

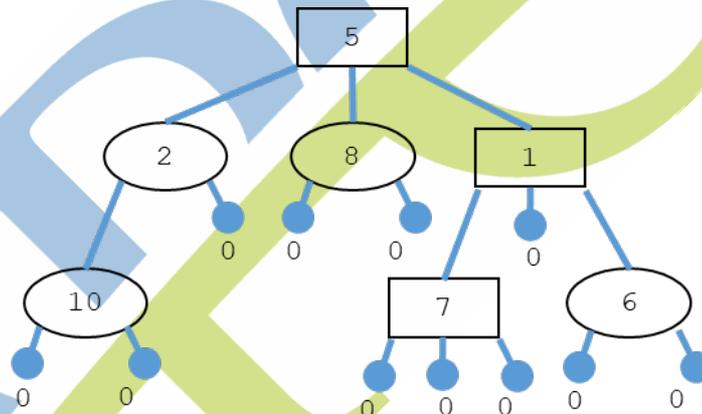
迷宮探訪

問題描述

小明正探訪一個樹狀迷宮。這個樹狀迷宮由若干石室組成，每一間石室有一個正整數編號，偶數編號的石室有左右兩個可能通往下一層石室的出口，而奇數編號的石室則有左中右三個可能通往下一層石室的出口通道，但出口通道也可能只是死路無法通往任何其他石室。

小明由起點石室出發，依序經由左（中）右的出口通道到達下一層的石室；每到達一個石室後，他會以與起點同樣的方式遞迴探訪該石室下層的所有石室，最後回到該石室。在起點石室的出口通道皆探訪完畢後，則迷宮探訪結束。小明在探索迷宮時，對於每個石室，會在第一次進入該石室時記錄其編號，如果石室的某出口是死路時，則記錄一個零。根據小明的紀錄，請計算出迷宮中所有相連石室編號差值的絕對值總和。

例如下面這個樹狀迷宮的例子，矩形是奇數編號的石室而橢圓形是偶數編號的石室，其中 5 號石室是起點，旁邊標註為 0 的實心小圓點表示該出口是死路。小明以遞迴的方式，先探訪 2 號石室以下的所有石室，再探訪 8 號石室以下的所有石室，最後探訪完 1 號石室以下的所有石室後回到起點。探訪的紀錄為：「5 2 10 0 0 0 8 0 0 1 7 0 0 0 0 6 0 0」。



本例中的相連石室有： $(5, 2)$ 、 $(5, 8)$ 、 $(5, 1)$ 、 $(2, 10)$ 、 $(1, 7)$ 與 $(1, 6)$ 共六對，所求的編號差值總和為 $|5-2|+|5-8|+|5-1|+|2-10|+|1-7|+|1-6|=29$ 。

輸入格式

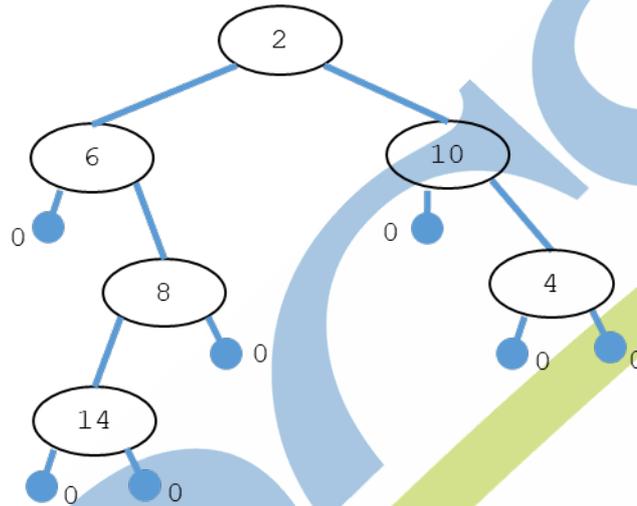
輸入一行，由若干個非負整數組成，表示小明的紀錄，相鄰兩數之間以一個空白間隔。石室的個數不超過 10^5 ，每間石室的編號皆不相同且為不超過 10^5 的正整數，石室最深的層數不超過 40 層。

