

## Cyberland

ปี 3742 มาถึงแล้ว และถึงคราวที่ประเทศ Cyberland จะต้องเป็นเจ้าภาพ APIO โลกมีประเทศอยู่  $N$  ประเทศ (กำกับด้วยหมายเลข 0 ถึง  $N - 1$ ) และมีถนนสองทิศทางอยู่  $M$  เส้น (เราสามารถเดินทางได้ทั้งสองทิศบนถนนนี้ และ ถนนกำกับด้วยหมายเลข 0 ถึง  $M - 1$ ) ถนนหมายเลข  $i$  ( $0 \leq i < M$ ) เชื่อมประเทศสองประเทศ  $x[i]$  และ  $y[i]$  ที่แตกต่างกันเข้าด้วยกันโดยต้องใช้เวลา  $c[i]$  ในการเดินทางผ่านถนนนี้ ผู้เข้าแข่งขันประเทศต่าง ๆ ได้เดินทางมาที่ประเทศ Cyberland เพื่อแข่ง APIO เรียบร้อยแล้ว ยกเว้นประเทศของคุณเท่านั้นที่ยังมาไม่ถึง คุณอยู่ที่ประเทศ 0 และให้ Cyberland คือประเทศ  $H$  เนื่องจากคุณเป็นคนที่ยลล่าที่สุดในประเทศแล้ว คุณต้องหาทางแก้ปัญหานี้ กล่าวคือ คุณจะต้องหาระยะเวลาน้อยที่สุดที่จะเดินทางไปถึง Cyberland จากประเทศของคุณ

ประเทศบางประเทศสามารถลบล้างเวลาเดินทางของคุณได้ และบางประเทศสามารถลดเวลาเดินทางนับจนถึงเวลาที่เดินทางมาถึงประเทศนั้นโดยการหารด้วย 2 ได้ (เรียกว่าความสามารถ หารด้วย 2) คุณสามารถแวะที่ประเทศใด ๆ ได้หลายครั้ง เมื่อคุณแวะประเทศใดก็ตาม **คุณสามารถเลือกที่จะใช้ความสามารถพิเศษของประเทศนั้นหรือไม่ก็ได้** แต่คุณสามารถเลือกใช้ความสามารถพิเศษนั้นได้ไม่เกิน **1 ครั้งต่อการแวะประเทศดังกล่าว 1 ครั้ง** (ซึ่งหมายความว่าความสามารถพิเศษนี้สามารถใช้ได้หลายครั้งโดยการแวะที่ประเทศนั้นหลายครั้ง) นอกจากนี้ คุณสามารถใช้ความสามารถ หารด้วย 2 ได้ไม่เกิน  **$K$  ครั้ง** (ตรงนี้ในโจทย์ภาษาอังกฤษเขียนไว้ว่าในกรณีที่ถูกรับโดย Cyberland Chemistry Foundation ซึ่งผมเดาว่าโจทย์มันผิด เพราะไม่เห็นพูดถึง CCF ใด ๆ เลย -- ผู้แปล) และ **เมื่อคุณไปถึง Cyberland แล้วคุณจะไม่สามารถเดินทางไปไหนได้อีกเลย** เนื่องจากการแข่งขัน APIO กำลังจะเริ่มแล้ว

มีอาเรย์  $arr$  มาให้ โดยที่  $arr_i$  ( $0 \leq i < N$ ) แสดงถึงความสามารถพิเศษของประเทศ  $i$  โดยมีความสามารถพิเศษอยู่ 3 แบบได้แก่

- $arr_i = 0$  หมายความว่า การแวะประเทศนี้ทำให้เวลาที่ผ่านมามาจนถึงปัจจุบันกลายเป็น 0
- $arr_i = 1$  หมายความว่า การแวะประเทศนี้ไม่ทำให้เวลาที่ผ่านมามาเปลี่ยนแปลง
- $arr_i = 2$  หมายความว่า การแวะประเทศนี้ทำให้เวลาที่ผ่านมามาจนถึงปัจจุบันโดนหารด้วย 2.

