

8^{as} Olimpíadas de Informática

Prova Prática

Lisboa, 12 de Abril de 1996

Considerações Gerais

Antes de começar a resolver os seus problemas, crie na raiz uma directoria com o nome OLIMPnn, com nn representando o número que lhe foi atribuído (por exemplo, se o seu número for 7, a sua directoria será OLIMP07). Realize todo o seu trabalho nessa directoria.

Os ficheiros de dados encontram-se na directoria C:\OLIMPDAD.

No final de cada problema, copie todos os seus ficheiros, para a disquete que lhe foi fornecida salvaguardando assim a possibilidade de perder algum ficheiro.

Respeite os requisitos técnicos. Será penalizado ou penalizada se não o fizer.

1º Problema

SOMAS DE QUADRADOS QUE SÃO QUADRADOS PERFEITOS

Segundo Fermat (Pierre de, 1601-1665), matemático francês do Séc. XVII:

“Se n é um número natural maior que 2, não existe nenhum terno de números naturais x, y, z tais que $x^n + y^n = z^n$. Descobri uma maravilhosa demonstração deste teorema, mas esta margem é demasiado estreita para a conter.”

Até hoje ainda não se conseguiu descortinar a forma de demonstrar tal teorema.

Não sendo tão ambiciosos, sabemos no entanto que a mesma equação tem solução para $n = 2$. Basta considerar, por exemplo, $3^2 + 4^2 = 5^2$.

Considere então, em vez de apenas duas, m parcelas de quadrados, da seguinte forma:

$$a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_i^2 + a_m^2 = z^2$$

Gostaríamos de determinar, dado o número m de parcelas, quais os $m + 1$ inteiros que verificam a relação acima definida.

No entanto esses m inteiros devem estar compreendidos entre dois valores limite, um inferior e outro superior, de forma que o conjunto de soluções seja finito e determinado.

Por exemplo:

- para $m = 2$ tem-se $a_1 = 3, a_2 = 4, z = 5$ pois $3^2 + 4^2 = 5^2$

- para $m = 3$ tem-se $a_1 = 1, a_2 = 2, a_3 = 2, z = 3$ pois $1^2 + 2^2 + 2^2 = 3^2$
- para $m = 4$ tem-se $a_1 = 1, a_2 = 1, a_3 = 1, a_4 = 1, z = 2$ pois $1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 = 2^2$
- para $m = 4$ tem-se $a_1 = 2, a_2 = 2, a_3 = 2, a_4 = 2, z = 4$ pois $2^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 = 4^2$

Problema:

Desenvolva um programa que aceite o número m de parcelas e os limites inferior e superior de pesquisa e afixe no ecrã todos os $m+1$ -uplos válidos. O executável deverá chamar FERMAT.EXE e deverá ter a seguinte sintaxe de utilização:

FERMAT <nº parcelas> <limite inferior> <limite superior>

Exemplo de execução:

```
c:\FERMAT 2 1 30
3 4 5
4 3 5
5 12 13
6 8 10
7 24 25
8 6 10
8 15 17
9 12 15
10 24 26
12 5 13
12 9 15
12 16 20
15 8 17
15 20 25
16 12 20
16 30 34
18 24 30
20 15 25
20 21 29
21 20 29
21 28 35
24 7 25
24 10 26
24 18 30
28 21 35
```

30 16 34
c:\FERMAT 4 1 2
1 1 1 1 2
2 2 2 2 4
c:\FERMAT 2 10 20
12 16 20
15 20 25
16 12 20
20 15 25

Requisitos técnicos:

1. O programa fonte deve-se chamar FERMAT.PAS, FERMAT.C, ou etc.
2. O programa executável deve-se chamar FERMAT.EXE.

Sugestões:

Se não conseguir resolver o problema todo, resolva uma parte significativa. Por exemplo, o júri apreciará soluções em que o número de parcelas tratado seja apenas 2.

Recomendações do Júri:

Devido ao tipo de problema apresentado, o júri considera como factores a avaliar:

- o desenho e estruturação;
- os algoritmos implementados;
- a documentação interna ao programa fonte;

2º Problema

AGENDA ESCOLAR

Às vezes é preciso telefonar para casa dos alunos, ou porque eles adoeceram, ou porque andam a faltar às aulas, ou porque foram apanhados a cometer algum desacato grave e é preciso avisar os paizinhos. Mas como há muitos alunos, por vezes fica difícil encontrar o número certo. Pois bem: o que se pretende é um programa para localizar números de telefone.

