

Culegere de probleme de informatică

I. Instrucțiuni de introducere, afișare și calcul

1) Să se afișeze triunghiul

```
*  
**  
***
```

Să se introducă un caracter de la tastatură și să se afișeze un triunghi asemănător folosind caracterul introdus.

2) Se dă un număr natural n . Afișați un triunghi de forma

```
n  
n+2 n+2  
n+4 n+4 n+4  
n+6 n+6 n+6 n+6 (CNI-etapa județeană, Petroșani, 2005)
```

3) Într-o tabără numărul de băieți este cu 10 mai mare decât cel al fetelor. Dacă se citește de la tastatură numărul de fete, să se spună câți elevi sunt în tabără. Exemplu: date de intrare: 50 date de ieșire: 110.

4) Într-un autobuz care pleacă în excursie sunt 7 copii. De la încă două școli urcă alți copii, numărul acestora citindu-se de la tastatura. Câți copii au plecat în excursie? Exemplu: Date de intrare: 15 20 Date de ieșire: 42 copii.

5) Un brăduț este împodobit cu globulețe albe, roșii și albastre. Numărul globulețelor albe se citește de la tastatură. Câte globulețe are brăduțul, știind că numărul de globulețe roșii este cu 3 mai mare decât numărul de globulețe albe, iar globulețele albastre sunt cu 2 mai puține decât totalul celor albe și roșii. Exemplu: Date de intrare: 12 Date de ieșire: 52.

6) Ion și Vasile joacă următorul joc: Ion spune un număr iar Vasile trebuie să găsească cinci numere consecutive, crescătoare, numărul din mijloc fiind cel ales de Ion. Exemplu : Ion spune 10, Vasile spune 8 9 10 11 12. Ajutați-l pe Vasile să găsească răspunsul mai repede.

7) Doi copii au primit același număr de mere Introducând de la tastatură numărul de mere primite, afișați câte mere are fiecare copil după ce primul copil mănâncă un măr și dă unul celuilalt copil. Exemplu : Date de intrare : 10 Date de ieșire : primul copil 8 mere al doilea copil 11 mere.

8) Maria vrea să verifice dacă greutatea și înălțimea ei corespund vârstei pe care o are. Ea a găsit într-o carte următoarele formule de calcul ale greutății și înălțimii unui copil, v fiind vârsta : greutate= $2*v+8$ (în kg), înălțime= $5*v+80$ (în cm). Realizați un program care să citească vârsta unui copil și să afișeze greutatea și înălțimea ideală, folosind aceste formule.

9) Se introduc de la tastatură trei cifre. Afișați pe aceeași linie 5 numere formate cu aceste cifre luate o singură dată. Exemplu : date de intrare : 3 4 2 Date de ieșire : 324 342 243 234 432.

10) Date trei numere, să se calculeze toate sumele posibile de câte două numere. Afișarea să cuprindă și termenii sumei, nu numai valoarea ei. Exemplu: Date de intrare : 2 13 4 Date de ieșire: 2+13 =15 2+4=6 13+4=17.

11) Afișați tabla înmulțirii cu numărul n . Exemplu: pentru $n=5$, se va afișa pe verticală $1 \times 5=5$ $2 \times 5=10$ $3 \times 5=15$ $4 \times 5=20$ $5 \times 5=25$ $6 \times 5=30$ $7 \times 5=35$ $8 \times 5=40$ $9 \times 5=45$ $10 \times 5=50$.

12) Se introduc lungimea și lățimea unui dreptunghi. Să se afișeze cuvântul PERIMETRU urmat de valoarea perimetrului acelu dreptunghi.

13) Dan are de făcut mai multe exerciții de transformare în centimetri a unei mărimi date în metri. Realizați un program care să citească valoarea în metri și să o afișeze în centimetri. Exemplu: date de intrare: 72 date de ieșire: 7200 cm.

14) Să se scrie un program care citește un număr de ani și calculează numărul de luni, zile și ore corespunzătoare. Se consideră că un an are 365 zile. Exemplu: date de intrare: 2 date de ieșire: 24 luni 730 zile 17520 ore.

15) Măriuca ține evidența iepurilor din crescătorie. Ea își notează câți iepuri sunt la începutul fiecărei luni, câți au murit și câți s-au născut în cursul fiecărei luni. Puteți să realizați un program care, primind aceste date, să afișeze la sfârșitul fiecărei luni câți iepuri sunt în crescătorie? Exemplu : Date de intrare : nr. Iepuri la început de luna 10 nr. iepuri morti 2 nr. iepuri nascuti 6 Date de ieșire : 14 iepuri.

16) Într-o gospodărie sunt 4 găini. Introduceți în calculator prin variabilele a , b , c , d numărul de ouă pe care-l dă fiecare găină într-o zi. Afișați câte ouă se obțin într-o săptămână.

- 17) Se introduc în calculator două date în variabilele a și b. Să se facă un program care să schimbe între ele valorile acestor variabile și să afișeze noile valori ale lui a și b.
- 18) O navă parcurge distanța d (în km) dintre două stații orbitale în a săptămâni și b zile. Să se determine viteza navei exprimată în km/oră.

II. Instrucțiunea de decizie ; algoritmi cu ramificații

Comparări între valorile a două variabile

- 1) Date două numere, afișați-l pe cel mai mic. Exemplu : Date de intrare : 44 32 Date de ieșire : 32.
- 2) Se introduc vârstele a doi copii. Afișați care copil este mai mare și diferența de vârstă dintre cei doi. Exemplu : Date de intrare : 6 13 date de ieșire : al doilea copil este mai mare cu 7 ani.
- 3) Se introduc punctajele a doi sportivi. Afișați-le în ordine descrescătoare. Exemplu: Date de intrare 100 134 Date de ieșire: 134 puncte 100 puncte
- 4) Dintr-o cutie cu trei numere se extrag două numere. Cunoscând suma celor două numere extrase, să se afișeze numărul rămas în cutie. Exemplu : date de intrare : numere existente in cutie 5 12 8 suma numerelor extrase 13 date de ieșire : 12.
- 5) Se dau două numere. Să se înmulțească cel mai mare cu doi și cel mai mic cu trei și să se afișeze rezultatele. Exemplu : date de intrare : 3 7 date de ieșire : 9 14
- 6) Se introduc două numere întregi. Să se testeze dacă primul număr este predecesorul (succesorul) celui de-al doilea și să se afișeze un mesaj corespunzător. Exemple : date de intrare : 2 4 date de ieșire : Nu ; date de intrare : 5 6 date de ieșire : Da.

Compararea valorii unei variabile cu o constantă

- 1) Se introduc două numere nenule și un semn de operație (+,-,*,/). Să se efectueze cu cele două numere operația introdusă și să se afișeze expresia care s-a calculat urmată de semnul = și de valoarea ei. Exemplu : Date de intrare 10 6 * Date de ieșire 10*6=60.
- 2) Se introduc trei date de forma număr ordine pacient, valoare glicemie. Afișați numărul de ordine al pacienților cu glicemia mai mare decât 100. Exemplu : Date de intrare nr 6 glicemie 90 nr 10 glicemie 107 nr 21 glicemie 110 Date de ieșire 10 21
- 3) Ionel spune părinților doar notele mai mari sau egale cu 7. Într-o zi el a luat trei note. Introduceți-le în calculator și afișați acele note pe care le va comunica și părinților. Exemplu : Date de intrare 8 7 5 Date de ieșire 8 7.
- 4) Se introduc două numere. Dacă al doilea număr este diferit de 0, să se afișeze câțul dintre primul și al doilea, iar dacă este nul, să se afișeze mesajul "Împărțire imposibilă". Exemple : Date de intrare 10 3 Date de ieșire 3.33 Date de intrare 45 0 date de ieșire Impartire imposibila.
- 5) Un lift pentru copii acceptă o greutate de maxim 100 kg. Introducând în calculator greutățile a doi copii, specificați prin afișarea unui mesaj corespunzător, dacă POT INTRA AMBII COPII sau INTRA PE RAND. Exemple : Date de intrare : greutati copii 87 50 Date de ieșire : Intra pe rand Date de intrare 45 52 Date de ieșire Pot intra ambii copii.
- 6) Ionel are voie să se uite la TV 20 de ore pe săptămână. Se introduc numărul de ore cât se uită la TV în fiecare zi din săptămână. Să se verifice dacă va fi pedepsit sau nu. Exemplu: Date de intrare: 3 4 2 2 5 6 1 Date de ieșire: Va fi pedepsit.
- 7) Să se scrie un program care determină greutatea ideală a unei persoane cunoscând înălțimea, vârsta și sexul persoanei. Formulele de calcul sunt: $G_{masculin} = 50 + 0.75 * (inaltime - 150) + (varsta - 20) / 4$, $G_{feminin} = G_{masculin} - 10$, unde înălțimea este exprimată în cm și vârsta în ani. Sexul se citește sub forma unui caracter, f sau m. Exemplu: Date de intrare: inaltime= 160 varsta=21 sex=f Date de ieșire: greutate= 47.75 kg.
- 8) Scrieți un program care să permită alegerea unei opțiuni dintr-un anumit meniu afișat pe ecran: se afișează meniul
 1. suma
 2. produs

se introduc două numere și se alege o operație din meniu prin introducerea numărului de ordine. Pe ecran să apară expresia și valoarea calculată.

Testarea câtului sau a restului împărțirii întregi

- 1) Se dau trei numere. Să se afișeze aceste numere unul sub altul, afișând în dreptul fiecăruia unul dintre cuvintele PAR sau IMPAR. Exemplu : Date de intrare : 45 3 24 Date de ieșire : 45 impar 3 impar 24 par.
- 2) Se dau două numere nenule. Să se verifice dacă primul se împarte exact la al doilea. Exemplu : Date de intrare : 45 7 Date de ieșire : Nu.
- 3) Se dau două numere. Să se afișeze acele numere care se împart exact la 7. Exemplu : Date de intrare : 34 28 Date de ieșire : 28.
- 4) "Mă iubește un pic, mult, cu pasiune, la nebunie, de loc, un pic,...". Rupând petalele unei margarete cu x petale, el (ea) mă iubește Exemplu: Date de intrare: x=10 Date de ieșire: ... de loc.
- 5) La un concurs se dau ca premii primilor 100 de concurenți, tricouri de culoare albă, roșie, albastră și neagră, în această secvență. Ionel este pe locul x. Ce culoare va avea tricoul pe care-l va primi? Exemplu : date de intrare : x=38 date de ieșire : rosie.
- 6) Într-o tabără, băieții sunt cazați câte 4 într-o căsuță, în ordinea sosirii. Ionel a sosit al n-lea. În a câta căsuță se va afla? Exemplu : date de intrare : n=69 date de ieșire : casuta 17.
- 7) Elevii clasei a V-a se repartizează în clase câte 25 în ordinea mediilor clasei a IV-a. Radu este pe locul x în ordinea mediilor. În ce clasa va fi repartizat (A, B, C, D sau E)?. Exemplu : date de intrare : x=73 date de ieșire : C.
- 8) În Galaxia Reckya toate ceasurile au doar 4 ore. Știind că Gygely s-a născut la ora 1 și că va trăi m ore, să se spună la ce oră va muri Gygely. ($m \leq 50$). Se dă numărul m. Se cere ora la care va muri Gygely.
Ceasul arată astfel
$$\begin{array}{ccc} & 1 & \\ & 4 & 2 \\ & & 3 \end{array}$$

Exemplu: Date de intrare: m=10 Date de ieșire: 3. (www.contaminare.ro)

Operatori logici

- 1) Se dau trei numere diferite. Să se afișeze cel mai mare și cel mai mic. Exemplu : Date de intrare 45 34 78 Date de ieșire max=78 min=34.
- 2) Se dau trei numere diferite. Afișați-le în ordine crescătoare. Exemplu : Date de intrare 4 2 6 Date de ieșire 2 4 6.
- 3) Se dau trei numere diferite. Afișați numărul a cărei valoare este cuprinsă între valorile celorlalte două. Exemplu : Date de intrare 12 14 10 Date de ieșire 12.
- 4) Se introduc trei date de forma număr curent elev, punctaj. Afișați numărul elevului cu cel mai mare punctaj. Exemplu : Date de intrare nr crt 7 punctaj 120 nr crt 3 punctaj 100 nr crt 4 punctaj 119 Date de ieșire punctaj maxim are elevul cu nr crt 7.
- 5) Se introduc trei numere. Să se verifice dacă formează o secvență de numere consecutive. Exemple: Date de intrare 3 4 5 Date de ieșire Da Date de intrare 4 5 7 Date de ieșire Nu.
- 6) La ora de matematică Gigel este scos la tablă. Profesoara îi dictează trei numere și îi cere să verifice dacă cele trei numere pot fi laturile unui triunghi. Ajutați-l pe Gigel să afle rezultatul. Scrieți un program care primește numerele lui Gigel, care sunt mai mici ca 32000, și returnează DA sau NU. Observație: Trei numere pot fi laturile unui triunghi numai dacă fiecare este mai mic ca suma celorlalte două. Exemple: Date de intrare 3 5 7 Date de ieșire Da Date de intrare 2 5 9 Date de ieșire Nu.
- 7) Să se verifice dacă o literă introdusă este vocală sau consoană. Exemplu : Date de intrare a Date de ieșire vocala.
- 8) Se introduc vârstele a 3 persoane. Afișați vârstele cuprinse între 18 și 60 de ani. Exemplu : Date de intrare 56 34 12 Date de ieșire 56 34.
- 9) Date două numere, afișați acele numere care se împart exact la 7 și la 11. Exemplu : Date de intrare 154 213 Date de ieșire 154.
- 10) Se dau două numere. Să se verifice dacă numărul mai mare se împarte exact la cel mai mic. Exemplu : Date de intrare 10 250 Date de ieșire 250 se imparte exact la 10.

- 11) Cunoscând data curentă exprimată prin trei numere întregi reprezentând anul, luna, ziua precum și data nașterii unei persoane, exprimată la fel, să se facă un program care să calculeze vârsta persoanei respective în număr de ani împliniți. Exemplu : Date de intrare data curenta 2005 10 25 data nasterii 1960 11 2 Date de ieșire 44 ani.

Probleme diverse

- 1) Andrei primește într-o zi trei note, nu toate bune. Se hotărăște ca, dacă ultima notă este cel puțin 8, să le spună părinților toate notele primite iar dacă este mai mică decât 8, să le comunice doar cea mai mare notă dintre primele două. Introduceți notele luate și afișați notele pe care le va comunica părinților. Exemple : Date de intrare 6 9 9 Date de ieșire 6 9 9 ; Date de intrare 8 5 7 Date de ieșire 8.
- 2) Se consideră trei numere întregi. Dacă toate sunt pozitive, să se afișeze numărul mai mare dintre al doilea și al treilea număr, în caz contrar să se calculeze suma primelor două numere. Exemple: Date de intrare 45 23 100 date de ieșire 100 ; Date de intrare 34 -25 10 Date de ieșire 9.
- 3) Să se afișeze cel mai mare număr par dintre doua numere introduse în calculator. Exemple : Date de intrare 23 45 Date de ieșire nu exista numar par ; Date de intrare 28 14 Date de ieșire 28 ; Date de intrare 77 4 Date de ieșire 4.
- 4) Pe o masă de biliard sunt bile albe, roșii și verzi. Din fiecare culoare sunt bile de două dimensiuni: mari și mici. Să se afișeze câte bile sunt în total pe masa de biliard. Un jucător vrea să-i spuneti care bile sunt mai multe , cele mici sau cele mari, afișând numărul lor. De ce culoare sunt bilele cele mai numeroase? Precizați numărul lor. Exemplu: Date de intrare Nr. bile albe mici: 2 Nr. bile albe mari: 3 Nr. bile rosii mici: 1 Nr. bile rosii mari: 4 Nr. bile verzi mici: 3 Nr. bile verzi mari: 4 Date de ieșire Totalul bilelor: 17 Mari: 11 bile Verzi: 7 bile
(www.contaminare.ro).
- 5) La ferma de găini Copanul este democrație. Fiecare găină primește exact același număr de boabe de porumb. Cele care nu pot fi împărțite vor fi primite de curcanul Clapon. Să se spună cine a primit mai multe boabe și cu cât. În caz de egalitate, se va afișa numărul de boabe primite și cuvântul "egalitate". Datele se vor citi în următoarea ordine: numărul de găini, iar dupa aceea numărul de boabe de porumb. Exemplu: Date de intrare 100 4050 Date de ieșire: Curcanul mai mult cu 10 boabe.
(www.contaminare.ro).

III. Instrucțiuni de ciclare , algoritmi ciclici

Utilizarea instrucțiunilor de ciclare pentru generare de numere

- 1) Să se afișeze toate numerele de forma $a23a$ care se împart exact la 6.
- 2) Un lift coboară de la etajul a la etajul b. Afișați toate etajele pe care le parcurge. Exemplu : Date de intrare 8 3 Date de ieșire 8 7 6 5 4 3.
- 3) Să se afișeze tabla înmulțirii cu n. Exemplu : Date de intrare n=5 date de ieșire $1 \times 5 = 5$ $2 \times 5 = 10$ $3 \times 5 = 15$ $4 \times 5 = 20$ $5 \times 5 = 25$ $6 \times 5 = 30$ $7 \times 5 = 35$ $8 \times 5 = 40$ $9 \times 5 = 45$ $10 \times 5 = 50$.
- 4) Să se afișeze perechile de numere a și b care satisfac relațiile $a+b=1000$; 17 divide pe a și 19 divide pe b.
- 5) Să se genereze primii n termeni ai șirului 1,1,2,2,2,3,3,3,3,4,4,4,4,....
- 6) Să se afișeze primii n termeni ai șirului lui Fibonacci : 0,1,1,2,3,5,8,13,21....
- 7) Se dă un număr. Să se scrie, dacă se poate, ca sumă de două numere impare. Exemple : date de intrare 24 Date de ieșire $24=1+23$ $24=3+21$ $24=5+19$ $24=7+17$ $24=9+15$ $24=11+13$; Date de intrare 33 Date de ieșire Nu se poate.
- 8) Se dă un număr. Să se scrie, dacă este posibil, ca sumă de două numere consecutive. Exemple : Date de intrare 5 Date de ieșire $5=2+3$; Date de intrare 6 Date de ieșire Nu se poate.
- 9) Dându-se un număr natural n, să se găsească toate posibilitățile de scriere a acestui număr ca sumă de numere consecutive. Exemplu : Date de intrare 15 Date de ieșire $15=1+2+3+4+5$ $15=4+5+6$ $15=7+8$.
- 10) Să se afișeze toți divizorii unui număr natural dat. Exemplu : Date de intrare 12 Date de ieșire 1 2 3 4 6 12.
- 11) Se introduce un număr. Să se verifice dacă este număr prim. Exemple: Date de intrare 23 date de ieșire Prim ; Date de intrare 45 Date de ieșire Nu este prim.
- 12) Să se afișeze primele n numere prime. Exemplu: Date de intrare n=6 Date de ieșire 2 3 5 7 11 13.

