

Camas y pacientes

Contribución de Guillermo García

Descripción del problema

En un momento crítico durante una pandemia, existen en un país N pueblos, numerados desde 1 hasta N inclusive.

Los pueblos están conectados por exactamente $N-1$ rutas. Cada ruta conecta exactamente dos pueblos diferentes, y se conoce su longitud en kilómetros. Estas rutas permiten viajar desde cada pueblo hasta cualquiera de los otros.

El pueblo i tiene P_i pacientes que requieren atención, y C_i camas disponibles para pacientes. Para que no haya pacientes sin atender, aquellos que no puedan ser atendidos en un pueblo serán derivados a otros pueblos. Se sabe que considerando todo el país, **la cantidad total de camas es exactamente igual a la cantidad total de pacientes.**

Los pacientes serán trasladados entre pueblos mediante ambulancias. Las ambulancias consumen un decilitro de combustible por cada kilómetro que recorren. El sistema de salud del país pagará el coste total de combustible de todas las ambulancias, por lo cual se desea minimizar dicho costo para poder utilizar la mayor parte posible del presupuesto en vacunas, medicamentos y otros insumos de importancia.

Debes escribir una función que dadas las $N-1$ rutas entre pueblos y los valores P_i y C_i de cada pueblo, determine el mínimo costo posible de realizar los traslados necesarios, de modo que cada paciente sea trasladado a una cama diferente; y también, que indique una forma posible de realizar la asignación de pacientes a camas, para obtener ese costo mínimo.

Descripción de la función

Debes implementar la función `camas(p, c, a, b, l)`, que recibe:

- p, c : Arreglos de N enteros cada uno. Para cada i entre 1 y N inclusive, el i -ésimo pueblo tiene $p[i-1]$ pacientes y $c[i-1]$ camas.
- a, b, l : Arreglos de $N-1$ enteros cada uno. Para cada i entre 1 y $N-1$ inclusive, la i -ésima ruta conecta los pueblos $a[i-1]$ y $b[i-1]$, y tiene una longitud de $l[i-1]$ kilómetros.

La función debe retornar un entero, con la menor cantidad posible de combustible (en decilitros) para realizar la asignación y trasladar los pacientes.

Además, es posible llamar a la función `asignar(puebloPaciente, puebloCama)` para asignar **un** paciente a **una** cama. Se indican dos enteros con los correspondientes números de pueblo. Notar que `puebloPaciente` y `puebloCama` pueden coincidir. Para indicar una asignación válida, la función se deberá llamar tantas veces como pacientes haya en el país.

Evaluador

El evaluador local lee de la entrada estándar con el siguiente formato:

- En la primera línea, un entero N
- N líneas más: la i -ésima contiene dos enteros P_i y C_i
- $N-1$ líneas más: la i -ésima contiene tres enteros $a[i-1]$, $b[i-1]$, $l[i-1]$

El evaluador local escribe a la salida estándar una primera línea con el valor retornado por la función, y luego un listado de las llamadas realizadas a `asignar`.

Cotas

- $1 \leq N \leq 200.000$
- $1 \leq a[i], b[i] \leq N$
- $1 \leq l[i] \leq 1.000.000$
- $0 \leq P_i, C_i$
- $\sum_{i=1}^N P_i = \sum_{i=1}^N C_i$ (Misma cantidad de camas y pacientes en el país)
- $\sum_{i=1}^N P_i \leq 300.000$ (A lo sumo 300.000 pacientes en el país)

Ejemplo

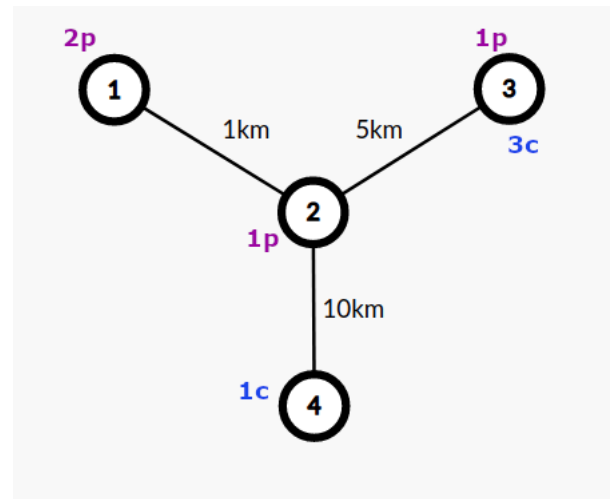
Si se invoca al evaluador con la siguiente entrada:

4
2 0
1 0
1 3
0 1
1 2 1
2 3 5
2 4 10

Para un programa correcto, la salida podría ser:

22
1 4
1 3
3 3
2 3

El trayecto del pueblo 1 al 4 son 11km, el trayecto del pueblo 1 al 3 son 6km, y el trayecto del pueblo 2 al 3 son 5km. Uno de los cuatro pacientes no necesita ser trasladado a otro pueblo. En total, se usaron $11 + 6 + 5 = 22$ decilitros de combustible.



Puntuación

En cada caso de prueba, se obtiene el 60 % del puntaje por calcular correctamente el costo mínimo, y el 40 % restante por dar además una asignación correcta que permita alcanzar ese costo mínimo.

Subtareas

1. Exactamente 1 paciente y 1 cama en el país (5 puntos)
2. Todas las camas están en el mismo pueblo (5 puntos)
3. $b_i = 1 + a_i$ para cada i (20 puntos)
4. $N \leq 2.000$ y a lo sumo 100 pacientes en el país (10 puntos)
5. $N \leq 2.000$ (15 puntos)
6. Sin más restricciones: 45 puntos