



Департамент Информатика
Школа „Състезателно програмиране“
СЪСТЕЗАНИЕ, 12 април 2014 г.

Задача А. Египетски дробни

В древен Египет дробите с числител 1 са били на особена почит.

Може да се докаже, че всяка дроб $\frac{a}{b}$ може да бъде представена

като сбор на краен брой дробни с числител 1 и различни

знаменатели. Например $\frac{43}{48} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{16}$.

Напишете програма, която по дадена стойност на z (цяло положително число), намира всички целочислени решения на

уравнението $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{z}$, за които $1 < x < y$.

На първия ред на стандартния вход е зададен броя на тестовите примери. За всеки от тях е се въвежда числото z ($1 < z < 100$).

За всеки тестов пример на стандартния изход да се изведат намерените решения (всяко решение на отделен ред, подредени по нарастващи стойности на x).

Вход	Изход
1	16 240
15	18 90
	20 60
	24 40



Департамент Информатика
Школа „Състезателно програмиране”
СЪСТЕЗАНИЕ, 12 април 2014 г.

Задача В. Водене на отчетност

Бобо записва най-старателно кои овчици влизат в помещението за доене. На всеки час три овчици влизат за доене и Бобо записва имената им. Например за един 5-часов период може да се получи следния списък, където всеки ред съответства на една тройка овчици, влизали за доене:

BESSIE ELSIE MATILDA
 FRAN BESSIE INGRID
 BESSIE ELSIE MATILDA
 MATILDA INGRID FRAN
 ELSIE BESSIE MATILDA

Бобо забелязал, че една и съща група овчици може да се появява няколко пъти в неговия списък, макар и имената им да не са записани в същия ред. В примера тройката овчици BESSIE, ELSIE и MATILDA се появява три пъти. Помогнете на Бобо да намери броя на срещанията на групата овчици, която е влизала най-много пъти за доене.

За всеки тест на първия ред са зададени броят на часовете, N , за които Бобо е водел записки ($1 \leq N \leq 1000$). Следват N реда, всеки съдържащ имената на три овчици, разделени с интервали. Всяко име се състои от 1 до 10 букви, като са използвани само буквите A-Z. Края на входа е маркиран с нула.

За всеки тест на отделен ред на стандартния изход извеждайте броят на срещанията на групата, която е влизала за доене най-много пъти.

Вход	Изход
5 BESSIE ELSIE MATILDA FRAN BESSIE INGRID BESSIE ELSIE MATILDA MATILDA INGRID FRAN ELSIE BESSIE MATILDA 0	3



Департамент Информатика
Школа „Състезателно програмиране”
СЪСТЕЗАНИЕ, 12 април 2014 г.

Задача С. Бейзбол

Овчиците на Бобо са N на брой ($3 \leq N \leq 1000$) и са подредени в редица, като всяка заема различна позиция на числовата права. Овчиците тренират хвърляне на бейзболна топка, подготвяйки се за важна спортна среща с отбор от съседна ферма.

Бобо се интересува от групи от три овчици (X, Y, Z) , които да отговарят на следното условие: овчицата X хвърля топката на овчицата Y , която се намира по-надясно от нея и тя от своя страна подава на овчицата Z , която е още по-надясно. При това, трябва второто хвърляне да е по дължина поне колкото първото и не по-голямо от удвоената дължина на първото хвърляне. Пресметнете броя на тройките овчици, които отговарят на условието.

Вход

Първия ред на входа съдържа броя на тестовете. За всеки тест на първия ред е зададен броят на овчиците, N . Всеки от следващите N реда съдържа позицията на поредната овчица – цяло число от интервала от 0 до 100 милиона.

Изход

За всеки тест на отделен ред на стандартния изход да се изведе броят на тройките овчици (X, Y, Z) , такива че Y е вдясно от X , Z е вдясно от Y и разстоянието от Y до Z е между $X Y$ и $2 X Y$ (включително), където $X Y$ представлява разстоянието от X до Y .

Вход	Изход
1	4
5	
3	
1	
10	
7	
4	

Пояснение на входа: има 5 овчици на позиции 3, 1, 10, 7 и 4.

Пояснение на изхода: четирите възможни тройки са овчиците на позиции 1-3-7, 1-4-7, 1-4-10 и 4-7-10.



Департамент Информатика
Школа „Състезателно програмиране”
СЪСТЕЗАНИЕ, 12 април 2014 г.