Stabilirea limitelor buclei for utilizând regula celor trei pahare

- 1) Un lift parcurge distanța dintre două etaje a și b. Să se afișeze toate etajele parcurse, în ordinea atingerii lor. Exemple : Date de intrare a=4 b=7 Date de ieșire 4 5 6 7 ; Date de intrare a=10 b= 8 Date de ieșire 10 9 8.
- 2) Se dau numerele a, b și c. Să se scrie un program care să afișeze în ordine crescătoare toate numerele care se divid cu a sau b și sunt mai mici decât c.
Indicație: Se stabilește cu regula celor trei pahare ca în b să fie numărul mai mare și în a cel mai mic și bucla se ia de la b la c.
- 3) Să se calculeze suma numerelor naturale cuprinse între două numere date (dintr-un interval). Exemplu: Date de intrare: capetele intervalului 3 6 Date de ieșire suma=9.

Mai multe bucle for incluse una în alta (imbricate)

- 1) Să se determine toate tripletele de numere a, b, c cu proprietățile: $1 < a < b < c < 100$; $a + b + c$ se divide cu 10.
- 2) Să se afișeze toate numerele de două cifre care adunate cu răsturnatul lor dau 55.
- 3) Se cere listarea numerelor cuprinse între 100 și 599, având cifrele în ordine crescătoare și suma cifrelor egală cu 18.
- 4) Să se înlocuiască literele cu cifre în scăderea următoare:
a b c b e-
e d a b

e b c e

Calcul de sume și produse

- 1) Să se calculeze $7+14+21+28+\dots+98$, $3*6*9*12*\dots*33$
- 2) Să se calculeze sumele $s_1=1+2+3+\dots+n$
 $s_2=1*2+2*3+3*4+\dots+(n-1)*n$
 $s_3=1+1*2+1*2*3+\dots+1*2*3*\dots*n$
 $s_4=12+22+32+\dots+n^2$
 $s_5=1/2+2/3+3/4+\dots+n/(n+1)$
 $s_6=2-3+4-5+\dots-99+100$
 $s_7=1+2+22+23+24+\dots+2n$
- 3) Se introduc succesiv numere nenule până la introducerea numărului 0. Să se afișeze suma tuturor numerelor introduse. Exemplu: Date de intrare 3 5 4 2 0 Date de ieșire 14.
- 4) Se citesc numere de la tastatură până la introducerea unui număr impar divizibil cu 3. Să se afișeze suma tuturor numerelor pare introduse. Exemplu: Date de intrare 7 4 6 2 1 9 Date de ieșire 12.

Utilizarea instrucțiunilor de ciclare pentru repetarea unor acțiuni

- 1) Se dau numerele a și n. Să se afișeze numărul a urmat de n zerouri. Exemplu : Date de intrare a=34 n=5 Date de ieșire 3400000.
- 2) Se dau un număr n și un număr prim k. Să se specifice la ce putere apare k în descompunerea în factori primi a numărului n. Exemplu : Date de intrare n=12 k=2 Date de ieșire 2.
- 3) Să se afișeze descompunerea unui număr dat în factori primi. Exemplu : Date de intrare 12 Date de ieșire $12 = 2^2 \cdot 3^1$.
- 4) Un copac crește zilnic cu 0.75 cm. La plantare avea 1 m. Să se afișeze după câte zile ajunge la înălțimea de 12 m. La ce înălțime ajunge după o lună (30 zile)?
- 5) Pentru a o elibera pe Ileana Cosânzeana, Făt-Frumos trebuie să parcurgă x km. El merge zilnic a km, dar Zâna-cea-Rea îl duce în fiecare noapte cu b km înapoi, $b < a$. După câte zile o eliberează? Exemplu: Date de intrare x=10 a=4 b=1 Date de ieșire 3 zile.

- 6) A fost odată un balaur cu 6 capete. Într-o zi Făt Frumos s-a supărat și i-a tăiat un cap. Peste noapte i-au crescut alte 6 capete la loc. A doua zi Făt Frumos iar i-a tăiat un cap dar peste noapte balaurului i-au crescut alte 6 capete ... și tot așa timp de n zile. În cea de a $(n+1)$ -a zi, Făt Frumos s-a plictisit și a plecat acasă! Scrieți un program care citește de la tastatură n , numărul de zile, și care afișează pe ecran câte capete avea balaurul după n zile. Exemplu: pentru $n=3$ se va afișa 15 capete. (ONI 2002 cl.a V-a)
- 7) A fost odată ca niciodată, a fost un cangur care creștea într-un an precum alții în zece. Într-o zi a început să facă sărituri. Și a sărit pentru început 7 metri. A doua zi a sărit, în plus față de ziua precedentă, de zece ori mai mult. În a treia zi a reușit să sară, în plus față de prima zi, de zece ori mai mult decât în ziua a doua. În a patra zi a sărit, în plus față de prima zi, de zece ori mai mult decât în ziua a treia. Și tot așa mai departe. Scrieți un program care calculează câți metri a sărit cangurul, în total, în n zile. Exemplu: pentru $n=3$ se va afișa 861 m. (ONI Focșani 2003 cl.a V-a)
- 8) Se citesc de la tastatură numere naturale până când suma numerelor pare este mai mare decât k . Câte numere au fost introduse și care este suma numerelor pare? Exemplu: Date de intrare: $K=12$ 5 8 1 2 2
3 6 Date de ieșire: 7 (numere) 18 (suma celor pare) (P.N.C. București, Cupa Mărțișor 2005)

Algoritmi de însumare, contorizare, determinare a min și max

- 1) Se citesc pe rând 4 numere întregi. Să se numere câte dintre ele au restul 7 la împărțirea cu 13. Să se afișeze aceste numere și produsul celorlalte numere. Exemplu: Date de intrare 20 15 30 46 Date de ieșire Numere: 20 46 Total: 2 Produs: 450.
- 2) Se citesc pe rând temperaturile medii ale fiecărei luni a unui an, ca numere întregi. Să se afișeze cu două zecimale media anuală a temperaturilor pozitive și a celor negative. Exemplu: Date de intrare -5 -3 1 8 12 17 20 21 18 10 6 -2 Date de ieșire medie_poz=13.66 medie_neg=-3.33.
- 3) Se citesc numere naturale strict pozitive până la întâlnirea numărului 0. Să se numere câte dintre ele sunt pare, presupunând că cel puțin primul element este nenul. Exemplu: Date de intrare 4 3 6 5 7 7 0 Date de ieșire 2 numere pare.
- 4) Se introduc datele de naștere a n copii, sub forma an, număr lună, zi. Să se afișeze câți copii sunt născuți pe 1 iunie și câți copii sunt născuți în 1994, 1995 și 1996. Exemplu: Date de intrare $n=3$ an=1994 luna=12 zi=3 an=1990 luna=6 zi=1 an=1995 luna=6 zi=1 Date de ieșire 2 copii născuți la 1 iunie 2 copii născuți în 1994 1995 1996.
- 5) Se citesc de la tastatură numere întregi pozitive atâta timp cât suma lor nu depășește 1000. Să se scrie un program care să afișeze cea mai mică și cea mai mare valoare a acestor numere. Exemplu: 550 345 100 45 Date de ieșire max=550 min=100.
- 6) Se citesc mediile a n elevi, ca numere reale. Să se afișeze cea mai mare și cea mai mică medie. Să se verifice dacă sunt corigenți. Exemplu : Date de intrare $n=4$ 9.50 4.25 9.66 6.33 Date de ieșire max=9.66 min=4.25 1 corigent.

Algoritmul de împărțire în cifre a unui număr

- 1) Se dau trei numere a, b, c , de câte două cifre, nenule, fiecare. Folosind cifrele unităților celor trei numere se va genera un număr x de trei cifre, iar cu cifrele zecilor se va genera un număr y de trei cifre. Să se afișeze x și y . Exemplu : date de intrare $a=24$ $b=13$ $c=64$ date de ieșire $x=434$ $y=216$.
- 2) Se introduce un număr natural cu maxim 9 cifre. Să se determine și să se afișeze numărul de cifre, cea mai mare cifră și suma tuturor cifrelor acestui număr. Exemplu: Date de intrare 24356103 Date de ieșire 8 cifre max=6 min=0 suma=24.
- 3) Câte cifre pare sunt într-un număr dat? Exemplu : Date de intrare 34425346 Date de ieșire 4 cifre.
- 4) Să se verifice dacă la scrierea unui număr, introdus de la tastatură, cifrele pare și impare alternează. Exemplu : date de intrare 347092 date de ieșire da.
- 5) În câte zerouri se termină un număr de maxim 9 cifre, introdus de la tastatură? Exemplu : Date de intrare 20034000 Date de ieșire 3 zerouri.
- 6) Se introduce un număr. Să se verifice dacă este palindrom. Exemple : Date de intrare 12321 Date de ieșire Da ; Date de intrare 23034 Date de ieșire Nu.

- 7) Să se afișeze toate numerele palindroame mai mari decât 10 și mai mici decât un număr dat, n . Exemplu : Date de intrare $n=110$ date de ieșire 11 22 33 44 55 66 77 88 99 101.
- 8) Se introduce un număr natural n cu maxim 8 cifre, nenule și distincte, mai mici ca 9. Să se afișeze cifrele numărului în ordine descrescătoare. Indicație: fiecare cifră c se înmulțește cu 10^c , se adună aceste numere și se afișează fără zerouri. Exemplu: pentru $n=354$, s-ar face următoarele calcule: $4*10^4+5*10^5+3*10^3=54300$ și se va afișa 543 .
- 9) Dat un număr întreg de maxim 9 cifre, să se afișeze numărul de apariții al fiecărei cifre. Exemplu : Date de intrare 364901211 Date de ieșire 0 apare de 1 ori 1 apare de 3 ori 2 apare de 1 ori 3 apare de 1 ori 4 apare de 1 ori 5 apare de 0 ori 6 apare de 1 ori 7 apare de 0 ori 8 apare de 0 ori 9 apare de 1 ori.
- 10) Afișați câte cifre distincte conține un număr nenul. Exemplu : date de intrare 234323 Date de ieșire 3 cifre.
- 11) Se dau două numere naturale a, b cu maxim 9 cifre. a) Să se determine cifrele distincte comune numerelor a și b . b) Să se afișeze numărul cel mai mare format din toate cifrele lui a și b
Exemplu : pentru $a=2115$ $b=29025$ se va afișa a) 2 5 b) 955222110 (OJI, clasa a V-a, 2004)
- 12) Se introduc două numere, a și b , $a < b < 5000000$. Să se afișeze ultima cifră a sumei tuturor numerelor aflate între a și b . Exemple: Date de intrare $a=12$ $b=14$ date de ieșire 9 ; date de intrare $a=1000000$ $b=3000000$ date de ieșire 0.
- 13) Se dau două numere având același număr de cifre. Câte cifre trebuie modificate pentru a transforma un număr în celălalt ? Exemplu : pentru $n_1= 2135$ și $n_2= 7139$ este necesară modificarea a două cifre.

Algoritmul lui Euclid

- 1) Se dau două numere nenule. Să se afișeze cmmdc și cmmmc al lor. Exemplu : Date de intrare 12 32 Date de ieșire cmmdc=4 cmmmc 96.
- 2) Se dau numitorul și numărătorul unei fracții. Să se simplifice, dacă se poate, și să se afișeze fracția simplificată. Exemplu : Date de intrare 12 32 Date de ieșire 3/8.
- 3) Se dau trei numere. Determinați și afișați cmmmdc al lor. Exemplu : Date de intrare 12 32 38 Date de ieșire 2.
- 4) Se dă numărul n , să se afișeze toate numerele mai mici ca el prime cu el. Exemplu : date de intrare $n=10$ date de ieșire 1 3 7 9.
- 5) Într-o tabără participă b băieți și f fete. Se organizează un joc la care trebuie să participe un număr cât mai mare de echipe, formate din același număr nrb de băieți și nrf de fete. Trebuie să scrieți un program care determină numărul maxim de echipe care se pot forma și numărul nrb de băieți și, respectiv numărul nrf de fete, care intră în componențe fiecărei echipe. Dacă nu se pot forma cel puțin două echipe identice, afișați Nu ne putem juca. Exemple: pentru $b=10$ $f=15$ se va afișa: 5 echipe cu 2 baieti 3 fete, pentru $b=12$ $f=25$ se va afișa Nu ne putem juca.
- 6) Se citesc de la tastatură patru numere întregi diferite de zero. Numerele reprezintă în ordinea citirii: numărătorul și numitorul primei fracții, respectiv numărătorul și numitorul celei de a doua fracții. Să se adune cele două fracții și să se afișeze numărătorul și numitorul sumei. Exemplu: Date de intrare: 6 18 12 24 Date de ieșire: 5 6.

Probleme diverse

- 1) Să se afișeze toate numerele până la 100 care au patru divizori.
- 2) Dintre numerele mai mici ca 1000, care au cei mai mulți divizori ?
- 3) Se dau n numere. În câte zerouri se va termina produsul lor? Exemplu : date de intrare $n=4$ 5 4 10 25 date de ieșire 3 zerouri.
- 4) Se dă un număr natural n , $n \leq 100$ și o cifră k din mulțimea $\{2,3,5,7\}$. Se cere să se afișeze exponentul lui k în descompunerea în factori primi a produsului $1*2*3*...*n$. Exemplu: date de intrare $n=8$ $k=2$ date de ieșire 7. (ONI 2003 clasa a V-a)
- 5) Se introduc temperaturile medii măsurate în fiecare lună a unui an. Să se afișeze valoarea celei mai mari temperaturi negative și a celei mai mici temperaturi pozitive a aceluși an. Exemplu: date de intrare -4 -6 0 5 10 20 24 25 17 8 -1 -7 date de ieșire max negative=-1 min pozitive=5.
- 6) Se citește un număr natural n cu cel mult 9 cifre și se cere să se afișeze o piramidă formată din cifrele lui astfel: pe prima linie cifra (sau cifrele) din mijloc, pe a doua cele 3 (sau 4) cifre din mijloc, etc. pe ultima să

fie scris numărul dat. Exemplu: $n=237855$ se va afișa 7 8

3 7 8 5
2 3 7 8 5 5

- 7) Dată valoarea unui număr natural, se cere să se tipărească în scriere romană.
- 8) Se citesc pe rând caracter cu caracter elementele unei expresii matematice, caracterele citite pot fi doar cifre și +, -, *, / și =, până la întâlnirea semnului =. Operațiile se fac în ordinea introducerii lor, fără a se ține seama de prioritate. Calculatorul să afișeze rezultatul expresiei.
- 9) O broscuță se deplasează efectuând câte o săritură de lungime p cm la fiecare secundă. După fiecare n secunde broscuța devine mai obosită, iar lungimea săriturii pe care o face se înjumătățește. Scrieți un program care să citească de la tastatură lungimea inițială a săriturii, p , numărul de secunde după care broscuța își înjumătățește saltul, n , precum și durata totală a deplasării broscuței T (exprimată în secunde) și care să determine distanța totală pe care a parcurs-o broscuța. Distanța totală determinată va fi afișată pe ecran cu două zecimale. Restricții: p, n, T sunt numere naturale; $p, n, T < 30000; T/n < 16$ Exemplu Pentru $n=10, p=20$ și $T=33$, distanța totală pe care se deplasează broscuța este 357.50 cm. (ONI, Galaciuc 2001, clasa a V-a)
- 10) La un concurs de matematică participă elevi din mai multe școli din diferite orașe. Pentru a se putea deosebi între ele lucrările lor, fiecare lucrare este codificată printr-un număr natural cu 3 cifre, să zicem abc , unde a este codul orașului, b este codul școlii din orașul a iar c este codul unui elev din școala b din orașul a . Ex.: lucrarea cu codul 328 este lucrarea elevului cu codul 8 de la școala cu codul 2 din orașul cu codul 3. Se cunosc: un cod (al lucrării unui elev H , prietenul nostru), numărul n de lucrări și codurile acestora. Cerință: Se cere să se rezolve cerințele:
- Verificați dacă H este premiant sau nu.
 - Determinați numărul de premii luate de elevii din orașul lui H
 - Determinați numărul de premii luate de elevii din școala lui H
- Exemplu: date de intrare cod H 123 $n=4$ 133 221 123 125 Date de ieșire a) da b) 3 c) 2
(OJI, clasa a V-a, februarie 2004)
- 11) O carte are N pagini. Pe paginile care au numărul asociat divizibil cu K și nedivizibil cu H se află poze. Cerință: pentru N, K, H citite de la tastatură se cere să se afișeze ultima cifră a sumei numerelor asociate paginilor care au poze, dacă problema nu are soluție se va afișa mesajul: Imposibil!
Restricții $0 < N < 1000000001$ $0 < K, H \leq N$. Exemplu Pentru $N=20, K=3, H=2$ se va afișa 7
(CNI Satu-Mare 2003 clasa a V-a)
- 12) Într-o parcare sunt n mașini care au numere de înmatriculare provizorii (numere întregi, din cel mult 5 cifre). Mașinile sunt așezate în ordinea de citire a numerelor de înmatriculare. Să se afișeze pozițiile pe care se află mașinile pentru care suma cifrelor numărului de înmatriculare este impară ($n \leq 20$).
Exemplu: pt. $n=5$ și numerele de înmatriculare: 634 90281 63721 30361 70915 se vor afișa pozițiile:
1 3 4 (CNI Satu-Mare 2002 clasa a V-a)
- 13) În vacanță la mare după ce se plictisește de plajă și apă, Ionică este mai tot timpul în Parcul de distracții. Dintre toate locurile de distracție el a ales tirul. Astfel, într-o seară Ionică obține S puncte, după un anumit număr de trageri (cel puțin două trageri). Știind că la toate tragerile efectuate a obținut puncte și că după fiecare tragere el progresează constant, adică obține cu un punct mai mult decât la tragerea anterioară, se cere să se determine toate modalitățile de obținere a punctajelor (cu suma lor egală cu S). Date de intrare: de la tastatură se va citi valoarea lui S (număr natural nenul ≤ 998877). Date de ieșire: Pentru fiecare soluție se va afișa pe câte un rând numărul de trageri și punctajul primei trageri cu un spațiu între ele, iar la sfârșit pe ultima linie se va afișa mesajul Numar solutii, urmat de numărul de soluții. Exemplu: Pentru $S=15$ pe ecran se va afișa:
5 1 2 7 3 4 Număr soluții 3 (ONI Gălăciuc 2002 clasa a V-a)
- 14) Pentru a descoperi numărul cheii ce trebuie să o folosească pentru a putea să o elibereze pe Ileana Cosânzeana, Făt-Frumos are de rezolvat următoarea problemă: Pentru numărul citit pe ușă, trebuie să calculeze suma divizorilor și, dacă această sumă este un număr prim, atunci codul este egal cu suma cifrelor numărului citit. În caz contrar, codul este egal cu suma cifrelor impare ale numărului citit. Ajuțați-l pe erou să descopere numărul cheii. Exemple: date de intrare 472 date de ieșire cheia 7 ; Date de intrare 4 date de ieșire cheia 4. (CNI-etapa județeană, 2005)
- 15) Se dau două numere având același număr de cifre. Câte cifre trebuie modificate pentru a transforma un număr în celălalt? Exemplu: date de intrare $n_1=2135$ $n_2=7139$ date de ieșire 2 cifre.
(CNI-etapa județeană, 2005)

IV. Variabile booleene

- 1) Cătălina are o maimuță care a învățat să scrie la tastatură. Pentru această săptămână trebuie să învețe să scrie trei cuvinte de maximum 10 caractere. Din păcate, maimuța se grăbește și apasă greșit pe taste. Ajutați-o pe Cătălina să verifice când maimuța a scris corect cele trei cuvinte. Date de intrare: cele trei cuvinte și cuvintele introduse de maimuță. Programul se va opri atunci când maimuța a reușit să scrie corect toate cele trei cuvinte indiferent de ordinea introducerii sau de numărul de cuvinte greșite introduse. Separarea între cuvinte se face apăsând tasta Enter. Exemplu: Pentru cuvintele: Palat calculator jungla, maimuta poate tasta: palat Calutin jungla Pialat Cucalator calculator Palat se va afișa AI REUSIT! (www.contaminare.ro)
- 2) Cine se uită la televizor ?
Ana, Barbu, Călin, Dumitru și Elena petrec împreună o zi de iarnă.
Dacă Ana privește la TV, la fel face și Barbu
Fie Dumitru, fie Elena, fie amândoi privesc la TV
Fie Barbu, fie Călin privește la TV, dar nu amândoi
Dumitru și Călin fie privesc, fie nu privesc la TV, dar asta numai împreună
Dacă Elena privește la TV atunci Ana și Dumitru se uită și ei
Indicație : se vor folosi variabilele booleene a,b,c,d,e care vor avea valoarea true sau false după cum propozițiile « Ana se uită la TV », « Barbu se uită la TV », etc. sunt adevărate sau false.
- 3) Cine minte ?
Într-o împrejurare în care sunt implicați a, b și c se fac următoarele afirmații : a susține că b minte, b susține că c minte, c susține că a și b mint. Cine minte și cine spune adevărul ?

