



**Curso de Formação de Oficiais  
Conhecimentos Específicos  
ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**



**CADERNO DE QUESTÕES**

**2014**

**1ª QUESTÃO**

**Valor: 1,00**

- a) **(0,30)** Defina gramáticas livre de contexto.
- b) **(0,30)** Crie uma gramática livre de contexto que gere a linguagem  $\{0^{2n}1^n \mid n \in \mathbb{N}^*\}$ . Justifique sua resposta.
- c) **(0,40)** Crie um autômato de pilha que reconheça por estado final a linguagem do item b. O alfabeto da pilha deve conter no máximo dois elementos. Justifique sua resposta.
- Obs.:  $\mathbb{N}^*$  é o conjunto  $\{1,2,3,\dots\}$ , dos números naturais sem o zero.

**2ª QUESTÃO**

**Valor: 1,00**

Supor que um algoritmo resolve o problema P e sua complexidade do pior caso  $f(n)$ , sendo  $n$  o tamanho da entrada, verifica  $f = O(n^4)$  e  $f = \Omega(n^2)$ .

Para cada um dos 3 casos a seguir, prove matematicamente se a condição adicional é compatível com as duas condições da hipótese.

- i) **(0,30)**  $f = O(n)$ .
- ii) **(0,30)**  $f = \Omega(n^5)$ .
- iii) **(0,40)**  $f = \Omega(n^3)$ .

**3ª QUESTÃO**

**Valor: 1,00**

Bob estava trocando mensagens com a Alice, através de um sistema de troca de mensagens do tipo P2P. O sistema de troca de mensagens é baseado em criptografia fim-a-fim. Nesse momento, Eve capturou a mensagem que o Bob enviou para Alice, e obteve a seguinte sequência de caracteres:

**JZ UFXXJN ST NRJ**

Algum tempo depois, Eve conseguiu obter mais informações adicionais:

- A mensagem que Bob enviou estava em português;
- O algoritmo de criptografia que Bob usou é baseado em operações clássicas simples, como XOR, SHIFT, OR, AND, etc;
- O algoritmo de criptografia que Bob usou não possui matrizes S-Box; e
- O algoritmo de criptografia que Bob usou não possui rede de Feistel.

Com base nas informações acima, responda os itens abaixo.

- a) **(0,50)** Qual o algoritmo que foi usado para criptografar a mensagem?
- b) **(0,50)** Decodifique a mensagem, justificando a sua resposta.

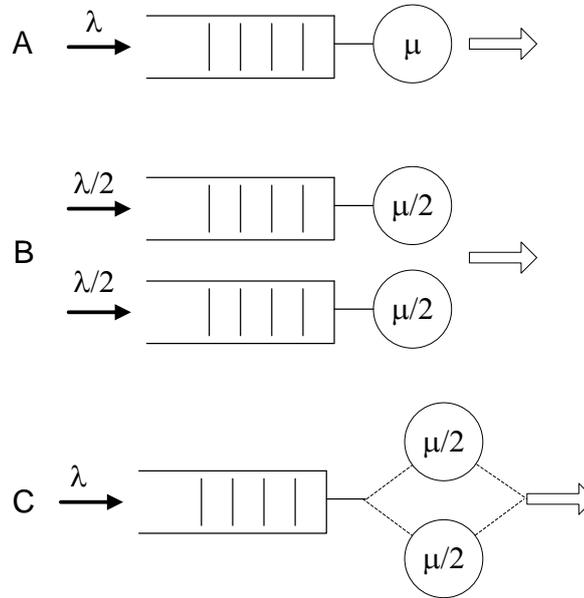
## 4ª QUESTÃO

Valor: 1,00

Para os três sistemas de filas definidos pela figura abaixo, **determine** aquele que apresenta o melhor desempenho e aquele que apresenta o pior desempenho. Como parâmetro de análise de desempenho **utilize** o tempo médio de trânsito em cada um dos sistemas:  $T_A$ ,  $T_B$  e  $T_C$ .

Considere:

- $\rho = \lambda/\mu$  tal que  $\rho < 1$ ;
- as chegadas em cada um dos sistemas seguem um processo de *Poisson*;
- os tempos de serviço são exponencialmente distribuídos.



