

電馭王國 (Cyberland)

3742 年已到來，此刻輪到電馭王國 (Cyberland) 來主辦 APIO 了。在這個世界中，有 N 個國家，編號由 0 至 $N - 1$ ，另外有 M 條雙向的道路 (允許沿道路的兩個方向移動) 編號由 0 至 $M - 1$ 。第 i 條道路 ($0 \leq i < M$) 連接兩個不同的國家， $x[i]$ 與 $y[i]$ ，通過此道路需要 $c[i]$ 的時間。除了你的國家外，所有 APIO 的與會者都已聚集在電馭王國。你居住的國家編號為 0，而電馭王國的編號為 H 。你身為國家中最聰明的人，你的助力又再次被迫切的需要。更特定地說，你被要求來判斷由你的國家通往電馭王國最少所需的時間。

某些國家能夠消除你的總遊歷時間。另外，某些國家能夠將你的總遊歷時間減半 (此能力稱為除以 2 的能力)。你能夠重複拜訪任一國家。每次你拜訪一個國家，**你可以選擇是否使用該國家的特殊能力**。但在每次的拜訪中，該特殊能力僅能被使用 **至多一次** (意即可透過多次拜訪一國家來多次使該國家的特殊能力)。此外，你僅能使用除以 2 的能力 **至多 K 次** 以免被電馭王國的化學基金會 (Cyberland Chemistry Foundation) 察覺並抓住。一旦你到達電馭王國，**你就不能移動去其他地方了**因為盛大的 APIO 競賽即將開始。

給定一個陣列 arr ，其中 arr_i ($0 \leq i < N$) 表示國家 i 的特殊能力。共有 3 種類型的特殊能力：

- $arr_i = 0$ ，表示此國家能將遊歷時間設為 0。
- $arr_i = 1$ ，表示此國家無法對遊歷時間做任何變動。
- $arr_i = 2$ ，表示此國家能將遊歷時間減半 (除以 2 的能力)。

題目保證 $arr_0 = arr_H = 1$ 。換句話說，電馭王國以及你的國家沒有任何特殊能力。

你的國家希望全程參與 APIO，因此你需要找出通往電馭王國的最短時間。若你無法到達電馭王國，你的答案應為 -1 。

實作細節 (Implementation Details)

你應實作下列函式：

```
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 : 國家個數。
- M : 雙向道路個數。
- K : 除以 2 的能力使用次數上限。
- H : 電馭王國的編號。

- x, y, c : 三個長度為 M 的陣列。其中 $(x[i], y[i], c[i])$ 表示第 i 條無向邊連接國家 $x[i]$ 與 $y[i]$ ，時間花費為 $c[i]$ 。
- arr : 一個長度為 N 的陣列。 $arr[i]$ 表示國家 i 的特殊能力。
- 若你能夠到達電馭王國，此函式應回傳由你的國家至賽伯蘭的最短時間；否則應回傳 -1 。
- 此函式可能被呼叫超過一次。

假設參賽者回傳的答案為 ans_1 ，而標準答案為 ans_2 ，你的答案會被視為正確若且唯若

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

Note: 因為此函式可能被呼叫超過一次，參賽者需注意前次呼叫遺留的資訊對於目前呼叫的影響。

範例 (Examples)

Example 1

考慮下列呼叫：

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

通往電馭王國的唯一路線為 $0 \rightarrow 2$ ，因為在你到達電馭王國後無法再做任何移動。遊歷時間的計算如下。

country number	passing time
0	0
2	$0 + 4 \rightarrow 4$ (sum) $\rightarrow 4$ (special ability)

因此，此函式應回傳 4。

Example 2

考慮下列呼叫：

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

有兩條路線可由你的國家通往電馭王國。分別是： $0 \rightarrow 1 \rightarrow 3$ 以及 $0 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ 。

若你的路線為 $0 \rightarrow 1 \rightarrow 3$ ，遊歷時間的計算如下。

country number	passing time
0	0
1	$0 + 5 \rightarrow 5$ (sum) $\rightarrow 0$ (special ability)
3	$0 + 2 \rightarrow 2$ (sum) $\rightarrow 2$ (special ability)

若你的路線為 $0 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ ，遊歷時間的計算如下。

country number	passing time
0	0
2	$0 + 4 \rightarrow 4$ (sum) $\rightarrow 2$ (special ability)
3	$2 + 4 \rightarrow 6$ (sum) $\rightarrow 6$ (special ability)

因此，此函式應回傳 2。

限制 (Constraints)

- $2 \leq N \leq 10^5$, and $\sum N \leq 10^5$ 。
- $0 \leq M \leq \min\{10^5, \frac{N(N-1)}{2}\}$, and $\sum M \leq 10^5$ 。
- $1 \leq K \leq 10^6$ 。
- $1 \leq H < N$ 。
- $0 \leq x[i], y[i] < N$ 且 $x[i] \neq y[i]$ 。
- $1 \leq c[i] \leq 10^9$ 。
- $arr[i] \in \{0, 1, 2\}$ 。
- 題目保證任二國家間至多被一條道路連接。

子任務 (Subtasks)

1. (5 points): $N \leq 3, K \leq 30$ 。
2. (8 points): $M = N - 1, K \leq 30, arr[i] = 1$ ，你可藉由此 M 條邊由任一國家出發到達任一國家。
3. (13 points): $M = N - 1, K \leq 30, arr[i] \in \{0, 1\}$ ，你可藉由此 M 條邊由任一國家出發到達任一國家。
4. (19 points): $M = N - 1, K \leq 30, x[i] = i, y[i] = i + 1$ 。
5. (7 points): $K \leq 30, arr[i] = 1$ 。
6. (16 points): $K \leq 30, arr[i] \in \{0, 1\}$ 。
7. (29 points): $K \leq 30$ 。
8. (3 points): 無額外限制。

範例評分程式 (Sample Grader)

範例評分程式以下列格式讀取輸入：

- line 1: T

對下列 T 筆測試的每一個：

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

範例評分程式以下列格式輸出：

對每筆測試

- line 1: `solve` 的回傳值