O programa baseia-se num ficheiro de todos os alunos que tem o seguinte aspecto:

```
12 B Ana Isabel Rodrigues Matos Sequeira (01)3012222
12 B Teresa Isabel das Neves 4129945
11 A Vítor Jorge Ramos Horta 6801212
11 A José Carlos Santos Lopes Matias 6169928
10 H Pedro Carlos de Sousa 0931889312
12 A Pedro Manuel Costa e Silva 8409932
11 A Ana Cristina Lopes da Silva 2749051
12 A Pedro Roberto Correia de Jesus (089)800123
9 A Carlos Jorge Matias Ferro
10 C Vítor Manuel Pereira Barros Campos 8890176
```

Trata-se de um ficheiro de texto. Em cada linha vem o ano (um número inteiro), a turma (uma letra), depois o nome completo do aluno, e finalmente o número de telefone, quando há. O número de telefone nem sempre é exclusivamente numérico, pois pode haver parêntesis a delimitar o indicativo regional.

O ficheiro acima é um exemplo, claro. Normalmente, os ficheiros terão alguns milhares de linhas. Mas, como vê, os nomes estão por uma ordem arbitrária.

O que se pretende é um programa que dado um nome de aluno, mesmo incompleto, afixe no terminal o número de telefone desse aluno.

Mais precisamente, o programa, funcionando ciclicamente, aguarda que o utilizador introduza um nome ou vários nomes. Depois lista no ecrã todos os alunos cujo nome completo inclui, pela ordem indicada, os nomes introduzidos. Nesta listagem aparece em cada linha o nome completo do aluno, seguido do ano e turma entre parêntesis, e seguido do número de telefone. No entanto, se houver mais de vinte alunos que satisfaçam a condição de serem afixados o programa não os mostra, afixando em vez disso a mensagem “mais de 20 alunos com esse nome”. Se não houver nenhum aluno o programa afixa a mensagem “ninguém com esse nome”. A listagem deve vir por ordem alfabética, e nela para os alunos que não têm telefone aparece a menção “não tem telefone” (em vez de ficar o espaço em branco).

O programa termina quando em resposta ao pedido de um nome o utilizador digitar a palavra “fim”.

Eis um exemplo de funcionamento do programa:

```
Nome do aluno, sff>
Ana
Ana Cristina Lopes da Silva (11 A) 2749051
Ana Isabel Rodrigues Matos Sequeira (12 B) (01)3012222
Nome do aluno, sff>
Horta
Vitor Jorge Ramos Horta (11 A) 6801212
Nome do aluno, sff>
Veloso
ninguém com esse nome
Nome do aluno, sff>
Carlos
Carlos Jorge Matias Ferro (9 A) não tem telefone
José Carlos Santos Lopes Matias (11 A) 6169928
Pedro Carlos de Sousa (10 H) 0931889312
Nome do aluno, sff>
Carlos Matias
Carlos Jorge Matias Ferro (9 A) não tem telefone
José Carlos Santos Lopes Matias (11 A) 6169928
Nome do aluno, sff>
Pedro Roberto Correia
Pedro Roberto Correia de Jesus (12 A) (089)800123
Nome do aluno, sff>
Jorge Horta
Vitor Jorge Ramos Horta (11 A) 6801212
Nome do aluno, sff>
fim
```

(Em itálico estão as respostas do utilizador.)

Requisitos técnicos:

1. O programa fonte deve-se chamar TELEFONE.PAS, ou TELEFONE.C, ou etc.
2. O programa executável deve-se chamar TELEFONE.EXE.
3. O ficheiro com os nomes dos alunos e números de telefones é fornecido, chama-se TELEFONE.TXT e encontra-se na directoria C:\OLIMPDAD. Este ficheiro é grande demais para ser lido todo para memória.

Sugestões:

Se não conseguir resolver o problema todo, resolva uma parte significativa. Por exemplo, o júri apreciará soluções em que a listagem não venha ordenada, ou que funcionem bem apenas em relação ao primeiro nome dado pelo utilizador, ou que afixem tudo, mesmo quando há mais que 20 alunos para afixar.

FIM