

Prova de Algoritmos e Estruturas de Dados I

01 de Junho de 2011

1. (6 pontos) Escreva um programa que leia, repetidamente, um valor inteiro s e, em seguida, diversos valores inteiros k_1, \dots, k_n , até que algum valor k_i menor ou igual a zero seja lido, para algum i , e imprima, para cada s e sequência k_1, \dots, k_n lidos, uma mensagem indicando se existe ou não um par de valores consecutivos k_j, k_{j+1} tais que $k_j + k_{j+1}$ seja igual a s . Se existir tal par de valores, eles devem ser mostrados, na mensagem impressa. A execução do programa deve terminar quando um valor s menor ou igual a zero for lido.

O programa deve ler os valores da entrada padrão e imprimir na saída padrão. Ele deve funcionar para entradas não interativas. Ou seja, a entrada pode estar em arquivo, especificado por redirecionamento da entrada padrão.

2. (7 pontos) Escreva um programa que leia, repetidamente, um valor inteiro n e imprima, para cada valor lido, o valor do somatório:

$$\frac{1}{1} - \frac{2}{3} + \frac{3}{6} - \frac{4}{10} + \frac{5}{15} - \dots$$

calculado com n parcelas. O programa deve terminar quando um valor menor ou igual a zero for lido.

Note que: i) o numerador é incrementado de 1 em 1; ii) o denominador é incrementado de um valor que cresce de 1 em 1: ou seja, o denominador é incrementado de 2 da primeira para segunda parcela, de 3 da segunda para a terceira, de 4 da terceira para a quarta etc.

Os valores devem ser lidos do dispositivo de entrada padrão e impressos no dispositivo de saída padrão.

Use numerador e denominador inteiros, mas faça conversão para número de ponto flutuante para fazer a divisão no cálculo de cada parcela.

3. (12 pontos) O mínimo múltiplo comum (*mmc*) entre dois ou mais números é (como o próprio nome diz) o menor inteiro que é múltiplo de todos eles. Por exemplo, *mmc*(4, 6) é igual a 12. O máximo divisor comum (*mdc*) de dois ou mais números inteiros é (como o próprio nome diz) o maior divisor

de todos eles (i.e. o maior valor que divide exatamente os números). Por exemplo, $mdc(4, 6)$ é igual a 2.

Escreva um programa que leia uma sequência qualquer de números inteiros positivos e imprima o mínimo múltiplo comum entre eles.

O programa deve ler os valores da entrada padrão e imprimir o resultado na saída padrão. Ele deve funcionar para entradas não interativas. Ou seja, a entrada pode estar em arquivo, especificado por redirecionamento da entrada padrão. O programa deve terminar com o fim dos dados de entrada (i.e. o término da entrada é indicado pelo valor retornado por `scanf`).

O seu programa deve ser baseado nos fatos de que:

(a) $mmc(a, b) = (a/mdc(a, b)) \times b$

Ou seja, use o valor de $mdc(a, b)$ para calcular $mmc(a, b)$, dividindo a por $mdc(a, b)$ e multiplicando por b .

(b) mmc de três ou mais números pode ser calculado usando o fato de que: $mmc(a, b, c) = mmc(mmc(a, b), c)$.

Ou seja: para calcular mmc de três ou mais números, obtenha o mmc do resultado de calcular o mmc dos primeiros com o último.

(c) O cálculo do mdc de dois números a e b deve ser feito usando o algoritmo a seguir:

$$mdc(a, b) = \begin{cases} a & \text{se } b = 0 \\ mdc(b, a\%b) & \text{caso contrário} \end{cases}$$

O operador `%` é usado acima como em `C`, ou seja, $a\%b$ representa o resto da divisão de a por b (sendo a e b inteiros).

Note que esse algoritmo funciona se $a \geq b$ ou em caso contrário. Se $a < b$, a chamada recursiva simplesmente troca a por b (por exemplo, $mdc(20, 30)$ faz com que $mdc(30, 20)$ seja calculado).