



## แผนกพิเศษ (specialist)

บริษัทแห่งหนึ่งมีพนักงาน  $N$  คน ( $N \leq 100\,000$ ) เรียกเป็นพนักงาน 0 ถึงพนักงาน  $N - 1$  พนักงานแต่ละคนจะมีหัวหน้าหนึ่งคนเป็นพนักงานหมายเลขน้อยกว่าตนเอง ยกเว้นพนักงาน 0 ถ้าพนักงาน  $i$  มีหัวหน้าเป็นพนักงาน  $j$  เราจะกล่าวว่า  $j$  เป็นลูกน้องของพนักงาน  $i$  พนักงานทุกคนถ้าพิจารณาลำดับหัวหน้าของหัวหน้าไปเรื่อย ๆ สุดท้ายจะสิ้นสุดที่พนักงาน 0 เสมอ (นั่นคือพนักงาน 0 จะเป็นหัวหน้าโดยตรงหรือทางอ้อมของพนักงานทุกคน และทุกคนจะเป็นลูกน้องทางตรงหรือทางอ้อมของพนักงาน 0)

พนักงานแต่ละคนจะมีค่าสถานะบางอย่างของบริษัทอยู่ กล่าวคือพนักงานคนที่  $i$  จะมีค่าสถานะ  $X[i]$  ( $0 \leq X[i] \leq 100\,000$ ) พนักงานแต่ละคนจะรวบรวมค่าสถานะของตนเองและลูกน้องทั้งทางตรงและทางอ้อมส่งให้กับหัวหน้า ซึ่งจะทยอยรวบรวมส่งสถานะเป็นรายการไปเรื่อย ๆ จนถึงพนักงาน 0 ดังนั้นพนักงาน  $i$  แต่ละคนจะมีรายการ  $L[i]$  ที่เก็บสถานะทั้งหมดของตนเองและลูกน้อง

สำหรับรายการ  $Y = [y_1, y_2, \dots, y_k]$  ที่ยาว  $k$  ของจำนวนเต็มใด ๆ เราจะสามารถคำนวณ **ค่าใช้จ่าย** ได้ กล่าวคือ ค่าใช้จ่ายของรายการจำนวนเต็มใด ๆ คือผลต่างของกำลังสองของข้อมูลในรายการ ตามนิพจน์ต่อไปนี้

$$\sum_{y_i \geq y_j} y_i^2 - y_j^2$$

นั่นคือถ้าเราพิจารณารายการ  $[1, 5, 3, 1]$  ค่าใช้จ่ายจะเท่ากับ

$$(5^2 - 1^2) + (5^2 - 3^2) + (5^2 - 1^2) + (3^2 - 1^2) + (3^2 - 1^2) + (1^2 - 1^2) = 80$$

บริษัทแห่งนี้มีพนักงานแผนกพิเศษอีก  $M$  คน ( $M \leq 100\,000$ ) ซึ่งไม่มีใครรู้ว่าเป็นใคร ทำอะไรและมาจากไหน ทำให้มีรายการสถานะ  $Z$  ของพนักงานในแผนกนี้อีกหนึ่งรายการที่มีข้อมูลจำนวนเต็ม  $M$  จำนวน เพื่อปกปิดการมีอยู่ของแผนกพิเศษ บริษัทจึงนำรายการสถานะ  $Z$  ไปรวมกับรายการสถานะ  $L[i]$  ของพนักงาน  $i$  ทุกคน

คุณต้องการหาค่าใช้จ่ายของรายการสถานะของพนักงานทุกคนภายหลังจากที่มีการนำรายการสถานะ  $Z$  ไปรวมด้วยแล้ว ให้ตอบเป็นจำนวนเต็ม modulo  $10^9 + 7$

