

# 8<sup>as</sup> 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>
Velooso
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***