Zadania celoslovenského kola súťaže ZENIT v programovaní
v školskom roku 2004/2005 pre kategórie A, B

Všeobecné pokyny

Úlohu riešte v jazyku Pascal (dialekt Turbo Pascal v.7.0 alebo kompatibilný) alebo C (dialekt Turbo C++ v.3.0 alebo kompatibilný). Zdrojový text vášho riešenia uložte do súboru priezvisko.PAS resp. priezvisko.CPP (celé riešenie musí byť uložené v tomto súbore), ak robíte v jazyku C/C++, vytvorte aj EXE súbor. Môžete použiť štandardné knižnice uvedených dialektov.

Váš program bude čítať vstupné údaje zo súboru VOLBY.IN a vypisovať riešenia na obrazovku počítača vo formáte presne stanovenom zadaním úlohy. Môžete predpokladať, že vstupné údaje zodpovedajú popisu v zadaní. Riešenie píšte bielou farbou na obrazovku v štandardnom textovom móde, pred začatím vlastnej činnosti programu nezabudnite zmazať obrazovku, nevypisujte na obrazovku žiadne iné informácie okrem tých, ktoré sú požadované zadaním.

Nemusíte riešiť všetky podúlohy zadania, každá časť je bodovaná samostatne. Programy, ktoré nemožno skompilovať alebo spustiť, nebudú hodnotené. Pri nejasnostiach sa riaďte ukážkou výstupu alebo testovacím programom. Ostré bodovanie prebehne na celkom iných vstupných súboroch. Pri určovaní poradia celoslovenského kola môžu zohrať rozhodujúcu úlohu prémiové body za kratší čas behu Vášho programu pri ostrých testoch.

Chceme slobodne voliť.

Pred sebou máme mapu dôležitých objektov v jednej krajine, ktorá bojuje proti terorizmu a práve sa v nej uskutočňujú voľby. Súradnice volebných miestností sú zapísané spolu s počtom zapísaných voličov v súbore VOLBY.IN. Ďalej sú v tomto súbore súradnice rozmiestnenia teroristických skupín a tiež aj ďalšie údaje, ktoré získal OPT (Organ Proti Teroristom). Popis súboru nájdete spolu s ukážkou v ďalšom texte.

OTP má dosť starostí s bojom proti teroristom a najmä s vyhodnocovaním získaných údajov a nemá kapacity na boj s errormi svojich (priznajme si: neschopných) programátorov. Potrebuje preto od Vás program, ktorý vyrieši tieto problémy:

0) **(10 bodov)** Vypíšte od pozície (2,2) heslo: S 'OPT' slobodne k volbam!

a) **(5+5 bodov)** Zo vstupného súboru prečítajte celé čísla N, T a následne kompletné údaje o N volebných miestnostiach (X,Y celočíselné súradnice a V počet voličov) a údaje o T teroristických objektoch (X,Y celočíselné súradnice). Od pozície (2,4) vypíšte počet zaregistrovaných voličov. Volebná centrála je umiestnená vedľa volebnej miestnosti s najväčším počtom voličov. Zistite jej poradové číslo aj polohu a vypíšte od pozície (2,5)

b) **(10+5 bodov)** Na monitorovanie celej oblasti treba umiestniť monitorovacie zariadenia do dvoch pevne ukotvených balónov. Balóny umiestnili do protiľahlých vrcholov čo najmenšieho obdĺžnika: (Xmin;Xmax)x(Ymin;Ymax) v ktorom ležia všetky volebné miestnosti. Účinnosť sledovania závisí od súčtu štvorcov vzdialeností volebných miestností od zvolenej uhlopriečky. Výsledok vypíšte od pozície (2,6) v poradí Sever, Juh (pri eventuálne rovnakom súčte preferujeme smer zo severozápadu). Tiež zistite, aká je najväčšia vzdialenosť volebnej miestnosti od centrály a vypíšte ju od pozície (2,7) na 4 desatinné miesta

c) **(8+8 bodov)** Úloha Veľkého Mustafu al Ferra znie: Prečítajte zo vstupného súboru čísla C0, C1 a R a zistite koľko existuje pythagorejských trojuholníkov (pravouhlých, s celočíselnými stranami) s preponou C z intervalu <C0, C1>. Tento počet vypíšte od pozície (2,9). Tým ste zistili Kľúč1. Nasledujúcich R riadkov vstupu je tajná správa. Po dešifrovaní ju vypíšte od pozície (2,10).

