

香港電腦奧林匹克 2013 高級組

題目總覽

題目	最長執行時間	分數
枚舉	1 秒	50
細菌研究	1 秒	100
保險箱儲藏	1 秒	100
結核病	2 秒	100
不公平的聖誕老人	1 秒	100

注意:

C++ 程序員請注意 (cin / cout) 可能導致 I/O 樽頸使程式執行變慢

C/C++ 程序員應使用 "%I64d" 進行64位元整數的輸入/輸出

枚舉

最長執行時間：1 秒

題目

寫一程序讀入 N 及依指示輸出 $N(N+5)/2$ 個整數。

輸入

整數 N ($1 \leq N \leq 10$).

輸出

輸出 N 行。

第 i 行首兩數為 1 及 1， i 個整數隨後，每個為左方兩數之和。

樣例

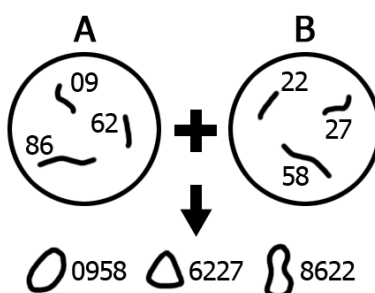
輸入	輸出
4	1 1 2 1 1 2 3 1 1 2 3 5 1 1 2 3 5 8

細菌研究

最長執行時間：1 秒

題目

瓊斯博士正對基因合併組成新細菌的效應進行研究，現在兩組中 (A 和 B) 每一組有剛好 N 副基因，每副基因被表達成一個由 00 至 99 的兩位數。相同的基因可以於兩組出現和出現多於一次。新細菌會因結合一副 A 組的基因和一副 B 組的基因而組成，所以該細菌帶著一個四位數字 $aabb$ ， aa 為 A 組的基因數字和 bb 為 B 組的基因數字。因此，當瓊斯博士把基因放在一起，剛好會組成 N 粒細菌。



由於過程是隨機的，可能結果很多，但是當細菌的最大公因數較大，整體細菌會特別強和危險。瓊斯博士想得到最強的細菌從而加快他的研究，所以他要求你寫一個程序找出最大公因數的最大值，以及怎樣結合基因。

一個或多個整數的最大公因數為能夠整除那裏所有整數的最大正整數。

輸入

第一行包括一個整數 N 。第二及第三行各包含 N 個整數，A 組的基因數字和 B 組的基因數字。保證不會 $2N$ 個整數皆是 00。

輸出

第一行為 N 粒細菌的最大公因數。以後 N 行為該 N 粒細菌的數字，你可以任何次序輸出該 N 個數字，數字可包括或不包括前導零。如果有多於一個答案，輸出任何一個。

樣例

輸入	輸出	輸入	輸出
3	479	5	1999
09 62 86	0958	99 19 39 79 59	1999
22 27 58	6227	95 98 97 96 99	3998
	8622		9995
			5997
			7996

約束

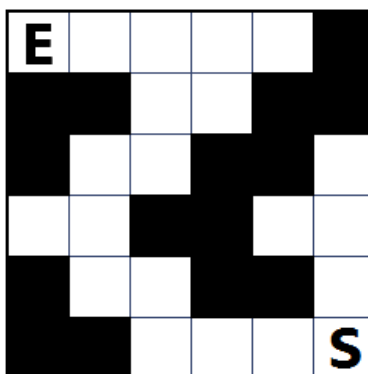
在佔分 30% 的數據中， $1 \leq N \leq 10$ 。
 在佔分 50% 的數據中， $1 \leq N \leq 100$ 。
 在佔分 65% 的數據中，最大可能的最大公因數為至少 100。
 在所有數據中， $1 \leq N \leq 50000$ 。

保險箱儲藏

最長執行時間：1 秒

題目

得到很强的細菌後，瓊斯博士想把它們儲存在保險箱。房間分成 $N \times N$ 格，每格可以是空格或牆，入口和細菌一定設置在房間兩個不同的角落。由入口開始，瓊斯博士每步可以移動至相鄰的空格。兩格的距離為兩格之間最小所需步數。下方為一 6×6 房間的例子，入口和保險箱的距離為 12:



儲藏地點裝備了警鐘，當任何入侵者拿走保險箱，警鐘就會被觸發。但是如果保險箱和入口的距離太短，入侵者可能會在警察到達前有足夠時間逃走。同一時間，由於瓊斯博士經常使用保險箱，他不想把他們放在太遠的地方。當距離盡可能接近 D 時他覺得最滿意。請協助瓊斯博士設計房間佈局。

輸入

整數 N 和 D 。

輸出

一 $N \times N$ 房間描述房間，格式如下:

- E : 入口
- S : 保險箱
- . : 空格
- # : 牆

樣例

輸入	輸出	輸入	輸出
6 14	E..... #.###. ..#... .#..## .#.... ...#.S	3 4	..E .#.S..

