

Secțiunea 5-6 începători

PROBLEMA 1 Binar**100 puncte**

Ionuț dorește să comprime un fișier în care este memorat un șir de valori de 1 și 0, despărțite prin câte un spațiu. Pentru acest lucru, inventează următoarea metodă: dacă în șir urmează NR>=2 valori de 0 el va scrie în fișierul comprimat perechea NR și 0, dacă în șir urmează NR>=2 valori de 1 va scrie perechea NR și 1. Valorile singulare de 0 respectiv 1 vor rămâne nemodificate.

Cerințe

1. Dat fiind fișierul binar inițial, să se construiască fișierul comprimat.
2. Dat fiind un fișier comprimat după acest algoritm, să se refacă fișierul binar inițial.

Date de intrare

Fișierul *binar.in* cu următoarea structură: pe prima linie numărul P=1 sau P=2 după cum se va rezolva cerința 1 respectiv 2. Pe a doua linie numărul N de valori din șir. Pe cea de-a treia și ultima linie cele N valori de 0 sau 1 despărțite prin câte un spațiu pentru cerința 1 sau N valori numere naturale pentru cerința 2.

Date de ieșire

Fișierul *binar.out* are următoarea structură: Pe prima și singura linie pentru cerința 1 fișierul comprimat cu valori numere naturale sau pentru cerința 2 fișierul binar corespunzător. Valorile sunt separate prin câte un spațiu.

Restricții și precizări:

- Pentru cerința 1 - $2 \leq N \leq 6000$.
- Pentru cerința 2 - $2 \leq N \leq 1000$.
- La cerința 2 fișierul de ieșire nu va depăși 6000 de valori de 0 și 1.
- Fișierul de ieșire se termină pe linie cu un caracter spațiu.

Exemple

binar.in	binar.out	Explicații
1 11 0 1 1 0 0 0 0 1 1 1	0 2 1 5 0 3 1	P=1 Se va rezolva cerința 1
2 6 4 1 0 1 2 0	1 1 1 1 0 1 0 0	P=2 Se va rezolva cerința 2

PROBLEMA 2 Suma**100 puncte**

În perioada aceasta, de școală online, Alex aproape că a uitat să scrie frumos! Așa că are ca temă de caligrafie scrierea pe o foaie de hârtie a tuturor numerelor de **X cifre**. Ca să nu se plictisească scriind atâtea numere, și pentru că îi place foarte mult matematica, s-a gândit să adune o parte dintre

Secțiunea 5-6 începători

ele. De curând a găsit pe internet, random.org, o aplicație cu care s-a jucat pentru a genera numere. Folosind un număr generat de această aplicație, să-l notăm N , a adunat dintre toate numerele scrise pe hârtie, **doar numerele divizibile cu N** , iar rezultatul l-a scris la sfârșitul temei.

Cerință

Știind că în fiecare zi Alex primește două numere, X și N , scrieți un program cu care Alex poate să verifice dacă calculele lui sunt corecte.

Date de intrare

Fișierul *suma.in* va conține pe prima linie un număr Z care reprezintă numărul de zile în care Alex a primit această temă. Pe următoarele Z linii, perechi de câte 2 numere X (numărul de cifre ale numerelor scrise de Alex) și N (doar numerele divizibile cu N vor face parte din suma căutată), separate printr-un spațiu.

Date de ieșire

Fișierul *suma.out* va conține pe Z linii sumele calculate, conform cerinței în fiecare zi.

