

# Programação Imperativa

1º Ano – LCC/MIEF/MIEI

## Questões 1ª Parte

1. Defina um programa que lê (usando a função `scanf` uma sequência de números inteiros terminada com o número 0 e imprime no ecran o maior elemento da sequência.
2. Defina um programa que lê (usando a função `scanf` uma sequência de números inteiros terminada com o número 0 e imprime no ecran a média da sequência.
3. Defina um programa que lê (usando a função `scanf` uma sequência de números inteiros terminada com o número 0 e imprime no ecran o segundo maior elemento.
4. Defina uma função `int bitsUm (unsigned int n)` que calcula o número de bits iguais a 1 usados na representação binária de um dado número `n`. (<https://codeboard.io/projects/13548>)
5. Defina uma função `int trailingZ (unsigned int n)` que calcula o número de bits a 0 no final da representação binária de um número (i.e., o expoente da maior potência de 2 que é divisor desse número). (<https://codeboard.io/projects/13549>)
6. Defina uma função `int qDig (unsigned int n)` que calcula o número de dígitos necessários para escrever o inteiro `n` em base decimal. Por exemplo, `qDig (440)` deve retornar 3. (<https://codeboard.io/projects/13583>)
7. Apresente uma definição da função pré-definida em C `char *strcat (char s1[], char s2[])` que concatena a string `s2` a `s1` (retornando o endereço da primeira). (<https://codeboard.io/projects/14490>)
8. Apresente uma definição da função pré-definida em C `char *strcpy (char *dest, char source[])` que copia a string `source` para `dest` retornando o valor desta última. (<https://codeboard.io/projects/14491>)
9. Apresente uma definição da função pré-definida em C `int strcmp (char s1[], char s2[])` que compara (lexicograficamente) duas strings. O resultado deverá ser
  - 0 se as strings forem iguais
  - <0 se `s1 < s2`
  - >0 se `s1 > s2`(<https://codeboard.io/projects/14492>)
10. Apresente uma definição da função pré-definida em C `char *strstr (char s1[], char s2[])` que determina a posição onde a string `s2` ocorre em `s1`. A função deverá retornar NULL caso `s2` não ocorra em `s1`. (<https://codeboard.io/projects/14493>)

11. Defina uma função `void strrev (char s[])` que inverte uma string. (<https://codeboard.io/projects/14494>)
12. Defina uma função `void strnoV (char s[])` que retira todas as vogais de uma string. (<https://codeboard.io/projects/13661>)
13. Defina uma função `void truncW (char t[], int n)` que dado um texto `t` com várias palavras (as palavras estão separadas em `t` por um ou mais espaços) e um inteiro `n`, *trunca* todas as palavras de forma a terem no máximo `n` caracteres. Por exemplo, se a *string* `txt` contiver "liberdade, igualdade e fraternidade", a invocação de `truncW (txt, 4)` deve fazer com que passe a estar lá armazenada a string "libe igua e frat". (<https://codeboard.io/projects/13659>)
14. Defina uma função `char charMaisfreq (char s[])` que determina qual o caracter mais frequente numa string. A função deverá retornar 0 no caso de `s` ser a string vazia. (<https://codeboard.io/projects/14577>)
15. Defina uma função `int iguaisConsecutivos (char s[])` que, dada uma string `s` calcula o comprimento da maior sub-string com caracteres iguais. Por exemplo, `iguaisConsecutivos ("aabcccaac")` deve dar como resultado 3, correspondendo à repetição "ccc". (<https://codeboard.io/projects/14578>)
16. Defina uma função `int difConsecutivos (char s[])` que, dada uma string `s` calcula o comprimento da maior sub-string com caracteres diferentes. Por exemplo, `difConsecutivos ("aabcccaac")` deve dar como resultado 3, correspondendo à string "abc". (<https://codeboard.io/projects/14579>)
17. Defina uma função `int maiorPrefixo (char s1 [], char s2 [])` que calcula o comprimento do maior prefixo comum entre as duas strings. (<https://codeboard.io/projects/14580>)
18. Defina uma função `int maiorSufixo (char s1 [], char s2 [])` que calcula o comprimento do maior sufixo comum entre as duas strings. (<https://codeboard.io/projects/14581>)
19. Defina a função `int sufPref (char s1[], char s2[])` que calcula o tamanho do maior sufixo de `s1` que é um prefixo de `s2`. Por exemplo `sufPref("batota","totalidade")` deve dar como resultado 4, uma vez que a string "tota" é um sufixo de "batota" e um prefixo de "totalidade". (<https://codeboard.io/projects/14582>)
20. Defina uma função `int contaPal (char s[])` que conta as palavras de uma string. Uma palavra é uma sequência de caracteres (diferentes de espaço) terminada por um ou mais espaços. Assim se a string `p` tiver o valor "a a bb a", o resultado de `contaPal (p)` deve ser 4. (<https://codeboard.io/projects/14583>)
21. Defina uma função `int contaVogais (char s[])` que retorna o número de vogais da string `s`. Não se esqueça de considerar tanto maiúsculas como minúsculas. (<https://codeboard.io/projects/14585>)
22. Defina uma função `int contida (char a[], char b[])` que testa se todos os caracteres da primeira string também aparecem na segunda. Por exemplo, `contida "braga" "bracara augusta"` deve retornar *verdadeiro* enquanto que `contida "braga" "bracarense"` deve retornar *falso*. (<https://codeboard.io/projects/14586>)

