

## Cyberland

Năm 3742 đã đến, và bây giờ đến lượt Cyberland đăng cai kì thi APIO. Trong thế giới này có  $N$  quốc gia đánh số từ 0 đến  $N - 1$ , cùng với  $M$  tuyến đường 2 chiều (cho phép di chuyển theo cả hai hướng) đánh số từ 0 đến  $M - 1$ . Con đường thứ  $i$  ( $0 \leq i < M$ ) nối hai quốc gia khác nhau,  $x[i]$  và  $y[i]$ , và yêu cầu một lượng thời gian  $c[i]$  để đi hết con đường. Tất cả các thí sinh tham gia thi APIO đã đến Cyberland, ngoại trừ quốc gia của bạn. Bạn đang sống ở quốc gia 0, và Cyberland là quốc gia  $H$ . Bạn được coi là người thông minh nhất quốc gia của bạn, sự hỗ trợ của bạn là cấp thiết. Cụ thể, bạn được yêu cầu xác định thời gian nhỏ nhất để đi đến Cyberland từ quốc gia của bạn.

Một số quốc gia có khả năng đặc biệt là xóa bỏ tổng thời gian bạn đã đi. Một số quốc gia có khả năng đặc biệt là chia đôi tổng thời gian bạn đã đi (divide-by-2). Bạn có thể đến thăm một quốc gia nhiều lần. Mỗi lần đến thăm một quốc gia **bạn có thể chọn có sử dụng khả năng đặc biệt tại quốc gia này hay không**. Nhưng bạn chỉ có thể sử dụng khả năng đặc biệt **nhều nhất 1 lần trong một lần đến thăm** (điều đó có nghĩa là khả năng đặc biệt có thể sử dụng nhiều lần ở một quốc gia nếu bạn đến thăm quốc gia đó nhiều lần). Hơn thế nữa, bạn chỉ có thể sử dụng khả năng đặc biệt divide-by-2 **tối đa  $K$  lần** phòng trường hợp bị bắt bởi Tổ chức Hóa học của Cyberland. **Khi bạn đến Cyberland, bạn không được di chuyển nữa** bởi kì thi APIO sẽ được diễn ra sớm.

Cho một mảng  $arr$ , trong đó  $arr_i$  ( $0 \leq i < N$ ) cho biết khả năng đặc biệt của quốc gia  $i$ . Có 3 kiểu khả năng đặc biệt:

- $arr_i = 0$ , có nghĩa là quốc gia này có khả năng đặc biệt là làm tổng thời gian đã đi bằng 0.
- $arr_i = 1$ , có nghĩa là tổng thời gian đã đi giữ nguyên không đổi tại quốc gia này.
- $arr_i = 2$ , có nghĩa là quốc gia này có khả năng đặc biệt là chia đôi tổng thời gian đã đi.

Dữ liệu bảo đảm rằng  $arr_0 = arr_H = 1$ . Nói cách khác, Cyberland và quốc gia của bạn không có khả năng đặc biệt gì.

Quốc gia của bạn không muốn bỏ phí giây phút nào tại APIO, cho nên bạn cần tìm cách đi đến Cyberland với thời gian nhỏ nhất. Nếu bạn không thể đến Cyberland, kết quả của bạn nên là  $-1$ .

## Chi tiết cài đặt

Bạn cần cài đặt hàm sau đây:

```
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);
```

- $N$ : Số lượng quốc gia.
- $M$ : Số lượng đường đi hai chiều.
- $K$ : Số lượng tối đa lần sử dụng khả năng divide-by-2.
- $H$ : Số hiệu của quốc gia Cyberland.
- $x, y, c$ : Ba mảng với độ dài  $M$ . Bộ ba  $(x[i], y[i], c[i])$  biểu diễn đường đi vô hướng thứ  $i$  nối quốc gia  $x[i]$  và quốc gia  $y[i]$ , với thời gian di chuyển là  $c[i]$ .
- $arr$ : Một mảng với độ dài  $N$ .  $arr[i]$  biểu diễn khả năng đặc biệt của quốc gia  $i$ .
- Hàm này cần trả về thời gian nhỏ nhất để có thể đến Cyberland từ quốc gia của bạn nếu bạn có thể đến, và  $-1$  nếu bạn không thể đến.
- Hàm này có thể được gọi nhiều hơn một lần.