รับประกันว่า  $arr_0 = arr_H = 1$  หรือกล่าวคือ Cyberland และประเทศของคุณไม่มีความสามารถพิเศษ

ประเทศของคุณต้องการเข้าร่วม APIO ดังนั้นคุณจะต้องหาเวลาน้อยสุดในการไปถึงประเทศ Cyberland หากไม่สามารถไปถึงได้ คำตอบจะต้องเป็น  $-1$ .

## รายละเอียดการเขียนโปรแกรม

คุณจะต้องเขียนฟังก์ชันต่อไปนี้

```
double solve(int N, int M, int K, int H, std::vector<int> x, std::vector<int> y, std::vector<int> c, std::vector<int> arr);
```

- $N$ : จำนวนประเทศ
- $M$ : จำนวนถนนสองทิศทาง
- $K$ : ขอบเขตของการใช้งานความสามารถ หาดด้วย 2
- $H$ : หมายเลขของ Cyberland
- $x, y, c$ : อาร์เรย์ 3 อาร์เรย์ที่ยาว  $M$  โดยคู่อันดับ  $(x[i], y[i], c[i])$  ระบุถึงเส้นเชื่อม  $i$  แบบไม่มีทิศทางที่เชื่อมประเทศ  $x[i]$  กับ  $y[i]$  โดยใช้เวลา  $c[i]$
- $arr$ : อาร์เรย์ความยาว  $N$  โดย  $arr[i]$  ระบุถึงความสามารถพิเศษของประเทศ  $i$
- ฟังก์ชันนี้จะต้องคืนค่าน้อยสุดในการไปถึงประเทศ Cyberland จากประเทศของคุณ หรือคืนค่า  $-1$  ถ้าไม่สามารถไปถึงได้
- ฟังก์ชันนี้อาจจะถูกเรียกมากกว่า 1 ครั้งก็ได้

ให้ค่าที่คืนมาจากฟังก์ชันของผู้เข้าแข่งขันคือ  $ans_1$  และให้ค่าที่คืนมาของฟังก์ชันเฉลยคือ  $ans_2$  ค่าของคุณจะถือว่าถูกต้องก็ต่อเมื่อ  $\frac{|ans_1 - ans_2|}{\max\{ans_2, 1\}} \leq 10^{-6}$ .

หมายเหตุ: เนื่องจากฟังก์ชันอาจจะถูกเรียกมากกว่าหนึ่งครั้ง ผู้เข้าแข่งขันจะต้องคำนึงถึงผลกระทบของข้อมูลที่หลงเหลือจากการเรียกฟังก์ชันในรอบที่แล้วที่อาจจะมีผลต่อการเรียกในรอบนี้ก็ได้

## ตัวอย่าง

### ตัวอย่าง 1

ให้พิจารณาการเรียกฟังก์ชันต่อไปนี้

```
solve(3, 2, 30, 2, {1, 2}, {2, 0}, {12, 4}, {1, 2, 1});
```

เส้นทางไปยัง Cyberland มีเพียง  $0 \rightarrow 2$  เนื่องจากคุณไม่สามารถไปยังที่อื่นได้หากไปถึง Cyberland แล้ว การคำนวณเวลาที่ใช้เป็นดังต่อไปนี้

ประเทศ	เวลาที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน
0	0
2	$0 + 4 \rightarrow 4$ (เวลาที่ใช้จนถึงประเทศนี้) $\rightarrow 4$ (เวลาที่ใช้หลังใช้ความสามารถพิเศษ)

ดังนั้น ฟังก์ชันนี้ควรจะคืนค่า 4

### ตัวอย่าง 2

ให้พิจารณาการเรียกฟังก์ชันต่อไปนี้

```
solve(4, 4, 30, 3, {0, 0, 1, 2}, {1, 2, 3, 3}, {5, 4, 2, 4}, {1, 0, 2, 1});
```

มีเส้นทางสองเส้นทางจากประเทศของคุณไปยัง Cyberland ได้แก่  $0 \rightarrow 1 \rightarrow 3$  และ  $0 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ .

