

國立鳳新高中 112 年資訊學科競賽校內賽

🕒 June 9, 2023



注意事項

1. 本次競賽總共有4題，使用cms自動評分，請上傳原始程式碼(*.cpp/*.c)。
2. 考試時間共100分鐘，競賽結束後將無法再上傳程式碼，比賽期間請勿交談討論。
3. 請勿在程式中加入 `system("pause")` 等指令。
4. 每次上傳之間必須間隔60秒，每題以最後一次評分結果計分。

各題概況

題目名稱	時間限制	記憶體限制	評分方式
美味布丁(Pudding)	0.1s	64MBytes	Tolerant (寬鬆比對)
電梯巨星(Elevator)	1s	64MBytes	Tolerant (寬鬆比對)
市集採買(Market)	1s	64MBytes	Tolerant (寬鬆比對)
滿頭問號(Message)	1s	64MBytes	Tolerant (寬鬆比對)

A. 美味布丁(Pudding)

👤 命題者：王羿程(Yi-Cheng-Wang)

日頭赤炎炎，在山頭奔波的烏骨雞倍感炎熱，感覺都快中暑了！「好想吃一口沁涼的布丁！」烏骨雞說。因此，在山腳的巨星廚師雞決定做一道簡單的布丁來滿足烏骨雞。廚師雞找到的布丁食譜如下：

「

鮮奶280克

雞蛋液120克

鮮奶油30克

砂糖30克

焦糖5克

」

雖然廚師雞做的布丁超級完美，但牠還是持續更新食譜比例，追求極致美味的布丁。礙於食材有限，廚師雞想盡可能用現有的食材，做多一點布丁，但牠做的新食譜太多，沒辦法一個一個算，因此想用程式來算出牠最多可以做出多少克的布丁。

以牠找到的食譜為例，化為最簡整數比的食譜比例為鮮奶：雞蛋液：鮮奶油：砂糖：焦糖=56：24：6：6：1，假設牠今天有鮮奶336克、雞蛋液144克、鮮奶油36克、砂糖36克、焦糖5克，那牠最多能做出465克的布丁。

今天廚師雞依序給你5個食材的比例，還有5個食材現在有的克數，其中因為食材一定是最新鮮的，所以食材現有的克數一定是食材比例的正整數倍，請你幫牠寫一個程式，算出牠最多可以做出多少克的布丁。

輸入格式

第一行有五個正整數，分別代表鮮奶、雞蛋液、鮮奶油、砂糖、焦糖的比例，第二行有五個正整數，分別代表鮮奶、雞蛋液、鮮奶油、砂糖、焦糖的現有克數。其中每個數值都不超過 10^5 ，且食材現有的克數一定是食材比例的正整數倍。

輸出格式

輸出只有一個整數，代表最多能做出的布丁克數。

測試資料

輸入範例1 56 24 6 6 1 336 144 36 36 5	輸出範例1 465
輸入範例2 23 10 1 5 6 46 50 3 80 30	輸出範例2 90

測試資料說明

範例測資1：在這個範例中，只有焦糖為食材比例的5倍，其餘食材皆為食材比例的6倍，因此焦糖是最快耗盡的，故整體比例為鮮奶：雞蛋液：鮮奶油：砂糖：焦糖=280：120：30：30：5。最多做出465克的布丁。

範例測資2：在這個範例中，鮮奶為最快耗盡的，整體比例為鮮奶：雞蛋液：鮮奶油：砂糖：焦糖=46：20：2：10：12。最多做出90克的布丁。

配分

記憶體限制	64MBytes	評分方式	Tolerant (寬鬆比對)
編號	配分	時間限制	敘述
#0~#3	4%	0.1s	所有食材都會剛好用完
#4~#99	96%	0.1s	無特別限制

B. 電梯巨星(Elevator)

👤 命題者：王藝誠(Yi-Cheng-Wang)

終端雞大樓是個非常高聳的大樓，因為實在是太高了，因此大樓裡有一座電梯，能夠從1樓直達100000樓。有一天，巨星廚師雞在終端機電梯裡亂按按鈕，造成電梯不停上上下下，這時終端雞大樓的雞住戶都知道是廚師雞來了，許多雞都迫不及待地等在電梯前，祈禱電梯會停靠在自己所在的樓層。慶幸的是，電梯在上升或下降的過程中，經過的每個樓層都會停靠，因此大大增加了粉絲進入電梯的機會。

廚師雞為了提前準備足夠的布丁給粉絲們，於是透過偵查雞調查哪些樓層有雞在電梯門前等候，以此確定有多少雞能夠進入電梯拜訪牠。請你幫忙寫一個程式，計算有多少雞能夠進入電梯拜訪牠。

