

## B. YKP 組隊任務

time limit per test: 2 seconds

memory limit per test: 256 megabytes

input: standard input

output: standard output

在競程國裡共有  $N$  個城市和  $N - 1$  條連接城市的道路，城市被編號為  $1$  至  $N$ ，第  $i$  條道路連接編號  $p_i$  的城市和編號  $i + 1$  的城市，保證從任何城市出發，都能藉由這些道路到達其他城市，且從一個城市藉由一條道路通到另一個城市所需時間都恰是 1 小時。

競程國裡每年度最大的盛事就是少年高德納計畫(Young Knuth Project, 簡稱 YKP)，YKP 是一項團隊程式競技賽事，每隊必須是由 2 個或 3 個人組成，並且比賽時同隊的成員必須聚集在同一個城市參賽。

AA 競程學園今年也要幫學園裡的學生們組隊，並且 AA 競程學園的校長決定今年由 AA 競程學園派出的隊伍都要恰由  $C$  個人組成。

已知 AA 競程學園裡住在第  $i$  個城市的學生有  $a_i$  個人，校長想請你幫忙學生們組隊，並幫每一隊決定該隊成員們要聚集的城市，使得所有學生到達要聚集的城市的總時間盡可能小。

等等！校長拜託你的組隊任務還沒描述完，還有一件事忘了說！

由於 AA 競程學園的總學生人數並不是  $C$  的倍數，並且實際上，不管怎麼分組，都正好會有一隊恰好缺一個人。

於是呢，校長正在努力持續招生中，會在 YKP 報名截止前再恰招一名學生，這樣就能每個人都分到組啦！

但是啊，在招到學生之前，誰都無法預料新招到的學生是住在哪個城市，但你想趕快把校長教給你的任務做完休假去，於是呢，聰明的你就想到了，無論校長招到的學生是在哪一個城市，你都事先把分組方法以及集合地點都計算出來就好啦！何必等到校長招到學生時才計算呢？這就是競程裡「預計算」(Precomputation) 的概念哈哈！學了競程當然要用在生活上囉。

現在呢，就趕緊把校長教派你的任務的程式寫出來吧，校長的要求不多，他只想知道「所有學生到達要聚集的城市的總時間的最小值」，所以你輸出給校長看的資訊只要有  $N$  個數字，第  $i$  個數字代表若新招來到的學生是住在第  $i$  個城市的話，所有學生到達要聚集的城市的時間總和最少要幾個小時。

P.S. 但到時候還是要把學生如何組隊，以及要聚集在哪个城市告訴負責帶隊的老師唷！（這次是出題者實在沒時間寫 special judge 所以才放大家一馬的）

### Input

輸入第一行包含 2 個正整數  $N, C$  ( $2 \leq N \leq 2 \times 10^5, 2 \leq C \leq 3$ )， $N$  代表競程國裡有幾個城市， $C$  代表校長決定每隊要幾個人。

輸入第二行包含  $N - 1$  個正整數  $p_1, p_2, \dots, p_{N-1}$  ( $1 \leq p_i \leq i$ )，代表第  $i$  條道路是連接編號  $p_i$  的城市和編號  $i + 1$  的城市。

輸入第三行包含  $N$  個整數  $a_1, a_2, \dots, a_N$  ( $0 \leq a_i \leq 10^9, C$  整除  $(1 + \sum_{i=1}^N a_i)$ )， $a_i$  代表 AA 競程學園在尚未招到新的一名學生前，第  $i$  座城市擁有多少位 AA 競程學園的學生。

### Output

共輸出  $N$  行，每行包含一個整數，第  $i$  行的整數代表若新招來到的學生是住在第  $i$  個城市的話，所有學生到達要聚集的城市的時間總和最少要幾個小時。

### Scoring

本題共有六組子任務，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須答對才會獲得該組分數。

子任務	分數	額外輸入限制
1	10	$C = 2, N \leq 10$
2	20	$C = 2, N \leq 1000$
3	20	$C = 2$
4	10	$C = 3, N \leq 10$
5	20	$C = 3, N \leq 1000$
6	20	$C = 3$

## Examples

<b>input</b>
4 2 1 1 1 1 2 2 2
<b>output</b>
0 1 1 1
<b>input</b>
6 3 1 1 2 2 4 0 0 0 1 1 0
<b>output</b>
3 2 4 2 2 3