



HPC³ 2024

Problema F, español

Paz Galáctica

Puntos máximos: 50

Eres un comerciante intergaláctico que viaja de un sistema solar a otro. Un sistema solar es un prisma rectangular en un sistema de coordenadas cartesianas tridimensional con uno de sus vértices en $(0, 0, 0)$ y ancho W , alto H , y largo L ($1 \leq W \leq 10^3$, $1 \leq H \leq 10^3$, $1 \leq L \leq 10^3$). Entrás al sistema solar en una coordenada dentro del rectángulo (x_A, y_A, z_A) y debes moverte hasta el punto de salida en otra coordenada dentro del rectángulo (x_E, y_E, z_E) . Tu nave está equipada con un motor de curvatura para atravesar las vastas distancias del espacio. El motor te permite teletransportarte desde tu punto actual a cualquier punto dado dentro del rectángulo.

Sin embargo, hay un número de planetas dados por una matriz de coordenadas B de longitud $3l$ ($0 \leq l \leq 50$) donde cada uno $(B_{i_x}, B_{i_y}, B_{i_z})$ es la posición de un planeta. El campo gravitacional de cada planeta interfiere con el impulso. Cada campo es una esfera perfecta con un centro en la ubicación de cada planeta y el radio de cada campo está dado por una matriz de números enteros. R ($1 \leq R_i \leq 100$) de longitud l . Si utilizas el motor para teletransportarte a través del campo gravitatorio del planeta, quedarás atrapado en el vacío para siempre. Formalmente, si trazas la línea más corta entre los puntos entre los que te deformas y existe un punto en esa línea tal que la distancia entre ese punto y cualquier planeta es menor que el radio del campo de ese planeta, fallas.

Quiere atravesar el sistema rápidamente, así que busque una matriz de puntos de coordenadas P del tamaño arbitrario más pequeño v dentro del rectángulo de modo que comenzar en el punto de entrada, deformarse secuencialmente a cada punto y P , luego deformarse al punto de salida no resulte en cruzar los campos gravitacionales de ningún planeta.

Subproblema 1

El problema tal como se describe, encontrar un conjunto de puntos P tales que las líneas dibujadas entre cada punto no intersequen esferas B de radios R .

Dado $W, H, L, l, x_A, y_A, z_A, x_E, y_E, z_E, B, y R$, devuelva P .

Formato de entrada

La primera línea de cada entrada contiene 10 números enteros $l, W, H, L, x_A, y_A, z_A, x_E, y_E$, and z_E .

La segunda línea contiene $3l$ números enteros: el contenido de la matriz B .

La tercera línea contiene l números enteros: el contenido de la matriz 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]
```

Formato de salida

La primera línea de cada entrada contiene 1 entero v .

La segunda línea contiene $3v$ enteros: El contenido de la matriz P .

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

Ejemplos de casos de prueba

Entrada 1

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

Salida 1

```
1
7 2 7
```

Una línea entre la entrada y $(7, 2, 7)$ no cruza ningún campo, una línea entre $(7, 2, 7)$ y la salida no cruza ningún campo y 1 es la longitud más pequeña de P . Por lo tanto, el programa podría generar esto. Tenga en cuenta que hay muchos posibles válidos P s.

Subproblema 2

Acabas de adquirir una gran mejora para tu nave que te permitirá atravesar sistemas solares con mayor precisión: un motor de punta fina. Funciona exactamente igual que tu antiguo motor, pero puede procesar puntos de números reales. El problema sigue siendo el mismo que el descrito: encontrar un conjunto de puntos P de manera que las líneas dibujadas secuencialmente entre cada punto no intersequen esferas B de radios R . Sin embargo, todos los valores pueden ser números reales en lugar de números enteros.

Dado $W, H, L, l, x_A, y_A, z_A, x_E, y_E, z_E, B$, and R , devuelva P .

Notas

- Como las respuestas deben poder calificarse razonablemente, se redondearán a 5 decimales. Por lo tanto, este problema se puede resolver utilizando números con 5 decimales.

Formato de entrada

La primera línea de cada entrada contiene 1 entero l y 9 valores reales $W, H, L, x_A, y_A, z_A, x_E, y_E, y z_E$.

La segunda línea contiene $3l$ valores reales: El contenido de la matriz B .

La tercera línea contiene l valores reales: El contenido de la matriz 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]
```

Formato de salida

La primera línea de cada entrada contiene 1 entero v .

La segunda línea contiene $3v$ valores reales: el contenido de la matriz P .

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

Ejemplos de casos de prueba

Entrada 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
```

Salida 1

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

Una línea entre la entrada y (10.25, 5.25, 20.25) no cruza ningún campo, una línea entre (10.25, 5.25, 20.25) y (10.25, 25.25, 20.25) no cruza ningún campo, una línea entre (10.25, 25.25, 20.25) y la salida no cruza ningún campo, y 2 es la longitud más pequeña de P . Por lo tanto, el programa podría generar esto.