

Нов български университет
Студентски клуб „Състезателно програмиране”
Школа „Състезателно програмиране”
СЪСТЕЗАНИЕ, 30 април 2011 г.

Задача В. Разходката на коня

Известният на всеки програмист Станчо решава да спортува. Оптимизира физическите усилия, които изискват различните спортове и получава, че най-доброто решение е шахмат. Започва с теорията - изследване върху движението на коня - и разбира се в обобщен вариант: Дадена е обобщена шахматна дъска с размери $n \times n$. Кон се намира на поле с координати $(1,1)$. Зададено е друго поле на дъската с координати (x, y) . Да се определи дали конят може да достигне това поле, като някои полета от дъската са забранени за коня. Вие напишете програма, която прави това.

Вход

На първия ред на входа е число (< 100) - брой на примерите. На следващия ред е числото n ($3 < n < 10$) - размерът на дъската. Следва кодировката на шахматната дъска: 0 означава свободно за преминаване на коня поле, -1 - забранено за стъпване поле. Следва брой на крайните полета от разходката на коня и самите полета, зададени с техните координати x и y .

Изход

За всеки пример на отделен ред да се изведе YES - може да достигне или NO - не може да достигне.

ПРИМЕР

Вход	Изход
2	NO
4	YES
0 0 -1 -1	YES
0 0 -1 -1	
0 0 0 0	
0 0 0 -1	
1	
4 3	
6	
0 0 0 0 0 0	
0 0 0 0 0 0	
0 0 0 0 0 0	
0 0 0 0 0 0	
0 0 0 0 0 0	
0 0 0 0 0 0	
2	
3 1	
6 6	

Нов български университет
Студентски клуб „Състезателно програмиране”
Школа „Състезателно програмиране”
СЪСТЕЗАНИЕ, 30 април 2011 г.

Задача С. Обобщена редица на Фибоначи

Обича Станчо редицата на Фибоначи! Всичко му е подредено в съгласие с тази редица, всички числа, които използва, са елементи от тази редица! Но - и Станчо иска разнообразие, и затова решава да дефинира Обобщена редица на Фибоначи. Тя се задава с формулата:

$$f_1 = f_2 = 1, f_n = af_{n-2} + bf_{n-1},$$

където a и b са цели положителни числа. Помогнете на Станчо да се напише програма за проверка дали дадено число е член на обобщена редица на Фибоначи.

Вход

От стандартния вход се четат последователно числата a , b , (<100) броят на числата за проверка ($< 10^6$) и самите числа ($<10^6$). Входът съдържа няколко примера (< 100), всеки задаващ различна обобщена редица на Фибоначи.

Изход

За всяко проверено число на нов ред се извежда индексът му в редицата или 0, ако числото съответно е или не е от зададената обобщена редица на Фибоначи.

ПРИМЕР

Вход	Изход
1 1	7
4	0
13 14 9 5	0
1 2	5
1	10
1393	

Нов български университет
Студентски клуб „Състезателно програмиране”
Школа „Състезателно програмиране”
СЪСТЕЗАНИЕ, 30 април 2011 г.

Задача D. Нулева сума

Теорията на множествата е още една приоритетна област, в която великият програмист Станчо има безспорни успехи. Най-добре се справя Станчо с подмножествата и техните свойства. Дадено е множество от n различни цели числа ($n < 16$), числата са в интервала $[-100, 100]$. Да се намери броят на непразните подмножества, чиято сума от елементите е равна на 0. Станчо може да напише програма за решаване на тази задача за 2 мин. 30 сек. А вие?

Вход

На стандартния вход се задават: брой примери, числото n - брой на елементите на множеството и самите елементи.

Изход

За всеки пример на стандартния изход се отпечатва търсения брой на отделен ред

ПРИМЕР

Вход	Изход
2	3
5	0
10 -5 0 5 2	
2	
-10 -9	

Бележка: За първия пример множествата са: $\{0\}$, $\{-5, 5\}$ и $\{0, -5, 5\}$.

Нов български университет
Студентски клуб „Състезателно програмиране”
Школа „Състезателно програмиране”
СЪСТЕЗАНИЕ, 30 април 2011 г.

Задача Е. Изразяване

Както някой беше казал: „Свободата, Станчо, ...“. За това Станчо много цени свободата и особено възможността да се изразява свободно. Един от най-честите начини, по които Станчо се изразява е аритметичният, т.е. чрез аритметични изрази. Станчовите изрази са валидни аритметични изрази от следните елементи (подредени по приоритет):

- цели десетични числа и скоби (' (' и ') ')
- оператор за степенуване ' ** ' — оценява се отлясно наляво, т.е. $2^{**}3^{**}2$ прави 512 а не 64 и степента може да е само цяло неотрицателно число.
- префиксни оператори ' + ' и ' - ' — единият не променя стойността, а другият сменя знака на аргумента върху който се прилага.
- оператори за умножение ' * ' и деление ' / ' — имат обичайното за C целочислено поведение (включително при отрицателни числа)
- оператори за събиране и изваждане ' + ' и ' - ' — имат обичайното за C поведение

Напишете програма, която пресмята Станчови изрази.