輸入格式

輸入共有三行，第一行有兩個整數 $n(1 \leq n \leq 100)$, $m(1 \leq m \leq 10^5)$ ， n 代表電梯停靠的樓層數量， m 代表雞的數量。第二行有 n 個整數 $n_i(1 \leq n_i \leq 10^5)$ ，代表電梯依序抵達的樓層。第三行有 m 個整數 $m_i(1 \leq m_i \leq 10^5)$ ，代表第 i 隻雞所在的樓層。

輸出格式

輸出只有一行，包含一個整數 n ，代表總共有 n 隻雞可以進入電梯。

測試資料

輸入範例1 2 5 1 10 2 5 9 13 17	輸出範例1 3
輸入範例2 2 5 10 1 2 5 9 13 17	輸出範例2 3
輸入範例3 5 5 10 1 15 12 16 2 5 9 13 17	輸出範例3 4
輸入範例4 5 5 6 7 5 6 4 1 8 3 10 15	輸出範例4 0

測試資料說明

範例測資1中，電梯會從1樓上升到10樓，所以在1~10樓的雞都能夠進入電梯，因此總共有3隻雞，分別是在2、5、9樓的雞。

範例測資2中，電梯從10樓下降到1樓，同樣是在1~10樓的雞能夠進入電梯，因此答案與範例測資1相同。

範例測資3中，電梯從10樓下降到1樓時，2、5、9樓的雞能夠進入電梯；電梯從1樓上升到15樓時，13樓的雞能夠進入電梯，因此總共有4隻雞能夠進入電梯，分別是2、5、9、13樓的雞。

範例測資4中，沒有雞可以進入電梯，因此輸出0。

配分

記憶體限制	64MBytes	評分方式	Tolerant (寬鬆比對)
編號	配分	時間限制	敘述
#0~#4	5%	1s	$n=2$ 且 $m \leq 100$ ，且電梯只會上樓
#5~#9	13%	1s	$n=2$
#10~#29	82%	1s	無特別限制

C. 市集採買(Market)

👤 命題者：王羿程(Yi-Cheng-Wang)

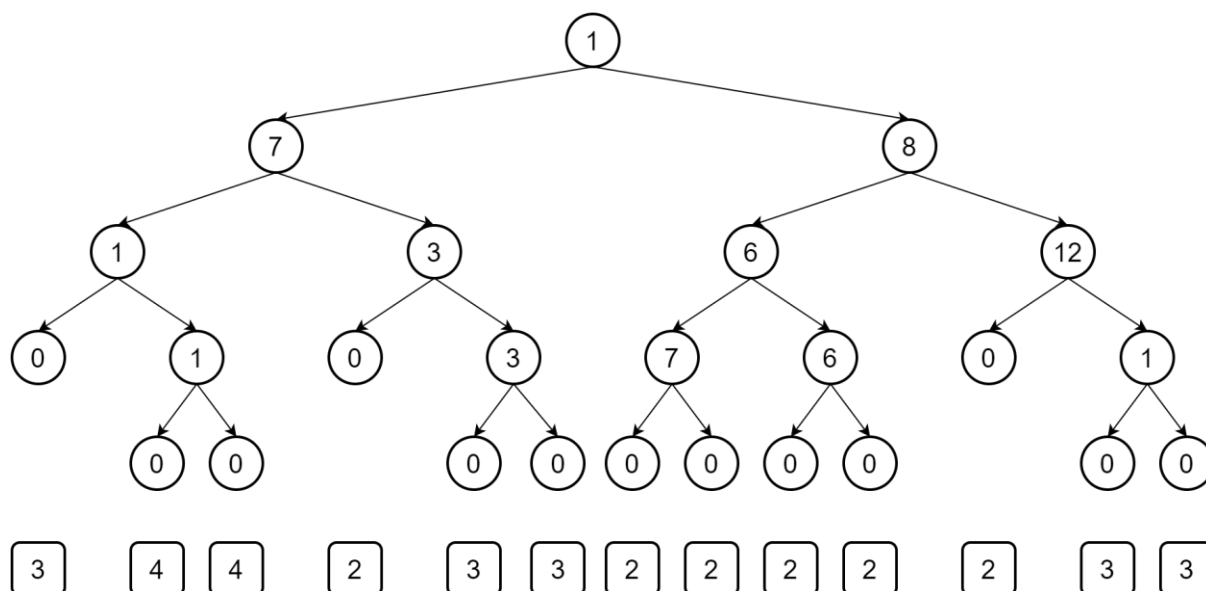
終端雞市集，是一個以二元樹為原型，打造出的市集，強大的設計理念，吸引許多攤販進駐。所有攤販都被安排在除了葉節點以外的節點，而葉節點只會有「已經到盡頭」的告示牌，入口則安排在根結點。攤販們被規定只能在攤位上賣一件物品，並且需要標明這件物品的大小，以便大家放心採買。

烏骨雞和放山雞放學後，決定去終端雞市集採買，烏骨雞想要盡可能在不超過背包容量的下，買到最多物品，但放山雞太懶惰，不想逛完整個市集，最後，兩雞達成協議，只會逛市集的其中一條路線，然後原路折返。