Giả sử giá trị trả về của thí sinh là  $ans_1$ , và giá trị chính xác trả về là  $ans_2$ , giá trị trả về của bạn được cho là đúng khi và chỉ khi  $\frac{|ans_1 - ans_2|}{\max\{ans_2, 1\}} \leq 10^{-6}$ .

Lưu ý: Bởi vì hàm này có thể được gọi hơn một lần, thí sinh cần lưu ý đến ảnh hưởng của dữ liệu còn lại ở lần gọi trước đối với lần gọi hiện tại.

## Ví dụ

### Ví dụ 1

Xét một lần gọi:

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

Đường đi duy nhất đến Cyberland là  $0 \rightarrow 2$ , bởi vì bạn không thể di chuyển đi đâu sau khi đã đến Cyberland. Việc tính toán thời gian đi như sau.

Quốc gia	Thời gian đi
0	0
2	$0 + 4 \rightarrow 4$ (tổng) $\rightarrow 4$ (khả năng đặc biệt)

Vì vậy, hàm cần trả về 4.

### Ví dụ 2

Xét một lần gọi:

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

Có 2 cách đi từ quốc gia của bạn đến Cyberland. Đó là:  $0 \rightarrow 1 \rightarrow 3$  và  $0 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ .

Nếu cách đi của bạn là  $0 \rightarrow 1 \rightarrow 3$ , việc tính toán thời gian đi như sau.

Quốc gia	Thời gian đi
0	0
1	$0 + 5 \rightarrow 5$ (tổng) $\rightarrow 0$ (khả năng đặc biệt)
3	$0 + 2 \rightarrow 2$ (tổng) $\rightarrow 2$ (khả năng đặc biệt)

Nếu cách đi của bạn là  $0 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ , việc tính toán thời gian đi như sau.

Quốc gia	Thời gian đi
0	0
2	$0 + 4 \rightarrow 4$ (tổng) $\rightarrow 2$ (khả năng đặc biệt)
3	$2 + 4 \rightarrow 6$ (tổng) $\rightarrow 6$ (khả năng đặc biệt)

Vì vậy hàm này cần trả về 2.

## Ràng buộc

- $2 \leq N \leq 10^5$ , và  $\sum N \leq 10^5$ .
- $0 \leq M \leq \min\{10^5, \frac{N(N-1)}{2}\}$ , và  $\sum M \leq 10^5$ .
- $1 \leq K \leq 10^6$ .
- $1 \leq H < N$ .
- $0 \leq x[i], y[i] < N$ , và  $x[i] \neq y[i]$ .
- $1 \leq c[i] \leq 10^9$ .
- $arr[i] \in \{0, 1, 2\}$ .
- Đảm bảo rằng tất cả các cặp quốc gia được nối với nhau bởi nhiều nhất một con đường.

## Subtask

1. (5 điểm):  $N \leq 3, K \leq 30$ .
2. (8 điểm):  $M = N - 1, K \leq 30, arr[i] = 1$ , bạn có thể di chuyển từ bất cứ một quốc gia nào đến một quốc gia khác thông qua  $M$  con đường này.
3. (13 điểm):  $M = N - 1, K \leq 30, arr[i] \in \{0, 1\}$ , bạn có thể di chuyển từ bất cứ một quốc gia nào đến một quốc gia khác thông qua  $M$  con đường này.
4. (19 điểm):  $M = N - 1, K \leq 30, x[i] = i, y[i] = i + 1$ .
5. (7 điểm):  $K \leq 30, arr[i] = 1$ .
6. (16 điểm):  $K \leq 30, arr[i] \in \{0, 1\}$ .
7. (29 điểm):  $K \leq 30$ .
8. (3 điểm): Không có ràng buộc gì thêm.

## Trình chấm mẫu

Trình chấm mẫu đọc dữ liệu vào theo khuôn dạng sau:

- dòng 1:  $T$

Với mỗi test trong số  $T$  test:

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

Trình chấm mẫu in ra các kết quả của bạn theo khuôn dạng sau:

Với mỗi test:

- dòng 1: kết quả trả về của hàm `solve`