23. Defina uma função `int palindorome (char s[])` que testa se uma palavra é palíndrome, i.e., lê-se de igual forma nos dois sentidos. (<https://codeboard.io/projects/14587>)
24. Defina uma função `int remRep (char x[])` que elimina de uma string todos os caracteres que se repetem sucessivamente deixando lá apenas uma cópia. A função deverá retornar o comprimento da string resultante. Assim, por exemplo, ao invocarmos a função com uma vector contendo "aaabaaabbbbaa", o vector deve passar a conter a string "ababa" e a função deverá retornar o valor 5. (<https://codeboard.io/projects/13663>)
25. Defina uma função `int limpaEspacos (char t[])` que elimina repetições sucessivas de espaços por um único espaço. A função deve retornar o comprimento da string resultante. (<https://codeboard.io/projects/13733>)
26. Defina uma função `void insere (int v[], int N, int x)` que insere um elemento (x) num vector ordenado. Assuma que as N primeiras posições do vector estão ordenadas e que por isso, após a inserção o vector terá as primeiras N+1 posições ordenadas. (<https://codeboard.io/projects/14836>)
27. Defina uma função `void merge (int r [], int a[], int b[], int na, int nb)` que, dados vectores ordenados a (com na elementos) e b (com nb elementos), preenche o vector r (com na+nb elementos) com os elementos de a e b ordenados. (<https://codeboard.io/projects/14837>)
28. Defina uma função `int crescente (int a[], int i, int j)` que testa se os elementos do vector a, entre as posições i e j (inclusivé) estão ordenados por ordem crescente. A função deve retornar 1 ou 0 consoante o vector esteja ou não ordenado. (<https://codeboard.io/projects/14838>)
29. Defina uma função `int retiraNeg (int v[], int N)` que retira os números negativos de um vector com N inteiros. A função deve retornar o número de elementos que não foram retirados. (<https://codeboard.io/projects/14839>)
30. Defina uma função `int menosFreq (int v[], int N)` que recebe um vector v com N elementos **ordenado por ordem crescente** e retorna o **menos frequente** dos elementos do vector. Se houver mais do que um elemento nessas condições deve retornar o que começa por aparecer no índice mais baixo. (<https://codeboard.io/projects/14840>)
31. Defina uma função `int maisFreq (int v[], int N)` que recebe um vector v com N elementos **ordenado por ordem crescente** e retorna o **mais frequente** dos elementos do vector. Se houver mais do que um elemento nessas condições deve retornar o que começa por aparecer no índice mais baixo. (<https://codeboard.io/projects/14841>)
32. Defina uma função `int maxCresc (int v[], int N)` que calcula o comprimento da maior sequência crescente de elementos consecutivos num vector v com N elementos. Por exemplo, se o vector contiver 10 elementos pela seguinte ordem: 1, 2, 3, 2, 1, 4, 10, 12, 5, 4, a função deverá retornar 4, correspondendo ao tamanho da sequência 1, 4, 10, 12. (<https://codeboard.io/projects/14842>)
33. Defina uma função `int elimRep (int v[], int n)` que recebe um vector v com n inteiros e elimina as repetições. A função deverá retornar o número de elementos do vector resultante. Por exemplo, se o vector v contiver nas suas primeiras 10 posições os números