V. Generarea aleatoare a numerelor

Funcția *random* și procedura *randomize*

- 1) Să se simuleze aruncarea unui zar de n ori afișându-se valoarea feței și să se afișeze de câte ori a apărut valoarea 6.
- 2) Se aruncă 2 zaruri până la obținerea unei duble. Să se afișeze suma punctelor.
- 3) Se extrag n bile dintr-o urnă, notate de la 1 la 20. Valoarea bilei va fi generată de calculator. Să se afișeze cea mai mare valoare extrasă.
- 4) Dintr-o urnă cu bile albe și negre se extrage pe rând câte o bilă, de n ori. Afișați câte bile albe și câte negre au fost extrase.
- 5) Să se facă un test de înmulțire cu două numere cuprinse între 0 și 10, generate de calculator, care să cuprindă cel mult 5 încercări.

VI. Tablouri cu o dimensiune (vectori)

Introducere, parcurgere, afișare

Parcurgere cu instrucțiunea for

- 1) Se citesc 4 numere de maxim 9 cifre. Să se afișeze pe verticală, specificându-se și poziția pe care o ocupă în șir. Exemplu: Date de intrare 5 3 7 6 Date de ieșire 5 pozitia 1
3 pozitia 2
7 pozitia 3
6 pozitia 4
- 2) Se dă un șir de 10 numere naturale. Să se afișeze pe două rânduri, pe primul rând cele pare și pe al doilea cele impare. Exemplu: Date de intrare 4 3 2 5 6 8 9 0 1 5 Date de ieșire 4 2 6 8 0
3 5 9 1 5
- 3) Se introduc 10 litere, să se afișeze în ordinea inversă introducerii. Exemplu: Date de intrare a b r a c a d a b r Date de ieșire r b a d a c a r b a.
- 4) Un acrostih este o poezie la care, citind începutul fiecărui vers, se obține un mesaj. Să se introducă un acrostih, vers cu vers, și să se afișeze mesajul dat de primele litere. Exemplu: pentru Vreau să dorm
Râd în somn

Este ca un drog
Acest drag somn
Uitat în pat

Se va afișa VREAU

- 5) Introduceți n numere într-un vector și un număr d . Afișați acele numere din șirul dat care sunt divizibile cu d . Exemplu: date de intrare $n=5$ numere: 5 7 10 23 15 $d=5$ Date de ieșire 5 10 15.
- 6) Robin Hood se află la un concurs de tras cu arcul. Acolo el trebuie să obțină punctajul x doar din trei săgeți ($s_1+s_2+s_3=\text{punctajul } x$). Ținta este formată din n cercuri concentrice (unul în altul). Fiecare cerc are un anumit punctaj. Să se spună valorile cercurilor în care trebuie să tragă Robin Hood pentru a obține punctajul x . Dacă există mai multe soluții, să se printeze toate. Dacă nu există soluții, să se printeze "imposibil". Date de intrare: pe prima linie n și x , pe a doua linie valoarea fiecărui cerc. Date de ieșire: soluțiile sau "imposibil". Exemplu: Intrare: $n=3$ $x=4$ valori cercuri 1 2 3 4 Ieșire: 1 1 2 (explicație: $1+1+2=4$)

(www.contaminare.ro)

Utilizarea altor instrucțiuni de ciclare pentru parcurgerea vectorilor

- 1) Să se afișeze elementele unui vector până la prima valoare nulă. Dacă nu există nici un 0, se vor afișa toate numerele și mesajul „Nici un element nul”. Exemplu: Date de intrare: numar elemente=5, numere 3 6 8 0 2 3 Date de ieșire 3 6 8.
- 2) Se introduc n numere reprezentând punctajele obținute la un concurs. Să se afișeze primele k punctaje mai mari decât o valoare b , necesară calificării la o etapă superioară. Dacă nu sunt suficienți concurenți care să fi obținut punctaj peste b , să se afișeze și mesajul „Candidați insuficienti”. Exemplu: Date de intrare $n=3$ punctaje: 45 23 78 $k=2$ $b=50$ Date de ieșire 78.
- 3) Se introduc un număr par de numere. Să se adune câte două numere consecutive și să se afișeze sumele obținute. Exemplu: Date de intrare: numar elemente: 6, numere 5 4 3 6 5 5 Date de ieșire 9 9 10.
- 4) Se introduc pe rând n caractere. Să se afișeze pe ce poziție apare prima dată caracterul spațiu. Exemplu: Date de intrare $n=10$ caractere i n f o c l u b 7 Date de ieșire 5.
- 5) Căpitanul Jack O'Neel se află pe o navă spațială. Nava are lungimea de n camere și lățimea de o cameră. El se află în camera numărul 1. În fiecare cameră se află un dispozitiv de teleportare. Acest dispozitiv te poate teleporta într-o altă cameră din cele n . Să se spună dacă O'Neel poate ajunge în camera h . Date de intrare: Pe prima linie numărul n și numărul h . Pe a doua linie sunt n numere, fiecare număr indică în ce cameră îl transmite pe Jack O'Neel teleportorul din acea cameră. Date de ieșire: Dacă O'Neel poate ajunge în camera h se va printa "DA" și camerele prin care a trecut. Dacă nu poate ajunge în camera h să se printeze "NU". Obs: Dacă O'Neel trece de două ori prin aceeași cameră, acesta nu mai încercă să ajungă în camera h și se va printa "NU". Exemple: Date de intrare: $n=5$ $h=4$ teleportari: 2 3 4 1 3 Date de ieșire: DA 1 2 3 4 Date de intrare: $n=4$ $h=4$ teleportari: 1 2 3 4 date de ieșire: NU

(www.contaminare.ro)

Sume, produse, contorizări, min, max

- 1) Să se afișeze suma valorilor pozitive și suma valorilor negative din n numere date. Exemplu: Date de intrare $n=6$ numere 6 9 -8 7 -5 -3 Date de ieșire: S poz= 22 S neg=-16.
- 2) Se introduc temperaturile măsurate în n zile. Să se afișeze media temperaturilor negative și media celor pozitive. Exemplu: Date de intrare $n=5$ temperaturi 23 24 23 25 22 Date de ieșire 23.40
- 3) Din n numere întregi introduse în calculator doar unul este nul și nu este primul sau ultimul. Afișați suma numerelor din fața acestui 0 și suma celor de după el. Exemplu: Date de intrare $n=5$ numere 4 5 1 0 7 Date de ieșire $s_1=10$ $s_2=7$.
- 4) Într-un șir de numere întregi, să se afișeze suma elementelor de pe pozițiile pare și suma celor de pe poziții impare. Exemplu: Date de intrare $n=6$ numere 3 1 5 4 6 7 Date de ieșire simp=14 spar=12.
- 5) Se introduc în calculator și se memorează vârstele a n bărbați. Afișați câți au vârsta mai mare decât 50 și mai mică decât 70 de ani. Exemplu: Date de intrare $n=4$ varste 56 45 76 65 Date de ieșire 2 barbati.
- 6) La o cură de slăbire de k zile se înscriu n persoane, fiecare cu greutatea $g(i)$. Știind că greutatea ideală este mai mare sau egală cu a și mai mică sau egală cu b , iar persoanele urmează tratamente diferite astfel: cei sub greutate ideală se îngrașă 1 kg pe zi, cei peste greutatea ideală slăbesc 1 kg pe zi, cei cu greutatea ideală își păstrează greutatea, aflați a) numărul de persoane cu greutate ideală la începutul tratamentului ; b) numărul

- persoanelor cu greutate ideală după cele k zile de tratament. Exemplu: $n=10$ $k=7$ $a=40$ $b=50$ și 38 41 48 50 54 58 60 42 32 se va afișa a) 4 persoane b) 7 persoane. (InfoStar Aiud 1998 clasa a VI-a)
- 7) Date n numere naturale, câte sunt prime cu 7? Dar cu 10? Exemplu: Date de intrare $n=6$ numere 5 7 14 20 12 15 Date de ieșire: prime cu 7: 4 nr, prime cu 10: 1 nr.
- 8) Se introduc n numere egale cu 0, 1 sau 2. Să se scrie un program care să determine pe ce poziție apare primul 0, de câte ori apare fiecare cifră și care este cifra folosită cel mai puțin. Exemplu: Date de intrare $n=7$ numere: 1 1 0 2 1 0 1 Date de ieșire: poziție primul zero 3, cifra 0 apare de 2 ori cifra 1 apare de 4 ori cifra 2 apare de 1 ori, cel mai puțin: 2 .
- 9) Afișați câte numere au forma aaa , din n numere date. Exemplu: Date de intrare $n=3$ numere 123 222 434 Date de ieșire 1 nr.
- 10) Se introduc înălțimile, exprimate în cm, a n copii. Afișați înălțimea celui mai înalt și înălțimea celui mai scund copil. Care este diferența de înălțime între ei? Exemplu: Date de intrare: $n=5$ inaltime 120 118 120 115 100 117 Date de ieșire $i_{max}=120$ cm $i_{min}=100$ cm diferența=20 cm.
- 11) Se dau n numere. Să se determine cea mai mică valoare și să se afișeze de câte ori apare ea în șir. Exemplu: Date de intrare $n=8$ numere 6 4 7 5 8 5 9 5 Date de ieșire $min=5$ apare de 3 ori.
- 12) Se introduc n numere întregi. Dintre numerele mai mici ca 100, afișați numărul cu valoarea cea mai mare. Exemplu: Date de intrare: $n=4$ numere 120 98 34 105 Date de ieșire: 98.
- 13) Să se calculeze suma componentelor pozitive, produsul celor negative și numărul componentelor nule ale unui vector cu n numere reale. Exemplu: Date de intrare: $n=7$ numere 1 0 -4 -3 0 5 -1 Date de ieșire: $s=6$ $p=-12$ $c=2$.
- 14) Un lot de pământ este împărțit în n parcele dreptunghiulare, numerotate de la 1 la n . Se citesc perechile de numere care reprezintă lungimea și lățimea fiecărei parcele. Să se afișeze suma ariilor parcelelor și valoarea celei mai mari suprafețe. Exemplu: Date de intrare: $n=3$, lungime=10 latime=5 lungime=15 latime=10 lungime=12 latime=5 Date de ieșire: suma=260 max=150.
- 15) Să se înlocuiască fiecare element dintr-un șir numeric cu media aritmetică a celorlalte $n-1$ elemente ale sale. Exemplu: Date de intrare: $n=3$ numere 1 2 3 Date de ieșire: 2.5 2 1.5
- 16) Moș Crăciun sosește în mijlocul copiilor oferind fiecărui copil un cadou cu o anumită valoare (numărul copiilor se citește de la tastatură, precum și valorile cadourilor, în lei). Să se spună:
 -cât a cheltuit Moșul pentru cumpărarea cadourilor (în moși, 1 leu=6 moși)
 -dacă Moșul are sau nu un copil preferat, adică dacă există un copil al cărui cadou să aibă valoarea mai mare decât suma valorilor cadourilor tuturor celorlalți copii. Dacă există, afișați DA, urmat de indicele copilului, în caz contrar afișați NU. Exemplu: dacă $n=5$ valori cadouri: 10 50 6 5 20, se va afișa: Moșul a cheltuit 546 moși DA 2 (InfoStar, Aiud 1995 clasa a VI-a)
- 17) Un pitic vrea să urce o scară care are n trepte de înălțimi date, ordonate crescător. Înălțimile treptelor sunt în cm și sunt valori întregi. Acolo unde diferența între două trepte consecutive este de 1 cm piticul urcă fără dificultăți, unde diferența este mai mare decât 1 cm piticul trebuie să ia o pastilă care îi dă putere să sară pe treapta următoare. Cunoscând înălțimile treptelor, prima fiind obligatoriu 0, piticul vrea să afle care este numărul minim de pastile de care are nevoie pentru a urca scara și de asemenea care este cea mai mare diferență dintre două trepte consecutive. Exemplu: pentru $n=9$ și înălțimile treptelor 0 3 4 6 7 10 19 20 21, se va afișa: număr minim de pastile =4 diferența maximă=9 (InfoStar, Aiud 1996 clasa a VI-a)
- 18) Copiii dintr-o clasă merg la cules de portocale. Se citește de la tastatură numărul de copii din clasă și câte portocale a cules fiecare copil. Știind că cel care spune că a cules cele mai multe portocale și cel care spune că a cules cele mai puține portocale mint, să se spună câte portocale au cules împreună toți copiii din clasă care spun adevărul. Exemplu: date de intrare : 5 (nr. de copii din clasă) 69 25 14 329 54 date de ieșire: 148.
- 19) Se citesc de la tastatură n numere naturale. Să se spună câte din ele sunt cu 3 cifre.
- 20) Într-o clasă sunt x copii. Aceștia merg într-o piață în care sunt n vânzători de mere. Se citește de la tastatură numărul de mere ale fiecărui vânzător. Copiii vor cumpăra mere doar de la vânzătorii care au cel puțin 3 mere pentru fiecare copil. Câți vânzători îndeplinesc această condiție? Exemplu: Date de intrare: $x=25$ (numărul de copii) $n=5$ (numărul de vânzători) 280 456 78 50 75 Date de ieșire: 4 (vânzători) (P.N.C. București, Cupa Mărțișor 2005.)
- 21) Se consideră n mulțimi. Fiecare mulțime conține numai numere consecutive. Pentru a da aceste mulțimi este suficient să dăm primul și ultimul element. Scrieți un program care să determine elementele intersecției celor n mulțimi. Date de intrare: De la tastatură se citește numărul n . Apoi perechi de numere, câte una pe un rând, separate prin câte un spațiu, care reprezintă cel mai mic, respectiv cel mai mare element din fiecare mulțime.

Date de ieșire: Pe ecran se va afișa pe prima linie elementele intersecției cu câte un spațiu între ele. Restricții și precizări: $0 < n < 31$ Elementele mulțimilor sunt numere naturale < 41 .
Exemplu: date de intrare: $n=3$ perechi: 5 10 2 9 4 11 Date de ieșire: 5 6 7 8 9.

Ordonarea elementelor unui vector

- 1) Se dau n numere reale. Să se afișeze în ordine crescătoare. Exemplu: Date de intrare: $n=4$ numere: 7 -3 9.8 0 Date de ieșire -3 0 7 9.8
- 2) Se dă un vector cu n componente întregi. Se cere să se afișeze primele k componente în ordine crescătoare iar celelalte în ordine descrescătoare. Exemplu: $n=7$ $k=3$ șirul 23 12 18 4 0 23 5 se va afișa 12 18 23 23 5 4 0
- 3) N numere naturale introduse de la tastatură să se afișeze astfel: numerele pare în ordine crescătoare și cele impare în ordine descrescătoare. Exemplu: pentru $n=7$ și șirul 2 5 3 1 8 5 4 se va afișa 2 1 3 5 4 5 8.
- 4) Prin ordonarea elementelor unui vector format din n caractere, să se afișeze de câte ori apare fiecare caracter. Exemplu: Date de intrare: $n=4$ elemente: a 4 g a Date de ieșire: a apare de 2 ori g apare de 1 ori 4 apare de 1 ori.
- 5) Cunoscând numele și înălțimea a n elevi, $n \leq 100$, să se afișeze numele acestora în ordinea descrescătoare a înălțimii. Exemplu: Date de intrare: $n=3$ nume: Ion inaltime: 120 nume: Ana inaltime: 114 nume: Dan inaltime: 130 Date de ieșire: Dan Ion Ana
- 6) La un concurs participă n sportivi. Se cunosc rezultatele fiecărui sportiv. Să se afișeze cele mai bune trei rezultate, în ordine descrescătoare a performanței. Exemplu: pentru $n=5$ și rezultatele 156 187 23 97 86 se va afișa 187 156 97.
- 7) Se cunosc punctajele obținute de cei n elevi participanți la un concurs de informatică. Știind că doi elevi primesc același premiu numai dacă au punctaje egale, să se determine câți elevi primesc Premiul I, câți Premiul II și câți Premiul III. Cerință: Scrieți un program care citește de la tastatură numărul concurenților precum și punctajele acestora, luată din borderoul de corectare, și determină și afișează pe ecran pe câte o linie numărul de elevi pentru fiecare din cele trei premii. Restricții: numărul n al elevilor nu depășește 300 iar punctajul fiecăruia este un număr natural cel mult egal cu 100. Exemplu: Pentru $n=10$ și punctajele: 58 79 34 12 58 40 79 58 30 58 se vor afișa numerele: 2 4 1 ceea ce înseamnă că 2 elevi primesc Premiul I (cei care au obținut 79 puncte), 4 elevi obțin Premiul II (cei cu 58 puncte) și un elev (cel cu 40 puncte) primește Premiul III.
- 8) Se introduc n numere de câte una sau două cifre. Să se afișeze aceste numere în ordinea crescătoare a primei lor cifre. Exemplu: pentru $n=5$ și numerele 34 2 5 62 25 se va afișa 2 25 34 5 62 sau 25 2 34 5 62.

Deplasarea elementelor unui vector

- 1) Să se insereze cifra 0 pe prima poziție a unui vector dat, fără a utiliza un alt vector. Exemplu: Date de intrare: $n=4$ numere: 5 3 7 8 Date de ieșire: 0 5 3 7 8.
- 2) Se introduc n numere în calculator. Să se rearanjeze elementele din șir astfel încât primul element al șirului dat să apară pe ultima poziție. Exemplu: Date de intrare: $n=3$ numere: 1 2 3 Date de ieșire: 2 3 1.
- 3) Se introduc n numere în ordine crescătoare și un număr k . Să se insereze acest număr în șirul dat astfel încât să rămână sortat crescător. Exemplu: Date de intrare: $n=4$ $k=100$ numere: 90 95 110 120 Date de ieșire: 90 95 100 110 120.
- 4) Definim operația de compactare a unui tablou ca fiind eliminarea zerourilor. Dacă întâlnim un element nul toate elementele situate la dreapta sa vor veni cu o poziție mai în față, în locul său. Se dă un tablou cu n elemente întregi. Compactați-l. Exemplu: Date de intrare: $n=4$ numere: 9 0 0 5 Date de ieșire: 9 5.
- 5) Să se așeze toate elementele egale cu o valoare v dintr-un șir de n numere date, la sfârșitul șirului. Exemplu: Date de intrare: $n=4$ $v=5$ numere: 5 6 5 3 Date de ieșire: 6 3 5 5.
- 6) Se introduc în calculator două tablouri de dimensiune m , respectiv n , și un număr k , $k \leq m$. Să se intercaleze în primul tablou, după poziția k , tabloul al doilea.

