

Programação Imperativa 2021/2022 (CC1003), DCC/FCUP

Folha 3

3.1 Escreva um programa que lê um valor x em vírgula flutuante, calcula a expressão $3x^5 + 2x^4 - 5x^3 - x^2 + 7x - 6$ e imprime o resultado. Como não existe em C uma operação pré-definida para potências, deve usar multiplicações repetidas.

3.2 Modifique o programa da questão anterior para calcular a expressão usando a seguinte fórmula equivalente (método de Horner): $((((3x + 2)x - 5)x - 1)x + 7)x - 6$. Note que desta forma não usamos potências e, portanto, o programa efetua menos multiplicações.

3.3 Os seguintes fragmentos de programas ilustram o resultado de operadores lógicos; indique o resultado de cada um, assumindo que i , j , k são variáveis inteiras.

- | | |
|--|--|
| 1. $i = 10; j = 5;$
$\text{printf}(\text{"\%d", !}i < j);$ | 4. $i = 1; j = 2; k = 3;$
$\text{printf}(\text{"\%d", }i < j \text{ } k);$ |
| 2. $i = 2; j = 1;$
$\text{printf}(\text{"\%d", !!}i + !j);$ | 5. $i = 3; j = 4; k = 5;$
$\text{printf}(\text{"\%d", }i < j \text{ ++}j < k);$
$\text{printf}(\text{"\%d \%d \%d", }i, j, k);$ |
| 3. $i = 5; j = 0; k = -5;$
$\text{printf}(\text{"\%d", }i \&\& j \text{ } k);$ | 6. $i = 7; j = 8; k = 9;$
$\text{printf}(\text{"\%d ", }i - 7 \&\& j++ < k);$
$\text{printf}(\text{"\%d \%d \%d", }i, j, k);$ |

3.4 As condições expressas nos seguintes fragmentos de programa não surtem o efeito indicado nas mensagens. Para cada um deles, simule a execução e indique o resultado. Em seguida, corrija as condições para que correspondam à intenção expressa na mensagem.

- | | |
|---|---|
| 1. $\text{int } n = 0;$
$\text{if } (1 \leq n \leq 10)$
$\text{printf}(\text{"n entre 1 e 10\n"});$ | 3. $\text{int } i = 2, j = 1, k = 0;$
$\text{if } (i==j==k)$
$\text{printf}(\text{"i,j,k iguais\n"});$ |
| 2. $\text{int } i = 1;$
$\text{if } (i == 2 \text{ } 3)$
$\text{printf}(\text{"i igual 2 ou 3\n"});$ | 4. $\text{int } i = 1, j = 2, k = 3;$
$\text{if } (i!=(j\&\&k))$
$\text{printf}(\text{"i diferente j e k\n"});$ |

3.5 (Plataforma codex) Escreva uma definição da função `int soma_divisores(int n)` que calcula a soma dos divisores de n inferiores a ele próprio. Por exemplo: a soma dos divisores de 12 é 16, porque os divisores de 12 menores que 12 são $\{1, 2, 3, 4, 6\}$ e $1 + 2 + 3 + 4 + 6 = 16$.

3.6 Escreva um programa que lê dois valores inteiros de numerador e denominador e escreve a fração correspondente simplificada. Exemplo:

Numerador: 56
Denominador: 32
A fração 56/32 é equivalente a 7/4

3.7 Usando uma função de teste de primalidade, escreva um programa que imprime uma lista de primos até um limite superior especificado pelo utilizador. Exemplo:

```
Limite superior? 50  
2 3 5 7 11 13 17 19 23 29 31 37 41 43 47
```

3.8 Um número n diz-se um quadrado perfeito se pode ser escrito como a soma dos primeiros k números ímpares, isto é, $1 + 3 + 5 + \dots + k$ para algum natural k . Os primeiros cinco quadrados perfeitos são 1, 4, 9, 16 e 25. Escreva uma função `int quadrado(int n)` cujo resultado é 1, no caso de n ser um quadrado perfeito, e 0, caso contrário.

3.9 Modifique a implementação do algoritmo de Euclides usando subtrações sucessivas para imprimir uma linha de text com os valores dos inteiros a, b em cada iteração; no final deve ainda imprimir o m.d.c. e o número de iterações efetuadas. Exemplos para `mdc(12, 18)` e `mdc(36, 21)`:

```
mdc(12, 18) = mdc(12, 6) = mdc(6, 6) = 6  
3 iterações  
mdc(36, 21) = mdc(15, 21) = mdc(15, 6) = mdc(9, 6) = mdc(3, 6) = mdc(3, 3) = 3  
6 iterações
```

3.10 Indique qual o menor dos tipos numéricos `short`, `int` ou `long` é suficiente para armazenar as seguintes quantidades; assumo os limites na arquitetura X86 vistos nas aulas teóricas.

1. número de dias num ano
2. número de horas num ano
3. número de segundos num dia
4. número de segundos num mês (31 dias)
5. número de segundos desde 1 de janeiro de 1900

3.11 A sequência de Fibonacci é uma sequência de números inteiros, que começa por 0 e 1, na qual cada termo subsequente corresponde à soma dos dois anteriores. A sequência é definida recursivamente segundo às seguintes formulas:

$$F_0 = 0 \quad (1)$$

$$F_1 = 1 \quad (2)$$

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}. \quad (3)$$

Escreva uma definição recursiva da função `int fibonacci(int n)` que calcula o valor na posição n da sequência de Fibonacci.

3.12 Escreva uma definição recursiva da função `int soma_digitos(int n)` que calcula a soma dos dígitos dum inteiro n . Por exemplo, para o número 1234, a função deve retornar o valor 10.