{1, 2, 3, 2, 1, 4, 2, 4, 5, 4}

a invocação `elimRep (v,10)` deverá retornar 5 e colocar nas primeiras 5 posições do vector os elementos {1,2,3,4,5}. (<https://codeboard.io/projects/14843>)

34. Defina uma função `int elimRepOrd (int v[], int n)` que recebe um vector `v` com `n` inteiros ordenado por ordem crescente e elimina as repetições. A função deverá retornar o número de elementos do vector resultante. (<https://codeboard.io/projects/14844>)
35. Defina uma função `int comunsOrd (int a[], int na, int b[], int nb)` que calcula quantos elementos os vectores `a` (com `na` elementos) e `b` (com `nb` elementos) têm em comum. Assuma que os vectores `a` e `b` estão ordenados por ordem crescente. (<https://codeboard.io/projects/14845>)
36. Defina uma função `int comuns (int a[], int na, int b[], int nb)` que calcula quantos elementos os vectores `a` (com `na` elementos) e `b` (com `nb` elementos) têm em comum. Assuma que os vectores `a` e `b` **não estão** ordenados e defina a função sem alterar os vectores. (<https://codeboard.io/projects/14846>)
37. Defina uma função `int minInd (int v[], int n)` que, dado um vector `v` com `n` inteiros, retorna o índice do menor elemento do vector. (<https://codeboard.io/projects/14847>)
38. Defina uma função `void somasAc (int v[], int Ac [], int N)` que preenche o vector `Ac` com as somas acumuladas do vector `v`. Por exemplo, na posição `Ac[3]` deve ser calculado como `v[0]+v[1]+v[2]+v[3]`. (<https://codeboard.io/projects/14848>)
39. Defina uma função `int triSup (int N, float m [N][N])` que testa se uma matriz quadrada é triangular superior, i.e., que todos os elementos abaixo da diagonal são zeros. (<https://codeboard.io/projects/14849>)
40. Defina uma função `void transposta (int N, float m [N][N])` que transforma uma matriz na sua transposta. (<https://codeboard.io/projects/14850>)
41. Defina uma função `void addTo (int N, int M, int a [N][M], int b[N][M])` que adiciona a segunda matriz à primeira. (<https://codeboard.io/projects/14851>)
42. Uma forma de representar conjuntos de índices consiste em usar um array de inteiros contendo 1 ou 0 consoante esse índice pertença ou não ao conjunto. Assim o conjunto {1,4,7} seria representado por um array em que as primeiras 8 posições conteriam {0,1,0,0,1,0,0,1}.  
Apresente uma definição da função `int unionSet (int N, int v1[N], int v2[N], int r[N])` que coloca no array `r` o resultado da união dos conjuntos `v1` e `v2`. (<https://codeboard.io/projects/14685>)
43. Uma forma de representar conjuntos de índices consiste em usar um array de inteiros contendo 1 ou 0 consoante esse índice pertença ou não ao conjunto. Assim o conjunto {1,4,7} seria representado por um array em que as primeiras 8 posições conteriam {0,1,0,0,1,0,0,1}.  
Apresente uma definição da função `int intersectSet (int N, int v1[N], int v2[N], int r[N])` que coloca no array `r` o resultado da intersecção dos conjuntos `v1` e `v2`. (<https://codeboard.io/projects/14694>)