d) **(12+8 bodov)** Úloha Múdreho Hardy ibn Musa al Acka znie: Osvietená Júlia al KSP objavila zápis Exp, P9, P8, P7, P6, P5,.. a vraví: Prečítaj zo vstupného súboru Exp, P9, P8, P7, P6 a P, to úplne stačí na to, aby si našiel prvých 5 cifier Hardyho čísla s exponentom Exp, ktoré má vo svojom zápise práve P9 deviatok, P8 osmičiek, P7 sedmičiek, P6 šestiek. Týchto 5 cifier je Kľúč2, ktorý slúži na dešifrovanie správy o P riadkoch, ktorá nasleduje v ďalších riadkoch. Kľúč2 vypíš od pozície (2,11) a správu od pozície (2,12).

e) **(7+10 bodov)** V OPT zistili sledovaním internetových stránok, že určite do 2 rokov podniknú teroristi zničujúci úder. Ich analytici na základe informácií 'správy budú skoro rovnaké', 'dôležitý bude malý rozdiel', 'zdravý rozum vám povie', 'oznámime, kedy začať' a mnohých ďalších dedukovali, že tajné pokyny pre teroristov od Usama budú dva, spôsob ich kódovania nájdete v ďalšom popise. Z rozdielu medzi správami sa dá určiť začiatok veľkej akcie - s použitím zdravého rozumu. Začiatok akcie určuje dátum v tvare DDMMYY. Tento dátum vypíšte od pozície (2,12). Na pozíciu (2,13) napíšte, koľko dní ostáva na prípravu odvrátenia teroristického útoku. Najskôr musíte prečítať obe správy, zistiť ku každej kľúč, rozkódovať, a až potom zistíte rozdiel a určíte správny dátum a vypočítate ostávajúci čas.

f) **(15+5 bodov)** Voľby treba logisticky zabezpečiť. Treba vypočítať, ktoré volebné miesta prepojiť pevnými linkami, aby boli všetky prepojené (aj keď niektoré nepriamo, cez iné volebné miesta). Celková dĺžka má byť minimálna. Dĺžku siete vypíšte od pozície (2,15). OTP očakáva, že útok bude smerovať na niektoré z volebných miest, kde by zničenie prepojovacieho uzla znamenalo rozpad siete na najväčší počet častí. Súradnice týchto volebných miest vypíšte od pozície (2,16).

g) **(5 bodov)** Teroristi získali z Pakistanu jednu raketu, ktorej dolet je D jednotiek a chcú ju použiť. Majú ju v jednom zo svojich objektov, nevieme v ktorom. Koľko objektov treba vybaviť protiraketovou ochranou? Prečítajte zo vstupného súboru číslo D a od pozície (2,17) vypíšte počet protiraketových systémov, ktoré musia OPT inštalovať v blízkosti volebných objektov.

h) **(12+4 bodov)** Teroristi získali pre spoluprácu významného vedca Huseina Wertla ibn Del Phi al Mat Fyz, ktorý im tajne odovzdal špeciálne laserové delo, ktoré zničí všetky objekty na jednej polpriamke, ale dá sa použiť iba raz. Polpriamka musí začínať samozrejme v niektorom objekte teroristov. Bude to ten, z ktorého sa im podarí zničiť čo najviac volebných miest, ak ich je viac, rozhoduje počet voličov. Vypíšte súradnice teroristického objektu na pozíciu (2,18) a tiež počet ohrozených volebných miestností na pozíciu (2,19)

i) **(7+5+5+9 bodov) V** priebehu volieb prichádzajú do centrály správy v tvare:
CVM, H, M, Pocet - každá predstavuje riadok vstupného súboru
CVM - číslo volebnej miestnosti
H, M - čas odoslania (hodiny, minúty)
Pocet - počet voličov, ktorí už odvolili (kumulatívne) vždy platí Pocet > 0
Tieto správy sú v správnom časovom slede za sebou, ako prichádzajú do centrály. Za poslednou správou nasledujú štyri nuly. Podľa týchto správ vypočítajte a vypíšte:
- na pozíciu (2,21) koľko voličov volilo absolútne a aj v percentách (4 desatinné miesta)
- na pozíciu od (2,22) CVM, kde bola najvyššia absolútna účasť
- na pozíciu od (2,23) CVM, kde bola najvyššia percentuálna účasť
- od pozície (2,24) tie CVM, kde zasahovalo protiteroristické komando (sú to tie miesta, odkiaľ neprišla do 12:00 žiadna správa)

Váš program bude čítať vstupné dáta zo súboru VOLBY.IN a vypisovať riešenia na obrazovku v presne stanovenom formáte. Na začiatku nezabudnite zmazať obrazovku, nepíšte na obrazovku nič iné ako je dané zadaním úlohy.