計分

對於每個測試數據，設 S 為該測試數據的滿分， d 為 D 和你輸出房間入口與保險箱距離的絕對差，你的分數 s 會被定義為：

$$s = \begin{cases} S & \text{if } d \leq 1 \\ 0.5S(1 - \frac{d}{N}) & \text{if } 1 < d < N \\ 0 & \text{if } d \geq N \end{cases}$$

每個測試數據的分數為小數，但這題的總分會被四捨五入至最接近的整數。

約束

在佔分 20% 的數據中, $N \leq 10$.

在佔分 50% 的數據中, $N \leq 50$.

在所有數據中, $2 \leq N \leq 1000$, $N - 1 \leq D \leq 0.5N^2$.

結核病

最長執行時間：2 秒

題目

結核病 (TB) 是一疾病。瓊斯博士想為結核病研發一種新的藥物組合療法。抗生素可以分類為 N 組，每組有 M 種抗生素。要治療結核病，藥物組合必須從每組中各選擇一種抗生素。每種抗生素都有正面療效 x 和副作用 y 。最理想的藥物組合應帶來最大的正面療效和及較小的副作用。設 S 為選出之藥物之多重集，其風險指數由以下方程式決定：

$$\frac{\max_{(x,y) \in S} y}{\sum_{(x,y) \in S} x}$$

換句話說，把藥物組合中 y 之最大值除以藥物組合中 x 之和，便求得該組合的風險指數。當然，實在有太多可能的藥物組合了，作為瓊斯博士的研究助理，請你為他寫一個程式，找出擁有**最小**風險指數的最佳藥物組合。

輸入

第一行由兩個整數 N 和 M 組成。

接下來的 N 行中，每一行代表一組抗生素。每一行的 M 對整數裏，第一個整數是 x ，第二個整數是 y 。

輸出

輸出最佳藥物組合的最小風險指數。如果你的答案絕對錯誤值或相對錯誤值並不超出 10^{-6} ，便會被視為正確答案。後置零可輸出也可不輸出。

樣例

輸入	輸出	輸入	輸出
3 3	0.250000	4 3	0.125000
1 5 2 3 3 2		3 1 4 1 5 9	
2 4 4 3 3 4		2 6 5 3 5 8	
3 1 4 2 5 1		9 7 9 3 2 3	
		8 4 6 2 6 4	

解釋

在第一個樣本裏，如果我們從第一組及第三組中分別選出第三種抗生素，並從第二組中選出第二種抗生素，風險指數便會是 $\max(2, 3, 1)/(3 + 4 + 5) = 0.25$ 。

約束

在佔分 50% 的數據中， $M^N \leq 10,000,000$ 。

在佔分 70% 的數據中， $N, M \leq 300$ 。

在所有數據中， $2 \leq N, M \leq 2000$ 。所有輸入中的整數不大於 10000。

不公平的聖誕老人

最長執行時間: 1 秒

題目

終於來到聖誕節了！瓊斯博士完成了結核病的研究，打算裝扮成聖誕老人到醫院探訪他的病人（我們現在起喚瓊斯博士為『聖誕老人』吧）。這年，他買了 N 份巧克力棒。有趣的是，第 1 份是 1 條裝的巧克力棒，第 2 份是 2 條裝的巧克力棒，如此類條。也就是說，第 i 份是 i 條裝的巧克力棒， $i = 1, 2, \dots, N$ 。

聖誕老人到達後，發現醫院只有兩個病人——愛麗斯與鮑伯，因為其他病人都離開醫院慶祝節日去了。所以聖誕老人決定在他們兩個之間分配巧克力棒。起初，愛麗斯和鮑伯都沒有巧克力棒。聖誕老人每次取出一份巧克力棒，分給那時擁有較少巧克力棒的病人。如果分配時，愛麗斯和鮑伯同時擁有相同數目的巧克力棒，聖誕老人會把那份巧克力棒送予愛麗斯。

例如，當 $N = 4$ 而聖誕老人相繼取出第 3, 4, 1, 2 份的巧克力棒，愛麗斯會分到 3 條裝、1 條裝和 2 條裝的巧克力棒，而鮑伯則會分到 4 條裝的巧克力棒。所以最後愛麗斯共得到 6 條巧克力棒而鮑伯共得到 4 條巧克力棒。

雖然這個分配方法好像很公平，但聖誕老人想知道不公平分配巧克力棒的後果。也就是說，他想故意以特定次序分配巧克力棒，使得愛麗斯比鮑伯多得到巧克力棒總數目差異最大。在上面例子裏，差異為 $6 - 4 = 2$ ，並非可能得到的最大差異值。你的任務是根據聖誕老人的要求來分配巧克力棒，並輸出最佳的分配次序。若有多於一個這樣的次序，輸出任意一個。

輸入

一行，整數 N 。

輸出

N 個被空格分開的整數，表示聖誕老人取出巧克力棒份數的次序。

樣例

輸入	輸出	輸入	輸出
4	2 3 1 4	6	6 1 3 4 2 5

約束

在佔分 25% 的數據中， $1 \leq N \leq 15$ 。

在佔分 50% 的數據中， $1 \leq N \leq 1000$ 。

在所有數據中， $1 \leq N \leq 500000$ 。

題示

巧克力棒的總數可能超出 $2^{31} - 1$ 。