายเลข 1
- เคจินเดินทางต่อในจักรวาลหมายเลข 1 และเก็บผลึกที่มีค่าพลังงาน 7 และ 9
- ณ เวลา $t = 8$ เคจินใช้ผลึกที่มีค่าพลังงานเท่ากับ 4 ในการข้ามไปจักรวาลหมายเลข 2
- เคจินเดินทางต่อในจักรวาลหมายเลข 2 และเก็บผลึกที่มีค่าพลังงาน 10, 11 และ 13

เคจินเก็บผลึกเวลาได้ 7 ก้อน แต่ใช้ในการข้ามจักรวาล 2 ก้อน เคจินจึงมีผลึกเวลาในมือเป็นจำนวน 5 ก้อน เมื่อสิ้นสุดการเดินทาง

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
w																				
0	2		4							20			25							
1		1			7		3	9												
2				12		14					10	11								13

ตัวอย่างที่ 2 ถ้ามีจักรวาลคู่ขนาน 2 จักรวาล ($U = 2$) และมีผลึกเวลา 10 ก้อน ($N = 10$) กำหนดให้ค่า $k = 2$ ตารางต่อไปนี้แสดงค่า $P_{w,t}$ ของผลึก

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
w										
0					8	9	1	10	13	3
1	2	5	7	3						

- เคจินเลือกเริ่มต้นเดินทางที่จักรวาลหมายเลข 1 และเก็บผลึกที่มีค่าพลังงาน 2, 5 และ 7
- ณ เวลา $t = 3$ เคจินใช้ผลึกที่มีค่าพลังงานเท่ากับ 2 และ 5 ในการข้ามไปจักรวาลหมายเลข 0
- เคจินเดินทางต่อในจักรวาลหมายเลข 0 และเก็บผลึกที่มีค่าพลังงาน 8, 9, 10 และ 13

เคจินเก็บผลึกเวลาได้ 7 ก้อน แต่ใช้ในการข้ามจักรวาล 2 ก้อน เคจินจึงมีผลึกเวลาในมือเป็นจำนวน 5 ก้อน เมื่อสิ้นสุดการเดินทาง

งานของคุณ (Your Task)

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาจำนวนผลึกเวลาที่มากที่สุดในมือเคจินเมื่อสิ้นสุดการเดินทาง

ข้อมูลนำเข้า (Input)

มีจำนวน $N + 1$ บรรทัด

บรรทัดที่ 1	ประกอบด้วยจำนวนเต็ม U, k และ N โดยที่ $1 \leq U \leq 1000$ $0 \leq k \leq 1000$ $10 < N \leq 100,000$
N บรรทัดถัดมา	แต่ละบรรทัดประกอบด้วยจำนวนเต็ม 3 จำนวน คือ p_i, w_i และ t_i ตามลำดับ แต่ละจำนวนคั่นด้วยช่องว่าง ($1 \leq i \leq N$) p_i คือค่าพลังงานของผลึกเวลาย้อนที่ i ($1 \leq p_i \leq 10^9$) w_i คือหมายเลขจักรวาลที่ผลึกย้อนที่ i ปรากฏ ($0 \leq w_i < U$) t_i คือเวลาที่ผลึกย้อนที่ i ปรากฏ โดยไม่มีค่า t_i ที่ซ้ำกัน ($1 \leq t_i \leq 10^9$)

ข้อมูลส่งออก (Output)

มีจำนวน 1 บรรทัด

บรรทัดที่ 1	แสดงจำนวนเต็ม 1 ตัวเป็นจำนวนผลึกเวลาที่มากที่สุดในมือเคจินเมื่อสิ้นสุดการเดินทาง
-------------	--

ตัวอย่าง

ตัวอย่างที่	ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1	3 1 13 2 0 1 1 1 2 4 0 3 20 0 10 12 2 4 7 1 5 14 2 6 3 1 7 11 2 12 9 1 8 10 2 11 25 0 13 13 2 20	5
2	2 2 10 2 1 1 5 1 2 7 1 3 3 1 4 8 0 5 9 0 6 1 0 7 10 0 8 13 0 9 3 0 10	5

ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลนำเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	2 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	1024 MB
คะแนนสูงสุดของโจทย์	100 คะแนน

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ มีดังนี้

กลุ่มชุดทดสอบที่	คะแนนสูงสุดของกลุ่มชุดทดสอบนี้	เงื่อนไข
1	9%	$U \leq 5, N \leq 15, k \leq 2$
2	5%	$U = 1$
3	6%	$k = 0$
4	11%	$U \leq 5, N \leq 1,000$
5	14%	$U \leq 900, N \leq 20,000$
6	25%	$U = 2$
7	30%	ไม่มีเงื่อนไขเพิ่มเติม

คำแนะนำในการเขียนโปรแกรม

หากผู้เข้าแข่งขันใช้คำสั่ง `cin/cout` แนะนำให้เพิ่มคำสั่ง 2 บรรทัด ดังนี้

```
std::ios_base::sync_with_stdio(false);  
std::cin.tie(NULL);
```