輸出格式

輸出一個整數，為所有相連石室編號差值的絕對值總和。答案可能超過 2^{31} 。

範例一：輸入 2 6 0 8 14 0 0 0 10 0 4 0 0	範例一：正確輸出 26
---------------------------------------	----------------

範例一的石室結構如下圖：



範例二：輸入 5 2 10 0 0 0 8 0 0 1 7 0 0 0 0 6 0 0	範例二：正確輸出 29
--	----------------

範例二說明：此為題目所述之範例。

評分說明

輸入包含若干筆測試資料，每一筆測試資料的執行時間限制均為 1 秒，Python 程式的執行時間限制為 2 秒，依正確通過測資筆數給分。若 n 為石室的數量，其中：

第 1 子題組 20 分： $n \leq 20$ ，石室編號均為正偶數，且起點石室的所有出口都通往另一個石室，而其它石室最多只有一個出口通往其他石室。如範例一。

第 2 子題組 20 分： $n \leq 10^3$ 。

第 3 子題組 60 分：無額外限制。

試題來源：程式實作 2022 年 10 月

先加後乘與函數

問題描述

小明在學習算術運算，給了他一些計算式，每個計算式由非負整數、加法、乘法與一個特別的 f 函數組成，為了測試他的理解狀況，老師把加法與乘法的計算優先順序改成「先加後乘」。例如， $1+2*3=3*3=9$ ，又如 $2+3*1+2+1=5*4=20$ 。至於 f 函數則在一個或多個數值中選取其中的最大值減去其中的最小值，例如 $f(6)=0$ 與 $f(5,12,7,4)=12-4=8$ 。

本題的算式中， f 函數中也可能有算式以及另外的 f 函數。一個範例如下：

$$12+f(13,2+f(8,1+2*3),1+1*f(20,4)*f(f(2)))*2$$

對於此範例，一個可行的計算過程如下：

$$\begin{aligned} &12+f(13,2+f(8,9),2*16*f(0))*2 \\ &=12+f(13,2+1,0)*2 \\ &=12+13*2 \\ &=25*2 \\ &=50 \end{aligned}$$

對於輸入的算式，請寫程式計算其結果。

輸入格式

輸入一個非空字串為要計算的算式。字串長度不超過 500，且這個算式保證是個正確的表示式。此字串除了 0~9 的數字字元外，僅可能包含加號(+)、乘號(*)、括號、逗號以及函數名稱「 f 」這些字元。算式中沒有任何其他的字元(請注意空白字元也不在其中)。算式中每一個數字其初始數值為不超過 200 的非負整數。括號只會用於 f 函數，不會有其他計算用到括號，即括號必伴隨一個 f 出現，括號內的數或算式一定是表示 f 的參數，括號不會用於限制運算的優先次序，例如 $(3+(2+5))$ 之類的算式並非合法輸入。請注意運算過程與最後的答案可能超過 2^{31} 但皆不會超過 10^{17} 。

輸出格式

一個整數，為算式的計算結果。

範例一：輸入

$2+3*1+2+1$

範例二：正確輸出

20

範例二：輸入

```
12+f(13,2+f(8,1+2*3),1+1*f(20,4)*f(f(2)))*2
```

範例二：正確輸出

50

此為題目中所述之範例。

評分說明

輸入包含若干筆測試資料，每一筆測試資料的執行時間限制均為 1 秒，依正確通過測試筆數給分。其中：

第 1 子題組 30 分：運算式中沒有 f 函數，也就是只由加法與乘法組成。

第 2 子題組 70 分：無額外限制。

試題來源：程式實作 2023 年 1 月

連鎖反應

問題描述

阿易哥接獲了一項尋寶任務，要潛入古老的遺跡中尋找寶藏。遺跡內部被設計為一個 $M \times N$ 的二維陣列，每個元素 (r, c) 對應在第 r 橫列第 c 直行的格子，其中橫列由上而下，直行由左往右，皆由 0 開始編號。為了防止偷盜，某些格子設置了陷阱，其他格子則是設有會阻擋訊號傳遞的**石頭**。一個陷阱一旦被觸發，會向四周傳遞訊號，讓周遭一定距離內的陷阱也一併被觸發，進而造成觸發陷阱的連鎖反應。

