

# Segunda Prova de Algoritmos e Estruturas de Dados I

## 08/05/2019

**O que será avaliado?** Especialmente nesta prova, a modularidade: uso de funções e procedimentos, passagem de parâmetros e uso de variáveis locais. Mas também contam: a clareza, a lógica, a criatividade, a sintaxe, o uso correto dos comandos, a correta declaração dos tipos, os nomes das variáveis, a indentação e o uso equilibrado de comentários no código.

Boa prova!

- (10 pontos) Defina **protótipos** para as seguintes funções e procedimentos:
  - Um procedimento que lê os números da entrada e armazena em um vetor de números com seu tamanho;
  - Uma função que recebe um número, armazena seus dígitos em um vetor de números e retorna o tamanho do vetor;
  - Uma função que recebe um vetor de números com seu tamanho e retorna um dígito verificador.
- (15 pontos) Fazer um programa em *Pascal* que leia e imprima, *na ordem inversa da entrada*, uma sequência de números informando se o CPF que este número representa é válido ou não. Ele é válido quando os dígitos verificadores conferem. Você deve usar obrigatoriamente **chamadas** para as funções e procedimentos do item 1:(a)-(c).
- (5 pontos) Este programa deve conter também: o cabeçalho contendo o nome do programa e as declarações de constantes, tipos e variáveis.
- (70 pontos (10, 20, 40)) Escrever as funções e os procedimentos 1:(a)-(c). **A questão 1:(c) deve implementar o algoritmo descrito no verso desta folha.**

### Observações:

- A sequência de entrada tem no máximo 100 números e ela termina quando um zero for digitado. O zero não deve ser processado.
- Os números lidos têm exatamente onze dígitos, não precisa testar.
- Pode usar funções e/ou procedimentos adicionais desde que os códigos sejam apresentados.
- Usar a primeira página da folha de respostas para as questões 1-3, deixando a questão 4 para o restante das páginas.

**Exemplo:** Suponha que temos cinco CPF's para serem lidos: 805.113.477-04, 839.254.066-20, 644.283.352-61, 604.759.367-44 e 663.155.325-25 e supondo que o primeiro e o último têm dígitos verificadores inválidos.

Exemplo de entrada:	Saída esperada:
80511347704	66315532525 invalido
83925406620	60475936744 valido
64428335261	64428335261 valido
60475936744	83925406620 valido
66315532525	80511347704 invalido
0	

## Algoritmo base para obtenção dos dígitos verificadores de um CPF

No Brasil, os dígitos verificadores de um CPF são oficialmente calculados a partir do seguinte algoritmo base:

- . Dado um número, inicie do dígito menos significativo até o mais significativo, isto é, da direita para a esquerda, multiplicando cada um respectivamente por 2, por 3, por 4 e assim sucessivamente até todos terem sido processados;
- . Obtenha o somatório SOMA destas multiplicações parciais;
- . Obtenha resto = SOMA mod 11;
- . Se resto < 2, o dígito verificador é 0 (zero), caso contrário será 11 - resto.

Como o CPF possui dois dígitos verificadores, eles são calculados em duas fases: na fase 1, a partir dos nove primeiros dígitos do número dado; na fase 2, a partir dos dez primeiros dígitos do número dado.

Na fase 1 calcula-se o primeiro dígito verificador enquanto que na fase 2 calcula-se o segundo. Basta comparar com os valores informados pelo usuário para saber se o CPF informado é válido ou não.

### Exemplo

Tomando como exemplo o número 11144477735, que representa o CPF 111.444.777-35 (fictício):

1. Cálculo do primeiro dígito verificador: os nove primeiros dígitos são: 111444777, multiplique-se de 2 a 10, conforme esquema abaixo, obtendo-se  $SOMA = (10+9+\dots+21+14) = 162$ ,  $resto = 162 \bmod 11 = 8$ , e como  $8 \geq 2$ , então o primeiro dígito verificador é  $11 - 8 = 3$ .

1	1	1	4	4	4	7	7	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2
×	×	×	×	×	×	×	×	×
10	9	8	28	24	20	28	21	14

 $SOMA = 162$ 

2. Cálculo do segundo dígito verificador: os dez primeiros dígitos são: 1114447773, multiplique-se de 2 a 11, conforme esquema abaixo, obtendo-se  $SOMA = (11+10+\dots+21+14) = 204$ ,  $resto = 204 \bmod 11 = 6$ , e como  $6 \geq 2$ , então o segundo dígito verificador é  $11 - 6 = 5$ .

1	1	1	4	4	4	7	7	7	3
11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
11	10	9	32	28	24	35	28	21	6

 $SOMA = 204$ 

Neste caso chegamos ao final dos cálculos e descobrimos que os dígitos verificadores do nosso CPF fictício (35) são válidos pois foram informados os números 3 e 5 e os cálculos indicaram que estes números conferem.