Verificarea unor proprietăți

- 1) Se introduc două șiruri de numere cu același număr de elemente. Să se verifice dacă valorile lor, în ordinea dată, sunt proporționale. Exemplu: Date de intrare: $n=3$ sir1: 1 2 3 sir2: 3 6 9 Date de ieșire: Da.

- 2) Să se verifice dacă un vector dat este monoton crescător.
- 3) Să se caute un număr x printre n numere întregi generate de calculator având valori între 0 și 100. Dacă se găsește valoarea respectivă să se afișeze ultima poziție în care apare, dacă nu se găsește, să se afișeze mesajul „numar inexistent”
- 4) Un tren este format din n vagoane de clasa I-a și a II-a. Șeful de tren nu vrea să fie mai mult de k vagoane de aceeași clasă unul după altul. Introducându-se o aranjare a vagoanelor, să se testeze dacă există mai mult de k vagoane de același fel consecutive. Se va afișa un mesaj corespunzător. În caz afirmativ, să se afișeze și poziția de început a subșirurilor cu mai mult de k elemente de același fel. Exemplu: Date de intrare: $n=6$ $k=3$ tip vagoane: 1 1 2 2 2 2 Date de ieșire: Da, pozitia de inceput 3.
- 5) Date două șiruri de numere, a cu n elemente și b cu m elemente, $m < n$, să se verifice dacă b este subșir al lui a . Exemplu: Date de intrare: $n=4$ elemente a : 1 2 3 4 $m=2$ elemente b : 2 4 date de ieșire: da.
- 6) Se dă un șir de numere reale. Să se verifice dacă șirul este o progresie aritmetică (diferența dintre oricare două numere alăturate este aceeași, de exemplu: 1,4,7,10,13)
- 7) Să se verifice dacă n numere date formează o mulțime (elementele sunt distincte), ordonând elementele. Exemple: Date de intrare: $n=4$ numere: 4 6 2 6 Date de ieșire: Nu ; Date de intrare: $n=3$ numere: 3 5 2 Date de ieșire: Da.
- 8) Să se verifice dacă doi vectori cu aceeași lungime au aceleași elemente, ordonând ambii vectori în prealabil. Exemple: Date de intrare: $n=3$ primul vector: 4 2 6 al doilea vector: 6 2 4 Date de ieșire: Da; Date de intrare: $n=2$ primul vector: 4 2 al doilea vector: 3 4 Date de ieșire: Nu.

Construirea unor vectori

- 1) Ciurul lui Eratostene: Să se formeze un vector care să conțină elementele prime mai mici decât un număr dat n , $n < 1000$, utilizând procedeul de excludere prezentat în manualul de matematică (excluderea se va face prin înlocuirea elementului cu 0 și nu se vor afișa elementele nule).
- 2) Într-o închisoare cu n celule se află, la un moment dat, n deținuți. Se ia hotărârea să fie eliberați anumiți deținuți, alegerea lor făcându-se într-un mod special. În închisoarea aceea erau tot n gardieni. Procedeul de determinare a deținuților ce vor fi eliberați este următorul: gardianul k pleacă de la celula k și mergând din k în k celule, schimbă starea ușilor pe la care trece, $1 \leq k \leq n$. În final anumite celule vor rămâne deschise, deținuții respectivi fiind eliberați. Puteți afla care? Inițial toate ușile sunt închise. Exemplu: $n=50$ vor fi eliberați cei din celulele 1 4 9 16 25 36 49.
- 3) Să se formeze vectorul primelor n elemente ale șirului lui Fibonacci: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ... ($f[1]=0$, $f[2]=1$, $f[i]=f[i-1]+f[i-2]$).
- 4) Se introduc n numere întregi. Elementele diferite să se memoreze într-un alt vector. Să se afișeze acest nou vector. Exemplu: Date de intrare: $n=4$ numere: 1 2 2 1 Date de ieșire: 1 2.
- 5) Să se formeze și să se afișeze vectorul care să conțină elementele nenule dintr-un vector dat.
- 6) Să se extragă dintr-un vector elementele care au ultima cifră egală cu k și să se formeze cu ele un alt vector. Să se afișeze cei doi vectori. Exemplu: Date de intrare: $n=3$ $k=7$ numere: 17 23 47 Date de ieșire: 17 47.
- 7) Se dau n numere întregi. Folosind un alt vector, să se așeze numerele pare la început. Exemplu: Date de intrare: $n=4$ numere: 3 4 6 5 Date de ieșire: 4 6 3 5.
- 8) Prin contorizare și utilizarea unui vector ajutător, într-un șir de numere date să se grupeze la început numerele deficiente, apoi cele perfecte și la sfârșit cele abundente. (Numim număr deficient cel care este mai mare decât suma divizorilor mai mici ca el, număr perfect cel care este egal cu această sumă și abundent numărul mai mic decât această sumă). Exemplu: Date de intrare: $n=5$ numere: 6 12 3 4 10 Date de ieșire: 3 4 10 6 12.
- 9) Dat un număr n , să se memoreze într-un vector toate numerele mai mici ca n prime cu n . Să se afișeze în ordine descrescătoare. Exemplu: Date de intrare: $n=10$ Date de ieșire: 9 7 3.
- 10) Se citește un număr natural cu cifre nenule. Să se determine cel mai mic și cel mai mare număr format din cifrele acestui număr. Exemplu: Date de intrare: $n=26341$ Date de ieșire: min=12346 max=64321.
- 11) Să se insereze între oricare două elemente alăturate ale unui șir numeric dat media lor aritmetică. Exemplu: date de intrare: $n=3$ numere: 2 4 5 Date de ieșire: 2 3 4 4.5 5.
- 12) Se dă șirul 1,2,2,3,3,3,4,4,4,5,... . Dat un număr k , să se afișeze elementul de pe poziția k .

- 9) O persoană are de cumpărat p produse din m magazine. Să se facă un program care să indice, pentru fiecare produs, magazinul în care acesta are prețul minim. Cunoscând cantitățile ce trebuie cumpărate pentru fiecare produs, să se determine suma ce urmează a fi cheltuită. Exemplu: $p=2$ $m=3$ și prețurile așezate într-o matrice cu p linii și m coloane: 50000 48000 49500
 11000 11500 11500 se va afișa: produs 1 pret minim in magazin
 2 produs 2 pret minim in magazin 1 , cunoscând cantitățile 5 7, suma necesară va fi de
 317000 lei.

Eliminarea, adăugarea și schimbarea poziției liniilor și coloanelor

- 1) Se introduce o matrice cu m linii și n coloane. Se cere ca prin operații de interschimbare de linii să se obțină o matrice cu elementele de pe prima coloană ordonate crescător. Exemplu: Date de intrare: $m=2$ $n=3$ matrice:
 7 4 9 Date de ieșire: 1 8 4
 1 8 4 5 4 0
 5 4 0 7 4 9
- 2) Se dau o matrice de dimensiune m,n și un număr k , $k \leq m$. Să se elimine linia k din matrice.
- 3) Se dau o matrice de dimensiune m,n și un vector cu n elemente. Să se adauge aceste elemente ca linie k în matricea dată.
- 4) Se da o matrice cu m linii și n coloane cu elemente 0 sau 1. Determinați o matrice cu $m+1$ linii și $n+1$ coloane care are un număr par de 1 pe fiecare linie și fiecare coloană.
- 5) Să se afișeze suma vecinilor fiecărui element al unei matrice de m linii și n coloane. Exemplu: $m=3$, $n=2$
 pentru matricea 1 2 se va afișa 9 8 18 17 13 12.
 3 4

5 6

Verificarea unor proprietăți

- 1) Să se verifice dacă o matrice pătratică de dimensiune n,n este simetrică (elementele simetrice față de diagonala principală sunt egale). Exemplu: Date de intrare: $n=3$ matrice: 3 4 5 Date de ieșire: Da
 4 1 7
 5 7 0
- 2) Se da un tablou cu m linii și n coloane. Să se determine numărul de linii care au toate elementele egale.
- 3) Să se verifice dacă două matrici cu aceeași dimensiune sunt egale (au componentele de pe aceeași poziție egale).
- 4) Se introduc mediile a m elevi dintr-o clasă, la n materii. Să se verifice dacă în acea clasă sunt elevi repetenți (cel puțin trei corigențe). În caz afirmativ, să se specifice și câți sunt.
- 5) Să se verifice dacă o matrice are toate elementele distincte.
- 6) Se da o matrice pătratică cu n linii și n coloane. Stabiliți dacă este un pătrat magic. (Suma pe linie egală cu suma pe coloană și cu suma pe fiecare diagonală)

Construirea unui tablou

- 1) Să se construiască un tablou pătratic de dimensiune n,n cu primele $n \cdot n$ numere pare. Exemplu: $n=3$ se va afișa
 2 4 6
 8 10 12
 14 16 18
- 2) Se da un număr natural n. Vrem să construim un tablou pătratic cu n linii și n coloane având elementele în mulțimea $\{-1, 1\}$ astfel încât produsul elementelor de pe fiecare linie, respectiv coloană să fie -1 . Cerință: Afișați unul din tablourile cu proprietățile de mai sus. Restricții: $0 < n < 26$. Exemplu: pentru $n=4$ o soluție posibilă este
 1 -1 -1 -1
 1 1 -1 1
 -1 1 1 1
 1 1 -1 1

(CNI Satu-Mare 2002 clasa a VI-a)

VIII. Șiruri de caractere (tipul string)

Parcurgere, testarea elementelor

- 1) Să se afișeze cu litere mari un text dat, de maxim 255 caractere. Exemplu: Date de intrare text: Cerc dE Info
Date de ieșire CERC DE INFO.
- 2) Să se afișeze numărul de vocale dintr-un text scris cu litere mici, memorat într-o variabilă string.
- 3) Să se scrie toate prefixele unui cuvânt dat; prin prefix se înțelege șirul format din primele caractere ale cuvântului, minim un caracter, maxim toate. Exemplu: prefixele pentru tablou sunt: t ta tab tabl tablo tablou.
- 4) Să se afișeze toate sufixele unui cuvânt. Exemplu: cuvântul tablou, sufixele: u ou lou blou ablou tablou.
- 5) Să se stabilească proprietatea de palindrom a unui cuvânt. Exemplu: cuvântul cojoc este palindrom.
- 6) Să se afișeze literele folosite și frecvența fiecăreia într-un text de maxim 255 de caractere.
- 7) Se dă un text cu cel mult 255 caractere și o secvență continuă de litere. Cuvintele din text sunt separate prin unul sau mai multe spații. Se cere să se determine numărul de apariții a grupului de litere dat, în text. Exemplu: text: Alina merge sa cumpere mere, grup de litere: me, se va afișa 2.
- 8) Să se codifice un text dat afișând în locul fiecărei litere codul ei ASCII. Să se afișeze textul codificat, cu un spațiu între coduri și trei spații pentru un spațiu în text. Exemplu: textul: 'Am un mar' se va afișa 65 109 117 110 109 97 114.
- 9) Într-un text dat, să se înlocuiască o literă dată cu o altă literă dată de la tastatură. Exemplu: Date de intrare: text abracadabra litera inlocuita b litera cu care se inlocuieste g Date de ieșire abragadabra.
- 10) Să se verifice dacă două cuvinte date au aceleași litere. Exemplu: Date de intrare: mar ram Date de ieșire: Da
- 11) Să se introducă în calculator un număr cu mai mult de 10 cifre, sub formă string, și să se afișeze cu cifrele grupate câte trei, de la dreapta la stânga, grupele fiind separate de punct. Exemplu: numărul 12345678900 va fi afișat ca 12.345.678.900.
- 12) Se dă un șir de caractere. Eliminați din acest șir toate caracterele numerice pe care le conține. Exemplu: Date de intrare: sir: Ana are 3 mere date de Ieșire: Ana are mere
- 13) Se citește de la tastatură n litere mici, cu $n < 15$. Să se formeze două cuvinte astfel încât primul să conțină numai vocale iar celălalt numai consoane. Primul va fi afișat cuvântul care are mai multe litere, iar in caz de egalitate cel care conține numai vocale. Exemplu: Date de intrare: 12 a v p o i n e r g e a s date de ieșire: aoieea vprngs.
- 14) Într-o urnă se găsesc bile albe și roșii. În fiecare bilă există câte un număr de la 1 la 50. Ionel și Petrică doresc să se joace și inventează următorul joc: Fiecare din cei doi copii extrage câte 5 bile și numerele din bilele extrase sunt apoi alăturate formând un număr. Câștigă cel care a obținut cel mai mare număr. Exemplu: Ionel extrage bilele cu numerele 10, 23, 1, 15, 48. Numărul este 102311548. Petrică extrage bilele cu numerele 1, 15, 24, 25, 26. Numărul este 115242526. A câștigat Petrică. Realizați programul Pascalș ce stimulează jocul celor doi prieteni. (CJI, Petroșani, 2005)

Scoaterea cuvintelor dintr-un text

- 1) Se consideră un text memorat într-o variabilă string. Să se scrie un program care numără cuvintele din text, separatorii folosiți fiind spațiul, punctul, virgula.
- 2) O linie citită de la tastatură cuprinde cuvinte separate prin spații. Se cere să se afișeze lungimea minimă și maximă a cuvintelor din linie.
- 3) Se citește de la tastatură un text cu maxim 255 caractere, cuvintele fiind separate de spațiu, punct, virgulă și caracterele ?,! . Se cere să se afișeze unul sub altul cuvintele din text. Exemplu: pentru textul: Pleaca Ion la mare? Se va afișa:
Pleaca
Ion
la
mare
- 4) Să se afișeze în ordine alfabetică cuvintele formate din două litere dintr-un text dat. Exemplu: Date de intrare: tu ai fost la mare Date de ieșire ai la tu.

- 5) Se dă un text cu cel mult 255 caractere, litere mici și mari ale alfabetului englez și spații. Se cere să se afișeze cuvintele din text de lungime maximă. Exemplu: Ionica vrea sa mearga cu Mircea al mare, se va afișa: Ionica mearga Mircea.
- 6) Se introduc de la tastatură două texte prin două variabile de tip string. Se cere să se afișeze cuvintele comune celor două texte, știind că două cuvinte pot fi separate prin unul sau mai multe spații. Exemplu: pentru textele: Ion merge la peste și Dan merge la Ion, se va afișa : Ion merge la.
- 7) Se dă un text t format din mai multe cuvinte (maxim 100 de cuvinte sau 1000 de caractere) separate prin spațiu citit de la tastatură. Să se introducă într-un dicționar toate cuvintele distincte din acel text. Acest dicționar va fi ordonat alfabetic în sens crescător de la A la Z. Exemplu: "acesta este un text de proba cu doi de este", afișare: acesta cu de doi este proba text un. Observații: textul se introduce de la tastatură fără ghilimele și se dă Enter pentru a termina introducerea lui in memorie; nu se introduc caractere speciale, sau chiar daca textul are semne de punctuație, se va considera ca separator intre cuvinte spațiul; cuvintele în dicționar vor fi scrise cu literă mică

IX. Alte tipuri de date structurate

Tipul mulțime

- 1) Se dau n ($1 \leq n \leq 30$) șiruri de caractere (litere mici și mari ale alfabetului englez și cifrele sistemului zecimal). Să se determine caracterele folosite în toate șirurile de caractere. Exemplu: Date de intrare $n=3$
siruri Abcdammbc123ads
 Sgssa8982221iuAsd
 Hgds921kjdkAsda
Se va afișa A d s 1 2.
- 2) Se dau două mulțimi a și b cu componente numere naturale mai mici sau egale cu 255. Se cere să se determine mulțimile: $a \cup b$, $a \cap b$, $a - b$. Exemplu: Date de intrare: multimea a 1 2 3 4 7 5 multimea b 4 5 8
Date de ieșire: reuniune 1 2 3 4 5 7 8 intersecție 4 5 diferența 1 2 3 7.
- 3) Se dau n , $1 \leq n \leq 30$, mulțimi cu elemente numere naturale mai mici sau egale cu 255. Se cere să se afle elementele intersecției mulțimilor. Exemplu: Date de intrare: $m=3$ multime1 1 2 3 4 5 multime2 2 4 7 1 multime3 4 5 2 9 Date de ieșire: intersecție 2 4.
- 4) Se citesc, din linii diferite, n cuvinte cuprinzând litere mici ale alfabetului latin. Se cere să se afișeze literele distincte din fiecare cuvânt citit și literele distincte întâlnite în toate cele n cuvinte. Exemplu: Date de intrare: numar cuvinte=2 cuvânt1: backspace cuvânt2: program Date de ieșire: litere cuvânt1: a b c e k p s litere cuvânt2: a g m o p r litere total: a b c e g k m o p r s.
- 5) Se dau două numere în baza 16 cu cel mult 255 cifre. Se cere să se afișeze cifrele comune celor două numere. Exemplu: Date de intrare: 1A67Fb 56DB345AA Date de ieșire: 6 A B.
- 6) Se introduc numele medicamentelor indicate și contraindicate în 10 boli. Se cere să se afișeze numele medicamentelor care se pot administra unui pacient care suferă de mai multe boli din cele 10.
- 7) Se consideră maxim 10 mulțimi de numere de tip byte. Să se verifice dacă sunt disjuncte.

Tipul înregistrare

- 1) Elevii dintr-o școală vor să facă un top al celor mai bune 10 melodii pentru fiecare săptămână. Ajuțați-i să realizeze un program prin care se introduc n date de forma titlu melodie, interpret, număr puncte acumulate, număr puncte primite și care afișează primele 10 titluri, în ordinea descrescătoare a punctelor.
- 2) Dintr-un lot de n persoane care s-au înregistrat cu nume și data nașterii, trebuie selectate acele persoane care au împlinit 18 ani la 1 ianuarie 2006. Datele de intrare cuprind valoarea lui n și cele n perechi de date de forma nume yy mm dd și sunt conținute de fișierul date.int, iar datele de ieșire conțin numele cerute afișate pe verticală pe ecran.
- 3) La o stație meteo se trec datele în fișierul temp.int sub forma data temperatura. Să se prelucreze aceste date afișându-se zilele în care temperatura a fost maximă.

- 2) Pe două rafturi din bibliotecă aveți mai multe cărți. Se cunoaște înălțimea în cm a fiecărei cărți și faptul că, pe fiecare raft, cărțile sunt aranjate de la stânga la dreapta în ordine descrescătoare a înălțimii. Mutați toate cărțile pe un al treilea raft pe care să fie ordonate tot descrescător. Afișați înălțimile cărților de pe acest al treilea raft. Exemplu: Date de intrare: numar carti pe primul raft: 5 inalțimi: 18 18 17 15 15 numar carti pe al doilea raft: 3 inalțimi: 15 14 12 Date de ieșire: 18 18 17 15 15 15 14 12.

