

Variáveis Indexadas

Escreva programas (ou funções) em linguagem C para cada um dos seguintes problemas.

P6.1 Construa e imprima uma variável indexada de inteiros `a[20]` tal que: $a[0] = 0$, $a[1] = 1$ e, para $i > 1$, $a[i] = a[i - 1] + a[i - 2]$.

P6.2 Dada uma variável indexada de inteiros `a[100]` construa e imprima uma variável indexada `b[100]` tal que:

- os elementos de ordem par são iguais aos de `a` divididos por 2.
- os elementos de ordem ímpar são iguais aos de `a` multiplicados por 2.

P6.3 Lidos o valor de `n` e valores `a[0]`, `a[1]`, ..., `a[n-1]`, construa e imprima a variável indexada resultante de substituir cada `a[i]` pela média $(a[i-1]+a[i]+a[i+1])/3$, para $0 < i < (n-1)$.

P6.4 Dada uma variável indexada `v[50]` com n valores inteiros, eventualmente repetidos,

1. determinar o máximo do valor absoluto da diferença de 2 elementos consecutivos assim como a(s) posição(ões) do primeiro desses elementos.
2. imprimir a soma máxima de uma subsequência de elementos contíguos. Indicar também as posições inicial e final da subsequência (a primeira delas).

P6.5 1. Dado um número inteiro `n` e uma base de numeração `b` construa uma variável indexada que contenha a representação de `n` na base `b`.

2. Duas variáveis indexadas de inteiros positivos `x[]` e `y[]` contêm os dígitos da representação de dois números respectivamente `n` e `m` numa base `b`. Calcular a soma desses dois números nessa base e converter o resultado para a base 10 e imprimir.
3. Seja uma variável indexada de inteiros `x[]` que contêm os dígitos da representação de um número inteiro n (positivo ou negativo) em complemento para 2 com m bits (base 2). Calcular a representação de $-n$ indicando se houve ou não overflow.

P6.6 Pretende-se a classificação das alturas duma população de 1000 pessoas distribuindo-as por 10 intervalos: menos de $1.55m$, entre $1.55m$ e $1.60m$, entre $1.60m$ e $1.65m$, ..., entre $1.90m$ e $1.95m$, mais do que $1.95m$.

P6.7 Num grupo de `n` pessoas qual é a probabilidade de duas ou mais pessoas façam anos no mesmo dia? Podemos usar uma simulação para responder a esta questão:

1. Gerar aleatoriamente `n` datas, guardá-las numa variável indexada e verificar se pelo menos duas datas coincidem. Repetir o processo 1000 vezes e determinar a frequência relativa da ocorrência de datas coincidentes.
2. Alternativamente, constrói uma variável indexada de tamanho 365 e gerar aleatoriamente `n` datas. A verificação das datas coincidentes fica mais expedita.

P6.8 Num parque de estacionamento registou-se, ao longo dum dia, o movimento de entrada e saída de veículos. O parque está aberto diariamente das 8.00 às 24.00 horas. Na abertura está sempre vazio e a sua capacidade máxima é de 200 veículos. Sejam `int entradas[16]`, `saidas[16]` variáveis globais que contém, respectivamente, o número de entradas e saídas ocorridas em cada hora. Escreva funções para determinar:

1. Uma das horas do dia em que houve maior diferença entre as entradas e as saídas. Essa hora deve ser o resultado da função.
2. O número de horas do dia em que a ocupação do parque foi máxima, escrevendo esse valor e se o parque estava completo, ou não.

3. Os intervalos em que o número de veículos no parque aumentou estritamente. Para cada intervalo, devem ser escritas em três colunas a hora inicial, a hora final e qual o aumento total nesse intervalo.

P6.9 O serviço de abastecimento de água registou para um dado cliente e ao longo de um ano, o consumo mensal de água em m^3 . Por exemplo: 8, 10, 23, 12, 9, 8, 11, 4, 5, 6, 8, 9. Supondo que essa informação está guardada numa variável global `int agua[12]`, escreva funções para determinar:

1. O mês em que houve maior aumento de consumo, isto é, em que a diferença entre o consumo desse mês e do precedente é maior.
2. Qual o trimestre em que houve maior consumo (1-4).
3. Os intervalos de crescimento de consumo, isto é, meses consecutivos em que o consumo cresceu estritamente. Para cada intervalo, escrever os meses inicial e final.
4. O preço do consumo de um dado mês por m^3 é obtido pela seguinte tabela de escalões:

m^3	Preço (Esc.)
0-5	80
6-10	100
11-15	200
>16	250

Isto é, se o consumo num mês for de $12m^3$ o valor a pagar é $5*80+5*100+2*200=1300$. A função tem como argumento um consumo mensal e retorna o preço total.