พิจารณาตัวอย่างที่มีพนักงาน 5 คน โดยหัวหน้าของพนักงานคนที่ 1, 2, 3 และ 4 คือ 0, 1, 0 และ 1 และพนักงานทั้ง 5 คนมีค่าสถานะเป็น

$$X = [1, 5, 3, 1, 2]$$

เมื่อพนักงานแต่ละคนรวบรวมส่งค่าสถานะให้กับหัวหน้าแล้ว รายการสถานะของพนักงานแต่ละคนจะเป็นดังนี้

$$L[0] = [1, 5, 3, 2, 1]$$

$$L[1] = [5, 3, 2]$$

$$L[2] = [3]$$

$$L[3] = [1]$$

$$L[4] = [2]$$

ถ้ารายการค่าสถานะของพนักงานพิเศษเป็น  $[3, 4]$  รายการสถานะรวมของพนักงานทั้ง 5 คนตามลำดับจะเป็นดังนี้

$$[1, 5, 3, 2, 1, 3, 4], [5, 3, 2, 3, 4], [3, 3, 4], [1, 3, 4], [2, 3, 4]$$

ซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายของพนักงานแต่ละคนตามลำดับดังนี้

$$214, 98, 14, 30, 24$$

## รายละเอียดการเขียนโปรแกรม

คุณต้องเขียนฟังก์ชันต่อไปนี้:

```
vector<int> compute_cost(int N, int M, vector<int> P, vector<int> X,
vector<int> Z)
```

- ฟังก์ชันนี้จะถูกเรียกหนึ่งครั้ง
- อาร์เรย์  $P$  จะมีขนาด  $N$  และระบุรายการของหัวหน้า โดยที่  $P[i]$  คือหัวหน้าของพนักงาน  $i$  และ  $P[0] = -1$  แทนการไม่มีหัวหน้า และรับประกันว่า  $P[i] < i$
- อาร์เรย์  $X$  มีขนาด  $N$  และระบุ  $X[i]$  ระบุค่าสถานะของพนักงาน  $i$
- อาร์เรย์  $Z$  มีขนาด  $M$  และระบุรายการสถานะของพนักงานแผนกพิเศษ
- ฟังก์ชันจะต้องคืนอาร์เรย์ขนาด  $N$  โดยที่ช่องที่  $i$  จะเป็นค่าใช้จ่ายของพนักงาน  $i$  ที่คิดจากรายการสถานะรวมของ  $i$  ของลูกน้องทั้งหมดของ  $i$  และพนักงานแผนกพิเศษ modulo  $10^9 + 7$

## เงื่อนไข

- $1 \leq N, M \leq 100\,000$
- $0 \leq X[i] \leq 100\,000$  for all  $0 \leq i < N$
- $0 \leq Z[j] \leq 100\,000$  for all  $0 \leq j < M$
- $0 \leq P[i] \leq N - 1$  for all  $1 \leq i < N, P[0] = -1$

## ปัญหาย่อย

1. (6 คะแนน)  $N, M \leq 200$
2. (7 คะแนน)  $N \leq 1000$
3. (6 คะแนน)  $X[i], Z[i] \leq 10$
4. (9 คะแนน)  $X[i], Z[i] \leq 100$
5. (14 คะแนน)  $P[i] = P[i - 1] + 1, P[1] = 0$
6. (9 คะแนน) ไม่มีคนใดมีลูกน้องโดยตรงเพียง 1 คน
7. (13 คะแนน)  $Z[i]$  มีค่าเท่ากัน

8. (15 คะแนน)  $X[i] \geq X[j]$  เมื่อ  $i < j$
9. (21 คะแนน) ไม่มีเงื่อนไขเพิ่มเติม

## ตัวอย่าง

จากตัวอย่างข้างต้น เกรดเดอร์จะเรียกฟังก์ชันดังนี้

```
compute_cost(5, 2, [-1,0,1,0,1], [1,5,3,1,2], [3,4])
```

ซึ่งจะต้องคืนค่า

```
[214, 98, 14, 30, 24]
```

## เกรดเดอร์ตัวอย่าง

เกรดเดอร์ตัวอย่างจะอ่านข้อมูลนำเข้าดังนี้:

- Line 1:  $N \ M$
- Line 2:  $P[1] \ P[2] \ P[3] \ \dots \ P[N-1]$
- Line 3:  $X[0] \ X[1] \ X[2] \ \dots \ X[N-1]$
- Line 3:  $Z[0] \ Z[1] \ Z[2] \ \dots \ Z[M-1]$

สังเกตว่าบรรทัดที่ 2 จะไม่มี  $P[0]$

เกรดเดอร์ตัวอย่างจะพิมพ์รายการค่าใช้จ่ายที่คืนจากฟังก์ชัน `compute_cost` บรรทัดละหนึ่งจำนวน

## ขีดจำกัด

- Time limit: 1.5 seconds
- Memory limit: 512 MB