Parcurgere circulară a unui șir

- 1) Numerele de la 1 la n sunt așezate în ordine crescătoare pe circumferința unui cerc astfel că n ajunge situat lângă 1. Începând cu numărul s se marchează numerele din k în k , în ordinea crescătoare a lor, până când un număr este marcat de 2 ori. Câte numere au rămas nemarcate?
- 2) Oaza Lacotrop din deșertul Etpas este înconjurată de n portocali care conțin fructe, dispuși sub formă de cerc și numerotați de la 1 la n , în sensul acelor de ceas. Maimuța Gino pornește de la un portocal m și numără, în sensul acelor de ceas, k portocali care conțin fructe. Culege toate fructele din portocalul de pe poziția k . Continuă numărătoarea începând cu portocalul următor celui din care a cules, dar care conține fructe. În final rămâne un singur portocal p necules, în care Gino își face adăpost. Cerință: Cu ce portocal m trebuie să înceapă numărătoarea pentru ca să-și facă adăpost exact în portocalul p ?. Date de intrare: fișierul portocal.in conține pe o singură linie, numerele n , k și p , separate printr-un spațiu. Date de ieșire: fișierul portocal.out conține pe prima linie numărul natural m cerut. Restricții: $2 \leq n \leq 1000$, $1 \leq k \leq 10000$, $1 \leq p \leq 1000$. Exemplu: portocal.in 6 8 5 portocal.out 3. (ONI, Focșani, clasa a VII-a, 2003)
- 3) Jocul "Nu te supăra, frate!" se joacă de către doi jucători. Pe o pistă circulară cu n căsuțe numerotate de la 1 la n , în ordinea dată de sensul acelor de ceasornic, se află înscrise valorile 0, 1 și 10. Cei doi jucători vor avea fiecare câte un pion și vor porni pe rând, din căsuța 1. Începe jucătorul 1. Fiecare jucător va muta pionul său conform cu valoarea obținută prin aruncarea zarului, cumulând sau pierzând puncte în funcție de căsuța în care ajunge. Fiecare jucător citește valoarea zarului când îi vine rândul.

Jocul are următoarele reguli:

1. Câștigătorul poate fi:
 - jucătorul care ajunge primul din nou în căsuța cu numărul 1, indiferent de punctaj (exceptând cazul în care are punctaj 0)
 - în cazul în care se termină șirul aruncărilor cu zarul, înseamnă că jucătorii s-au plictisit și câștigă cel care a acumulat mai multe puncte, iar dacă au punctaje egale câștigă cel care se află în căsuța cu număr de ordine mai mare.
2. După aruncarea zarului, jucătorul mută pionul cu atâtea căsuțe cât indică valoarea zarului, în ordinea acelor de ceasornic, începând numărătoarea cu căsuța următoare poziției pe care se află. Prima căsuță nu conține valoarea 0 (zero).
3. După mutare pot apare următoarele situații:
 - ajunge într-o căsuță cu valoarea 0 (zero) – jucătorul este penalizat, pierde toate punctele acumulate și reia jocul din poziția 1
 - ajunge într-o căsuță cu valoarea 10 – primește un bonus de 10 puncte
 - ajunge într-o căsuță cu valoarea 1 – primește 1 punct
 - ajunge într-o căsuță în care se află celălalt pion (cu excepția căsuței 1, când câștigă) – jucătorul care ajunge ultimul este penalizat, pierde toate punctele și reia jocul de la căsuța 1.

Cerință Determinați jucătorul câștigător, pozițiile fiecărui jucător pe cerc și punctajul fiecărui jucător.

Date de intrare În fișierul JOC.IN se dau:

- Pe prima linie numărul n al căsuțelor din cerc.
- Linia a doua conține o succesiune de n valori (0, 1 sau 10), separate printr-un spațiu, reprezentând valoarea fiecărei căsuțe.
- **Linia a treia conține numărul de aruncări cu zarul**
- **Linia a patra conține o succesiune de valori întregi cuprinse între 1 și 6, separate printr-un spațiu, reprezentând aruncarea cu zarul.**

Date de ieșire Fișierul JOC.OUT va conține 3 linii cu următoarele informații:

- **pe prima linie: jucătorul câștigător**
- pe a doua linie: poziția și punctajul jucătorului numărul 1
- pe a treia linie: poziția și punctajul jucătorului numărul 2.

Restricții $7 \leq n \leq 100$

Exemple

JOC.IN	JOC.OUT
10 1 1 1 1 1 10 0 1 1 0 8 3 6 2 4 1 3 5 3	2 6 10 1 3
JOC.IN	JOC.OUT
7 1 1 0 10 1 10 1 16 6 4 2 4 6 2 1 3 5 6 3 3 2 1 4 5	1 1 3 1 0
JOC.IN	JOC.OUT
12 1 10 1 1 0 10 1 1 1 10 0 1 4 5 6 3 3	2 9 11 10 11

(OJI, clasa a VII-a, 2004)

Operații cu numere mari

- 7) Să se afișeze toate valorile 2^n , pentru n cuprins între 31 și 50.
- 7) Să se facă un program care să afișeze pe ecran suma a două numere întregi, de maxim 100 de cifre, citite din fișierul termeni.int.
- 7) Se citesc două numere naturale ca șiruri de caractere, având lungimea maximă de 25. Să se afișeze produsul numerelor sau un mesaj de eroare dacă datele de intrare sunt eronate. Datele de intrare pot fi citite de la tastatură sau din fișierul de tip text INT.INP care conține două linii, câte un număr pe linie. Datele de ieșire pot fi afișate pe ecran sau scrise în fișierul de tip text IES.OUT, precizându-se produsul obținut.
Exemplu: dacă numerele citite sunt: 13478654 54390123 se va afișa produsul 733105648934442.
- 7) Se citește un număr natural foarte mare, de maxim 50 cifre. Verificați dacă este palindrom afișând un mesaj corespunzător.

Modelarea unor relații

- 1) Numim celebritate o persoană care este cunoscută de toată lumea, dar nu cunoaște pe nimeni. Se pune problema de a identifica o celebritate, dacă există, într-un grup de n persoane pentru care se cunosc relațiile dintre persoane.
- 2) Pe o matrice de m linii și n coloane, fie o populație de virusi care evoluează astfel: un virus moare izolat când are mai puțin de 2 vecini și sufocat când are mai mult de 3 vecini; un virus apare pe un loc liber dacă are 2 sau 3 vecini; un virus trăiește 3 generații dacă are condiții prielnice de mediu. Virusul de generație i se codifică prin i , cu $1 \leq i \leq 3$. Inexistența virusului se codifică prin 0. Să se afișeze configurația populației de virusi după g generații. Observație: un virus poate avea cel mult 4 vecini: N, S, E, V. Datele de intrare se citesc din fișierul virus.inp cu următoarea structură:

```

m   n   g
a[1,1] a[1,2] ... a[1,n]
a[2,1] a[2,2] ... a[2,n]
.....
a[m,1] a[m,2] ... a[m,n]

```

Datele de ieșire se trec în fișierul virus.out. *Exemplu:*

Virus.inp	Virus.out
3 3 2	0 3 0
2 1 0	0 1 0
2 2 3	2 0 0
0 1 3	

(CNI, Piatra Neamț, clasa a VIII-a, 2001)

- 3) La un simpozion participă n persoane. Unele persoane cunosc alte persoane din sală, altele nu. Calculatorul care monitorizează reuniunea trebuie să comunice care este cea mai cunoscută persoană. Pentru aceasta persoanele se numerează de la 1 la n și se introduc în calculator perechi de forma i, j care semnifică faptul că persoana i cunoaște persoana j , până la marcajul de sfârșit de fișier.

Determinarea unor secvențe maxime

- 1) Într-un text de maxim 255 caractere, să se afișeze cea mai lungă secvență de caractere identice. Dacă sunt mai multe secvențe, se va afișa prima. *Exemplu: text: aabsssdadaaab se va afișa sss.*
- 2) Se consideră un șir de maxim 255 litere c_1, c_2, \dots, c_n nu neapărat distincte, din alfabetul englez. Cerințe: a) să se determine poziția p și lungimea l a secvenței maxime formată din litere consecutive egale din șirul dat ($1 \leq p, 1 \leq l \leq n$); b) să se determine literele distincte și frecvența lor de apariție în șirul inițial; c) din șirul literelor distincte de la punctul b), să se afișeze câte posibilități de aranjare a 3 litere diferite sunt. Date de intrare se citesc din fișierul olimp71.inp ce are următoarea structură: $n \ c_1 \ c_2 \ \dots \ c_n$. Datele de ieșire se vor afișa pe ecran. Exemplu: olimp71.inp 6 abbacx, se va afișa a) $p=2 \ l=2$ b) a b c x 2 2 1 1 c) 24
(CNI, Piatra-Neamț, clasa a VII-a, 2001)

Probleme de geometrie

- 1) Din fișierul dreptunghi.int se citesc coordonatele capetelor diagonalei unui dreptunghi cu laturile paralele cu axele de coordonate. Scrieți în fișierul puncte.out câte puncte de coordonate întregi sunt în interiorul sau pe laturile dreptunghiului. *Exemplu:*
- | | | |
|---------------------------------|---------|----------------------------|
| <i>fișierul dreptunghi.int:</i> | -2.5 3 | <i>fișierul puncte.out</i> |
| | 4 -1.75 | 35 |
- 2) Câte puncte cu coordonate întregi sunt continute într-o sferă de rază R cu centrul în originea sistemului de coordonate? Se consideră că R este un număr natural, $R \leq 30$. Amintim că distanța dintre un punct cu coordonatele (x,y,z) și originea sistemului de coordonate se determină după formula $d = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$. *Exemplu: pentru $R=4$, programul va afișa 257.* (ORI, Moldova, clasele VI-IX, 2001)
- 3) Se citesc de la tastatură trei numere reale pozitive, care reprezintă lungimile laturilor unui triunghi. Scrieți un program care să determine aria și lungimile înălțimilor triunghiului. Specificați și natura acestui triunghi: echilateral, isoscel, dreptunghic, dreptunghic isoscel sau oarecare.
- 4) Se dau n puncte în plan p_1, p_2, \dots, p_n prin coordonatele lor carteziane și un dreptunghi cu laturile paralele cu axele prin coordonatele colțului din stânga sus și colțului din dreapta jos. Cerință: determinați numărul de puncte dintre p_1, p_2, \dots, p_n care sunt în interiorul dreptunghiului, respectiv numărul de puncte de pe cele două diagonale. Date de intrare: în fișierul puncte.in pe prima linie se află n , pe următoarele n linii coordonatele punctelor p_1, p_2, \dots, p_n separate printr-un spațiu, iar pe următoarele două linii se află coordonatele colțurilor dreptunghiului. Date de ieșire: în fișierul text puncte.out se vor scrie numerele cerute cu un spațiu între ele. Restricții: $0 < n < 100$, coordonatele sunt numere naturale < 3000 . *Exemplu:*

Puncte.in	puncte.out
8	5 4
3 4	
2 4	
5 6	
5 1	
4 2	
0 6	
2 2	
3 2	
1 5	
5 1	

(CNI, Satu-Mare, clasa a VIII-a, 2003)

- 5) În curtea din spatele casei unui gospodar trăiau nestingherite mai multe familii de furnicuțe, organizate în mai multe mușuroaie. Una dintre furnicuțe îl aude într-o zi pe gospodar spunându-i soției sale că vrea să amplaseze un obiect chiar în zona în care se aflau mușuroaiele. Furnicuța le anunță și pe celelalte, însă neștiind să aprecieze exact unde va fi amplasat acel obiect, furnicuțele au nevoie de ajutorul vostru. Dacă află care din mușuroaie se află în pericol, ele se pot adăposti fără grijă în cele care sunt în siguranță. Cunoscându-

se numărul de puncte (mușuroaie) M , coordonatele x și y ale celor M puncte prin numărul vârfurilor poligonului (obiectului) și coordonatele vârfurilor, determinați mușuroaiele care sunt în pericol să fie distruse de obiectul care va fi amplasat de gospodar. Date de intrare: Fișierul de intrare furnici.in conține pe prima linie un număr întreg pozitiv M , care reprezintă numărul de mușuroaie. Pe următoarele M linii se găsesc câte două numere întregi pozitive, separate printr-un singur spațiu, care reprezintă coordonatele punctelor (mușuroaielor). Următoarea linie conține un singur număr întreg pozitiv N care reprezintă numărul de vârfuri ale poligonului. Cele N linii care urmează conțin câte două numere întregi pozitive, separate prin câte un spațiu, care reprezintă coordonatele pentru vârfurile poligonului. Poligonul poate fi convex sau concav. Date de ieșire: Fișierul de ieșire furnici.out va conține M linii. Pe fiecare dintre acestea se va scrie unul dintre mesajele "in siguranta!" sau "in pericol" dacă mușuroaiele de furnici din fișierul de intrare se găsesc în exteriorul, respectiv în interiorul poligonului. Punctele corespunzătoare mușuroaielor vor fi tratate în ordinea în care apar în fișierul de intrare. Restricții și precizări: se consideră că un mușuroi este în pericol atunci când coordonatele sale sunt conținute în interiorul poligonului sau când mușuroiul se găsește pe una dintre laturile acestuia; $3 \leq N \leq 50$; $1 \leq M \leq 100$. *Exemplu*

```
furnici.in
5
80 100
400 170
230 160
340 347
230 350
6
100 165
380 200
400 140
520 350
395 310
220 360
```

```
furnici.out
in siguranta!
in pericol!
in siguranta!
in siguranta!
in pericol
```

(ginfo ian. 2004)

- 6) Introduceți în calculator coordonatele, abscisa și ordonata, a n puncte astfel încât să nu existe patru puncte coliniare. Determinați numărul de paralelograme care se pot forma unind câte patru din aceste puncte. Datele de intrare se citesc din fișierul puncte.int care va avea pe prima linie numărul n și pe următoarele n linii coordonatele punctelor separate prin spațiu. Afișarea rezultatului se va face pe ecran. *Exemplu:*

puncte.int	pe ecran
7	6
2 2	
3 3	
5 4	
1 6	
8 2	
7 1	
6 5	

- 7) Se dau n puncte în plan prin coordonatele lor (numere naturale mai mici sau egale cu 50). Să se determine centrul și raza unui cerc care să conțină toate punctele date în interior sau pe circumferință, având centrul în unul din punctele introduse.
- 8) Să se calculeze aria unui poligon convex A_1, A_2, \dots, A_n ($3 \leq n \leq 100$) dat prin coordonatele vârfurilor sale, numere naturale mai mici decât 50. Indicație: se va descompune poligonul în triunghiuri de forma $A_1A_iA_{i+1}$.
- 9) Se dau n , $n \geq 3$, puncte în plan prin coordonatele lor numere întregi din intervalul $[0, 500]$. Să se afișeze numărul de triunghiuri isoscele care se pot forma unind câte trei din cele n puncte.
- 10) Se dau n , $n \geq 3$, puncte în plan prin coordonatele lor, numere întregi mai mici decât 50. Să se afișeze tripletele de coordonate ale punctelor care determină triunghiuri de arie maximă.
- 11) Se dau n , $n \geq 4$, puncte în plan prin coordonatele și culoarea lor (numere naturale mai mici sau egale cu 50). Să se afișeze coordonatele vârfurilor dreptunghiurilor cu laturile paralele cu axele ale căror vârfuri au aceeași culoare.

- 12) Se dă un dreptunghi prin coordonatele vârfurilor sus-stânga și jos-dreapta, și n puncte în plan prin coordonatele lor numere naturale mai mici decât 500. Se cere să se determine numărul de puncte care se află în interiorul dreptunghiului, pe dreptunghi și în exteriorul lui.

XI. Utilizarea subprogramelor

Proceduri

- 1) Pentru citirea a n date de forma *nume elev, nota1, nota2, nota3* și pentru calculul mediei fiecărui elev, să se scrie procedura Citire. Să se realizeze următorul cap de tabel într-o procedură Tabel:
- ```

* Nume elev * Medie *

```
- și să se afișeze rezultate printr-o procedură Scriere. Să se modifice procedura Tabel astfel încât să permită realizarea capului de tabel utilizând în locul \* un alt caracter, citit de la tastatură în programul principal.
- 2) Să se ordoneze crescător șirul format din  $n$  nume de elevi folosind o procedură cu doi parametrii, de interschimbare a valorilor.
- 3) Să se listeze primele  $n$  numere prime, verificând calitatea de *prim* a unui număr într-o procedură cu un parametru.
- 4) Se introduc numărătorul și numitorul a două fracții. Să se afișeze cele două fracții și suma lor sub forma ireductibilă. Se va folosi o procedură cu doi parametrii, de simplificare a unei fracții.
- 5) Se introduc  $n$  date de forma *nume elev, punctaj*. Utilizând procedura Meniu să se afișeze un meniu de forma
1. Afisare in ordine alfabetica
  2. Afisare in ordinea descrescatoare a punctajelor
- prin care utilizatorul poate alege modul de vizualizare al datelor introduse. Afișarea datelor și sortarea lor se va face prin procedurile Afisare și Sortare.
- 6) Se introduc două numere întregi. Să se afișeze în câte zerouri se termină produsul lor, fără a calcula produsul. Se va ține seama că un zero la sfârșit se obține înmulțind un 2 cu un 5 în descompunere celor două numere în factori primi. Se va crea o procedură cu doi parametrii, de determinare a exponentului la care apare un număr prim în descompunerea în factori primi a unui număr.
- 7) Se introduc două numere  $n$  și  $k$ . Utilizând o procedură de calculul puterii unui număr, să se afișeze  $n$  la puterea  $k$ .

### Funcții

- 1) Să se verifice dacă numele a  $k$  elevi se află într-un șir de  $n$  nume, utilizând o funcție Cautare.
- 2) Citiți un șir de  $n$  numere întregi și afișați cea mai mare cifră a numerelor de pe poziții pare și cea mai mică cifră a celor de pe poziții impare. Se va realiza câte o funcție pentru determinarea cifrei maxime și a celei minime.

## XII. Fișiere tip text

- 1) Să se determine și să se afișeze numărul de linii dintr-un fișier tip text și numărul de caractere de pe fiecare linie.
- 2) Să se verifice dacă într-un fișier tip text sunt linii „albe”, care conțin numai caracterele spațiu și TAB
- 3) Să se afișeze pe ecran un fișier text, linie cu linie.
- 4) Să se transfere conținutul unui fișier tip text într-un alt fișier tip text, sub aceeași formă.
- 7) Să se facă un top al melodiilor (vezi problema 1 din Capitolul IX, Tipul înregistrare) utilizând un fișier pentru citirea titlului, a interpretului și a punctajului acumulat. Punctajul săptămânal obținut se va citi de la tastatură. Afișarea topului se va face pe ecran. Se va actualiza câmpul punctaj acumulat din fișierul de intrare.

