

НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*

Школа & CSCB325: "Състезателно програмиране"

СЪСТЕЗАНИЕ, 14 март 2020 г.

Задача А. Сума на монети

Дадени са n типа монети със стойности съответно: c_0, c_1, \dots, c_{n-1} , и естествено число s . Да се намери броят на различните представяния на s с монети измежду наличните типове. Стойностите c_0, c_1, \dots, c_{n-1} са цели положителни числа. Всеки тип монети може да участва в сумата неограничен брой пъти.

Вход.

Всеки тестов пример е зададен на два реда на стандартния вход. Първият ред съдържа стойностите на монетите, а втория - сумите, които трябва да се формират от зададените стойности на монетите. Входът съдържа много примери.

Ограничения.

$$1 \leq s \leq 100, 1 \leq n \leq 100$$

Изход.

За всеки пример на отделен ред на стандартния изход се отпечатва броят на различните представяния за всяка сума.

Пример:

Вход.

1 2 3 4 6
6 5 4 3 2 1

Изход.

10 6 5 3 2 1

НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*

Школа & CSCB325: "Състезателно програмиране"

СЪСТЕЗАНИЕ, 14 март 2020 г.

Задача В. Полином

Да се намери най-малката и най-голямата стойност на полинома

$$p_n(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$$

в интервала $[a, b]$ за цели стойности на аргумента.

Вход.

За всеки пример на стандартния вход на един ред са дадени числата $a, b, a_1, a_2, \dots, a_n$.

Ограничения.

Числата от входа са цели и в интервала $[1, 10^6]$.

$$2 \leq n \leq 10$$

Изход.

За всеки пример на отделен ред на стандартния изход се извеждат двете търсени числа.

Пример:

Вход.

0 10 3 2 1
-10 5 12 -2 3 -4 1

Изход.

3 123
4 14332

НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*

Школа & CSCB325: “Състезателно програмиране”

СЪСТЕЗАНИЕ, 14 март 2020 г.

Задача С. Правоъгълници

Дадени са два правоъгълника със страни успоредни на координатните оси. Да се намерят: сумата от лицата им, лицето на обединението и сечението им.

Вход.

На всеки от редовете на стандартния вход ще бъде зададена по една двойка правоъгълници с осем цели неотрицателни числа – координати на горния ляв и долния десен ъгъл на единия и другия правоъгълник.

Ограничения.

Всички числа са по-малки или равни на 100.

Изход.

За всяка двойка правоъгълници, на един ред на стандартния изход програмата трябва да изведе 3 числа — сумата от лицата на двата правоъгълника, лицето на обединението и лицето на сечението им.

Пример:

Вход.

```
0 1 1 0 0 2 2 0
0 1 1 0 2 1 3 0
0 2 3 1 1 3 2 0
```

Изход.

```
5 4 1
2 2 0
6 5 1
```

НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*

Школа & CSCB325: “Състезателно програмиране”

СЪСТЕЗАНИЕ, 14 март 2020 г.

Задача D. Маска

Маска наричаме низ състоящ се от малки латински букви и една звезда (*). По зададена маска и редица от низове, да се определят низовете, които отговарят на маската. Даден низ отговаря на маската, ако след заместването на звездата с подходящо избрани (произволен брой) малки латински букви, маската и низа съвпадат. Например hello, homo и hoHoHoHo отговарят на маската h*o, а hoh – не.

Вход.

На първия ред на стандартния вход е зададен броят на тестовите примери. Всеки от тях започва с числото N – броят на низовете, които ще се тестват. Вторият ред съдържа маската – низ, съставен от малки латински букви и точно една звезда (ASCII код 42). Следват N реда, като на всеки от тях е зададен по един тестов низ, съставен от не повече от 100 малки латински букви.

Ограничения.

$1 \leq N \leq 100$
Дължината на маската е не повече от 100.

Изход.

На стандартния изход на отделен ред да се извежда YES или NO за поредния низ от текущия пример в зависимост от това дали той отговаря на маската или не.

Пример:

<i>Вход.</i>	<i>Изход.</i>
2	YES
4	NO
a*a	YES
alabala	YES
ananas	YES
abracadabra	YES
aaa	NO
6	NO
h*n	NO
hkjdfjfdshodfhscbajkfnxyemfvsn	YES
honijezakon	
atila	
je	
bio	
hun	

НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*

Школа & CSCB325: "Състезателно програмиране"

СЪСТЕЗАНИЕ, 14 март 2020 г.

Задача Е. Такси

Движението на "Е-такси" по много дълга улица е организирано така, че да има спирка на всеки километър. "Е-такси" се движи по улицата от всяка спирка и изминава 1, 2, ..., 10 километра без спиране. Цената за i км е c_i , $i = 1, 2, \dots, 10$.

Например:

$c_1 = 12, c_2 = 21, c_3 = 31, c_4 = 40, c_5 = 49, c_6 = 58, c_7 = 69, c_8 = 79, c_9 = 90, c_{10} = 101$.

