

P	R	O	D	A	Y
	2	0	2	3	
	U	P	I	T	

Problema 1 - parcare

Fisier de intrare parcare.in

Fisier de iesire parcare.out

Faleza unei stațiuni de pe malul unei mări are amenajată o parcare în linie dreaptă cu n locuri numerotate cu $1, 2, \dots, n$. Dintre aceste locuri primăria a alocat pentru fiecare locuitor rezident în stațiune câte un loc. În stațiune sunt p locuitori rezidenți, numerotați cu $1, 2, \dots, p$, al i -lea rezident având alocat locul de parcare L_i , de pe faleză, $i=1,2,\dots,p$.

Hotelurile din stațiune, codificate prin $1, 2, \dots, m$, doresc fiecare locuri de parcare cu numere consecutive în apropierea lor delimitate de anumite numere. Astfel hotelul cu numărul de ordine i dorește locurile cu numerele consecutive din mulțimea $\{a_i, a_i+1, \dots, b_i\}$, $i=1,2,\dots,m$.

Locurile de parcare care au asociate numere prime se numesc locuri *VIP*, iar un hotel este considerat *norocos* dacă nu există locuitori rezidenți care să aibă locurile de parcare în mulțimea locurilor dorite de el.

Cerințe

Cunoscând n - numărul locurilor de parcare, p - numărul de locuitori rezidenți în stațiune, m - numărul de hoteluri, L_1, L_2, \dots, L_p - numerele locurilor de parcare ale locuitorilor rezidenți și $[a_1, b_1], [a_2, b_2], \dots, [a_m, b_m]$ intervalele cu locurile de parcare dorite de hoteluri se cere:

1. numărul de hoteluri *norocoase* și numerele de ordine ale acestor hoteluri în ordine crescătoare;
2. numărul maxim de locuri parcare *VIP* solicitate de un hotel, care nu aparțin locuitorilor rezidenți din stațiune.

Date de intrare

Pe prima linie a fișierului de intrare parcare.in se află numărul C , număr care poate fi 1 sau 2 și reprezintă cerința ce trebuie rezolvată. Pe cea de-a doua linie se află separate prin câte un spațiu n, p și m reprezentând numărul locurilor de parcare, numărul de locuitori rezidenți în stațiune, respectiv numărul de hoteluri. Pe linia a treia se află separate prin câte un spațiu numerele locurilor de parcare ale locuitorilor rezidenți: L_1, L_2, \dots, L_p . Pe următoarele m linii se află intervalele cu locurile libere dorite de hoteluri a_i, b_i , $i=1,2,\dots,m$.

Date de ieșire

Dacă C este 1, fișierul de ieșire parcare.out va conține numerele de la cerința 1, adică numărul de hoteluri *norocoase* și numerele de ordine ale acestor hoteluri în ordine crescătoare separate prin câte un spațiu. Dacă C este 2, fișierul de ieșire parcare.out va conține numărul de la cerința 2, adică numărul maxim de locuri parcare *VIP* solicitate de un hotel, care nu aparțin locuitorilor rezidenți din stațiune.

Restricții și precizări

- $1 \leq p \leq n \leq 2000000$

Programming Day Contest – the 4th edition

Universitatea din Pitești

Facultatea de Științe, Educație Fizică și Informatică

Departamentul de Matematică - Informatică

13 mai 2023, clasa a 9-a

P	R	O	D	A	Y
	2	0	2	3	
	U	P	I	T	

- $1 \leq L_i \leq n, i=1,2,\dots,p$
- $1 \leq a_i \leq b_i \leq n, i=1,2,\dots,m$
- $1 \leq m \leq 10000, 1 \leq p \leq 10000$
- Pentru rezolvarea corectă a cerinței 1 se vor acorda 20 de puncte. Pentru fiecare număr corect afișat se va acorda jumătate din punctajul asociat testului.
- Pentru rezolvarea corectă a cerinței 2 se vor acorda 80 de puncte.

Exemplu

parcare.in	parcare.out
1 40 4 5 1 36 17 13 5 12 35 38 3 6 15 18 21 33	3 1 3 5
2 40 4 5 1 36 17 13 5 12 35 38 3 6 15 18 21 33	3

Explicații

Hotelurile cu numerele de ordine 1, 3, 5 nu conțin locuri de parcare alocate rezidenților stațiunii. Numărul maxim de locuri *VIP* nealocate rezidenților și solicitate de un hotel este 3. Hotelurile care au solicitat număr maxim de locuri de parcare *VIP* sunt 1 (cu locurile *VIP* nealocate rezidenților: 5, 7, 11) și 5 (cu locurile *VIP* nealocate rezidenților: 23, 29, 31).