## XIII. Pregătire pentru faza națională a ONI și CNI

### Clasa a V-a





în A, să se însereze numărul p pe o poziție k,  $1 \leq k \leq n$ , unde k este dat de la tastatură, deplasând spre dreapta elementele aflate pe pozițiile k+j,  $0 \leq j \leq n-k+1$ . (CNI Bușteni 1994 clasa a V-a)

- 11) De la tastatură se citesc n elemente ale unui șir de numere. Să se scrie un program care interschimbă două secvențe de lungimi l1 și l2 care încep din pozițiile p1, respectiv p2. Elementele care nu sunt cuprinse în cele două secvențe pot fi mutate astfel încât interschimbarea să se poată face. Exemplu: pentru n=9, șirul 1,2,3,4,5,6,7,8,9, p1=2 l1=2 p2=6 l2=3, rezultatul este 1 6 7 8 4 5 2 3 9. (CNI Năvodari 1993 clasa a V-a)
- 12) Dându-se două numere n, k să se determine  $2^k$  numere prime situate în centrul listei numerelor prime din intervalul [1,n], în cazul în care în interval este un număr par de numere prime, și  $2^{k-1}$  numere din centrul listei de numere prime, în cazul în care numărul de numere prime este impar. Dacă numărul  $2^k$  ( resp.  $2^{k-1}$ ) este mai mare decât numărul de numere prime din intervalul considerat, atunci se vor afișa toate numerele prime din interval. Restricții:  $1 \leq n \leq 10000$ ,  $1 \leq k \leq 30$ ,  $k < n$ . Exemplu: n=21 k=2 se va afișa 5 7 11 13 ( ONI, clasa a V-a, Focșani, 2003)
- 13) În fiecare zi nelucrătoare din săptămână Pinochio spune câte o minciună datorită căreia nasul acestuia crește cu câte p cm pe zi. Sâmbăta și duminica, când vine bunicul Gepeto acasă, pentru a nu-l supăra prea tare, Pinochio reușește să nu spună nici o minciună, ba chiar uitându-se în oglindă observă că în fiecare din aceste zile lungimea nasului său scade cu câte 1 cm pe zi. Când începe o nouă săptămână, rămânând singur acasă Pinochio continuă șirul minciunilor. Care este dimensiunea nasului lui Pinochio după k zile (zilele încep cu luni ) știind că inițial nasul său măsura n cm? Exemplu: pentru n=2 p=1 k=8 se va afișa 6 cm. (ONI 2003 clasa a V-a)
- 14) Gigel este un tip ciudat. Lui îi place să își impresioneze colegii exprimând duratele numai în secunde. De exemplu, dacă îl vei întreba cât e ceasul el îți va răspunde câte secunde s-au scurs de la ora 0.00 din ziua respectivă. Dacă ai să-l întrebi ce vârstă are, el îți va răspunde câte secunde au trecut de când s-a născut. Colegii lui Gigel au hotărât că nu e cazul să se lase impresionați; ca urmare au nevoie de un program care să citească de la tastatură un număr natural N ( $N \leq 2000000000$ ) care reprezintă vârsta lui Gigel exprimată în secunde și care va afișa pe ecran câți ani, câte luni și câte zile are Gigel (orele și minutele rămase sunt considerate ne semnificative). Scrieți acest program pentru colegii lui Gigel! Nu uitați că anii bisecți sunt cei divizibili cu 4, dar nedivizibili cu 100 sau divizibili cu 400. De exemplu 1992 și 2000 au fost ani bisecți. Dar anul 1900 nu a fost bisect. Anii bisecți au 366 de zile, spre deosebire de ceilalți care au doar 365. Considerăm că ne aflăm în ultima zi de școală (15 iunie 2002). Exemplu :Pentru N=69206400 programul va afișa :Gigel are 2 ani, 2 luni și 10 zile. (ONI Gălăciuc 2002 clasa a V-a)
- 15) Fie un număr p ( $1 \leq p \leq 4$ ) dat de la tastatură. Să se scrie pe ecran toate numerele n de p cifre cu proprietățile următoare: 1) n-1 și n+1 sunt numere prime 2) suma cifrelor lui n este tot un număr prim. De exemplu, pentru p=2, numărul n=12 face parte din soluție deoarece n-1=11, n+1=13 sunt prime iar suma cifrelor lui n este 1+2=3, tot un număr prim. Dacă nu există nici un număr n cu p cifre care să verifice aceste proprietăți, se va da un mesaj. (Marele Premiu PACO, 2001)
- 16) Copa bate la poarta Orintiei, dar poarta e programată să nu se deschidă decât după ce se introduc, într-o casetă cu s spații ( $3 \leq s \leq 10$ ), s cifre strigate de portar. Portarul a strigat "1", Copa a butonat 1, în primul spațiu de la stânga la dreapta. Portarul a strigat "0", și în timp ce Copa butona 0 în spațiul al doilea, 1 a devenit 2 în spațiul anterior. Portarul a strigat "7". Copa scria 7 în spațiul al treilea, iar în primul spațiu 2 devine 3, iar în al doilea spațiu 0 devine 1. Și tot așa, până la al s-lea spațiu, când Copa reușește să scrie toate cifrele și apare tot codul. Și poarta se deschide, dar ... surpriză, mai era o poartă, iar codul acesteia, N, era cel mai mic număr format din cât mai multe dintre cifrele codului anterior, astfel încât nici o cifră să nu se repete. Obs.: După 9 urmează 0. Disperat de atâta informatizare, Copa vă cere sprijinul să calculați cel de-al doilea cod N. Exemplu: Date de intrare s=10 cifre strigate de portar: 1 0 7 9 7 3 6 9 4 6 Date de ieșire 102456789 (ONI Focșani 2003 clasa a V-a )

### Clasa a VI-a

- 1) Doi copii vopsesc un gard din scânduri pe care le vom numerota de la 1 la n astfel: primul ia o cutie de vopsea roșie cu care vopsește scândurile cu numărul p, 2p, 3p, etc. Al doilea procedeează la fel, începe de la același capăt al gardului dar ia o cutie de vopsea albastră și vopsește din q în q scânduri. Astfel, când vor termina de vopsit, gardul va avea multe scânduri nevopsite, unele scânduri vopsite în roșu, altele în albastru,

iar altele în violet. Cunoscând numerele  $n$ ,  $p$  și  $q$  afișați: a) câte scânduri rămân nevopsite b) câte scânduri sunt vopsite în roșu c) câte scânduri sunt vopsite în albastru d) câte scânduri sunt vopsite în violet

(ONI 2002 clasa a VI-a)

- 2) Se dă un vector cu  $n$  ( $1 \leq n \leq 30$ ) elemente numere naturale, cu maxim 8 cifre. Se cere: a) Să se afișeze câte elemente din vector sunt valori-pantă (numere care privesc de la stânga sau de la dreapta au cifrele în ordine crescătoare, de exemplu 136, 931).

b) Să se afișeze cea mai mare și cea mai mică valoare-pantă și pozițiile pe care se află acestea în vector. Exemplu: Dacă se citește  $n=6$  și elementele 126 9621 1212 3678 9231 9621, programul va afișa: număr valori-panta= 4 cea mai mare valoare-panta=9621 pe pozițiile 2 6 cea mai mica valoare-panta=126 pe pozițiile 1.

(ONI 2003 clasa VI-a)

- 3) Fratele cel mic al lui Gigel primise de la Moș Crăciun un joc de cuburi colorate. Gigel l-ar fi însoțit pe cel mic la joc, mai ales când acesta înșira cele  $n$  cuburi unul după altul, iar lui îi treceau prin cap tot felul de cerințe pe care profesorul lui de informatică le-ar fi putut scorni: a. să vedem câte culori sunt în total; b. care culoare este folosită pentru cele mai multe cuburi; c. ce cub ar trebui scos din șir astfel încât să se formeze din cuburile rămase un șir cât mai lung de cuburi alăturate de aceeași culoare.

Se citesc de la tastatură  $n$ , numărul de cuburi,  $n < 50$ , și o succesiune de  $n$  numere de culori, de la 1 la 10. Dacă la cerințele a, b, c sunt mai multe soluții, se vor preciza toate. Exemplu:  $n=15$  culorile 5 2 5 2 2 3 3 2 3 5 3 3 3 2 2 se va afișa a. 3 b. 2 3 c. Pozitia 10.

(ONI Focșani 2003 clasa a VI-a)

- 4) Profesorul de sport al clasei a VI-a B de la o școală din Focșani vrea la începutul orei să așeze elevii pe terenul de sport, la raport, într-o anumită ordine. Pentru acest lucru, elevii sunt bine instruiți, astfel încât, așezând pe ultimul rând  $n$  elevi, celelalte rânduri de elevi se creează singure după regula: - pe poziția  $i$  a unui rând se va așeza un elev, după cum urmează: dacă pe rândul din spate, pe pozițiile  $i$  și  $i+1$  stau fie numai băieți, fie numai fete, atunci se va așeza o fată, iar dacă pe aceste poziții stau elevi de sex opus, se va așeza un băiat.

Conform acestei reguli, pe rândul cu numărul de ordine  $i$  ( $i \in \{1, 2, \dots, n\}$ ) se vor așeza  $i$  elevi. Numărul de elevi din clasă este  $n(n+1)/2$ .

Cerință: Pentru  $n$  dat și un șir de  $n$  numere 0 și 1 (0 reprezintă codificarea pentru o fată, iar 1 pentru un băiat), care reprezintă șirul de elevi de pe ultimul rând, se cere să se determine numărul de băieți din clasă.

Date de intrare: De la tastatură se citesc datele de pe două linii: pe prima linie  $n$ , pe linia a doua un șir de  $n$  numere 0 și 1, separate printr-un spațiu ce reprezintă șirul de elevi de pe ultimul rând. Date de ieșire: Pe ecran se va afișa numărul de băieți din clasă. Restricții:  $1 \leq n \leq 20$ .

Exemplu: Pentru datele de intrare: 5 1 0 0 1 1 se va afișa: 8 (ONI Focșani 2003 clasa a VI-a)

- 5) Gigel a primit spre păstrare un set de  $n$  cutii de greutate nu neapărat distincte. El a cântărit cutiile și pentru fiecare greutate distinctă a notat pe o foaie, în ordine crescătoare a greutăților, numărul de cutii cu greutatea respectivă.

Deoarece fratele său mai mic avea prostul obicei să se joace cu numerele scrise de el pe foaie, Gigel s-a gândit să calculeze un „număr de control” după următorul algoritm: începând de la primul număr a grupat numerele de apariții ale greutăților câte trei (dacă îi rămân numere negrupate la sfârșit, le ignoră). Dacă într-un grup sunt numai numere pare sau numai impare notează grupul cu cifra 1, altfel îl notează cu cifra 0. Din șirul astfel obținut, se formează un număr care are ca valoare cifra zecilor egală cu numărul de valori 1 și cifra unităților egală cu numărul de valori 0, obținându-se astfel „numărul de control”.

Cerință: Citind greutatele cutiilor, să se determine „numărul de control” și să se verifice dacă este număr prim.

Date de intrare: Se citește de la tastatură numărul  $n$  urmat de greutatele cutiilor. Date de ieșire: Se va scrie pe ecran „numărul de control”, urmat de valoarea 0 sau 1 pe linia următoare. Pe următoarea linie se va afișa 1 dacă numărul este prim, respectiv 0 în caz contrar.

Restricții:  $1 \leq n \leq 100$ . Fiecare greutate este un număr natural, mai mic sau egal cu 200

Exemplu: Date de intrare  $n=21$  1 3 2 6 2 6 2 8 9 8 8 9 10 8 11 18 11 12 14 15 17

Date de ieșire 31 1. Explicație: După ordonare se obține șirul: 1 2 2 2 3 6 6 8 8 8 8 9 9 10 11 11 12 14 15 18. Se obține apoi: 1 3 1 2 4 2 1 2 1 1 1 1 1 care grupate câte trei dau valorile 1 1 0 1, din care se obține numărul de control 31, care este număr prim.

(OJI 2004 clasa a VI-a)

- 6) Vânătorul șef al regelui Arthur a primit însărcinare să vâneze primele rațe ce se întorc din țările calde. Regele fiind un tip cu idei fixe, i-a cerut vânătorului să vâneze rațele albe cu săgeți albe, iar rațele negre cu săgeți negre. Rațele vin în rânduri (stoluri) din ce în ce mai mari: mai întâi una, apoi două, trei, cinci, opt, treisprezece, ș.a.m.d. Se observă că numărul de rațe dintr-un rând este egal cu numărul de rațe de pe cele două rânduri anterioare. Rațele fiind niște creaturi ordonate zboară în rânduri, în care nu vei putea găsi două rațe de aceeași culoare alăturate, fiecare rând începând cu o rață albă.

Vânătorul știe că dacă a început să doboare o rață, trebuie să le doboare pe toate de pe rândul acesteia, deoarece supraviețuitoarele vor alerta celelalte rațe și ele nu se vor mai întoarce niciodată, iar vânătorul nostru își va pierde slujba. Cerință: Știind că vânătorul a primit  $k_a$  săgeți albe și  $k_b$  săgeți negre, trebuie să determinați câte rânduri de rațe a doborât și câte săgeți de fiecare tip i-au rămas, știind că el vrea să-și păstreze slujba. Date de intrare: Se citesc de la tastatură numerele  $k_a$  și  $k_b$  (în această ordine). Date de ieșire: Se va afișa pe ecran:

- numărul de rânduri doborâte
- numărul de săgeți albe rămase
- numărul de săgeți negre rămase.

Restricții:  $0 \leq k_a, k_b \leq 2.000.000.000$  Exemplu: Pentru  $k_a=9$  și  $k_b=10$  Se va afișa: 4 2 6. Explicație: Pentru exemplu avem rândurile (A- rață albă, N- rață neagră) de rațe:

A  
A N  
A N A  
A N A N A

(CJI 2004 clasa a VI-a)

- 7) Să se genereze două șiruri A și B de numere naturale, elementele lui A să fie cuprinse între 0 și 99, iar ale lui B între 1 și 999. Cele două șiruri au același număr de elemente, specificat de la tastatură. Să se genereze un șir C după următoarea regulă:  $C[i]=A[i]-B[i]$ , dacă  $A[i]$  este par și  $B[i]$  impar,  $C[i]=A[i]+B[i]$ , dacă  $A[i]$  este impar și  $B[i]$  par,  $C[i]=A[i]*B[i]$ , dacă  $A[i]$  și  $B[i]$  sunt ambele fie pare, fie impare. Să se afișeze câte patru elemente pe un rând, elementele șirului A, ale șirului B și apoi ale lui C. (CNI 1987 clasa a VI-a)

- 8) O școală are maxim 7 serii de clase a VI-a, notate A, B, C, D, E, F. Să se scrie un program care să genereze o planificare a întâlnirilor sportive între aceste clase, astfel încât fiecare să se întâlnească o singură dată cu altă clasă. Întâlnirile au loc zilnic, câte una în fiecare zi, cu excepția duminicilor. Programarea întâlnirilor începe cu ziua de miercuri, 1 iunie 1988 și arată astfel:

miercuri 1 iunie VI A – VI B  
joi 2 iunie VI A – VI C

(CNI 1988 clasa a

VI-a)

- 9) Se dă un vector de numere naturale mai mici decât 101 și un număr natural a. Să se însereze între două componente vecine, a căror diferență în valoare absolută este mai mare sau egală cu a, media lor aritmetică, pentru ca în final să rezulte un vector în care diferența absolută dintre două elemente este mai mică decât a. (CNI Năvodari 1989 clasa a

VII-a)

- 10) Fie un șir de n fracții ( $1 \leq n \leq 5$ ) de forma  $a[i]/b[i]$ ,  $1 \leq i \leq n$  cu  $0 \leq a[i] \leq 255$ ,  $1 \leq b[i] \leq 8$ .

- a) Să se simplifice fracția de pe poziția k, k dat de la tastatură.
- b) Să se calculeze suma fracțiilor având ca rezultat fracția ireductibilă p/q.
- c) Să se calculeze cât la sută reprezintă numărul q din suma p+q

(CNI Bușteni 1994 clasa a

VI-a)

- 11) Pe o tijă se află n discuri având diametre diferite,  $1 \leq n \leq 100$ . Se cere aranjarea lor în ordinea descrescătoare a diametrelor de jos în sus. În scopul aranjării în ordinea cerută se poate efectua un singur tip de operație: cu ajutorul unei cleme se prind un număr oarecare k de discuri,  $2 < k$ , începând cu cel mai de sus se scot de pe tijă și se întorc, introducându-le din nou pe tijă. Date de intrare: n= număr discuri,  $a_1, a_2, \dots, a_n$ =diametrele discurilor,  $1 \leq a_i \leq 999$ . Date de ieșire: fiecare schimbare constă din două linii de forma k=numărul discurilor prinse și  $x_1, x_2, \dots, x_n$ =noua configurație a tijei. Exemplu: n=5 diametrele 5 3 2 1 4 se va afișa k=4 5 4 1 2 3 k=3 5 4 3 2 1. (CNI Sinaia 1996 clasa a VI-

a)

- 12) Se consideră un număr n de copii care poartă tricouri de baschet ce au pe spate imprimate un număr de la 1 la n. Ei joacă următorul joc: se așează pe un cerc într-o ordine oarecare toți cei n copii; profesorul, pornind de la un elev începe să numere k elevi, cel de-al k-lea fiind eliminat din cerc; de la următorul după cel eliminat continuă numărătoarea până la k, eliminându-l pe cel la care s-a oprit numărătoarea, ș.a.m.d.

Cunoscându-se numerele n și k ( $n, k \leq 50$ ), să se determine ordinea în care se aflau inițial dispuși copiii pe cerc, astfel încât aceștia să fie eliminați în ordinea 1, 2, ..., n. Se va afișa pe o linie numărul de ordine al jucătorilor situați inițial pe cerc începând cu numărul 1. Exemplu: date de intrare: n=5 k=2 Date de ieșire: 1 5 2 4 3.