Пътник иска да пътува n километра. Какви разстояния на пътуване трябва да избере, така, че пътуването да му излезе най-евтино, и каква е цената на цялото пътуване?

Вход.

За един тестов пример от стандартния вход се чете един ред, на който са записани 10 числа – цените за разстояния 1, 2, ..., 10 км и още едно число на същия ред - числото n .

Ограничения.

Всички числа от входа са положителни и по-малки от 1000.

Изход.

За всеки пример на стандартния изход се отпечатава едно число на отделен ред – цената на цялото пътуване.

Пример:

Вход.

12 21 31 40 49 58 69 79 90 101 15

Изход.

147

НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*

Школа & CSCB325: “Състезателно програмиране”

СЪСТЕЗАНИЕ, 14 март 2020 г.

Задача F. Последователни гласни

Намерете броя на низовете, съставени от малки латински букви с N символа, такива, че не съдържат повече от K последователни гласни. Гласни са латинските букви ‘a’, ‘e’, ‘o’, ‘u’, ‘i’, ‘y’.

Вход.

На първия ред на стандартния вход е зададен броят тестове T . Всеки от следващите T реда съдържа по две цели числа N и K – съответно дължината на низа, който трябва да се състави, и колко най-много последователни гласни може да има в него.

Ограничения.

$1 \leq N, K \leq 1000$

Изход.

За всеки тест на отделен ред изведете по едно цяло число – броя възможни низове. Тъй като това число може да е много голямо, го изведете по модул 1000000009.

Пример:

Вход.

Изход.

3	15920
3 1	11510720
5 2	88651987
666 42	

НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*

Школа & CSCB325: "Състезателно програмиране"

СЪСТЕЗАНИЕ, 14 март 2020 г.

Задача G. Автомат

Стоки, предлагани от автомат се продават за цяло число левове. Автоматът връща ресто под формата на монети от един лев, както и банкноти от по пет и по десет лева. Напишете програма за автомата, като се спазват следните две условия:

При всяка отделна покупка рестото съдържа по-малко от 5 монети.

При всяка отделна покупка рестото съдържа по-малко от две банкноти от 5 лева.

Вход.

Всеки отделен ред на стандартния вход описва един тестов пример, съдържащ две цели положителни числа. Първото е стойността на покупката, а второто - парите въведени в автомата. Краят на входа е ред, съдържащ две нули.

Ограничения.

Автоматът съдържа стоки за 10000 лева и може да връща неограничен брой банкноти и монети.

Изход.

За всеки тестов пример извеждайте по един отделен ред, състоящ се от: номера на поредния тест, рестото, броят на десет и пет левовите банкноти, както и този на монетите от един лев, върнати от автомата за конкретния пример. Изходът да бъде форматиран, както е показано по-долу.

Пример:

Вход.

Изход.

72 100

Case 1: $28 = 2 * 10 + 1 * 5 + 3 * 1$

37 200

Case 2: $163 = 16 * 10 + 0 * 5 + 3 * 1$

5 50

Case 3: $45 = 4 * 10 + 1 * 5 + 0 * 1$

0 0

НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*

Школа & CSCB325: “Състезателно програмиране”

СЪСТЕЗАНИЕ, 14 март 2020 г.

Задача Н. Политическа сила

Във всеки съюз или обединение от политически субекти (напр. държави) се налага да се приеме система за вземане на решения. Една такава система е да се гласува с “да” или “не”, като всяка държава да има определен брой гласове. Решение се взема когато броят на гласовете “да” е по-голям или равен на определена граница. Коалиция се нарича група държави, която гласува с “да” за дадено предложение. Ако сумата от гласовете на държавите в коалицията е по-голяма или равна на определената граница, то предложението се приема и тази коалиция се нарича печеливша.

Една от няколко известни мерки за политическата сила на дадена държава в един съюз е индексът на Шапли-Шубик. Ето как се дефинира този индекс: Нека съюзът се състои от държавите p_1, p_2, \dots, p_n . Разглеждаме всички възможни наредби на тези n държави. Нека индексите i_1, i_2, \dots, i_n , $1 \leq i_j \leq n$, $j = 1, 2, \dots, n$ задават една конкретна наредба. Държавата p_{i_k} , $1 \leq k \leq n$ се нарича централна за тази наредба, ако коалицията, състояща се от $p_{i_1}, p_{i_2}, \dots, p_{i_{k-1}}$ не е печеливша, а коалицията $p_{i_1}, p_{i_2}, \dots, p_{i_k}$ е печеливша. Индекс на Шапли-Шубик за държавата p се нарича отношението на броя на наредбите, в които p е централна към броя на всички възможни наредби. Да се напише програма за пресмятане на индекса на Шапли-Шубик.

Вход.