44. Uma forma de representar multi-conjuntos de índices consiste em usar um array de inteiros contendo em cada posição o número de ocorrências desse índice. Assim o multi-conjunto  $\{1, 1, 4, 7, 7, 7\}$  seria representado por um array em que as primeiras 8 posições conteriam  $\{0, 2, 0, 0, 1, 0, 0, 3\}$ .

Apresente uma definição da função `int intersectMSet (int N, int v1[N], int v2[N], int r[N])` que coloca no array `r` o resultado da intersecção dos multi-conjuntos `v1` e `v2`. (<https://codeboard.io/projects/14733>)

45. Uma forma de representar multi-conjuntos de índices consiste em usar um array de inteiros contendo em cada posição o número de ocorrências desse índice. Assim o multi-conjunto  $\{1, 1, 4, 7, 7, 7\}$  seria representado por um array em que as primeiras 8 posições conteriam  $\{0, 2, 0, 0, 1, 0, 0, 3\}$ .

Apresente uma definição da função `int unionMSet (int N, int v1[N], int v2[N], int r[N])` que coloca no array `r` o resultado da união dos multi-conjuntos `v1` e `v2`.

46. Uma forma de representar multi-conjuntos de índices consiste em usar um array de inteiros contendo em cada posição o número de ocorrências desse índice. Assim o multi-conjunto  $\{1, 1, 4, 7, 7, 7\}$  seria representado por um array em que as primeiras 8 posições conteriam  $\{0, 2, 0, 0, 1, 0, 0, 3\}$ .

Apresente uma definição da função `int cardinalMSet (int N, int v[N])` que calcula a número de elementos do multi-conjunto `v`. (<https://codeboard.io/projects/14740>)

47. Considere as seguintes definições para representar as posições e movimentos de um robot.

```
typedef enum movimento {Norte, Oeste, Sul, Este} Movimento;
typedef struct posicao {
    int x, y;
} Posicao;
```

Defina a função `Posicao posFinal (Posicao inicial, Movimento mov[], int N)` que, dada uma posição inicial e um array com `N` movimentos, calcula a posição final do robot depois de efectuar essa sequência de movimentos. (<https://codeboard.io/projects/73018>)

48. Considere as seguintes definições para representar as posições e movimentos de um robot.

```
typedef enum movimento {Norte, Oeste, Sul, Este} Movimento;
typedef struct posicao {
    int x, y;
} Posicao;
```

Defina a função `int caminho (Posicao inicial, Posicao final, Movimento mov[], int N)` que, dadas as posições inicial e final do robot, preenche o array com os movimentos suficientes para que o robot passe de uma posição para a outra.

A função deverá preencher no máximo `N` elementos do array e retornar o número de elementos preenchidos. Se não for possível atingir a posição final com `N` movimentos, a função deverá retornar um número negativo. (<https://codeboard.io/projects/73019>)

49. Considere o seguinte tipo para representar a posição de um robot numa grelha.

```
typedef struct posicao {  
    int x, y;  
} Posicao;
```

Defina a função `int maisCentral (Posicao pos[], int N)` que, dado um array com `N` posições, determina o índice da posição que está mais perto da origem (note que as coordenadas de cada ponto são números inteiros). (<https://codeboard.io/projects/73020>)

50. Considere o seguinte tipo para representar a posição de um robot numa grelha.

```
typedef struct posicao {  
    int x, y;  
} Posicao;
```

Defina a função `int vizinhos (Posicao p, Posicao pos[], int N)` que, dada uma posição e um array com `N` posições, calcula quantas dessas posições são adjacentes à posição dada. (<https://codeboard.io/projects/73021>)