====

Timp maxim de execuție: 0.2 secunde/test.

Memorie totală disponibilă 12 MB. Dimensiunea maximă a sursei: 5 KB.

P	R	O	D	A	Y
	2	0	2	3	
	U	P	I	T	

Problema 2 - tablou

Fisier de intrare tablou.in

Fisier de iesire tablou.out

Se dă un șir cu n numere naturale: x_1, x_2, \dots, x_n . Cu acest șir se construiește un tablou bidimensional pătratic notat cu a de dimensiune n astfel:

- prima linie este formată din șirul dat: x_1, x_2, \dots, x_n .
- începând cu a doua linie o linie se construiește folosind suma cifrelor numerelor de pe linia anterioară, astfel al j -lea termen de pe linia i este egal cu suma cifrelor celui de-al j -lea termen de pe linia $i-1$, $2 \leq i \leq n$.

Pentru subtablouri cu laturile paralele cu marginile tabloului a date prin linia și coloana primului element, respectiv linia și coloana ultimului element se dorește suma elementelor.

Cerințe

Cunoscând n , numerele x_1, x_2, \dots, x_n și coordonatele colțurilor stânga sus $(i1, j1)$ și dreapta jos $(i2, j2)$ pentru un subtablou definit ca mai sus se cere:

1. suma elementelor de pe linia 2;
2. suma elementelor subtabloului definit de colțurile de coordonate $(i1, j1)$ și $(i2, j2)$

Date de intrare

Pe prima linie a fișierului de intrare tablou.in se află C – cu valorile 1 sau 2, pe a doua linie n , pe linia a treia șirul de numere x_1, x_2, \dots, x_n separate prin câte un spațiu, iar pe a patra linie numerele $i1, j1, i2, j2$ separate prin câte un spațiu.

Date de ieșire

Dacă C este 1, fișierul de ieșire tablou.out va conține suma de la cerința 1. Dacă C este 2, fișierul de ieșire tablou.out va conține suma de la cerința 2.

Restricții și precizări

- $2 \leq n \leq 10000$
- $1 \leq x_i \leq 2000000000$, $i=1,2,\dots,n$
- Pentru rezolvarea corectă a cerinței 1 se vor acorda 20 de puncte.
- Pentru rezolvarea corectă a cerinței 2 se vor acorda 80 de puncte.

Exemplu

tablou.in	tablou.out
1 3 89 3691 37 2 1 3 3	46
2	65

Programming Day Contest – the 4th edition

Universitatea din Pitești

Facultatea de Științe, Educație Fizică și Informatică

Departamentul de Matematică - Informatică

13 mai 2023, clasa a 9-a

P	R	O	D	A	Y
	2	0	2	3	
	U	P	I	T	

3

89 3691 37

2 1 3 3

Explicații

Pentru datele de intrare din ambele exemple trebuie să se construiască următorul tablou:

89 3691 37

17 19 10

8 10 1

La primul exemplu ($C = 1$) suma elementelor de pe linia 2 este $17+19+10 = 46$

La al doilea exemplu ($C = 2$) trebuie să se afișeze 65, pentru că subtabloul definit de coordonatele (2,1) și (3,3) conține elementele:

17 19 10

8 10 1

====

Timp maxim de execuție: 0.2 secunde/test.

Memorie totală disponibilă 2 MB. Dimensiunea maximă a sursei: 5 KB.

P	R	O	D	A	Y
	2	0	2	3	
	U	P	I	T	

Problema 1 - muzeu

Fisier de intrare muzeu.in

Fisier de iesire muzeu.out

Cerințe

Cunoscând faptul că la un muzeu se află n automobile de epocă, fiecare având câte o plachetă cu anul de fabricație și firma producătoare se cere:

1. numărul de firme care au mașini în muzeu;
2. Nr % 6869, unde Nr este numărul de modalități de formare a unei expoziții cu k mașini din muzeu, care să conțină cel puțin o mașină fabricată într-un anumit an x .

Date de intrare

Pe prima linie a fișierului de intrare *muzeu.in* se află C – cu valorile 1 sau 2, pe a doua linie n , k și x separate prin câte un spațiu, iar pe următoarele n linii se află anul și firma producătoare pentru mașinile din muzeu separate printr-un spațiu.

Date de ieșire

Dacă C este 1, fișierul de ieșire *muzeu.out* va conține numărul de firme care au mașini în muzeu. Dacă C este 2, fișierul de ieșire *muzeu.out* va conține numărul de la cerința 2.