Nemusíte riešiť všetky úlohy, každá časť sa boduje samostatne. Ak Vám je niečo nejasné, čo sa týka zadania, riaďte sa ukážkou výstupu.

Ak si chcete svoj program otestovať použite UNIT uVOLBY.TPU. Tento unit Vám pripraví aj vstupný súbor (tí, čo programujú v jazyku C použijú testovač T). Po skončení sa výsledky pripisujú do súboru 'v.pas', ktorý si pozorne pozrite.

Ukážka vstupného súboru: 'VOLBY.IN'

```
4 2            1 < N < 500    0 < T < 50
4 3 100        -1000 < X,Y < 1000   volici < 55555
4 5 1000
3 7 300
8 8 400
6 1
9 2
1 200 3                       0 < C0 <= C1 < 1000000
BNSBJ qf xlmmf
veaz CS DJHSKAZ ub            .... dížka správy < 80
7902282516 1683588277
66 3 10 6 8 2                 55 < Exp < 255    p9,p8,p7,p6 < 44
CTRJH lm bnlmg alta IR LHCZOCY
uc 2622864363 5977635583
5                           0 < D < 300
2 9 10 200                  0 < CVM <= N
1 9 15 15                   5 < H < 22
4 9 16 33                   0 <= M < 60
2 10 11 455                 0 < Pocet
4 10 11 45
1 11 0 55
2 12 33 666
3 13 0 44
4 14 2 222
4 16 0 277
3 16 22 155
2 17 0 777
1 17 1 88
1 20 10 89
2 20 12 805
4 20 12 301
3 21 0 202
0 0 0 0
```

Obrazovka testu:

```
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~~S~'OPT'~slobodne~k~volbam!~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Pocet~volicov:~1800~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Cislo~centraly:~2~suradnice:~(4;5)~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Balony:~(3;3)~(8;8)~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Max.vzdialenost:~5.0000~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Kluc1:~127~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
```

```
~ALLAH~je~velky~ucty~AL~CHARITY~su~6731011345~9971876565~~~~
~Kluc2:~28690~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~ALLAH~je~velky~ucty~AL~CHARITY~su~6720005345~9075876565~~~~
~Datum~utoku:~20.5.2005~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Pocet~dni~do~utoku:~105~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Siet:~9.2361~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Ohrozene~uzly:~2~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Antimissile:~6~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Laser~delo:~(6;1)~ohrozi:~2~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Ucast:~1397~~77.6111~%~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Abs.ucast~v~2~pocet:~805~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Perc.ucast~v~1~~89.0000~%~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Komando~zasahuje:~3~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
```

(výpis je iba na šírku 60, medzery sú vypisovane ako '~')

Kódovací systém podľa číselného kľúča:

správa:	`ALLAH je VELKY, zabijame neveriacich! rok 1499`
kľúč 321:	`32132 13 21321  32132132 13213213213  213 2132`
zakódovaná správa:	`DNMDJ kh XFOMZ, cccllbpg ohxfukbfkdk! tpn 3521`

Číslo dané kľúčom znamená cyklický posun:

pôvodné	posun	zakódované
A + 3 => D		veľké písmená na veľké
y + 3 => b		malé písmená na malé
1 + 2 => 3		cifry na cifry
9 + 2 => 1		

Pri dekódovaní prebieha cyklický posun opačným smerom.

Vzorce - pomôcka

Ako vypocitat vzdialenosť bodu x0,y0 od priamky a.x + b.y + c = 0:

vzd = (a.x0 + b.y0 + c)/sqrt(a.a + b.b)

Rovnica priamky danej 2 bodmi:

(y1-y2).x - (x1-x2).y + (x1.y2-x1.y1) = 0

Zadania celoslovenského kola súťaže ZENIT v programovaní
v školskom roku 2004/2005 pre kategórie A, B

2.časť

Všeobecné pokyny

Úlohu riešte v jazyku Pascal (dialekt Turbo Pascal v.7.0 alebo kompatibilný) alebo C (dialekt Turbo C++ v.3.0 alebo kompatibilný). Zdrojový text vášho riešenia uložte do súboru priezvisko.PAS resp. priezvisko.CPP (celé riešenie musí byť uložené v tomto súbore), ak robíte v jazyku C/C++, vytvorte aj EXE súbor. Testujte si svoj program pomocou testovaca T2.exe. Môžete použiť štandardné knižnice uvedených dialektov.

