

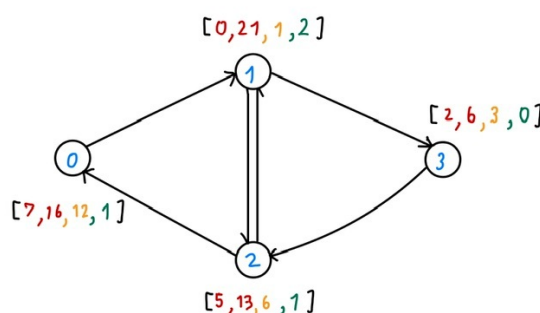
## บ้าน (Homework)

ในช่วงหนึ่งเดือนก่อนการสอบปลายภาคที่มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง ได้มีวัฒนธรรมการส่งบ้านในช่วงนี้เป็นจำนวนมหาศาลเพื่อทดสอบว่านิสิตสามารถรับมือการทำงานเหล่านั้นในขณะที่เตรียมตัวกับการสอบที่จะมาเยือนได้ นิสิตกลุ่มหนึ่งจึงมีความพยายามที่จะทำการทบทวนความรู้ในระหว่างที่ทำการบ้านไปด้วย ในขณะที่นิสิตอีกกลุ่มหนึ่งพยายามที่จะเรียนรู้เนื้อหาในระหว่างการทำงานบ้านไปในตัวโดยไม่ทำการเรียนรู้เนื้อหาที่นั้นมาก่อน

แน่นอนว่าทางอาจารย์ต้องการให้เกิดนักเรียนกลุ่มแรกแต่ไม่ต้องการให้เกิดนักเรียนกลุ่มที่สองจำนวนมากนัก จึงได้ออกแบบการบ้าน  $N$  การบ้านที่มีลักษณะคือ

1. จะมีการประกาศให้เริ่มส่งการบ้านที่  $i$  ได้ในเวลา  $s_i$  และจะปิดการส่งการบ้านนั้นในเวลา  $t_i$  สำหรับ  $0 \leq i \leq N - 1$
2. เนื่องจากระบบรับการส่งงานจากนิสิตจำนวนมากไม่ค่อยได้ ทำให้มีการกำหนดเวลาส่งว่าต้องเป็นเวลาที่หารด้วย  $m_i$  ลงตัว กล่าวคือ หากจะส่งการบ้านที่  $i$  เวลา  $X$  แล้ว  $X = P \times m_i$  เมื่อ  $P$  คือจำนวนเต็ม
3. การที่จะทำการบ้าน  $i$  ได้จะต้องทำการบ้านและทบทวนการบ้านที่มีเนื้อหาต่อยอดจากการบ้านก่อน ๆ โดยตรงทั้งหมดอย่างน้อย  $r_i$  การบ้าน กล่าวคือหากการบ้าน  $i$  มีเนื้อหาที่ต่อยอดจากการบ้าน  $B_{i,0}, B_{i,1}, \dots, B_{i,c_i-1}$  เมื่อ  $c_i$  คือจำนวนการบ้านที่มีเนื้อหาต่อยอดมาที่การบ้านที่  $i$  การจะทำการบ้านที่  $i$  ได้ ต้องทำการบ้านใน  $B_i$  เสร็จอย่างน้อย  $r_i$  งาน
4. การบ้านที่  $i$  จากเงื่อนไขข้อที่ 3 หากทำ  $B_i$  เสร็จครบอย่างน้อย  $r_i$  งานแล้ว ต้องใช้เวลาทบทวนการบ้านใน  $B_i$  ที่ทำแล้วอย่างน้อย 1 หน่วยก่อนจาก  $r_i$  งานดังกล่าว โดยที่จะทบทวนได้หลังจากทำการบ้านนั้น ๆ เสร็จหลังจากทำเสร็จแล้วถึงจะทำการบ้านที่  $i$  ได้
5. การใช้เวลาทบทวนเนื้อหาสามารถทำพร้อม ๆ กันหลายการบ้านและทำเวลาใดก็ได้ และการทำการบ้านสามารถทำได้หลายการบ้านพร้อม ๆ กันในเวลาเดียวกัน และสามารถทำทั้งสองอย่างพร้อม ๆ กันได้

พิจารณาตัวอย่างความสัมพันธ์การบ้านดังนี้

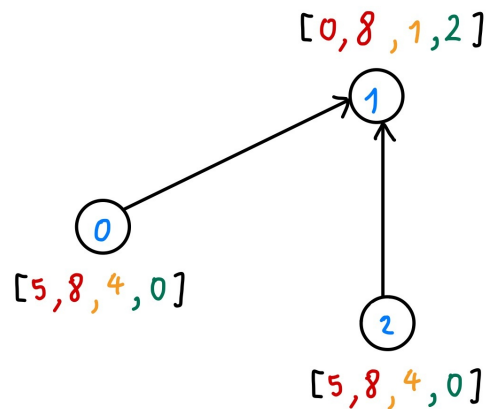


เมื่อสีแดงคือเวลาเปิด-ปิดการส่ง สีส้มคือ  $m_i$  และสีเขียวคือ  $r_i$  วิธีการทำการบ้านแบบหนึ่งเป็นดังนี้