Restricții și precizări

- $1 \leq n \leq 2000$
- Nu există două mașini în muzeu fabricate de aceeași firmă în același an
- $1 \leq k \leq n$
- $0 \leq \text{an_fabricatie} \leq 10^9$
- firmele au denumirea formată din cel mult 50 caractere
- toate liniile din fișierul de intrare se termină cu enter
- Pentru rezolvarea corectă a cerinței 1 se vor acorda 20 de puncte.
- Pentru rezolvarea corectă a cerinței 2 se vor acorda 80 de puncte.

Exemplu

muzeu.in	muzeu.out
1 4 2 1982 1954 audi 1982 dacia 1968 fiat 1982 audi	3
2	5

Programming Day Contest – the 4th edition

Universitatea din Pitești

Facultatea de Științe, Educație Fizică și Informatică

Departamentul de Matematică - Informatică

13 mai 2023, clasa a 10-a

P	R	O	D	A	Y
	2	0	2	3	
	U	P	I	T	

4 2 1982 1954 audi 1982 dacia 1968 fiat 1982 audi	
---	--

Explicații

Pentru cerința 1 sunt 3 firme care au mașini în muzeu: audi, dacia și fiat.

Pentru cerința 2 sunt 5 variante de expoziție, acestea sunt:

1982 dacia; 1954 audi

1982 dacia; 1968 fiat

1982 audi; 1954 audi

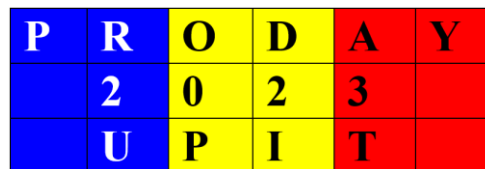
1982 audi; 1968 fiat

1982 dacia; 1982 audi;

====

Timp maxim de execuție: 0.2 secunde/test.

Memorie totală disponibilă 2 MB. Dimensiunea maximă a sursei: 5 KB.



Problema 2 - octogon

Fisier de intrare octogon.in

Fisier de iesire octogon.out

Cerințe

Cunoscând coordonatele a n puncte în plan astfel încât să nu existe trei puncte coliniare, se cere:

1. numărul de segmente cu ambele capete în mulțimea dată de puncte, care au dreptele suport paralele cu una din axele de coordonate;
2. partea întregă a ariei maxime a unui octogon cu toate vârfurile în mulțimea dată de puncte.

Date de intrare

Pe prima linie a fișierului de intrare *octogon.in* se află C – cu valorile 1 sau 2, pe a doua linie n , iar pe următoarele n puncte se află perechi de numere naturale separate prin câte un spațiu reprezentând abscisa și coordonata fiecărui punct.

Date de ieșire

Dacă C este 1, fișierul de ieșire *octogon.out* va conține numărul de la cerința 1. Dacă C este 2, fișierul de ieșire *octogon.out* va conține numărul de la cerința 2.

Restricții și precizări

- $8 \leq n \leq 18$
- coordonatele punctelor sunt numere naturale ≤ 100000
- octogonul este un poligon convex cu 8 vârfuri
- Pentru rezolvarea corectă a cerinței 1 se vor acorda 20 de puncte.
- Pentru rezolvarea corectă a cerinței 2 se vor acorda 80 de puncte.

Exemplu

octogon.in	octogon.out
1	8
10	
0 50	
80 40	
100 0	
100 150	
150 50	
50 150	
150 100	
40 80	
0 100	
50 0	

Programming Day Contest – the 4th edition

Universitatea din Pitești

Facultatea de Științe, Educație Fizică și Informatică

Departamentul de Matematică - Informatică

13 mai 2023, clasa a 10-a

P	R	O	D	A	Y
	2	0	2	3	
	U	P	I	T	

2	17500
10	
0 50	
80 40	
100 0	
100 150	
150 50	
50 150	
150 100	
40 80	
0 100	
50 0	

====

Timp maxim de execuție: 5 secunde/test.

Memorie totală disponibilă 2 MB. Dimensiunea maximă a sursei: 5 KB.

P	R	O	D	A	Y
	2	0	2	3	
	U	P	I	T	

Problema 1 - componente

Fisier de intrare componente.in

Fisier de iesire componente.out

Cerințe

Se dau n puncte în plan numerotate cu $1, 2, \dots, n$ prin coordonatele lor. Unele dintre puncte sunt unite prin m segmente astfel încât să se formeze mai multe componente conexe cu cel puțin doua noduri (nodurile grafului neorientat sunt puncte, iar muchiile sunt segmente). Se cere:

1. numărul de componente conexe cu cel puțin două noduri;
2. suma minima a lungimilor segmentelor ce pot completa desenul astfel încât să se obțină o singură componentă conexă cu cel puțin două noduri.