Restricții și precizări:

- $Z \leq 10$
- $1 \leq N \leq 1000000$
- $1 \leq X \leq 7$

Exemplu

suma.in	suma.out	Explicație
2	315	În prima zi Alex scrie toate numerele de 2 cifre 10,11,12,...,99.
2 15	4500	Apoi alege numerele divizibile cu 15 și le adună $15+30+45+60+75+90=315$
3 100		A doua zi scrie toate numerele de 3 cifre 100,101,102, .. 999. Apoi alege numerele divizibile cu 100 și le adună $100+200+300+400+500+600+700+800+900=4500$

PROBLEMA 3**Parcele****100 puncte**

Andrei și Mihai sunt doi prieteni care s-au hotărât să cumpere un teren care are o lungime de n kilometri. Terenul este împărțit în parcele cu lungimea de un kilometru. Acestea sunt numerotate de la 1 la n . Fiecare parcelă are asociată o valoare determinată de pătratul diferenței dintre cifra zecilor și cea a unităților, corespunzătoare poziției parcelei în cadrul terenului. Cei doi prieteni stabilesc ca mod de împărțire al terenului următorul raționament: fiecare alege câte un număr cuprins între 2 și jumătatea lui n . Astfel, Andrei alege numărul a și marchează cu prenumele său parcelele începând de la capătul din stânga al terenului din a în a . Mihai procedează la fel, alegând numărul m , diferit de numărul ales de Andrei, și începe de la același capăt al terenului să le marcheze din m în m . Cei doi au stabilit ca parcelele nemarcate să fie date în *arendă*, cele care au valoarea asociată nulă să le considere *ne cultivabile*, iar cele pe care le dețin împreună să le doneze unei asociații având statutul de *donăție*, cei doi pierzându-și dreptul de proprietari ai acestora. La final, terenul conține parcele

Secțiunea 5-6 începători

date în *arendă*, parcele marcate cu prenumele *Andrei*, parcele marcate cu prenumele *Mihai* și parcele *donate*.

Cei doi prieteni se întreabă dacă vor cumpăra terenul de lungime n kilometri, cum pot determina rapid:

1. totalul valorilor parcelelor pe care le deține fiecare;
2. de câte parcele *necultivabile* dispune fiecare;
3. care este statutul unei parcele cultivabile: *donatie*, *arendă*, *aparține lui Andrei*, *aparține lui Mihai*

Cerință

Andrei și Mihai vă roagă să realizați un program care să îi ajute să determine rapid informațiile de care au nevoie.

Date de intrare

Fișierul *parcele.in* conține pe prima linie un număr natural o , care reprezintă cerința care trebuie să fie rezolvată (1,2, sau 3). Pe a doua linie numerele n , a și m , care reprezintă numărul parcelor, respectiv cele 2 valori alese de cei doi prieteni Andrei și Mihai conform enunțului; iar pe a treia linie se afla un număr x care reprezintă poziția parcelei pentru care trebuie aflat statutul.

Date de ieșire

Fișierul *parcele.out* va conține o singură linie.

Dacă $o=1$, pe această linie vor fi scrise totalurile valorilor parcelor deținute de fiecare dintre cei 2 prieteni separate printr-un spațiu în ordinea Andrei, Mihai;

Dacă $o=2$, pe această linie vor fi scrise numărul parcelor necultivabile pe care le are fiecare dintre cei 2 prieteni separate prin câte un spațiu în ordinea Mihai Andrei;

Dacă $o=3$, pe această linie va fi scris statutul parcelei: *donatie*, *arenda*, *aparține lui Andrei*, *aparține lui Mihai*

Restricții și precizări:

- $10 < n \leq 10000000$
- $2 \leq a, m \leq [n/2]$

Exemple

parcele.in	parcele.out	Explicații
1 69 6 4 56	99 180	Parcelele deținute strict de Andrei au valoarea 99 (=36+49+9+4+1+0), iar cele deținute strict de Mihai au valoarea 180 (=16+64+25+4+36+1+16+0+9+1+4+4)
2 69 3 4 45	1 2	Mihai deține o singură parcelă necultivabilă, iar Andrei deține 2 parcele necultivabile
3 265 6 9 108	donatie	Parcela de pe poziția 108 are statut de donatie deoarece aparține atât lui Andrei cât și lui Mihai

Secțiunea 5-6 începători

PROBLEMA 4 Destin**100 puncte**

Pentru a afla cifra destinului, trebuie să aduni toate cifrele din data de naștere până obții un număr cuprins între 1 și 9. Este foarte important să știi că cifra destinului este o cifră cuprinsă între 1 și 9. De exemplu, pentru un nativ Rac născut pe 30.06.1973, cifra destinului se calculează astfel: $3+0+0+6+1+9+7+3=29 \Rightarrow 2+9=11 \Rightarrow 1+1=2 \Rightarrow$ Cifra destinului pentru acest nativ este cifra 2. Anul 2021 este guvernat de cifra 5. Aceasta a rezultat în urma unui calcul, după data anului curent, astfel: 2021 ($2+0+2+1=5$).

