



HPC³ 2024

Problème F, Français

Pax Galactica

Nombre maximal de points : 50

Vous êtes un commerçant intergalactique voyageant d'un système solaire à un autre. Un système solaire est un prisme rectangulaire dans un système de coordonnées cartésiennes en 3 dimensions avec l'un de ses coins à $(0, 0, 0)$ et une largeur W , une hauteur H , et une longueur L ($1 \leq W \leq 10^3$, $1 \leq H \leq 10^3$, $1 \leq L \leq 10^3$). Vous entrez dans le système solaire à une coordonnée dans le rectangle (x_A, y_A, z_A) et devez-vous déplacer vers le point de sortie à une autre coordonnée dans le rectangle (x_E, y_E, z_E) . Votre vaisseau est équipé d'un moteur à distorsion pour traverser les vastes distances de l'espace. Le moteur vous permet de vous téléporter de votre point actuel à n'importe quel point donné dans le rectangle.

Cependant, il existe un certain nombre de planètes données par un tableau de coordonnées B de longueur $3l$ ($0 \leq l \leq 50$) où chaque $(B_{i_x}, B_{i_y}, B_{i_z})$ est la position d'une planète. Le champ gravitationnel de chaque planète interfère avec la propulsion. Chaque champ est une sphère parfaite avec un centre à l'emplacement de chaque planète et le rayon de chaque champ est donné par un tableau d'entiers R ($1 \leq R_i \leq 100$) de longueur l . Si vous utilisez le lecteur pour vous téléporter à travers le champ gravitationnel de la planète, vous serez piégé dans le vide pour toujours. Formellement, si vous tracez la ligne la plus courte entre les points entre lesquels vous vous téléportez et qu'il existe un point sur cette ligne tel que la distance entre ce point et une planète quelconque soit inférieure au rayon du champ de cette planète, vous échouez. Vous voulez traverser le système rapidement, alors trouvez un tableau de points de coordonnées P de la plus petite taille arbitraire v dans le rectangle de telle sorte qu'en commençant au point d'entrée, en vous déformant séquentiellement vers chaque point P , puis en vous déformant vers le point de sortie, vous ne traversiez pas les champs gravitationnels d'une planète.

Sous-problème 1

Le problème tel que décrit, trouve un ensemble de points P tels que les lignes tracées entre chaque point ne coupent pas des sphères B de rayons R .

Donné $W, H, L, l, x_A, y_A, z_A, x_E, y_E, z_E, B$, and R , en retour P .

Format d'entrée

La première ligne de chaque entrée contient 10 entiers $l, W, H, L, x_A, y_A, z_A, x_E, y_E$, and z_E .

La deuxième ligne contient $3l$ des entiers : Le contenu du tableau B .

La troisième ligne contient l des entiers : Le contenu du tableau R .

```
l W H L x_A y_A z_A x_E y_E z_E
B[0][0] B[0][1] B[0][2] ... B[l-1][0] B[l-1][1] B[l-1][2]
R[0] R[1] R[2] ... R[l-1]
```

Format de sortie

La première ligne de chaque entrée contient 1 entier v .

La deuxième ligne contient $3v$ des entiers : Le contenu du tableau P .

```
v
P[0][0] P[0][1] P[0][2] ... P[v-1][0] P[v-1][1] P[v-1][2]
```

Exemples de cas de test

Entrée 1

```
3 14 26 50 4 14 7 48 14 7
15 13 7 36 16 7 46 18 7
7 6 3
```

Sortie 1

```
1
7 2 7
```

Une ligne entre l'entrée et (7, 2, 7) ne traverse aucun champ, une ligne entre (7, 2, 7) et la sortie ne traverse aucun champ, et 1 est la plus petite longueur de P . Ainsi, le programme pourrait afficher ceci. Notez qu'il existe de nombreuses valeurs possibles valides P s.

Sous-problème 2

Vous venez d'acheter une mise à niveau importante de votre vaisseau qui vous permettra de traverser les systèmes solaires avec une plus grande précision, un entraînement à point fin. Il fonctionne exactement de la même manière que votre ancien entraînement mais peut traiter des points de nombres réels. Le problème est toujours le même que celui décrit, trouver un ensemble de points P tels que les lignes tracées séquentiellement entre chaque point ne coupent pas les sphères B de rayons R . Cependant, toutes les valeurs peuvent être des nombres réels au lieu d'entiers.

Donné $W, H, L, l, x_A, y_A, z_A, x_E, y_E, z_E, B$, and R , en retour P .

Remarques

- Les réponses devant être raisonnablement graduables, elles seront arrondies à 5 décimales. Ce problème peut être résolu en utilisant des nombres à 5 décimales.

Format d'entrée

La première ligne de chaque entrée contient 1 entier l et 9 valeurs réelles $W, H, L, x_A, y_A, z_A, x_E, y_E$, and z_E .

La deuxième ligne contient $3l$ des valeurs réelles : Le contenu du tableau B .

La troisième ligne contient l des valeurs réelles : Le contenu du tableau R .

```
l W H L x_A y_A z_A x_E y_E z_E
B[0][0] B[0][1] B[0][2] ... B[l-1][0] B[l-1][1] B[l-1][2]
R[0] R[1] R[2] ... R[l-1]
```

Format de sortie

La première ligne de chaque entrée contient 1 entier v .

La deuxième ligne contient $3v$ des valeurs réelles : Le contenu du tableau P .

```
v
P[0][0] P[0][1] P[0][2] ... P[v-1][0] P[v-1][1] P[v-1][2]
```

Exemples de cas de test

Entrée 1

```
4 20.5 30.5 40.5 3.85 9.75 12.25 18.35 25.15 30.65
5.3 15.3 35.4 15.6 15.8 30.3 14.98 16.7 20.8 5.25 15.8 30.88
4.75 6.25 5.09 5.555
```

Sortie 1

```
2
10.25 5.25 20.25 10.25 25.25 20.25
```

Une ligne entre l'entrée et (10.25, 5.25, 20.25) ne traverse aucun champ, une ligne entre (10.25, 5.25, 20.25) et (10.25, 25.25, 20.25) ne traverse aucun champ, une ligne entre (10.25, 25.25, 20.25) et la sortie ne traverse aucun champ, et 2 est la plus petite longueur de P . Ainsi, le programme pourrait afficher ceci.