

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.