การกระทำ	การบ้านที่	เวลา
ทำการบ้าน	3	3
ทบทวน	3	3
ทำการบ้าน	2	6
ทบทวน	2	8
ทำการบ้าน	1	12
ทบทวน	1	12
ทำการบ้าน	0	13

หากเปลี่ยนค่า  $r_i$  ของการบ้านที่ 1 เป็น 1 หนึ่งในวิธีที่ทำการบ้านดีที่สุดคือ ทำการบ้าน 3,2,1 ในเวลาเดิม ทบทวนการบ้านเหล่านั้นเวลาเดิม และทำการบ้าน 0 ในเวลา 12

พิจารณาตัวอย่างความสัมพันธ์การบ้านดังนี้



วิธีการทำการบ้านแบบหนึ่งเป็นดังนี้

การกระทำ	การบ้านที่	เวลา
ทำการบ้าน	0	8
ทบทวน	0	8
ทำการบ้าน	2	8
ทบทวน	2	8

จากตัวอย่างจะสังเกตได้ว่า ไม่ว่าจะทำการบ้านอย่างไร เวลาที่จะทำการบ้าน 1 ได้เร็วที่สุดคือ 9 เพราะต้องทบทวนการบ้านก่อน ๆ อย่างน้อย 1 การบ้าน ซึ่งเริ่มทบทวนได้ในเวลา 8 ซึ่งไม่ทัน

แน่นอนว่าอาจารย์ทั้งหลายวางแผนการบ้านมาไว้อย่างดีแล้วจึงต้องการทราบว่า หากมีนิสิตคนหนึ่งที่ไม่รู้เนื้อหาอะไรเลย จะสามารถทำการบ้านได้มากที่สุดเป็นจำนวนเท่าใด

## รายละเอียดการเขียนโปรแกรม

```
int homework(int N, vector<vector<int>> HW, vector<vector<int>> B)
```

- ฟังก์ชันนี้จะถูกเรียกเพียงครั้งเดียว
- ฟังก์ชันนี้จะต้องทำการคืนค่าเป็นจำนวนเต็ม 1 จำนวนแทนจำนวนการบ้านที่สามารถทำได้มากที่สุดที่สอดคล้องกับเงื่อนไขทั้งหมด
- vector HW จะมีขนาด  $N$  โดยที่  $HW[i]$  จะมีขนาด 4 คือ  $s_i, t_i, m_i, r_i$  ตามลำดับ เมื่อ  $0 \leq i \leq N - 1$
- vector B จะมีขนาด  $N$  โดยที่  $B[i]$  จะมีขนาด  $c_i$  แทนการบ้านที่มีเนื้อหาต่อยอดมาจากการบ้านที่  $i$

## ขอบเขต

- $3 \leq N \leq 100\,000$
- $0 \leq c_i \leq N - 1$
- $0 \leq r_i \leq c_i$
- $1 \leq s_i \leq t_i \leq 10^9$
- $1 \leq m_i \leq 10^9$
- $\sum_{i=0}^{N-1} c_i \leq 3N$
- $B_{i,j} \neq i$  สำหรับทุก  $0 \leq i \leq N - 1$  และ  $0 \leq j \leq c_i - 1$

## ปัญหาย่อย

- (13 คะแนน)  $c_i = 0$
- (18 คะแนน)  $c_0 = 0, c_i = 1, B[i][0] = i - 1$  สำหรับ  $1 \leq i \leq N - 2$
- (17 คะแนน)  $N \leq 2\,000$
- (13 คะแนน)  $r_i = c_i$
- (15 คะแนน)  $s_i = 1, t_i = 10^9, m_i = 1$
- (24 คะแนน) ไม่มีเงื่อนไขเพิ่มเติม

## ตัวอย่าง

พิจารณาตัวอย่าง เกรดเดอร์จะเรียกฟังก์ชันดังนี้

```
homework(4, [[7,16,12,1], [0,21,1,2], [5,13,6,1], [2,6,3,0]],  
            [[2], [0,2], [1,3], [1]])
```

ซึ่งจะต้องคืนค่า

4

## เกรดเดอร์ตัวอย่าง

- บรรทัดที่ 1:  $N$
- $N$  บรรทัดต่อมา:  $HW[i][0] \ HW[i][1] \ HW[i][2] \ HW[i][3]$
- $N$  บรรทัดต่อมา:  $c_i \ B[i][0] \ B[i][1] \ \dots \ B[i][c_i - 1]$

ข้อมูลส่งออกสำหรับเกรดเดอร์ตัวอย่างจะพิมพ์ค่าที่ได้จากการเรียกฟังก์ชัน homework

## ข้อจำกัด

- Time limit: 2 seconds
- Memory limit: 64 MB