Стандартният вход съдържа няколко тестови примера. Данните за всеки от примерите са записани на два последователни реда. Първият ред съдържа две цели числа, разделени с един интервал - броят n на държавите в съюза и необходимият брой гласове v за вземане на решение. На следващия ред има n цели положителни числа x_i по-малки от 100 (разделени с по един интервал), които са гласовете на участниците в съюза. Входът завършва с ред, съдържащ числото 0.

Ограничения.

$$3 \leq n \leq 20, x_i < v \leq \sum_{i=1}^n x_i$$

Изход.

За всеки пример на стандартния изход трябва да се изведат n числа, на един ред (с разделител един интервал), всяко равно на индекса на Шапли-Шубик, изразен в проценти за поредния участник в съюза. Числата да са с точност точно 1 цифра след десетичната точка.

Пример:

Вход.

3 51
50 49 1
6 12
4 4 4 2 2 1
0

Изход.

66.7 16.7 16.7
23.3 23.3 23.3 15.0 15.0 0.0

НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*

Школа & CSCB325: “Състезателно програмиране”

СЪСТЕЗАНИЕ, 14 март 2020 г.

Задача I. ТОТО-2

В играта Тото-2 се избират 6 числа от 49. Нека $a_1 < a_2 < a_3 < a_4 < a_5 < a_6$ и $b_1 < b_2 < b_3 < b_4 < b_5 < b_6$ са две комбинации, които означаваме с А и В, съответно. Казваме, че $A < B$, когато $a_j = b_j$, при $j < i$ и $a_i < b_i$, за някоя стойност на i от 1 до 6. Да се напише програма, която по дадени две комбинации А и В, намира броя на комбинациите Х, за които $A < X < B$.

Вход.

За всеки тестов пример от първия ред на стандартния вход се въвеждат числата от комбинация А, а от втория ред – числата от комбинация В, като $A < B$. Числата във всяка комбинация са различни и са подредени по големина.

Изход.

На стандартния изход за всеки тестов пример на отделен ред да се изведе търсения брой.

Пример:

Вход.

2 9 17 28 34 46

2 9 17 30 32 45

Изход.

328

НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*

Школа & CSCB325: “Състезателно програмиране”

СЪСТЕЗАНИЕ, 14 март 2020 г.

Задача J. Море

В света има 46 страни (включително Боливия и Монголия, например), които са без излаз на море, т.е. нито една част от територията им не граничи с вода. Ако един монголец иска да стигне до вода, може да премине през Русия или Китай. Има страни, на които всички съседи са без излаз на море и за да се отиде на море оттам, трябва да се премине през няколко различни държави.

Вашата задача е, по дадена карта (мрежа от квадратни клетки) да определите отдалечеността на всяка страна от водата, т.е. минималният брой страни, през които трябва да се премине, за да се отиде от тази страна до море. Движението от клетка в клетка е хоризонтално, вертикално или диагонално. Ако една държава се състои от „анклави“ (несвързани едно с друго парчета), тогава отдалечеността ѝ е равна на отдалечеността на най-близкия до вода анклав. Клетките представляващи море са запълнени с буквата 'W', а клетките, представящи държави – с някоя друга буква.

Вход.

Първият ред на стандартния вход ще съдържа броя на тестовите примери. Всеки от тях започва с размерите N и M на картата, $1 \leq N, M \leq 1000$. Следват N реда с по M главни латински букви на всеки. Различните букви означават различни държави, а единствено буквата 'W' обозначава вода.

Изход.

За всеки тест програмата трябва да изведе на отделен ред на стандартния изход за всяка участваща държава идентифициращата я буква и отдалечеността ѝ. Държавите трябва да са подредени в лексикографски ред на означаващите ги букви. Извеждайте по един празен ред между всеки два последователни теста.

Пример:

Вход.

Изход.

1
7 10
WWWWCCDEW
WWWCCCEEW
WTWWCCCCW
WWFFFFFFWW
WWFAAAAFWW
WWFABCAFFW
WWFAAAAFWW

A 1
B 2
C 0
D 1
E 0
F 0
T 0

НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент *Информатика*

Школа & CSCB325: “Състезателно програмиране”

СЪСТЕЗАНИЕ, 14 март 2020 г.

Задача К. Брой триъгълници

Дадени са координатите (x, y) на n точки в двумерна декартова координатна система. Напишете програма, която намира броя на възможните триъгълници (с положителни лица), които могат да се образуват с дадените точки.

Вход.

За всеки тестов пример на първия ред от стандартния вход се въвежда стойност за n . След това n реда съдържат координати на точки в двумерна декартова координатна система. Всяка точка е на отделен ред и координатите са разделени с интервал.

Ограничения.

$$3 \leq n \leq 1000$$

Координатите на всички точки са цели числа и са по-малки или равни на 100.

Изход.

За всеки тестов пример на отделен ред на стандартния изход се извежда броя на възможните триъгълници с дадените точки.

Пример:

Вход.

Изход.

4
0 0
1 1
2 0
2 2

3