Вход

На стандартния вход са дадени много Станчови изрази. Всеки от тях е написан на един ред и при изчислението му не се надхвърля стандартния 64-битов целочислен тип.

Изход

За всеки от дадените изрази, изведете на стандартния изход ред съдържащ стойността му.

Пример

Вход	Изход
2+2	4
2+3*4/5	4
2**3**2	512
-2**3	-8
3**-(-2)	9
--5	5

Нов български университет
Студентски клуб „Състезателно програмиране”
Школа „Състезателно програмиране”
СЪСТЕЗАНИЕ, 30 април 2011 г.

Задача F. Съчетание

Не е тайна, че Станчо много обича да се занимава с низове. Тези чудати последователности от букви винаги са всявали някакво вълнуващо усещане у него. Едно от нещата които той много често върши с тях е търсенето, т.е. той много обича да търси някакви низове в някакви други низове. Вие трябва да напишете програма която прави това.

Вход

На стандартния вход са дадени много редове с двойки за търсене. Всяка от тях съдържа два низа от малки латински букви — текст (не по-дълъг от 1000000 букви) и шаблон (не по-дълъг от 100000 букви).

Изход

За всяка от дадените двойки, вашата програма трябва да изведе на стандартния изход едно число — на колко различни позиции шаблонът се среща в текста.

Пример

Вход	Изход
hellowolo lo	2
ababakababa aba	4
kabakaba baba	0
asdfstanchoasdfs stancho	1

Нов български университет
Студентски клуб „Състезателно програмиране”
Школа „Състезателно програмиране”
СЪСТЕЗАНИЕ, 30 април 2011 г.

Задача G. Палиндроми

За да противодейства на организираната престъпност и престъпленията свързани с авторското и сродните му права, Министерството на междинните работи реши да въведе лицензен режим за всички текстове, които се съхраняват на цифров носител. Поради това, от следващата сряда Станчо вече няма вече да има право да генерира символни низове с компютърни програми, нито пък ще може да си ги тегли от Интернет. Единственият начин да се сдобие законно със символен низ ще бъде да си го купи от лицензиран низов оператор. Тъй като операторът предлага ограничен брой низове (които са изложени на сергия) а Станчо много спешно се нуждае от палиндроми (низове, които се четат еднакво отпред-назад и отзад-напред), вие трябва да напишете програма която намира дължината на най-дългия палиндром който се съдържа в даден низ.

Вход

На стандартния вход са дадени множество редове с низове. Всеки от тях е съставен от малки латински букви и дължината му не надвишава 1000000.

Изход

За всеки от дадените низове вашата програма трябва да изведе на стандартния изход ред с едно число — дължината на най-дългия палиндром който се съдържа в него като под-низ.

Пример

Вход	Изход
abc	1
xyabbayzazka	6
babakabakabbaz	9
aba	3

Нов български университет
Студентски клуб „Състезателно програмиране”
Школа „Състезателно програмиране”
СЪСТЕЗАНИЕ, 30 април 2011 г.

Задача Н. Разпознаване

Мониторът на Станчо поддържа 4.7-битов цвят. За него това е много удобно, тъй като има точно 26 цвята, които са означени с малките латински букви. По този начин 4.7-битова картинка може да се опише с матрица от малки латински букви, а 4.7-битова линия като низ от такива. Тъй като Станчо в момента работи по разпознаване на образи, той живо се интересува от алгоритми за определяне на близостта между картинки. Той е дефинирал K -близост на две картинки като броят на различните линии от K пиксела които се срещат едновременно и в двете картинки. Казваме, че една линия се среща в една картинка ако се съдържа вертикална, хоризонтална или диагонална последователност от пиксели (в някоя от всичките 8 посоки), чийто низ от букви е същият като на линията. Вие трябва да напишете програма която определя K -близостта на две картинки.

Вход

Няколко двойки картинки са дадени на стандартния вход. Всяка от тях започва с ред с целите числа N , M и K ($1 \leq N, M, K \leq 1000$). Следват описанията на двете картинки представляващи по N реда от M малки латински букви съдържащи цветовете на пикселите им.

Изход

За всяка дадена двойка картинки вашата програма трябва да изведе на стандартния изход ред с единствено число — тяхната K -близост.

