

臺北市立第一女子高級中學 103 學年度 資訊學科能力競賽複賽



程式設計試題

2014.09.30

答題注意事項：

1. 請留意題目的說明，題目中未提及的事項，請勿自行假設。例如，題目要求輸入一個整數時，勿假設此整數必為正整數。
2. 評分時的測試資料由評分老師提供，題目上的輸入輸出範例，視同題意的說明，並非評分的依據。
3. 輸出格式需完全和題目規定相同，不可以輸出多餘空白。
4. 程式內不可以含有 `system("pause")` 等等系統函數，如因此緣故而無法評分，由參賽者自行負責。
5. 程式編寫時間：09:10 ~ 11:50
6. 計分板凍結時間：11:20
7. 程式測試時間：11:50 ~ 12:10

PA：某年某月的某一天

西洋的曆法，和舊約聖經的經文有關。西元元年的元旦是星期一，因為...

依據聖經的記載，上帝在第一天創造了光，第二天創造了空氣，第三天創造了土地，第四天創造了星辰，第五天創造了各種生物，第六天創造了人，到了第七天，所有的事物都創造完畢，應該休息，這天也就成了所謂的安息日星期天。

因此，我們應該可以算出西元日期的某一天是星期幾。現在，請你寫一個程式來揭曉答案。

輸入

輸入的第一列有一個表示測試資料組數的整數。接著每一列分別表示一組測試資料，其格式為 Y M D。Y 表示西元年份 ($Y > 0$)，M 表示月份 (1~12)，D 表示日期 (1~31)。

輸出

請依據輸入的日期，輸出該日期是星期幾。切記，如果輸入的日期不是一個有效的日期，請輸出 "Invalid"。

範例輸入	範例輸出
9	Thursday
2011 1 6	Tuesday
2012 2 28	Friday
2013 4 5	Invalid
2001 2 29	Sunday
1997 9 21	Friday
1980 8 1	Thursday
1945 10 25	Wednesday
1937 7 7	Saturday
1910 12 31	

PB：位元遮罩

在二進位數字的計算中，"遮罩" 是一個常見的術語。藉著遮罩的運作，即可擷取二進位數字中的某些特定位置的位元。例如，利用遮罩 `0xFFFFFFFF0` 和 "AND" 運算，即可取出任何 32 位元二進位數字的前 4 個位元。

現在，假設有一個不帶正負符號的 32 位元整數 N ，請你找出一個介於兩個整數 L 與 U 之間的整數 M 做為遮罩 (即 $L \leq M \leq U$)，使得 $N \text{ OR } M$ 有最大值。舉例來說，若 $N=100$ 、 $L=50$ 、 $U=60$ ，則 M 的值為 59 時， $N \text{ OR } M$ 將得到最大值 127。如果有一個以上的 M 值可以滿足上述的條件，請輸出最小的 M 值。

輸入

每一列輸入為 3 個正整數 N 、 L 、 U ，其中 $L \leq U$ 。

輸出

對於每一列輸入，需輸出一個 M 值，使得 $N \text{ OR } M$ 有最大值。

特別注意：本題有時間限制，使用窮舉法解題很可能無法通過考驗。

範例輸入	範例輸出
100 50 60	59
100 50 50	50
100 0 100	27
1 0 100	100
15 1 15	1

PC：導遊的差事

導遊工作是一份辛苦的差事。一個導遊必須在很短的時間內瞭解團員之間的朋友關係，而且只能旁敲側擊的觀察，不方便大刺刺的直接詢問。隨著旅遊行程的推進，團員之間的朋友關係也會逐漸增加。聰明的導遊會在筆記本上記錄著團員之間的朋友關係，而且理解到朋友的朋友，甚至朋友的朋友的朋友，以此類推，只要沾得上一點邊兒，都算是朋友。當導遊猜測某兩位團員是否具有朋友關係時，會不時會查閱手邊筆記本中所記錄的資訊來確認。