Date de intrare

Pe prima linie a fișierului de intrare *componente.in* se află C – cu valorile 1 sau 2, pe a doua linie n și m separate printr-un spațiu, pe următoarele n linii coordonatele punctelor, iar în continuare pe următoarele m linii perechi de numere ce corespund capetelor segmentelor date.

Date de ieșire

Dacă C este 1, fișierul de ieșire *componente.out* va conține numărul de la cerința 1. Dacă C este 2, fișierul de ieșire *componente.out* va conține partea întreagă a numărului de la cerința 2.

Restricții și precizări

- $3 \leq n \leq 5000$
- Numărul de componente conexe cu cel puțin două noduri este cel mult 500.
- Coordonatele punctelor sunt numere naturale ≤ 100000
- Pentru rezolvarea corectă a cerinței 1 se vor acorda 20 de puncte.
- Pentru rezolvarea corectă a cerinței 2 se vor acorda 80 de puncte.

Exemplu

componente.in	componente.out
1	3
10 5	
60 20	
10 0	
0 40	
0 0	
60 0	
10 20	

Programming Day Contest – the 4th edition

Universitatea din Pitești

Facultatea de Științe, Educație Fizică și Informatică

Departamentul de Matematică - Informatică

13 mai 2023, clasa a 10-a

P	R	O	D	A	Y
	2	0	2	3	
	U	P	I	T	

20 0 0 20 100 1000 200 2000 3 8 1 5 8 6 2 7 8 4	
2 10 5 60 20 10 0 0 40 0 0 60 0 10 20 20 0 0 20 100 1000 200 2000 3 8 1 5 8 6 2 7 8 4	50

Explicație

Pentru cerința 1 sunt 3 componente conexe cu cel puțin două noduri. Astfel avem:

Componenta conexa cu muchia: [1,5]

Componenta conexa cu muchia: [2,7]

Componenta conexa cu muchiile: [3,8], [8,6], [8,4]

Pentru cerința 2, se adaugă segmentele (muchii) [5,7] și [4,2] cu lungimile 40, respectiv 10. Lungimea totală fiind $40+10 = 50$.

====

Timp maxim de execuție: 0.5 secunde/test.

Memorie totală disponibilă 4 MB. Dimensiunea maximă a sursei: 5 KB.

P	R	O	D	A	Y
	2	0	2	3	
	U	P	I	T	

Problema 2 - submultimi

Fisier de intrare submultimi.in

Fisier de iesire submultimi.out

Cerințe

Se consideră multimea $M = \{1, 2, \dots, n\}$ și pentru o submultime A a lui M notăm cu $s(A)$ suma elementelor lui A . Dacă A este multimea vidă, atunci $s(A)$ este 0. Se cere:

1. numărul de submultimi A a lui M cu $s(A) = \text{impară}$;
2. $sum \% 6869$, unde sum este suma tuturor sumelor $s(A)$, pentru toate submultimile A din M cu $s(A)$ impară.

Date de intrare

Pe prima linie a fișierului de intrare *submultimi.in* se află C – cu valorile 1 sau 2, iar pe a doua linie n .

Date de ieșire

Dacă C este 1, fișierul de ieșire *submultimi.out* va conține numărul de la cerința 1. Dacă C este 2, fișierul de ieșire *submultimi.out* va conține numărul de la cerința 2.

Restricții și precizări

- $3 \leq n \leq 10000$
- Pentru rezolvarea corectă a cerinței 1 se vor acorda 20 de puncte.
- Pentru rezolvarea corectă a cerinței 2 se vor acorda 80 de puncte.

Exemplu

submultimi.in	submultimi.out
1 3	4
2 3	12

====

Timp maxim de execuție: 0.5 secunde/test.

Memorie totală disponibilă 2MB. Dimensiunea maximă a sursei: 5 KB.

P	R	O	D	A	Y
	2	0	2	3	
	U	P	I	T	

Problema 1 - graf

Fisier de intrare graf.in

Fisier de iesire graf.out

Cerințe

Se dă un graf bipartit complet prin n - numărul de noduri, m - numărul de muchii și m perechi de noduri reprezentând muchiile. Nodurile sunt etichetate cu numerele $1, 2, \dots, n$.
Se cere:

1. numărul cel mai mic de noduri dintr-o mulțime de noduri ce definește grafurile bipartite;
2. numărul de arbori parțiali modulo 6869 ai grafului dat.

Date de intrare

Pe prima linie a fișierului de intrare *graf.in* se află C - cu valorile 1 sau 2, pe a doua linie n și m separate printr-un spațiu, iar pe următoarele m linii perechi de noduri separate prin câte un spațiu.