(CNI Sinaia 1997 clasa a VI-

a)

**13)** În vacanță Gigel a uitat tehnica de înmulțire a două numere. Ca să-l ajute, bunica l-a învățat o metodă veche: Dacă a și b sunt cele două numere care trebuie înmulțite, le vom scrie unul lângă altul și vom forma sub fiecare câte o coloană conform următoarelor reguli:

1) sub a se scrie partea întreagă a lui  $a/2$ , iar sub b se scrie  $2*b$

2) se aplică pasul 1) până când numărul de pe coloana lui a este 1

3) produsul se obține adunând numerele din coloana lui b care corespund, pe linie, unor numere impare din coloana lui a. Exemplu:  $a=45$ ,  $b=19$ ,

|   |    |        |     |    |     |     |     |     |     |
|---|----|--------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| a | b  | produs |     |    |     |     |     |     |     |
|   | 45 | 19     | 19+ |    |     |     |     |     |     |
|   |    | 22     | 38  |    |     |     |     |     |     |
|   |    |        | 11  | 76 | 76  |     |     |     |     |
|   |    |        |     | 5  | 152 | 152 |     |     |     |
|   |    |        |     |    | 2   | 304 |     |     |     |
|   |    |        |     |    |     | 1   | 608 | 608 |     |
|   |    |        |     |    |     |     |     | === |     |
|   |    |        |     |    |     |     |     |     | 855 |

(CNI Piatra-Neamț 2001 clasa a VI-a)

**14)** Nicu merge la Metro să-și cumpere rechizite școlare. Pe fiecare obiect cumpărat se află un cod de produs alcătuit din cel mult 10 liniuțe verticale. Pentru fiecare cod Nicu asociază un număr de cod astfel: pentru fiecare liniuță asociază o cifră, lungimea liniuței. În acest mod fiecare obiect are asociat un număr natural. Cerință: Pentru cele n obiecte cumpărate și date prin numărul de cod se cere să se afișeze câte numere palindroame există cu proprietățile: sunt mai mici strict decât cel mai mare număr de cod, nu sunt printre numerele de cod date. Restricții:  $0 < n < 26$ , cel mai mare număr de cod este mai mic decât 3001. Exemplu: pentru  $n=7$  și numerele de cod 8 20 22 44 108 55 88 se va afișa 15 (deoarece avem următoarele numere palindroame: 0 1 2 3 4 5 6 7 9 11 33 66 77 99 101). (CNI Satu-Mare 2003 clasa a VI-a)

**15)** La concursul Mititelu' Gates, pentru buna desfășurare a competiției este necesară o sumă dată S; în acest scop s-a creat o listă de n ( $n < 1000$ ) persoane care pot și vor să sponsorizeze acest eveniment. Fiecare din cele n persoane a confirmat participarea și suma oferită. Determinați valorile selectate pentru sponsorizarea concursului, știind că numărul persoanelor trebuie să fie minim și suma totală să acopere cheltuielile. (unitatea de măsură este milionul)

Exemplul 1 :  $N=8$   $S=30$  2.5 3 2 5 15 7 4 1 Se va afișa: 15 7 5 3

Exemplul 2 :  $N=7$   $S=37$  5.5 4.5 2 17 2 5.5 10 Se va afișa: 17 10 5.5 4.5

**16)** Un grup de elevi formează o coloană care are m rânduri,  $m \leq 15$ , cu n elevi pe rând,  $n \leq 6$ . De pe fiecare rând este ales cel mai scund elev, iar dintre aleși, cel mai înalt primește un steag. Al doilea steag este repartizat în mod similar, se alege de pe fiecare rând cel mai înalt elev, iar dintre aleși, cel mai scund. În cazul în care există mai mulți elevi cu aceeași înălțime, se alege primul dintre ei. Să se scrie un program care să afișeze înălțimile purtătorilor de steag; valorile m, n și înălțimile elevilor se citesc de la tastatură. Exemplu:  $m=3$   $n=4$  rândul 1: 120 130 140 150 rândul 2: 110 120 130 130 rândul 3: 140 140 150 150 ; primul steag este dat elevului din poziția (3,1), cu înălțimea 140, iar al doilea steag elevului din poziția (2,3), cu înălțimea 130. (CNI 1989 clasa a V-a)

a)

**17)** Într-un parc cu castani un copil găsește o zonă cu 12 dale, aranjate sub forma unui dreptunghi cu 4 linii și 3 coloane. Copilul își notează numărul de castane de pe fiecare dală, începând cu dala de pe prima linie și prima coloană, continuând linie cu linie (notițele copilului se introduc de la tastatură). El pornește de pe prima dală (unde nu sunt castane), se poate muta de pe o dală pe alta doar pe linie sau pe coloană. Copilul adună castanele de pe fiecare dală pe care ajunge și face un număr de k mutări (k citit de la tastatură). Comanda unei mutări de pe o dală pe alta se va face apăsând pe una dintre tastele A, B, C sau D, unde mutările posibile sunt definite astfel:

A – pe linia anterioară;

B – pe coloana următoare;

C – pe linia următoare;

D – pe coloana anterioară.

a. Se cere să se afișeze câte castane a adunat copilul după fiecare mutare.

b. Copilul se joacă cu cifrele numărului total de castane, obținut la punctul a., conform următoarelor exemple: 173 → 11 → 2, 8 → 8, 14 → 5, 97 → 16 → 7, 1989 → 27 → 9

Ce cifră obține copilul la punctul (b.) pentru numărul obținut la punctul (a.), după mutarea k? Obs.: Copilul nu va primi comenzi prin care să iasă de pe dale.

Exemplu: Pentru următoarea repartiție de castane pe dale

|    |   |   |
|----|---|---|
| 0  | 5 | 7 |
| 3  | 1 | 2 |
| 10 | 8 | 4 |
| 6  | 1 | 1 |

și pentru k = 4:

| a. | Comenzi de la tastatură: | Rezultat afișat pe ecran |
|----|--------------------------|--------------------------|
|    | B                        | 5                        |
|    | C                        | 6                        |
|    | B                        | 8                        |
|    | C                        | 12                       |
| b. | 12 → 3                   |                          |

(CNI Satu-Mare 2002 clasa a VI-a)

- 18)** Marius are o orgă de lumini de formă dreptunghiulară cu n linii și m coloane de becuțe. Funcționarea orgii este automată, automodificându-se o dată la 1 secundă simultan toate becurile, după următoarea regulă: dacă un bec are un număr par de becuri vecine aprinse (în stânga, dreapta, sus și jos) atunci își schimbă starea (dacă este aprins se stinge, iar dacă este stins se aprinde), însă dacă are un număr impar de becuri vecine aprinse își păstrează starea. Știind configurația inițială a orgii determinați cum va arăta orga după k secunde? Restricții:  $1 \leq n, m \leq 100$ ,  $1 \leq k \leq 500$  Date de intrare: n m – dimensiunile orgii, k – timpul de rulare a orgii, n linii, fiecare având m elemente separate printr-un spațiu, reprezentând stările becurilor. Starea unui bec este data prin 1, dacă becul este aprins și 0, dacă este stins. Date de ieșire: n linii cu m elemente de 0 și 1 reprezentând configurația orgii după k secunde, elementele fiind separate printr-un spațiu.

Exemplu: Date de intrare: 4 4 3

```
1 0 0 1
1 1 0 0
0 1 1 1
0 0 0 0
```

Răspuns: 0 1 0 0  
1 1 1 1  
0 0 1 1  
1 1 1 1

Explicație:

```
1 0 0 1 1 1 0 0 1 1 1 0 0 1 0 0
1 1 0 0 → 0 0 1 1 → 1 1 1 0 → 1 1 1 1
0 1 1 1 → 1 0 0 1 → 1 0 1 1 → 0 0 1 1
0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 1 1 1
```

Notă: Dacă un element are 0 becuri vecine aprinse, se consideră că are un număr par de becuri vecine aprinse (CNI Satu-Mare 2004 clasa a VI-a)

- 19)** Se consideră un text cu lungimea maximă de 255 caractere. Textul este format din cuvinte separate de cel puțin un spațiu. Se cere să se găsească cuvintele de lungime maximă și toate literele care se regăsesc simultan în toate aceste cuvinte. (CNI Năvodari 1992 clasa a V-a)

- 20)** Se citesc două mulțimi M1 și M2 de cuvinte precum și un număr natural k. Să se așeze cuvintele mulțimii M1 unele sub altele astfel încât literele lor de pe poziția k să formeze pe verticală un cuvânt din mulțimea M2. Să se afișeze unele sub altele cuvintele din mulțimea M1 după ce au fost ordonate corespunzător. Exemplu:

M1=[carte, acesta, arid, rac], M2=[cutie, abac, acar, cort], k=2, rezultatul

```

carte
 acesta
 rac
 arid
 (CNI
```

Năvodari 1992 clasa a VII-a)

- 21)** Se introduce un text format din cuvinte despărțite prin oricâte spații și având maxim 255 de caractere, toate majuscule. a) Să se afișeze toate cuvintele din text, unul după altul b) Să se găsească lungimea celui mai mic cuvânt c) Se citește un cuvânt de la tastatură; să se afișeze toate cuvintele din text care au aceeași

- lungime și sunt formate din exact aceleași litere cu ale cuvântului dat. (CNI Bușteni 1994 clasa a VII-a)
- 22) Se consideră un șir de cel mult 100 caractere, format din literele mici ale alfabetului englez. Se numește o bâlbă o secvență de caractere care apare în șir de cel puțin două ori și una după alta. Exempu: abbcabab are bâlbele b și ab. a) Să se determine cea mai lungă bâlbă din șirul considerat (ca număr de caractere) b) Să se codifice șirul dat înlocuind fiecare caracter cu ultima cifră a lui 2 la puterea x, unde x este codul ASCII asociat literei respective. Exempu: Date de intrare abbcabab date de ieșire a) ab b) 24482424. (CNI 1997 clasa a VI-a)
- 23) Se citește de la tastatură un număr natural  $n$ ,  $n \leq 15$ . Pentru a codifica un text scris cu cel mult primele  $n$  litere mici din alfabetul englez, se folosesc cele mai mici  $n$  numere naturale care au exact 3 divizori. Pentru litera a se folosește cel mai mic număr cu această proprietate, pentru b cel mai mic număr diferit de cel folosit pentru a, etc. a) Să se afișeze cele  $n$  numere folosite la codificare b) pentru un text dat de la tastatură cu maxim 20 de litere, se cere să se afișeze codificarea textului. Exempu: pentru  $n=2$  și textul aabbaa, se va afișa a) 4 9 b) 449944. (CNI Sinaia 1998 clasa a VI-a)
- 24) Se dau două numere  $a, b$  cu maxim 8 cifre. După fixarea a două cifre, câte una din fiecare număr, aceste cifre se interschimbă între ele, obținându-se alte două numere  $a', b'$ . De exemplu, din numerele  $a=23$ ,  $b=416$ , fixând prima cifră din  $a$  și a doua cifră din  $b$ , după interschimbarea lor se obțin numerele  $a'=13$ ,  $b'=426$ . Să se determine  $a'$  și  $b'$ , astfel încât suma  $a'+b'$  să fie maximă. Exempu:  $a=23$ ,  $b=416$ , suma maximă se obține pentru 63 și 412. (CNI Sinaia 1998 clasa a VI-a)
- 25) Membrii cercului de electronică de la Clubul Copiilor din Aiud au realizat un robot care știe să se deplaseze la comandă. Astfel comanda  $Nx$  deplasează robotul  $x$  metri spre nord, comanda  $Ey$ ,  $Vz$ ,  $St$ , deplasează robotul respectiv  $y$  metri spre est,  $z$  metri spre vest,  $t$  metri spre sud ( $x, y, z, t$  numere naturale). Un grup de copii dau o serie de comenzi robotului pentru a-l rătăci. La comanda STAI robotul se oprește. Cunoscând comenzile date, ajutați membrii clubului ca prin maxim 2 comenzi să readucă robotul în punctul de plecare. Exempu: N 3 V 5 S 3 E 4 E 5 N 2 STAI robotul revine la comenzile V 4 S 2. (InfoStar, Aiud 1997 clasa a VI-a)
- 26) Se citește de la tastatură un text de maxim 255 de caractere. Singurul separator între cuvinte este considerat caracterul spațiu (SPACE).  
a. Se va afișa pentru fiecare cuvânt: poziția cuvântului în text, adică al câtelea cuvânt este; numărul de litere; suma codurilor ASCII ale literelor  
b. Se va afișa frecvența de apariție a fiecărui cuvânt în text. (CNI Satu-Mare 2002 clasa a VI-a)
- 27) Sinbad Marinarul visează că se află într-o peșteră cu comori. Peste tot se aflau cufere pline cu bijuterii și monezi de aur. Și în timp ce Sinbad se minuna, se auzi o voce care spuse: „Există o cale de a ajunge aici și dacă reușești toate aceste comori vor fi ale tale. Această peșteră se află în vârful muntelui Ararat, dar duhurile rele vor încerca să te oprească. Tu trebuie să le învingi în luptă dreaptă. Pentru a deschide peștera trebuie să-ți amintești câte duhuri ai învins și să rostesti cu voce tare formula magică, care este cel mai mic număr care are atât prima cifră cât și numărul de cifre egal cu numărul duhurilor învinse de tine. În plus, acest număr trebuie să aibă proprietatea că orice secvență de două cifre consecutive trebuie să fie numere prime diferite. În acest moment, Sinbad s-a trezit și vrea să plece în căutarea comorii. Nu se teme de duhurile rele, dar știe câte calcule necesită căutarea formulei magice (și mai știe că la matematică nu se descurcă foarte bine). De aceea, vă roagă să-l ajutați.  
Sinbad vă va spune numărul  $n$  egal cu numărul duhurilor învinse de el, iar voi trebuie să-i spuneți formula magică. În cazul în care nu există un astfel de număr, transmiteți-i că Nu există. Exempu:  $n=3$  se va afișa 311. (ONI 2002 clasa a VI-a)
- 28) Gigel are de rezolvat următoarea problemă: se consideră numărul natural  $N$  format din maxim 9 cifre, distincte două câte două și în care nu există cifra 0. Gigel va trebui să facă bilețele pentru fiecare cifră din număr, bilețele pe care le va pune într-o căciulă, conform următorului algoritm: inițial pornește de la ultima cifră a numărului (cifra unităților) și pune în căciulă bilețelul pe care este scrisă această cifră. Dacă aceasta este o valoare pară, începe parcurgerea numărului spre dreapta, în caz contrar spre stânga, parcurgerea făcându-se cu un număr de pași egal cu cifra respectivă. În parcurgerea unui număr spre dreapta se consideră că după ultima cifră urmează prima (cea mai semnificativă cifră a numărului), după aceasta urmează a doua, etc., iar în deplasarea spre stânga după prima cifră (cea mai semnificativă cifră a numărului) urmează ultima cifră (cifra unităților), apoi penultima, etc., iar parcurgerea începe cu cifra din număr imediat de lângă cifra scrisă pe ultimul bilețel introdus în căciulă, respectând sensul parcurgerii. De exemplu, dacă numărul nostru este 1346, Gigel pornește de la cifra 6, iar bilețul pe care s-a scris această cifră îl pune în căciulă. Parcurge numărul

spre dreapta, făcând 6 pași; trece prin cifrele: 1,3,4,6,1 și se oprește la cifra 3. Deci, în căciulă va pune bilețelul pe care este scrisă cifra 3.

Algoritmul continuă până când se termină toate bilețelele sau când ajunge la o cifră pentru care bilețelul cu valoarea respectivă a fost introdus deja în căciulă.

Cerință: În cazul în care algoritmul se încheie întrucât Gigel a pus toate bilețelele în căciulă, se va afișa cifra de pe ultimul bilețel introdus în căciulă, iar în cazul în care Gigel ajunge în timpul parcurgerii la o cifră pentru care bilețelul corespunzător a fost introdus deja în căciulă, se va afișa valoarea acestei cifre

Date de intrare: Se va citi de la tastatură numărul natural N format din cel mult 9 cifre distincte două câte două, în care nu există cifra 0.

Datele de ieșire: Se va afișa pe ecran cifra la care Gigel a ajuns în momentul opririi algoritmului.

Exemple :

1) N=412

Gigel începe cu cifra 2 (bilețelul cu cifra 2 este pus de Gigel în căciulă); fiind valoare pară, parcurge spre dreapta și se oprește la cifra 1, bilețelul cu această cifră fiind pus în căciulă. Cifra 1 fiind impară, continuă parcurgerea spre stânga și se oprește la cifra 4 și pune astfel și ultimul bilețel în căciulă. Din acest moment nu mai există bilețele nepuse în căciulă și se va afișa deci cifra 4 .

2) N=1243

Gigel începe cu cifra 3 (bilețelul cu cifra 3 este pus de Gigel în căciulă); fiind valoare impară, parcurge spre stânga și se oprește la cifra 1, bilețelul cu această cifră fiind pus în căciulă. Cifra 1 fiind impară, continuă parcurgerea spre stânga și se oprește tot la cifra 3, dar nu mai există bilețelul cu cifra 3 pentru a putea fi pus în căciulă. Se va afișa deci, cifra 3. (ONI Focșani 2003 clasa a VI-a)

- 29) Simpatie mare între Ionel și Mărioara, doi elevi veniți în tabără la Gălăciuc...! Pentru a scăpa de indiscreția colegilor, cei doi hotărăsc să-și trimită mesaje, unul altuia, folosind o metodă simplă de criptare: textul de criptat se scrie pe o foaie, aranjând literele cuvintelor într-un tablou având câte 5 caractere pe fiecare linie. Spațiul dintre cuvinte este și el caracter. Textul astfel aranjat pe un număr suficient de linii pentru a încapa, se citește pe coloane, de sus în jos și de la stânga la dreapta. În locul spațiilor dintre cuvinte se pun puncte. Tot puncte se pun și la sfârșitul textului, atâtea câte spații libere sunt rămase la sfârșitul textului "pus" în tablou. Exemplu: Pentru textul: Te astept dupa cina la ora 8 se va aranja:

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| T | e |   | a | s |
| t | e | P | t |   |
| d | u | P | a |   |
| c | i | N | a |   |
| l | a |   | o | R |
| a |   | 8 |   |   |

se va codifica: Ttdclaeuia..ppn.8ataao.s...r.

Decodificarea mesajului se va face învers codificării.

Ajutați-i, realizând un program care să codifice și să decodifice mesajele celor doi copii. Pentru diferențierea mesajelor ce trebuie codificate, de cele care trebuie decodificate, primul caracter al mesajului va fi 'C' sau 'c' pentru codificare, respectiv 'D' sau 'd' pentru decodificare. Aceste caractere, vor fi lipite de prima litera din textul mesajului.

Intrare: CAm un mar

Ieșire: A.mm.aurn.

Intrare: dTaGia.aubllcaaa.r.c.