即便如此，烏骨雞還是想盡可能買到最多物品，因此牠想設計一個程式，輸入背包容量的下，再以前序輸入市集攤販所賣物品之大小，就能獲得一條能買最多物品的路線，這條路一定要走到「已經到盡頭」的告示牌，攤販賣的東西不一定要買。但因為可能同時存在多條路線，烏骨雞又有選擇困難，因此輸出永遠只會輸出最右邊那條。

以終端雞市集為例，假設烏骨雞背包容量為10，以前序輸入市集攤販所賣物品之大小為「17101003030086700600120100」，其中0為「已經到盡頭」的告示牌。而樹的圖如下圖所示，圓形內數字代表攤販所賣物品之大小，最底下的矩形內數字代表該條路在不超過背包容量的下，所能買到最多物品數量，而輸出要選擇最多物品又最右邊的路線，所以輸出為「17110」。

由於烏骨雞能力不足，因此請你依所給條件，幫烏骨雞寫一個程式來達成目的。



輸入格式

第一行有一個不超過 10^6 的正整數，代表烏骨雞的背包容量，第二行有 2^n 個攤販所賣物品之大小， n 不超過23，每個攤販所賣物品之大小為一個不超過 10^5 的正整數。

輸出格式

輸出只有一行，為一條能買最多物品且最右邊的路線。

測試資料

輸入範例1 7 3 4 0 0 5 0 0	輸出範例1 3 4 0
輸入範例2 10 1 7 1 0 1 0 0 3 0 3 0 0 8 6 7 0 0 6 0 0 1 2 0 1 0 0	輸出範例2 1 7 1 1 0

測試資料說明

範例測資1中，總共有四條路徑，由左到右分別為「3 4 0」「3 4 0」「3 5 0」「3 5 0」，前兩條路徑能買到最多物品數量為2，後兩條為1，又選擇最右邊的路徑，故輸出「3 4 0」。

範例測資2請見題目敘述以及圖片。

配分

記憶體限制	64MBytes	評分方式	Tolerant (寬鬆比對)
編號	配分	時間限制	敘述
#0	2%	1s	二元樹深度不超過 3層
#1	4%	1s	二元樹深度不超過 5層
#2~#4	11%	1s	二元樹深度不超過10層
#5~#9	17%	1s	二元樹深度不超過15層
#10~#19	23%	1s	二元樹深度不超過20層
#20~#39	43%	1s	二元樹深度不超過23層

D. 滿頭問號(Message)

👤 命題者：王藝誠(Yi-Cheng-Wang)

烏骨雞使用通訊軟體與放山雞聊天時，總是會傳一些意義不明的訊息，讓放山雞滿頭問號。於是，放山雞決定在頭上的問號消失之前，將問號們打在聊天室傳給烏骨雞，藉此讓烏骨雞認知到自己的訊息有多麼令人不解。

放山雞的鍵盤上有四個功能鍵，分別是：

「

A 輸入一個問號

D 刪除一個問號

C 複製

V 貼上

」

其中C指的是複製當前所有的問號。

請你寫一個程式，幫助放山雞計算打出特定問號數量，最少需要幾個步驟。

輸入格式

輸入只有一行，含有一個整數 $n(1 \leq n \leq 10^6)$ ，代表放山雞要在聊天室中打出的問號數量。

輸出格式

請輸出打出 n 個問號所需的最少步驟數，請勿輸出空白或其他與題目無關之文字。

測試資料

輸入範例1 1	輸出範例1 1	最少步驟舉例： A
輸入範例2 9	輸出範例2 6	最少步驟舉例： AAACVV
輸入範例3 10	輸出範例3 7	最少步驟舉例： AAACVVA
輸入範例4 179	輸出範例4 16	最少步驟舉例： AAACVVVVCVVCVCVD

測試資料說明

此說明僅說明最少步驟舉例的結果。

範例測資1：題目要求打出1個問號，因此只需按下A鍵即可。

範例測資2：先用A鍵打出3個問號，再用C鍵複製，然後用V鍵貼上2次。

範例測資3：先以範例測資2的方法打出9個問號，再用A鍵補1個問號。

範例測資4：用A鍵打出3個問號，用C鍵複製，V鍵貼上4次，得到15個問號，C鍵複製，V鍵貼上2次，得到45個問號，C鍵複製，V鍵貼上1次，得到90個問號，C鍵複製，V鍵貼上1次，得到180個問號，最後用D鍵刪掉一個問號。

配分

記憶體限制	64MBytes	評分方式	Tolerant (寬鬆比對)
編號	配分	時間限制	敘述
#0~#4	5%	1s	$n \leq 10$
#5~#19	15%	1s	$n \leq 100$
#20~#49	30%	1s	$n \leq 10000$
#50~#99	50%	1s	無特別限制