Cerință

Să se scrie un program care citește pentru n persoane data lor de naștere de forma: zi, luna, an și calculează pentru fiecare persoană cifra destinului.

Să se afișeze răspunsul la următoarele cerințe:

1. Sa se afișeze pentru fiecare persoana numărul de ordine și cifra destinului corespunzătoare datei de naștere. (Prima persoana are numărul de ordine 1, a doua persoană numărul de ordine 2, etc.)
2. Câte persoane au cifra destinului 5, cifra reprezentativă pentru anul 2021 ?
3. Care este cifra destinului care apare de cele mai multe ori și câte persoane au această cifra?

Date de intrare

Fișierul de intrare *destin.in* conține pe prima linie un număr natural r . Pentru toate testele de intrare, numărul r are una din valorile **1**, **2** sau **3**. Pe a doua linie a fișierului se afla valoarea n reprezentând numărul de persoane iar pe următoarele n linii se află câte trei numere, separate printr-un spațiu, numere care reprezintă data nașterii în ordinea **zi, luna, an**.

Date de ieșire

Rezultatele se vor scrie în fișierul *destin.out*, astfel:

Dacă $r=1$, se va rezolva numai cerința 1. În acest caz, în fișierul de ieșire va conține n linii, pe fiecare linie va apare numărul de ordine al persoanei și cifra destinului corespunzătoare ei, separate printr-un spațiu.

Dacă $r=2$, se va rezolva numai cerința 2. În acest caz, în fișierul de ieșire se va scrie un număr reprezentând numărul de persoane care au cifra destinului 5

Dacă $r=3$, se va rezolva numai cerința 3. În acest caz, în fișierul de ieșire se vor afișa cel puțin două valori, prima valoare va reprezenta numărul de persoane pentru care cifra destinului apare de cele mai multe ori și apoi se va afișa cifra destinului care apare de cele mai multe ori. Dacă există mai multe cifre ale destinului care apar de cele mai multe ori acestea se vor afișa în ordine crescătoare.

Restricții și precizări:

- $1 \leq r \leq 3$
- $0 < zi \leq 31$
- $0 < luna \leq 12$
- $0 < an \leq 2021$
- $0 < n \leq 70$

Secțiunea 5-6 începători

Exemple

destin.in	destin.out	Explicații
1 8 10 12 1999 15 12 2000 30 06 1973 24 05 1973 14 10 2007 19 05 1970 08 09 1960 23 02 1975	1 5 2 2 3 2 4 4 5 6 6 5 7 6 8 2	1 – prima persoana $1+0+1+2+1+9+9+9 = 32$, $3+2=5$ Cifra destinului este 5 2 - a doua persoană $1+5+1+2+2+0+0+0 = 11$, $1+1 = 2$ Cifra destinului este 2 3 – cifra destinului este 2 4 – cifra destinului este 4 5 – cifra destinului este 6 ...
2 8 10 12 1999 15 12 2000 30 06 1973 24 05 1973 14 10 2007 19 05 1970 08 09 1960 23 02 1975	2	Doua persoane au cifra destinului 5
3 8 10 12 1999 15 12 2000 30 06 1973 24 05 1973 14 10 2007 19 05 1970 08 09 1960 23 02 1975	3 2	3 persoane au cifra destinului 2, care apare de cele mai multe ori
3 9 10 02 2000 10 12 1999 15 12 2000 30 06 1973 24 05 1973 14 10 2007 19 05 1970 08 09 1960 23 02 1975	3 2 5	Câte 3 persoane au cifrele destinului care apar de cele mai multe ori, acestea sunt cifrele 2 și 5