Ieșire: Tabara la Galaciuc

(ONI Gălăciuc 2002 clasa a VI-a)

- 30) Să se calculeze anul, ziua, luna și ora revenirii unei rachete pe Pământ cunoscând anul, ziua, luna și ora plecării și durata zborului în minute. Zborul durează cel mult un an. (CNI Năvodari 1989 clasa a VI-a)
- 31) Ministerul numerelor are de câteva zile un nou șef. Acesta a dorit să facă o serie de schimbări în ministerul pe care îl conduce și a început "reorganizarea" cu mulțimea numerelor naturale în 2 etape: mai întâi toate numerele naturale au fost așezate fără spațiu (sau alt separator) între ele. După această primă etapă, mulțimea numerelor naturale arăta astfel: 123456789101112131415161718192021222324... A doua etapă a "reorganizării" a constat în formarea unor noi "grupe": o grupă de o cifră, o grupă de 2 cifre, o grupă de 3 cifre și așa mai departe. Astfel, "grupele reorganizate" sunt: 1, 23, 456, 7891, 01112, 131415, 1617181, 92021222, 324252627 .... Cerință: Pentru un număr natural N dat, să se afișeze prima și ultima cifră din cea de-a N-a grupă de cifre obținută după "reorganizare", valori separate printr-un spațiu. Restricții:

$1 \leq N \leq 250$ . Exemplu: Pentru  $N=8$  se va afișa: 9 2 (deoarece 9 și 2 sunt prima, respectiv ultima cifră din grupa a 8 a care este 92021222 ) (ONI Focșani 2003 clasa a VI-a)

### Clasa a VII-a

- 1)** Se dă o expresie aritmetică care conține operatorii +, - și operanzii a, b, c. Cunoscând valorile operanzilor a, b, c se cere să se determine valoarea expresiei. Date de intrare: în fișierul expresie.in se dă pe prima linie valorile operanzilor a, b, c (separați prin câte un spațiu), iar pe linia a doua expresia. Date de ieșire: în fișierul expresie.out se va scrie valoarea expresiei. Restricții:  $a, b, c < 32000$  și sunt numere naturale nenule. Expresia este corectă din punct de vedere matematic și are cel mult 1000 de caractere. Exemplu: expresie.in 7 8 3 a+c-b+c expresie.out 5 (www.contaminare.ro)
- 2)** Se dă o secvență de maxim 1000 de caractere (numai litere mari și mici ale alfabetului englez și cifre). Cerință: se cere să se determine cel mai mare număr din secvență. Date de intrare: în fișierul nrmax.in se dă pe o singură linie, secvența. Date de ieșire: în fișierul nrmax.out se va scrie numărul cerut. Restricții: secvența de caractere din fișier are maxim 1000 de caractere și cel puțin un caracter. Exemplu: nrmax.in A78bx899f7g9 nrmax.out 899. Observație: dacă nu există soluție în fișierul nrmax.out se va scrie numărul -1.
- 3)** Pe o insulă, după multiple experimente chimice se produce un fenomen extrem de periculos. Viespile se înmulțesc foarte repede producând pagube mari. Guvernatorul ia hotărârea ca după n zile să se evacueze insula. Se cere să se determine numărul de viespi existente în ziua de plecare, știind că în prima zi după fenomen sunt p viespi, în a doua zi q viespi, iar în zilele cu numărul de ordine k ( $3 \leq k \leq n$ ) numărul de viespi este egal cu de patru ori numărul de viespi din ziua k-1, minus numărul de viespi din ziua a k-2. Date de intrare: în fișierul text VIESPI.IN se află pe prima linie n, iar pe a doua linie p și q cu un spațiu între ele. Date de ieșire: în fișierul text VIESPI.OUT se va scrie pe prima linie numărul de viespi după cele n zile. Restricție  $1 \leq n, p, q \leq 100$ . Exemplu: VIESPI.IN 4 2 3 VIESPI.OUT 37 (ONI. Clasele 7-8, 2001)
- 4)** Gigel are o panglică alcătuită din benzi de 1 cm lățime, colorate în diverse culori. Panglica are N benzi colorate cu C culori, culori pe care le vom numerota de la 1 la C. Gigel vrea ca la ambele capete ale panglicii să aibă aceeași culoare, dar cum nu poate schimba culorile benzilor, singura posibilitate rămâne tăierea unor bucăți de la capete. Cerință: Scrieți un program care să determine modul de tăiere a panglicii astfel încât la cele două capete să fie benzi de aceeași culoare, iar lungimea panglicii obținute să fie maximă. Date de intrare: Fișierul de intrare PANGLICA.IN conține:
- pe prima linie numerele naturale N și C separate printr-un spațiu;
  - pe următoarele N linii descrierea panglicii: pe fiecare linie un număr natural de la 1 la C, reprezentând în ordine culorile fâșiilor ce alcătuiesc panglica.
- Date de ieșire: Fișierul de ieșire PANGLICA.OUT va conține următoarele 4 numere:
- pe prima linie numărul de fâșii rămase;
  - pe linia a doua numărul culorii care se află la capete;
  - pe linia a treia câte fâșii trebuie tăiate de la începutul panglicii inițiale;
  - pe linia a patra câte fâșii trebuie tăiate de la sfârșitul panglicii inițiale.
- Restricții și precizări  $2 \leq N \leq 10000$   $1 \leq C \leq 200$  Dacă există mai multe soluții alegeți pe cea în care se taie cât mai puțin din partea de început a panglicii.**
- | Exemplul 1  |              | Exemplul 2  |              |
|-------------|--------------|-------------|--------------|
| PANGLICA.IN | PANGLICA.OUT | PANGLICA.IN | PANGLICA.OUT |
| 6 3         | 4            | 5 2         | 4            |
| 1           | 2            | 1           | 2            |
| 2           | 1            | 2           | 1            |
| 1           | 1            | 1           | 0            |
| 3           |              | 2           |              |
| 2           |              | 2           |              |
| 3           |              |             |              |
- (ONI, clasa a 7-a, 2002)
- 5)** Gigel s-a întâlnit din nou cu Maria la Concursul Național de Informatică de la Satu Mare. Pentru a comunica astfel încât ceilalți colegi să nu înțeleagă mesajele lor ei folosesc o metodă de criptare a informațiilor conform următoarelor reguli:



1. Ei formează dicționarul cuvintelor utilizate în mesaj, spațiul ce separă cuvintele fiind considerat și el un cuvânt.
2. Apoi determină  $k$ , ce reprezintă cea mai mică putere a lui 2 astfel încât numărul cuvintelor din dicționar să fie mai mic decât  $2k$ .
3. În următoarea etapă ei sortează cuvintele din dicționar în ordine alfabetică crescătoare.
4. Fiecare cuvânt din dicționar se codifică prin corespondentul în baza 2 a poziției cuvântului, exprimată pe  $k$  biți.
5. Se grupează biții astfel obținuți în grupe de 8 completând dacă este cazul cu 0 ultima grupă.
6. Fiecare grupă se transformă într-o valoare zecimală, rezultând astfel codul ASCII a unui caracter ce reprezintă codul criptat.

NOTĂ: Cuvintele din mesaj includ doar caractere mici din alfabetul englez, sunt separate prin spațiu, iar lungimea unui cuvânt nu depășește 10 caractere.

Datele de intrare se citesc din fișierul COD.IN ce are o singură linie. Primul caracter din linie reprezintă tipul operației, criptare (c). Imediat după caracterul „c” urmează mesajul de criptat. În dicționar nu pot exista mai mult de 15 cuvinte (inclusiv spațiul). Datele de ieșire se scriu în fișierul COD.OUT ce conține mesajul criptat urmat imediat de cuvintele din dicționar separate prin spațiu. EXEMPLU:

|                |                  |                                           |
|----------------|------------------|-------------------------------------------|
| COD.IN         | COD.OUT          |                                           |
| cmama are mere | e↑ are mama mere | (ATENȚIE! Între ↑ are există două spații) |

(CNI, clasa a 7-a, Satu Mare, 2002)

- 6)** Într-un fișier de intrare NUMERE.IN există una sau mai multe linii. Pe fiecare linie există cel puțin două numere urmate apoi de unul din caracterele „p”, „m”, „n” sau „i” separate prin spațiu. Caracterele de sfârșit de linie au următoarele înțelesuri. p – câte numere sunt prime din numerele date pe linia respectivă, m – determinarea mediei aritmetice a numerelor din linia respectivă exprimată cu două zecimale, n – numărul de numere prime din intervalul închis a celor două numere din linia respectivă

i – inversul fiecărui număr din linia respectivă cu două zecimale. Datele de ieșire se scriu în fișierul NUMERE.OUT având pe fiecare linie rezultatele cerințelor fiecărei linii din fișierul de intrare.

Notă: Toate datele de intrare se consideră corecte. Numărul maxim de linii este 10. Pe o linie nu poate exista mai mult de 10 numere (acolo unde acest lucru este permis) Numerele utilizate sunt naturale și nu depășesc 64000.

Exemplu:

|               |            |
|---------------|------------|
| NUMERE.IN     | NUMERE.OUT |
| 13 21 27 29 p | 2          |
| 12 5 i        | 0,08 0,20  |

(CNI, clasa a 7-a, Satu Mare, 2002)

- 7)** Se dă o expresie aritmetică care conține operatorii +, - și operanzii a, b, c. Cunoscând valorile operanzilor a, b, c se cere să se determine valoarea expresiei. Date de intrare: în fișierul expresie.in se dă pe prima linie valorile operanzilor a, b, c (separați prin câte un spațiu), iar pe linia a doua expresia. Date de ieșire: în fișierul expresie.out se va scrie valoarea expresiei. Restricții:  $a, b, c < 32000$  și sunt numere naturale nenule. Expresia este corectă din punct de vedere matematic și are cel mult 1000 de caractere. Exemplu: expresie.in 7 8 3 a+c-b+c expresie.out 5 (www.contaminare.ro)

- 8)** Se consideră un vector unidimensional x cu n componente numere naturale distincte, cel mult egale cu 32000. Cerință: Scrieți un program care să construiască vectorul y cu elemente din mulțimea  $\{1, 2, \dots, n\}$  astfel încât oricare ar fi numerele naturale i, j cu proprietatea că  $1 \leq i \leq n$ ,  $1 \leq j \leq n$  și  $x[i] < x[j]$  să avem  $y[i] < y[j]$ . Date de intrare; fișierul siruri.in va conține: pe prima linie numărul n iar pe linia a doua componentele vectorului x separate printr-un spațiu. Date de ieșire: fișierul siruri.out va conține pe prima linie componentele vectorului y separate printr-un spațiu. Restricții:  $1 \leq n \leq 100$ , componentele vectorului x sunt numere naturale cel mult egale cu 32000. Exemplu:

| siruri.in      | Siruri.out  |
|----------------|-------------|
| 6              | 5 2 3 6 4 1 |
| 12 3 7 16 10 1 |             |

(OJI, clasa a VII-a, 2004)

- 9)** George pleacă în excursie la munte. Pentru această excursie el dorește să-și ia un rucsac cu haine. Rucsacul are un volum de depozitare egal cu  $V$  cm<sup>3</sup>. George stabilește n haine utile pentru excursie (numerotate cu 1, 2, ..., n). Hainele au fiecare câte un volum egal cu  $v_1, v_2, \dots, v_n$  cm<sup>3</sup>. Din păcate, există posibilitatea ca acestea să nu intre toate în rucsac. George ajunge la concluzia că hainele sunt împachetate și presate își micșorează volumul fiecare cu  $p_1, p_2, \dots, p_n$  la sută. Cerință: Determinați numărul maxim de haine ce pot fi

introduse în rucsac. Date de intrare: în fișierul text excursie.in pe prima linie se va afla  $v$  și  $n$  separate printr-un spațiu, pe a doua linie se află  $v_1, v_2, \dots, v_n$  separate prin câte un spațiu, iar pe linia a treia  $p_1, p_2, \dots, p_n$  separate de câte un spațiu. Date de ieșire: în fișierul excursie.out se va scrie numărul cerut. Restricții:  $0 < n < 100, 0 < v < 30000, v_1, v_2, \dots, v_n$  sunt numere naturale  $< 30000, p_1, p_2, \dots, p_n$  sunt numere naturale  $< 100$ . Exemplu:

|                    |              |
|--------------------|--------------|
| excursie.in        | excursie.out |
| 980 4              | 2            |
| 1600 200 10000 800 |              |
| 50 20 10 10        |              |

(CNI, Satu-Mare, clasa a VII-a, 2003)

- 10)** Un turist aflat în Valea Romețului, aude din văzduh  $n$  cuvinte. Aici există o piatră fermecată care atunci când un cuvânt se izbește de ea, emană un ecou similar cu cuvântul dar spus de la sfârșit. Ajutați turistul să găsească grupele formate din cuvânt și ecoul său. Exemplu: date de intrare:  $n=7$  și cuvintele: cam des sed oamenii la al doilea mac Date de ieșire: cam mac des sed la al.

(Info-Star, clasa a VII-a, 1996)

### Clasa a VIII-a

- 1)** Se consideră o listă de litere mici ale alfabetului, fiecare având o anumită pondere. Se cere completarea unui careu pătratic, astfel încât să se obțină ponderea maximă pe coloane. Pentru aceasta se dau următoarele definiții:

1. Se numește cuvânt un șir de litere mici, cu proprietatea că nu există  $x$  consoane sau  $y$  vocale consecutive și nu pot exista 2 caractere identice consecutive.
2. Se numește cuvânt de gen masculin, un cuvânt care începe și se termină cu consoana.
3. Se numește cuvânt de gen feminin, un cuvânt care începe și se termină cu vocală.
4. Se numește cuvânt de gen neutru, un cuvânt care începe cu consoană și se termină cu vocală, sau începe cu vocală și se termină cu consoană.

Datele se citesc dintr-un fișier cu următoarea structură:

- ◆ pe prima linie se citește dimensiunea careului ( $n$ ),  $x$  și  $y$  cu spațiu între ele
- ◆ pe linia a doua sunt date coordonatele punctelor negre (linie și coloană) separate prin spațiu
- ◆ pe linia a treia se dau numărul de cuvinte masculine, feminine și neutre utilizate la completarea careului
- ◆ începând cu linia a patra se dă perechea pondere caracter separate prin spațiu

Numele fișierului se introduce de la tastatură.

Datele de ieșire se scriu în fișierul cu numele CNI.OUT care are următoarea structură:

- ◆ pe primele  $n$  linii, careul (punctele negre vor fi marcate prin caracterul „\* ”)
- ◆ pe linia  $n+1$  se va scrie ponderea maximă obținută

Exemplu:

|                      |         |
|----------------------|---------|
| FIȘIERUL DE INTRARE: | CNI.OUT |
| 4 3 3                | cadc    |
| 2 3 4 1              | ab*a    |
| 4 1 3                | cdab    |
| 100 c                | *abc    |
| 80 b                 | 1160    |
| 90 a                 |         |
| 70 d                 |         |

(CNI, clasa a 8-a, Satu Mare, 2002)

- 2)** Se dau următoarele corespondențe pentru numerele naturale.

0 corespunde 0  
 1 corespunde 143  
 2 corespunde 307  
 3 corespunde 453  
 7 corespunde 1273  
 10 corespunde 1747  
 11 corespunde 2113  
 576 corespunde 160377

Să se determine codificarea numerelor citite din fișierul cu numele CNI.IN (fiecare număr fiind citit de pe o linie). Datele de ieșire se vor scrie în fișierul CNI.OUT

Exemplu:

|        |         |
|--------|---------|
| CNI.IN | CNI.OUT |
| 10     | 1747    |
| 0      | 0       |
| 7      | 1273    |

(CNI, clasa a 8-a, Satu Mare, 2002)

- 3) Se consideră următorul șir, construit astfel încât fiecare element al lui, cu excepția primului, se obține din cel precedent: 1, 11, 21, 1211, 111221, ... Termenii din șir sunt numerotați începând cu 1. Cerință: Dat n, un număr natural, să se determine cel de-al n-lea termen din șirul dat. Date de intrare: Din fișierul text SIR.IN se citește numărul natural n. Date de ieșire: Pe prima linie a fișierului text SIR.OUT se va scrie al n-lea termen al șirului. Restricții  $4 \leq n \leq 35$ , numărul de cifre ale unui termen nu depășește 17000.

Exemple

|        |         |
|--------|---------|
| SIR.IN | SIR.OUT |
| 4      | 1211    |

|        |         |
|--------|---------|
| SIR.IN | SIR.OUT |
| 5      | 111221  |

(OJI, 2002, clasa a 8-a)

- 4) Se dă un cuvânt format numai din litere mici. Numim anagramă un cuvânt format din literele cuvântului dat, schimbând eventual ordinea literelor. De exemplu o anagramă a cuvântului tamara este cuvântul armata. Evident, un cuvânt poate fi considerat o anagramă a lui însuși.

**Cerință: Scrieți un program care să genereze toate anagramele unui cuvânt dat, în ordine lexicografică. Date de intrare: Fișierul de intrare ANAG.IN conține pe prima linie cuvântul dat.**

Date de ieșire: Fișierul de ieșire ANAG.OUT va conține în ordine anagramele cuvântului dat, câte una pe linie.

Restricții și precizări: Cuvântul dat are cel mult 10 de litere mici, cuvântul  $x=x_1x_2\dots x_n$  precede cuvântul  $y=y_1y_2\dots y_n$  dacă există un indice  $k \in \{1, 2, \dots, n\}$  astfel încât  $x_i = y_i, \forall i \in \{1, 2, \dots, k-1\}$ , iar litera  $x_k$  precede în alfabet litera  $y_k$ .

Exemplu

**ANAG.IN**

ana

**ANAG.OUT**

aan

ana

naa

(OJI, 2002, clasa a VIII-a)

- 5) Să ne imaginăm o rețea formată din noduri situate în punctele de coordonate întregi, fiecare nod fiind unit prin bare paralele cu axele de coordonate de cele 4 noduri vecine. Un păianjen este plasat inițial în originea sistemului de coordonate. La fiecare secundă, păianjenul se poate deplasa din nodul în care se află în unul dintre cele 4 noduri vecine.

Cerință: Scrieți un program care să determine în câte moduri se poate deplasa păianjenul din poziția inițială, într-o poziție finală dată, în timpul cel mai scurt. Date de intrare: Fișierul de intrare SPIDER.IN conține pe o singură linie abscisa și ordonata punctului final, separate prin spațiu: x y

Date de ieșire: În fișierul de ieșire SPIDER.OUT se va afișa pe prima linie numărul de moduri determinat Nr

Restricții  $0 < x, y \leq 80$ . Exemplul 1

Exemplul 2

|           |            |
|-----------|------------|
| SPIDER.IN | SPIDER.OUT |
| 1 2       | 3          |

|           |            |
|-----------|------------|
| SPIDER.IN | SPIDER.OUT |
| 2 3       | 10         |

(ONI. Clasele VII-VIII, 2001)

- 6) Lidorienii și senopictii sunt în conflict pentru ronul fermecat, fiind arbitrați de orintieni, aleși de părțile beligerante drept judecători. Orintia a propus: „Ronul fermecat va fi ascuns printre alți k roni cu același aspect, dar toți realizați dintr-un material mai greu decât originalul, având masa, standard, diferită de cea a ronului fermecat. Pentru a-l descoperi, vă gândiți că aveți la dispoziție o balanță și toți cei k+1 roni. Lidorienii, apoi senopictii vor spune un singur număr, reprezentând numărul maxim de cântăriri admis (numărul acesta nu se obține cântărind un ron de mai multe ori și nici cântărind de cât mai multe ori ronii; cântărirea presupune să existe, pe fiecare braț al balanței, un număr egal de roni (1-1, 2-2, etc.) pentru descoperirea ronului fermecat. Dacă nici una dintre părți nu spune numărul corect, atunci ronul fermecat va rămâne în Orintia.

Dacă ambele părți spun numărul corect, ronul va rămâne tot la orintieni.”. Cerință Sarcina voastră este să indicați țara care câștigă ronul fermecat: Lidoria -L, Senopictia –S, Orintia –O. Date de intrare Fisierul ron.in are pe prima linie numărul k, iar pe linia a doua două numere RL, respectiv RS separate printr-un spațiu. RL reprezintă răspunsul lidorienilor, iar RS răspunsul senopictilor. Date de ieșire Fisierul ron.out conține una din literele L, S și O. Restricții  $1 < k < 10000$  RL, RL sunt numere naturale cel mult egale cu k

|                    |              |                                                                                |
|--------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| ron.in<br>7<br>1 3 | ron.out<br>O | Explicație: maximul admis este 2, deci ronul fermecat rămâne în Orintia        |
| ron.in<br>4<br>2 2 | ron.out<br>O | Explicație: maximul admis este 2, dar fiind egalitate, ronul rămâne în Orintia |

Exemple

(OJI, clasa VIII-a, 2004)

- 7) Se consideră  $n$  dreptunghiuri având laturile paralele cu axele de coordonate. Fiecare dreptunghi este specificat prin coordonatele extremităților unei diagonale. Toate coordonatele sunt numere naturale. Să se calculeze aria suprafeței comune tuturor celor  $n$  dreptunghiuri (intersecția) și perimetrul suprafeței acoperite de dreptunghiurile considerate. Date de intrare: numărul  $n$  și  $2 \cdot n$  perechi de numere naturale mai mici decât 100 Date de ieșire: aria intersecției, coordonatele vârfurilor figurii rezultate prin intersecție, perimetrul figurii rezultate prin reuniune.

(CNI, Năvodari, clasa a VIII-a, 1992)