每個設有陷阱的格子都有一個非負整數，表示觸發該陷阱後之「影響半徑」；若該陷阱的影響半徑為 x ，則距離該格子 x 步以內格子的陷阱也都會被觸發，其中距離的計算方式為：每一步可以向上、下、左或右走一格，但不能走到石頭所在的格子，也不能走到界外。若 $x = 0$ ，則表示該格子雖有陷阱，但它不會觸發其他格子的陷阱。目前除了寶藏所在位置之陷阱之外，其他格子的陷阱都已設置完畢，為了防止偷竊，當初遺跡設計者已在寶藏所在的位置設定陷阱之影響半徑(以下稱為**初始半徑**)，預計一旦寶藏被竊時會觸發該陷阱，同時也能夠觸發至少 Q 個陷阱(包含寶藏所在位置的陷阱)，請寫程式幫忙計算，寶藏位置的**初始半徑**最小值為多少。

舉例來說，下圖左的遺跡是一個 4×5 的二維陣列的輸入，其中標示為 -2 的位置是寶藏，標示為 -1 的格子是石頭，訊號無法穿越，其他格子是陷阱，所標示的是該格子陷阱的影響範圍。假設初始半徑設為 0，則所能觸發的陷阱數量為 1 個，因為只有寶藏所在地的陷阱被觸發。假設初始半徑設為 1，如下圖右所示，則所能觸發的陷阱為 3 個，此時並無連鎖反應發生。

9	-1	0	1	1
1	-1	-2	-1	1
0	1	0	0	-1
0	0	0	2	0

9	-1	0	1	1
1	-1	1	-1	1
0	1	0	0	-1
0	0	0	2	0

假設初始半徑設為 2，則一開始會觸發 7 個陷阱，如下圖左所示，但此時影響範圍內又有兩個半徑為 1 的陷阱被觸發。這兩個格子陷阱新觸發了 3 個陷阱，其中只有一個位於 $(0, 4)$ 的陷阱是影響半徑大於 0 的，最後，這個格子又觸發了位於 $(1, 4)$ 的陷阱。至此連鎖反應結束，被觸發的陷阱一共有 11 個。如果希望觸發的陷阱數量 $Q=10$ ，則最小的初始半徑為 2。

9	-1	0	1	1
1	-1	2	-1	1
0	1	0	0	-1
0	0	0	2	0

9	-1	0	1	1
1	-1	2	-1	1
0	1	0	0	-1
0	0	0	2	0

輸入格式

輸入的第一行有 3 個整數 M 、 N 、 Q ， $2 \leq M, N \leq 500$ ， $1 < Q \leq M \times N$ 。接下來 M 行，每行有 N 個整數，為由上而下，由左而右每一個格子的值，若值為 -2 表示寶藏位置，若值為 -1 則表示該格子是石頭，否則是該格子的影響半徑。每個影響半徑是不超過 30 的非負整數，此外 $K \leq 1500$ ， K 為影響半徑為正數的格子數量。寶藏所在的格子一定恰有一個，同一行兩個數值間以一個空白間隔。

輸出格式

一個整數，表示使得被觸發陷阱數量達到 Q 的最小初始半徑，答案必然存在。

範例一：輸入 4 6 19 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 -2 0 1 0 1 0 0 0 3	範例一：正確輸出 2
---	---------------

範例一說明：初始半徑設為 2 時，觸發的陷阱如下圖。

0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0
0	0	0	2	0	1
0	1	0	0	0	3

範例二：輸入 4 5 10 9 -1 0 1 1 1 -1 -2 -1 1 0 1 0 0 -1 0 0 0 2 0	範例二：正確輸出 2
---	---------------

範例二說明：此為題目中之範例。

評分說明

輸入包含若干筆測試資料，每一筆測試資料的執行時間限制均為 1 秒，Python 程式的執行時間限制為 4 秒，依正確通過測資筆數給分。其中：

第 1 子題組 20 分： $M, N, K \leq 100$ ，且沒有石頭。

第 2 子題組 40 分： $M, N \leq 200$ ， $K \leq 500$ ，且除寶藏位置外的影響半徑均不超過 20。

第 3 子題組 40 分：無額外限制。