Задача D. Тунели

Хобито на Бобо е да провежда експерименти, свързани с физика на високите енергии. Тази събота, обаче, нещата се объркали и в резултат в двора на Бобо се образували N дупки ($2 \leq N \leq 12$, N четно), всяка разположена на различно място в двора. Образованите дупки са краища на $N/2$ тунела, като всеки тунел свързва точно две дупки.

Например, ако дупките A и B са свързани с тунел, всеки, който влезе в дупката A и се движи в една и съща посока, ще излезе през дупката B и аналогично, ако обратно – всеки, който влезе в дупката B ще излезе през дупката A , ако се движи в една и съща посока. Това може да има доста неприятни следствия. Например, да предположим, че има тунел от дупка $A(0,0)$ до $B(1,0)$, и че овчицата Беси тръгва от начална позиция $(1/2,0)$ като се движи само надясно. Беси ще влезе в дупката B , ще излезе от A , после отново ще влезе в B , и така нататък, попадайки по такъв начин в безкраен цикъл.

Бобо знае точното разположение на всяка от дупките във фермата. Ако овчицата Беси винаги се движи надясно помогнете на Бобо да намери броя на двойките точки, такива, че ако се окажат свързани с тунел, има опасност Беси да попадне в безкраен цикъл, ако тръгне от неподходяща позиция.

Първия ред на входа съдържа броя на тестовете. За всеки тест на първия ред е зададен броят на дупките N . Всеки от следващите N реда съдържа по две цели числа, разделени с интервал, описващи координатите (x, y) на една дупка. Всяка координата е в интервала $0..1000000000$.

За всеки тест на отделен ред на стандартния изход да се изведе броят на различните двойки дупки, за които Беси може да попадне в безкраен цикъл, ако двете дупки са свързани с тунел.

Вход	Изход
1	2
4	
0 0	
1 0	
1 1	
0 1	

Пояснение на входа: има 4 дупки, разположени във върховете на квадрат.

Пояснение на изхода: Ако номерираме дупките с числата $1,2,3,4$, тогава чрез свързване на 1 с 2 и 3 с 4 ще се получат тунели, в които Беси може да влиза и излиза безброй много пъти, ако тръгне от коя да е точка от отсечката между $(0,0)$ и $(1,0)$ или между $(0,1)$ и $(1,1)$. Тръгвайки от същите начални точки Беси попада в цикъл, ако тунелите свързват $1-3$ и $2-4$. Само свързването на 1 с 4 и 2 с 3 ще позволи на Беси да се движи надясно, без опасност от зацикляне, независимо коя е началната точка, от която ще тръгне.



Департамент Информатика
Школа „Състезателно програмиране”
СЪСТЕЗАНИЕ, 12 април 2014 г.

Задача Е. Съобщение

Алгоритъм за кодиране на съобщения следва следните правила:

1. Премахват се всички интервали и пунктуационни знаци.
2. Заместват се произволно избрана буква с последователност от нечетен брой от същата буква.
3. На произволни места в думата се добавят двойки еднакви букви.

Вие имате за задача да напишете програма, която декодира дадено кодирано съобщение.

Вход

На първия ред на стандартния вход е зададен броя на тестовите примери. За всеки от тях, на отделен ред е записано кодираното съобщение, съставено само от малки английски букви.

Изход

За всеки тест, на отделен ред на стандартния изход извеждате декодираното съобщение.

Ограничения: Дължината на кодираното съобщение не надминава 200000 символа.

Вход	Изход
2 wwmepaaplffonnn bbcbscbaac	melon cb



Департамент Информатика
Школа „Състезателно програмиране”
СЪСТЕЗАНИЕ, 12 април 2014 г.

Задача F. Таблица

В горния ляв ъгъл (ред 1, колонка 1) на квадратна таблица с N реда и N колонки е записано числото 1. Започвайки от ред 1, колонка 2, по редове от горе надолу и от ляво надясно, са написани и останалите естествени числа от 2 до N^2 по следното правило: първо, нарастващи по големина, тези, които имат един прост делител; след тях, пак в нарастващ ред, тези, които имат два **различни** прости делителя (ако има такива); следват в нарастваща големина тези, които имат три **различни** прости делителя (разбира се, пак ако има такива) и така нататък. Напишете програма, която намира кое число е записано на ред r и колонка c .

