beCP
2018

Tâche 1.2: Péages autoroutiers (highways)

Auteur: Victor Lecomte

Limite de temps: $2\,\mathrm{s}$ Limite mémoire: $512\,\mathrm{MB}$

En Belgique, comme vous le savez peut-être, la gestion des autoroutes est une compétence régionale. Comme les Flamands en avaient marre que les Wallons utilisent leurs autoroutes gratuitement pour aller en vacances à la côte, et que les Wallons en avaient marre que les Flamands fassent de même pour aller dans les Ardennes, les deux régions ont décidé d'installer des péages sur chacune des autoroutes qui leur appartiennent.

Depuis la septième réforme de l'État, la monnaie est aussi devenue une compétence régionale, ce qui complique parfois bien les choses. En effet, les péages flamands doivent être payés en dollars flamands (notés V\$), et les péages wallons doivent être payés en dollars wallons (notés W\$).

Heureusement, à l'issue d'une négociation au finish à Val-Duchesse, les deux parties sont arrivés à un compromis : le paiement des péages se fera avec une carte MIBOB, qui peut être chargée soit en V\$ soit en W\$, mais pas les deux en même temps. Des bureaux de change présents dans chaque ville du pays permettent de convertir l'intégralité de la monnaie présente sur la carte d'une monnaie à l'autre, à raison de $r\,\mathrm{V\$} \to 1\,\mathrm{W\$}$, ou $r\,\mathrm{W\$} \to 1\,\mathrm{V\$}$. Évidemment, $r \geq 1$, sinon les bureaux de change perdraient de l'argent.

La Belgique est formée de n villes, numérotées de 0 à $n-1$, et reliées par m autoroutes. Chaque autoroute est soit flamande soit wallonne, et vous devez payer le péage au moment où vous montez sur l'autoroute.

Vous souhaitez aller de la ville s à la ville t, et pour cela vous allez mettre de l'argent sur votre carte MIBOB dans la ville s, soit en V\$ soit en W\$, puis prendre un certain nombre d'autoroutes, en utilisant des bureaux de change si nécessaire, jusqu'à arriver à la ville t.

Si vous prenez le trajet le plus économique, quel est le nombre minimal de dollars (flamands ou wallons, peu importe) que vous devez mettre sur votre carte MIBOB pour arriver à la ville t sans tomber à court d'argent ?

1 Input

La première ligne de l'input contient cinq nombres n, m, s, t, r : le nombre de villes, le nombre d'autoroutes, les villes de départ et d'arrivée, et le taux de change ; n, m, s, t sont des entiers, tandis que r est un nombre réel donné avec exactement 4 décimales après le point.

Les m lignes suivantes représentent les autoroutes, et contiennent chacune un caractère c_i et trois nombres entiers a_i, b_i, w_i. L'autoroute i est unidirectionnelle et va de la ville a_i à la ville b_i. Si c_i est `V`, l'autoroute est flamande et le prix du péage w_i est donné en V$, et si c_i est `W`, l'autoroute est wallonne et le prix est donné en W$. Il n'y aura jamais deux autoroutes reliant les deux mêmes villes.

Il est garanti qu'il est possible d'aller de la ville s à la ville t en empruntant les autoroutes données. Notez que la logique géographique n'est pas forcément respectée : il se peut que les autoroutes appartenant à une même région soient isolées l'une de l'autre.

2 Output

Imprimez sur une ligne un unique nombre réel : le nombre minimal de dollars flamands ou wallons qu'il faut charger dans la ville s pour faire le trajet jusqu'à t. Vous pouvez l'imprimer comme vous voulez : en notation fixe (exemple : `526.23`) ou scientifique (exemple : `5.2623e+2`). Votre réponse sera acceptée si l'erreur relative est inférieure à 10^{-4}.

