

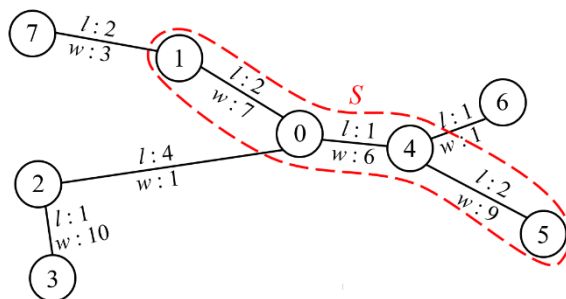
## 第四題：最大密度子樹 (Density)

### 問題敘述

樹形圖 (tree) 常被用來表示一組物件間的關係。一位生物學家在探討一群物種的關係時碰到一個問題。在這個問題中有一個代表物種關係的樹形圖  $T$ 。 $T$  上每一個邊 (edge)  $e$  都有一個長度  $l(e)$  和可信度  $w(e)$ ，其中  $l(e)$  和  $w(e)$  都是整數。另外，會給定一個整數下界  $A$  以及一個整數上界  $B$ 。這個問題是要找到  $T$  的一個子樹 (subtree)  $S$  滿足以下條件：

- (1)  $S$  所有邊的長度總和  $L(S)$  滿足  $A \leq L(S) \leq B$ ；
- (2)  $S$  的密度  $D(S) = W(S) / L(S)$  要最大，其中  $W(S)$  是  $S$  的可信度總和。

在這個問題中， $S$  是  $T$  的一個子樹表示我們可以不斷由  $T$  中移除一個葉節點 (leaf) 來得到  $S$ 。以下圖為例， $S$  的總長度  $L(S) = 2 + 1 + 2$ ，總可信度  $W(S) = 7 + 6 + 9$ ，所以密度  $D(S)$  是  $22 / 5$ 。當  $A = 4$  且  $B = 7$  時，因為所有滿足  $A \leq L(S') \leq B$  條件的子樹  $S'$  都沒有比  $D(S)$  更大的密度，所以我們稱  $S$  是在  $(A, B)$  這組條件下的最大密度子樹 (maximum density subtree)。最大密度子樹並不唯一存在；也有可能不存在，如果所有子樹  $S$  的總長度  $L(S)$  都不滿足  $A \leq L(S) \leq B$ 。



例圖一、一個樹狀圖  $T$

給定  $T$ 、 $A$ 、 $B$ ，請撰寫一支程式，計算在  $(A, B)$  這組條件下之最大密度子樹的密度。請注意：在本問題中，我們假設每一個內節點最多只有 3 個相鄰節點。

### 輸入格式

每組測試資料的第一列有三個正整數  $n$  ( $2 \leq n \leq 10000$ )、 $A$  和  $B$  ( $1 \leq A, B \leq 200$ )，分別代表  $T$  的節點數、下界  $A$  以及上界  $B$ 。 $T$  中的節點編號為  $0, 1, 2, \dots, n-1$ 。

接下來有  $n-1$  列輸入，每一列包含四個整數  $i, j, l, w$  ( $0 \leq i, j \leq n-1$ ； $1 \leq l \leq 200$ ； $1 \leq w \leq 1,000$ )，代表節點  $i$  和節點  $j$  間有一條邊，長度和可信度分別為  $l$  和  $w$ 。

### 輸出格式

請輸出一個浮點數，代表在  $(A, B)$  這組條件下之最大密度子樹的密度。當最大密度子樹並不存在時，請輸出  $-1$ 。只要你的輸出與答案的絕對誤差或相對誤差小於  $10^{-6}$  皆視為正確。

<b>輸入範例 1</b> 7 10 19 0 6 4 4 0 3 3 21 2 3 1 2 2 4 10 10 1 4 2 6 1 5 1 8	<b>輸出範例 1</b> 2.764705882
---	------------------------------

<b>輸入範例 2</b> 8 16 19 0 3 2 5 3 4 3 11 1 2 2 7 2 4 2 6 4 7 1 2 6 7 4 7 5 6 1 3	<b>輸出範例 2</b> -1
--	---------------------

<b>輸入範例 3</b> 8 4 7 1 7 2 3 0 1 2 7 0 2 4 1 2 3 1 10 0 4 1 6 4 5 2 9 4 6 1 1	<b>輸出範例 3</b> 4.400000000
--	------------------------------

### 評分說明

本題共有 5 個子任務，條件限制如下所示。每一組可有一或多筆測試資料，該組所有測試資料皆需答對才會獲得該組分數。

子任務	分數	額外輸入限制
1	6	$A = 1$
2	15	每一個內節點恰有 2 個相鄰節點 (如 <b>範例 1</b> )
3	27	最多僅有一個內節點恰有 3 個相鄰節點，其餘的每一個內節點皆恰有 2 個相鄰節點 (如 <b>範例 2</b> )
4	14	每一個內節點至多有 3 個相鄰節點 (如 <b>範例 3</b> )
5	38	無

【註】樹上的內節點 (internal nodes) 之定義為相鄰節點數至少有 2 的那些節點。