S p r a v o d l i v é delenie

Nemôžeme si rozdeliť reálny majetok (ešte sme nededili), nemôžeme si rozdeliť ani dukáty (nezbíjali sme ako Jánošík). Skúsme aspoň modelovú situáciu: rozdeliť číselnú množinu M na dve časti tak, aby súčet (nie počet!) v každej časti bol čo najspravodlivejší, čo najbližšie k presnej polovici.

Množina M = (a[1], a[2],... a[N])

kde: 20 < N < 556

a[i] = sqrt(i) alebo 1/i podľa zadania

Zo vstupného súboru '2kolo.IN' prečítajte znak Z a číslo N. Znak Z môže nadobudnúť hodnotu:

'o' - Množina M obsahuje iba odmocniny
'r' - Množina M obsahuje iba reciprocné hodnoty (1/i)

Zložitosť tejto úlohy je 2^N, preto nepožadujeme absolútne presný výsledok. Na celý výpočet budete mať stanovený čas (oznámi porota cca 1-10 sek). Nezdržujte sa vymazávaním obrazovky, keď budete mať rozumnú podmnožinu, vypíšte indexy jej prvkov do súboru '2kolo.OUT', na koniec napíšte 0 a ukončite riadok. Do tohto súboru postupne môžete pripisovať ďalšie, lepšie riešenia. Testovač bude brať do úvahy najlepšie z nich. Aby ste pri násilnom ukončení vášho programu po vypršaní časového limitu náhodou nestratili posledné riešenie, nezabudnite použiť procedúru FLUSH (vyprázdni buffer, v jazyku C je to FFLUSH), procedúru CLOSE nemusíte použiť.

Testovač Vaše riešenie predbežne oboduje, ale body do súťaže sa určia podľa systému bodovania vo SP, zostaví sa rebríček Vašich výkonov v každom z troch testov a podľa toho sa pridelia body (1.miesto 100 bodov, 2.miesto 80 bodov, ďalej 60, 50, 45, 40, 36, 32, 29, 26, 24, 22, 20, 18, 16, 15, 14,...3, 2, 1)

Váš program bude čítať vstupné dáta zo súboru '2kolo.IN' a vypisovať riešenia do súboru '2kolo.OUT' v stanovenom formáte.

Ak Vám je niečo nejasné, čo sa týka zadania, riaďte sa ukážkou výstupu, poprípade sa spýtajte poroty (iba počas prvých 20 minút)

Svoj program testujte testovačom t2.exe.

Pozor! Testovanie prebehne s celkom inými dátami!!

Vstupný súbor: 2kolo.IN
r 25
0.00000267298 rozdiel, ktorý predbežne znamená 100 bodov

Výstupný súbor: 2kolo.OUT
1 3 4 6 10 0 Váš súbor môže byť iný!
1 3 4 6 10 24 0
1 3 6 7 9 10 24 0
2 3 4 7 9 13 14 15 16 17 19 21 22 23 24 0
3 4 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 18 19 20 22 23 24 0
2 3 4 5 7 11 13 15 17 18 21 22 25 0
1 5 8 9 10 12 17 19 20 22 24 25 0
1 8 10 11 12 14 15 16 17 18 19 20 21 23 0
1 3 7 10 12 16 17 22 24 25 0
2 3 4 5 8 13 14 16 18 19 20 22 23 24 0
2 3 5 6 7 8 14 15 16 17 18 23 24 25 0

Obrazovka testu:

```
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~V~mnozine~A:~1.90797639350~~~~~~~~~~~Vyvoj:~0.11595817775~~
~V~mnozine~B:~1.90798178430~~~~~~~~~~~~~~~~~~0.03262484442~~
~Rozdiel:~~~~~0.00000539084~~~~~~~~~~~~~~~~~~0.02468833649~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~0.00697111518~~
~Body~(iba~predbezne):~50~~~~~~~~~~~~~~~~~~~0.00192697631~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~0.00032579971~~
~N:~25~r~~Prvky~mnoziny~A:~~~~~~~~~~~~~~~~~~0.00008335210~~
2~3~5~6~7~8~14~15~16~17~18~23~24~25~~~~~~~~~~0.00006690827~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~0.00002107564~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~0.00001499940~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~0.00000539084~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~tukni~medzeru~!!~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
```

(výpis je iba na šírku 60, medzery sú vypisované ako '~')

POZOR! -výpis ukončiť 0!

POUŽIŤ Flush(file name)!!