3 Limites générales

— $1 \leq n, m \leq 2 \times 10^5$, le nombre de villes et d'autoroutes ;
— $0 \leq s, t < n$ et $s \neq t$, les villes de départ et d'arrivée ;
— $1 \leq r \leq 5$, le taux de change ;
— $0 \leq a_i, b_i < n$ et $a_i \neq b_i$, les villes reliées par l'autoroute i ;
— $1 \leq w_i \leq 10^6$, le prix du péage de l'autoroute i.

De plus, $r^n < 10^{250}$, de sorte que la réponse est toujours suffisamment petite pour être représentée par un `double`. Notez qu'il est nécessaire d'utiliser des `double` ou mieux pour faire les calculs, afin d'obtenir une réponse suffisamment précise et d'éviter que des résultats ne dépassent la taille maximum du type.

4 Contraintes supplémentaires

Sous-tâche	Points	Contraintes
A	5	Pour chaque autoroute i, on a $a_i = 0$ ou $b_i = 0$
B	10	$c_i = \mathtt{V}$ et $w_i = 1$
C	10	$c_i = \mathtt{V}$
D	15	Il est possible d'obtenir le coût minimum en passant au plus une fois par un bureau de change
E	30	$n, m \leq 600$
F	30	Pas de contrainte supplémentaire

5 Exemple 1

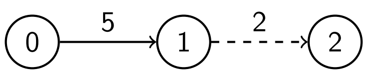
sample1.in

```
3 2 0 2 1.1000
V 0 1 5
W 1 2 2
```

sample1.out

```
7.2
```

Il y a 3 villes reliées par 2 autoroutes : une flamande de 0 à 1 avec un péage de 5 V\$, et une wallonne de 1 à 2 avec un péage de 2 W\$. Le taux de change est $r = 1.1$. Dans le schéma ci-dessous, les autoroutes flamandes sont en trait continu et les autoroutes wallonnes en tirets.[1]



La réponse est ici $5 + 2 \times 1.1 = 7.2$: il faut charger 7.2 V\$ dans la ville 0, prendre l'autoroute vers la ville 1, y convertir les 2.2 V\$ restants en 2 W\$, et pour finir prendre l'autoroute vers la ville 2.

6 Exemple 2

sample2.in

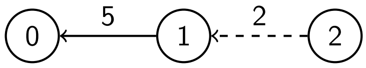
```
3 2 2 0 1.1000
V 1 0 5
W 2 1 2
```

sample2.out

```
7.5
```

1. Ce choix a été fait de manière parfaitement arbitraire, et il est futile de tenter d'y voir une remarque implicite sur l'état des routes wallonnes.

Cet exemple est le même que l'exemple 1 mais dans l'autre direction. Notez que le coût est différent.

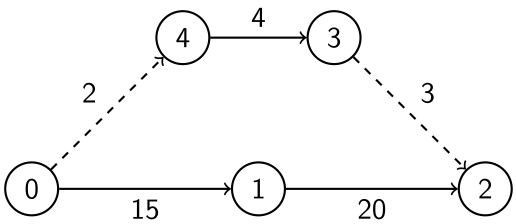


7 Exemple 3

sample3.in
```
5 5 0 2 2.0000
W 0 4 2
V 4 3 4
W 3 2 3
V 0 1 15
V 1 2 20
```

sample3.out
```
22
```

L'input décrit le réseau suivant :



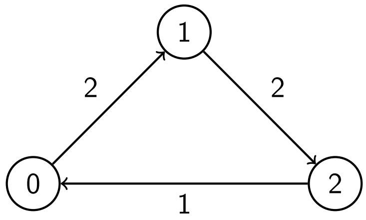
Il y a deux chemins possibles pour aller de la ville 0 à la ville 2 : soit via les villes 4 et 3, pour un coût de $2 + 4 \times 2 + 3 \times 2^2 = 22$, soit via la ville 1, pour un coût de $15 + 20 = 35$. Le premier chemin est le moins cher des deux.

8 Exemple 4

sample4.in
```
3 3 0 2 1.0000
V 0 1 2
V 1 2 2
V 2 0 1
```

sample4.out
```
4
```

La direction des autoroutes a une importance :


1
2
2
0
2
1