Date de ieșire

Dacă C este 1, fișierul de ieșire *graf.out* va conține numărul de la cerința 1. Dacă C este 2, fișierul de ieșire *graf.out* va conține numărul de la cerința 2.

Restricții și precizări

- $2 \leq n \leq 101$
- Pentru toate testele se garantează faptul că grafurile sunt bipartite complete
- Pentru rezolvarea corectă a cerinței 1 se vor acorda 40 de puncte.
- Pentru rezolvarea corectă a cerinței 2 se vor acorda 60 de puncte.

Exemplu

graf.in	graf.out
1 3 2 1 2 3 2	1
2 4 4 1 3 1 2 3 4 4 2	4

Explicații

Programming Day Contest – the 4th edition

Universitatea din Pitești

Facultatea de Științe, Educație Fizică și Informatică

Departamentul de Matematică - Informatică

13 mai 2023, secțiunea *studenți*

P	R	O	D	A	Y
	2	0	2	3	
	U	P	I	T	

Pentru cerința 1 multimile partiției nodurilor sunt $\{1, 3\}$ $\{2\}$. A doua mulțime are cel mai mic număr de elemente, adică 1.

Pentru cerința 2 sunt 4 arbori pațiali, obținuți prin eliminarea câte unei muchii.

====

Timp maxim de execuție: 0.2 secunde/test.

Memorie totală disponibilă 2 MB. Dimensiunea maximă a sursei: 5 KB.

P	R	O	D	A	Y
	2	0	2	3	
	U	P	I	T	

Problema 2 - partitii

Fisier de intrare `partitii.in`

Fisier de iesire `partitii.out`

Cerințe

Se dă o mulțime cu n elemente $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$. O *partiție k-specială* a lui A are proprietatea că este formată din k submulțimi cu sume de elemente distincte. Se cere:

- o partiție a lui A în care submulțimile au câte două elemente fiecare și sumele elementelor lor sunt egale;
- numărul de *partiții k-speciale* pentru A .

Date de intrare

Pe prima linie a fișierului de intrare `partitii.in` se află C – cu valorile 1 sau 2, pe a doua linie n și k separate printr-un spațiu, iar pe următoarea linie elementele mulțimii A separate prin câte un spațiu.

Date de ieșire

Dacă C este 1, fișierul de ieșire `partitii.out` va conține pe câte o linie submulțimile partiției de la cerința 1, elementele de pe o linie sunt separate printr-un spațiu și sunt scrise în ordine crescătoare. Submulțimile partiției se vor scrie în ordinea crescătoare a primului element.

Dacă C este 2, fișierul de ieșire `partitii.out` va conține numărul de la cerința 2.

Restricții și precizări

- $2 \leq k \leq n \leq 14$, n numar par
- a_1, a_2, \dots, a_n sunt numere naturale cu maxim 5 cifre
- Pentru toate testele se garantează existența soluției la cerința 1
- Pentru rezolvarea corectă a cerinței 1 se vor acorda 40 de puncte.
- Pentru rezolvarea corectă a cerinței 2 se vor acorda 60 de puncte.

Exemplu

<code>partitii.in</code>	<code>partitii.out</code>
1 4 2 9 2 1 8	1 9 2 8
2 4 2 9 2 1 8	6

Explicații

Programming Day Contest – the 4th edition

Universitatea din Pitești

Facultatea de Științe, Educație Fizică și Informatică

Departamentul de Matematică - Informatică

13 mai 2023, secțiunea *studenti*

P	R	O	D	A	Y
	2	0	2	3	
	U	P	I	T	

Pentru cerința 1 o partiție cu mulțimi de două elemente este

$\{2\ 8\}$ $\{1\ 9\}$, fiecare submulțime are 2 elemente și suma elementelor egală cu 10.

Pentru cerința 2 sunt 6 partiții 2-speciale:

$\{9\}$ $\{2\ 1\ 8\}$, cu sumele 9 și 11

$\{2\}$ $\{9\ 1\ 8\}$, cu sumele 2 și 18

$\{1\}$ $\{9\ 2\ 8\}$, cu sumele 1 și 19

$\{8\}$ $\{9\ 2\ 1\}$, cu sumele 8 și 12

$\{9\ 2\}$ $\{1\ 8\}$, cu sumele 11 și 9

$\{9\ 8\}$ $\{1\ 2\}$, cu sumele 17 și 3.

====

Timp maxim de execuție: 6 secunde/test.

Memorie totală disponibilă 2 MB. Dimensiunea maximă a sursei: 5 KB.