現在，請寫一個程式來幫忙導遊，讓導遊更容易地確認團員之間的關係。

輸入

1. 第一列是團員的人數 n 。
2. 第二列以後，是代表團員間朋友關係的記錄，或是導遊想要進行的查詢。
 - (a) "c p1 p2" 代表 "團員 p1" 與 "團員 p2" 是朋友。
 - (b) "q p1 p2" 代表導遊想要查詢 "團員 p1" 與 "團員 p2" 是否具有朋友關係。

請注意，每一次導遊的查詢僅能依據查詢動作發生以前所記錄下來的資料。

輸出

輸出的資料有兩個數字，第一個數字代表查詢的結果為“是”的次數，第二個數字則代表查詢的結果為“否”的次數。兩個數字之間用逗號區隔。

輸入範例	輸出範例
9 c 3 9 c 1 6 c 4 8 c 3 2 c 3 8 q 4 5 c 5 7 c 6 2 c 5 4 q 9 1 q 4 8	2, 1

PD：加法的代價

寫程式計算一連串整數的總和，是一件再平常不過的事了。這麼簡單的一件事，卻很少人思考整個運算所要花費的代價。

假設將兩個整數相加所需花費的代價為此二整數的總和，例如：計算 $1+2$ 的代價為 3，計算 $8+9$ 的代價為 17。那麼計算一連串整數所需花費的代價，將會隨著加總和的次序不同，而有所差異。以 $1+2+3$ 為例，所需花費的代價可能是 9、10、或 11，如下表所示。

$1+2=3$, 代價為 3 $3+3=6$, 代價為 6 總代價為 9	$1+3=4$, 代價為 4 $4+2=6$, 代價為 6 總代價為 10	$2+3=5$, 代價為 5 $5+1=6$, 代價為 6 總代價為 11
--	---	---

現在，請你設計一個程式，能算出加總一連串整數所需花費的最小代價。

輸入

輸入的資料有若干組，每一組資料包含兩列。第一列資料代表欲加總的整數的個數 n ($2 \leq n \leq 5000$)，第二列資料為 n 個小於 100000 正整數。當 $n = 0$ 時，代表輸入終止。

輸出

針對每一組輸入的資料，請輸出加總該數列所須花費的最小代價。

範例輸入	範例輸出
3	9
1 2 3	25
7	73
1 1 1 1 1 2 2	33
6	48
1 3 5 6 7 8	
5	
5 4 3 2 1	
8	
6 4 2 1 1 1 1 2	
0	

PE：棍子的切割

有一家木頭工廠，其切割木棍的價格是以切割前的木頭長度來計價，例如，把 10 公分的木頭切成兩段的費用是 10 元，而把 50 公分的木頭切成兩段的費用是 50 元。必須注意的是，不論切割點在何處，費用均相同。也就是說，不論把 10 公分的木頭切成 5 公分與 5 公分，或者是把木頭切成 3 公分與 7 公分，價格都是 10 元。

聰明的你發現，如果要把一根木頭切成很多段時，同一根木頭以不同的次序切割，竟然會有不同的價格。例如：欲把 10 公分的木頭切成 2 公分、2 公分、3 公分、3 公分等四段，而其切割點在 2 公分、4 公分、與 7 公分等 3 處時，當這家木頭工廠以 2、4、7 的次序來切割的話，木頭工廠將要收取 $10+8+6=24$ 元的費用；若以 4、2、7 的次序來切割的話，木頭工廠將只能收取 $10+4+6=20$ 元的費用。

現在，請你計算出一個長度為 l 的木頭，完成切割點為 c_1, c_2, \dots, c_n 的切割後，須要支費的最少費用。

輸入

輸入的資料包含多組棍子的長度，以及其切割位置，每三列資料代表一根棍子的切割。每一組資料的第一列是棍子的長度 l ($l < 1000$)，第二列是切割的次數 n ($n < 50$)，第三列是切割點 c_1, c_2, \dots, c_n ($0 < c_i < l$)，依此類推。當棍子的長度 l 為 0 時，代表輸入的結束。

輸出

輸出的資料是切割每一根棍子所須支付的最少費用。

範例輸入	範例輸出
10	20
3	26
2 4 7	
12	
4	
4 5 6 8	
0	