PROFESSOR: EDUARDO C. XAVIER (SALA 10 - IC1)

MC102 – PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES

Lista 7

1. Escreva um algoritmo iterativo em C para avaliar $a * b$ usando a adição, onde a e b são inteiros não negativos.
2. Escreva um algoritmo recursivo para o calculo de $a * b$, onde a e b são inteiros não-negativos.
3. Escreva uma definição recursiva para computar $a + b$, onde a e b são inteiros não-negativos.
4. Faça uma função recursiva em C que calcula o elemento máximo em um vetor.
5. Faça uma função recursiva em C que calcula o elemento mínimo em um vetor.
6. Faça uma função recursiva em C que calcula a média dos elementos de um vetor.
7. Faça uma representação da memória do computador considerando as chamadas das funções recursivas abaixo (vistas em aula). Faça um modelo passo a passo como nos exemplos visto em sala de aula:
   - fatorial(6)
   - fibonacci(5)
8. Determine o que a seguinte definição recursiva para uma função f calcula. A definição da função f é dada abaixo:
   - Se $n == 0$ retorne 0.
   - Se $n > 0$ retorne $n + f(n - 1)$.
9. Execute a funçào ff abaixo com os argumentos 7 e 0.

```
int ff(int n, int ind) {
     int i;
     for (i = 0; i < ind; i++)
         printf(``  ");
     printf ("ff (%d, %d) \n", n, ind);
     if (n == 1)
        return 1;
     if (n % 2==0)
        return ff(n/2, ind + 1);
     return ff((n-1)/2, ind +1) + ff((n+1)/2, ind +1);
}
```

10. Escreva uma função recursiva que calcule $\lfloor \lg n \rfloor$, ou seja, o *piso* do logaritmo de n na base 2.
11. Escreva uma função recursiva para a busca sequencial em um vetor.
12. Escreva uma função recursiva para a busca binária em um vetor.
13. Escreva uma função recursiva para o cálculo do máximo divisor comum de dois números inteiros não negativos. Lembre-se que
    - mdc(x,y) = x se y é zero,
    - mdc(x,y) = mdc(y,x%y) caso contrário.

14. Faça uma função recursiva para calcular $\binom{n}{k}$ sabendo que

$$\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k} + \binom{n-1}{k-1},$$

e

$$\binom{n}{n} = 1 \text{ e } \binom{n}{1} = n.$$

15. Aplique o algoritmo de particionamento do quickSort sobre o vetor $(13, 19, 9, 5, 12, 21, 7, 4, 11, 2, 6, 6)$ com pivô igual a 6.

16. Qual o valor retornado pelo algoritmo de particionamento se todos os elementos do vetor tiverem valores iguais?

17. Faça uma execução passo-a-passo do quickSort com o vetor $(4, 3, 6, 7, 9, 10, 5, 8)$.

18. Modifique o algoritmo quickSort para ordenar vetores em ordem decrescente.

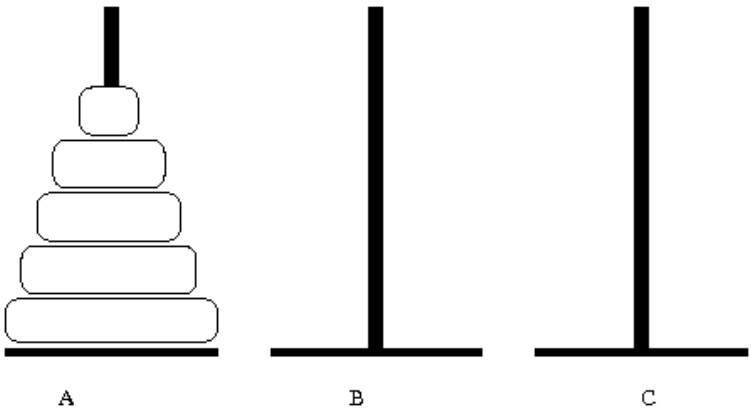
19. Mostre passo a passo a execução da função merge considerando dois sub-vetores: $(3, 5, 7, 10, 11, 12)$ e $(4, 6, 8, 9, 11, 13, 14)$.

20. Faça uma execução passo-a-passo do Merge-Sort para o vetor: $(30, 45, 21, 20, 6, 715, 100, 65, 33)$.

21. Re-escreva o algoritmo Merge-Sort para que este passe a ordenar um vetor em ordem decrescente.

22. Considere o seguinte problema: Temos como entrada um vetor de inteiros v (não necessariamente ordenado), e um inteiro x. Desenvolva um algoritmo que determina se há dois números em v cuja soma seja x. Tente fazer o algoritmo o mais eficiente possível. Utilize um dos algoritmos de ordenação na sua solução.

23. Torres de Hanoi: Inicialmente temos 5 discos de diâmetros diferentes na estaca A. O problema das torres de Hanoi consiste



em transferir os cinco discos da estaca A para a estaca C (pode-se usar a estaca B como auxiliar). Porém deve-se respeitar algumas regras:

- Apenas o disco do topo de uma estaca pode ser movido.
- Nunca um disco de diâmetro maior pode ficar sobre um disco de diâmetro menor.

Desenvolva uma solução recursiva para o problema das Torres de Hanoi.