ถ้าคุณเลือกเส้นทางเป็น  $0 \rightarrow 1 \rightarrow 3$  การคำนวณเวลาที่ใช้จะเป็นดังนี้

ประเทศ	เวลาที่ผ่านมาถึงปัจจุบัน
0	0
1	$0 + 5 \rightarrow 5$ (เวลาที่ไ้จนถึงประเทศนี้) $\rightarrow 0$ (เวลาที่ไ้หลังไ้ความสามารถพิเศษ)
3	$0 + 2 \rightarrow 2$ (เวลาที่ไ้จนถึงประเทศนี้) $\rightarrow 2$ (เวลาที่ไ้หลังไ้ความสามารถพิเศษ)

ถ้าคุณเลือกเส้นทางเป็น  $0 \rightarrow 2 \rightarrow 3$  การคำนวณเวลาที่ไ้จะเป็นดังนี้

ประเทศ	เวลาที่ผ่านมาถึงปัจจุบัน
0	0
2	$0 + 4 \rightarrow 4$ (เวลาที่ไ้จนถึงประเทศนี้) $\rightarrow 2$ (เวลาที่ไ้หลังไ้ความสามารถพิเศษ)
3	$2 + 4 \rightarrow 6$ (เวลาที่ไ้จนถึงประเทศนี้) $\rightarrow 6$ (เวลาที่ไ้หลังไ้ความสามารถพิเศษ)

ดังนั้น ฟังก์ชันนี้ควรจะคืนค่า 2

## ข้อจำกัด

- $2 \leq N \leq 10^5$ , and  $\sum N \leq 10^5$ .
- $0 \leq M \leq \min\{10^5, \frac{N(N-1)}{2}\}$  และ  $\sum M \leq 10^5$ .
- $1 \leq K \leq 10^6$ .
- $1 \leq H < N$ .
- $0 \leq x[i], y[i] < N$ , and  $x[i] \neq y[i]$ .
- $1 \leq c[i] \leq 10^9$ .
- $arr[i] \in \{0, 1, 2\}$ .
- รับประกันว่าคู่ประเทศใด ๆ จะถูกเชื่อมด้วยถนนไม่เกิน 1 เส้น

## ชุดข้อมูลทดสอบ

1. (5 คะแนน):  $N \leq 3, K \leq 30$ .
2. (8 คะแนน):  $M = N - 1, K \leq 30, arr[i] = 1$  คุณสามารถเดินทางจากประเทศใด ๆ ไปยังประเทศใด ๆ ก็ได้โดยใช้เซ้นเชื่อม  $M$  เส้นนี้
3. (13 คะแนน):  $M = N - 1, K \leq 30, arr[i] \in \{0, 1\}$  คุณสามารถเดินทางจากประเทศใด ๆ ไปยังประเทศใด ๆ ก็ได้โดยใช้เซ้นเชื่อม  $M$  เส้นนี้
4. (19 คะแนน):  $M = N - 1, K \leq 30, x[i] = i, y[i] = i + 1$ .
5. (7 คะแนน):  $K \leq 30, arr[i] = 1$ .
6. (16 คะแนน):  $K \leq 30, arr[i] \in \{0, 1\}$ .
7. (29 คะแนน):  $K \leq 30$ .
8. (3 คะแนน): ไม่มีข้อจำกัดอื่นใด

## เกร็ดเดอรัตัวอย่าง

เกรดเดอร์ตัวอย่างอ่านข้อมูลนำเข้าในรูปแบบต่อไปนี้

- บรรทัด 1:  $T$

สำหรับแต่ละข้อมูลทดสอบ  $T$  ข้อมูล

- บรรทัด 1:  $N\ M\ K$
- บรรทัด 2:  $H$
- บรรทัด 3:  $arr[0]\ arr[1]\ arr[2]\ \dots\ arr[N-1]$
- บรรทัด  $4 + i\ (0 \leq i \leq M-1)$ :  $x[i]\ y[i]\ z[i]$

เกรดเดอร์ตัวอย่างพิมพ์ข้อมูลส่งออกดังนี้

สำหรับแต่ละชุดข้อมูล

- บรรทัด 1: ค่าที่คืนมาจาก `solve`