Всеки тестов пример е зададен на отделен ред на стандартния вход, който съдържа числата N , r и c . Края на входа е маркиран с 0.

За всеки тестов пример запишете, на отделен ред, на стандартния изход, един ред с едно естествено число – това, което се намира в запълнената по зададеното правило таблица на ред r , в колонка c . Броенето на редовете и колонките започва от 1.

Ограничения:

$$2 \leq N \leq 1000;$$

$$1 \leq r, c \leq N$$

Вход	Изход
5 4 2 0	10

Обяснение на примера: При $N=5$ таблицата изглежда така:

1	2	3	4	5
7	8	9	11	13
16	17	19	23	25
6	10	12	14	15
18	20	21	22	24

На четвърти ред във втора колонка е числото 10.



Департамент Информатика
Школа „Състезателно програмиране”
СЪСТЕЗАНИЕ, 12 април 2014 г.

Задача G. Певци и песни

Станчо, освен че е чат-пат програмист, пише песни. Колегите на Станчо от Школата по програмиране обичат да пеят песните му. Всеки път, когато са на състезание, Станчо ги радва с някаква нова песен, която всички научават. В такова събиране никакви други песни не се пеят. Тъй като Станчо не винаги успява да влезе в квотата, отпусната на Школата за някое състезание, колегите му, които са на състезанието, изпяват всички негови песни научени от тях до момента. Така всички участващи в поредното състезание научават всички изпети там песни. В тази ситуация Станчо надушил интересна алгоритмична задача. Това, че той не винаги успява да реши задачите, не му пречи сам да измисля задачи, което е почти същото като да напише песен. Съвсем друго е решаването на задачата, което доста се различава от научаването на новата песен. Затова на Вас се пада да напишете програма, която да определи тези от колегите на Станчо в Школата по програмиране, които знаят всички изпети от него по време на състезанията песни.

На първия ред на стандартния вход ще бъде зададен броят на тестовете. На първия ред на всеки от тях – броят M на състезанията и броят N на учениците в Школата. Възможно е някои от учениците да не са се класирали за нито едно състезание. Учениците са номерирани от 1 до N , като номер 1, разбира се, е даден на Станчо. Следват M реда, всеки от които показва кои ученици са участвали в поредното състезание, като редовете са подредени така както и състезанията във времето – най-рано проведеното състезание на първия от тези редове, а най-късно проведеното – на последния. Всеки ред започва с броя B на учениците, участвали в състезанието, последван от номерата на участвалите ученици, разделени с по един интервал.

На първия ред за всеки тестов пример на стандартния изход програмата трябва да изведе броя на състезателите, които знаят всички песни на Станчо, а на втория – номерата на тези ученици, сортирани в нарастващ ред и разделени с по един интервал. След номера на последния в списъка ученик да няма интервал.

Ако няма ученик, който да знае всички песни на Станчо, на един ред на стандартния изход програмата трябва да изведе числото 0.

Ограничения: $3 \leq M \leq 2000$, $5 \leq N \leq 2000$, $2 \leq B \leq \frac{N}{2}$.

Вход	Изход
1	2
3 6	2 4
3 1 2 3	
3 4 1 5	
2 2 4	



Департамент Информатика
Школа „Състезателно програмиране”
СЪСТЕЗАНИЕ, 12 април 2014 г.

Задача Н. Суми

На всяко от n на брой картончета е написано по едно цяло число, което е по-голямо от -100 и по-малко от 100 . Картончетата са подредени едно върху друго. Иван избира едно или няколко последователни картончета и сумира числата, които са записани върху тях. Напишете програма, която намира най-големия сбор, който Иван може да получи.

Вход

За всеки тест на първия ред на стандартния вход е зададено числото n ($2 \leq n \leq 1\,000\,000$). На следващия ред са ще са зададени числата, написани върху картончетата, като е спазена подредбата им. Число, което се появява по-рано в тази редица се намира по-надолу в купчината от картончета. Края на входа е -1 .

Изход

За всеки тест на отделен ред на стандартния изход да се изведе търсената максимална сума.

Вход	Изход
4 4 5 -3 1 -1	9

Пояснение на примера: Сумите, които Иван може да образува са 4 , 5 , -3 , 1 , $4+5$, $5-3$, $-3+1$, $4+5-3$, $5-3+1$ и $4+5-3+1$. Най-голямата от тях е 9 .