Пример

Вход	Изход	Пояснение
2 3 2 abc abc bac bac	5 0 42	При първата двойка, общите линии са “aa”, “ab”, “ba”, “bb”, “cc” Втората двойка нямат никакви общи линии.
1 4 3 aaaa bbbb		
2 5 2 abcde fghij fghij abcde		

Нов български университет
Студентски клуб „Състезателно програмиране”
Школа „Състезателно програмиране”
СЪСТЕЗАНИЕ, 30 април 2011 г.

Задача I. Дънна платка

Освен велик математик, Станчо е и млад техник. Едно от любимите му занимания за времето, в което се води, че трябва да прави нещо смислено е да модифицира домашния си компютър. При последното разглобяване Станчо реши да оптимизира тотално дънната си платка, тъй като не беше доволен от производителността \square , а не му се даваха пари за нова. За разликата от повечето компютри, при Станчовият дънна платка представлява матрица N на M от пинове, редовете и колоните на която са на разстояние 1. Всеки пин е или положителен или отрицателен. За да работи дънната платка, всеки положителен пин трябва да се свърже свързан към един отрицателен и всеки отрицателен към един положителен. Поради технически ограничения, връзките между пиновете са еднопосочни и трябва да са изградени от отсечки които са успоредни на редовете или колоните на матрицата. За сметка на това обаче, няма никакви проблеми тези връзки да се пресичат. Напишете програма, която по дадена дънна платка да определя най-малката възможна сумарна дължина на връзки които да се изградят, така че дънната платка да заработи.

Вход

На стандартния вход са дадени няколко описания на дънни платки. Всяко от тях започва с ред с двойка числа N и M ($1 \leq N, M \leq 1000$). Следват N реда с по M знака '+' или '-' описващи дали съответния пин е положителен или отрицателен.

Изход

За всяка дънна платка вашата програма трябва да изведе на стандартния изход ред с число — минималната обща дължина на връзки които да се изградят. В случай, че не е възможно платката да се свърже изведете 0.

Пример

Вход	Изход	Пояснение
2 2 +- -+	4 10 0	При първия пример всеки пин може да се свърже към съседния. При втория трябва да се изградят връзки с дължина 1, 1, 2, 1, 2 и 3
2 3 +-- ---	28	Третата платка не може да се свърже, тъй като няма отрицателни пинове.
1 3 +++		
3 6 +++--+ ++---- +-----		

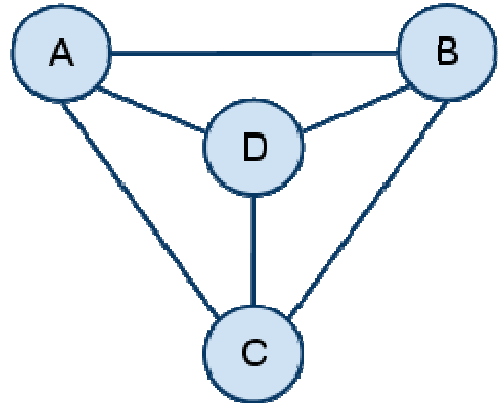
Нов български университет
Студентски клуб „Състезателно програмиране”
Школа „Състезателно програмиране”
СЪСТЕЗАНИЕ, 30 април 2011 г.

Задача J. Разходка

Любимият на Станчо парк не му е толкова любим заради красотата си, а по-скоро поради това, че е лесен за моделиране. Всъщност той не е точно парк а градинка с 4 беседки и 6 двупосочни пътечки между тях, като на картинката.

След дълго изучаване на теорията на графите, Станчо стигнал до извода, че няма как да тръгне от беседка А, да мине по всички пътечки точно по веднъж и да се върне отново в беседка А. Ако обаче трябва да мине само по пътечките АВ, ВС и АС, то той може да го направи по два начина — с разходката АВСА и с разходката АСВА.

Продължавайки да мисли, той установил, че ако трябва да мине през АВ 4 пъти и през ВС 4 пъти, може да го направи по 3 начина: АВАВСВСВА, АВСВАВСВА и АВСВСВАВА. За да му спестите допълнителни разсъждения, вие трябва да напишете програма, която по дадено по колко на брой пъти трябва да мине през всяка пътечка, определя различните разходки, с които може да го постигне.



Вход

Няколко описания на градинки са дадени на стандартния вход. Всяко от тях се състои от 6 цели числа между 0 и 7 описващи по колко пъти трябва Станчо да мине по пътечките АВ, АС, AD, ВС, BD и CD съответно.

Изход

За всяка описана градинка вашата програма трябва да изведе на стандартния изход ред с едно число — по колко на брой начина Станчо може да се разходи тръгвайки от А и стигайки отново в А, така че да е минал по всяка от пътечките точният брой пъти.

Пример

Вход	Изход	Коментар
1 1 1 1 1 1	0	Няма как да мине по всички точно по веднъж.
1 1 0 1 0 0	2	Първият пример от условието.
4 0 0 4 0 0	3	Вторият пример от условието.
1 2 3 4 5 6	1477440	