## 5ª QUESTÃO

Valor: 1,00

Seja o código da função que implementa o algoritmo de Bubble Sort abaixo.

```
public void bubbleSort (int[] dados){
    boolean troca = true;
    while (troca) {
        troca = false;
        for (int posicao = 0; posicao < (dados.length)-1; posicao++){
            if (dados[posicao] > dados[posicao+1]){
                int variavelAuxiliar = dados[posicao+1];
                dados[posicao+1] = dados[posicao];
                dados[posicao] = variavelAuxiliar;
                troca = true;
            }
        }
    }
}
```

- (0,40)** Explique qual é a diferença entre teste funcional e teste estrutural.
- (0,60)** Calcule o limite máximo do número de casos de teste que deve ser projetado e executado para garantir a cobertura de todas as instruções da função acima.

**6ª QUESTÃO****Valor: 1,00**

Considere o esquema relacional abaixo.

Pais(id, nome)

Olimpiada(id, descricao, ano, idPaisSede)

- idPaisSede referencia Pais(id)

Participacao(id, idPais, idOlimpiada, qtdOuro, qtdPrata, qtdBronze)

- idPais referencia Pais(id)
- idOlimpiada referencia Olimpiada(id)

Elabore as seguintes consultas em ANSI SQL:

a) **(0,50)** Recupere os nomes dos países que participaram de todas as olimpíadas.

b) **(0,50)** Obtenha os países que sediaram olimpíadas a partir de 1980 e o total de medalhas por eles conquistadas em todas as suas participações em jogos olímpicos. Apresente os nomes desses países e, ao lado de cada nome, o total de medalhas obtidas. A ordem de apresentação deverá ser decrescente em relação ao total de medalhas.

**7ª QUESTÃO****Valor: 1,00**

Considere o seguinte conjunto de processos, com a duração do surto (burst) de CPU expressa em milissegundos:

| <u>Processo</u> | <u>Duração do surto</u> | <u>Instante de chegada</u> |
|-----------------|-------------------------|----------------------------|
| P <sub>1</sub>  | 7                       | 0                          |
| P <sub>2</sub>  | 10                      | 1                          |
| P <sub>3</sub>  | 4                       | 2                          |

a. **(0,25)** Desenhe três diagramas de Gantt que ilustrem a execução desses processos usando o escalonamento SJF (*Shortest Job First*) não-preemptivo, SJF preemptivo e Round Robin (Circular) com quantum=4.

b. **(0,25)** Qual é o tempo de espera de cada processo para cada um dos algoritmos de escalonamento?

c. **(0,25)** Dado que o sistema utiliza Paginação como gerência da memória, quais operações devem ser realizadas em cada troca de contexto? Considere que o sistema possui TLB.

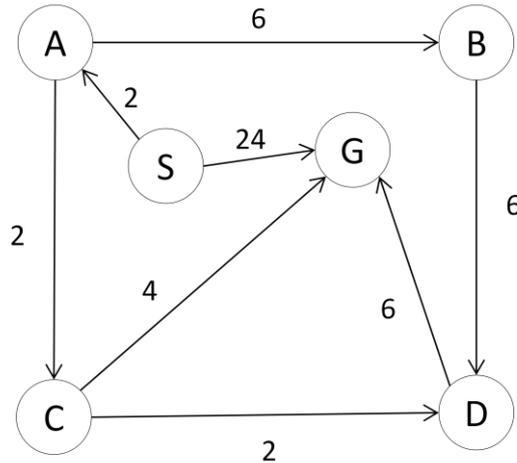
d. **(0,25)** Considerando que o processo P<sub>1</sub> possui a tabela de páginas abaixo e que o tamanho da página é de 1Kbytes, traduza o endereço lógico 100 para o endereço físico correspondente.

| <b>Página</b> | <b>Quadro</b> |
|---------------|---------------|
| 0             | 10            |
| 1             | 5             |
| 2             | 4             |
| 3             | 8             |

**8ª QUESTÃO**

**Valor: 1,00**

Considere o seguinte grafo dirigido, em um problema de alcançar o estado G, iniciando-se em S, onde os valores das arestas são os custos de transição entre os estados:



Utilizando as seguintes heurísticas para alcançar G a partir de cada estado:

| Estado | S | A | B  | C | D | G |
|--------|---|---|----|---|---|---|
| $h_1$  | 8 | 4 | 10 | 4 | 4 | 0 |
| $h_2$  | 6 | 4 | -2 | 4 | 6 | 0 |

- a) **(0,40)** Desenhe a árvore de busca gerada pelo algoritmo A\* para resolver o problema, para a heurística  $h_1$  definida, indicando o melhor caminho.
- b) **(0,40)** Faça o mesmo para a heurística  $h_2$ .
- c) **(0,20)** Alguma dessas heurísticas pode ser dita melhor do que a outra? Caso afirmativo, por quê? Caso negativo, apresente uma heurística  $h_3$  que seja melhor que as duas.

**9ª QUESTÃO**

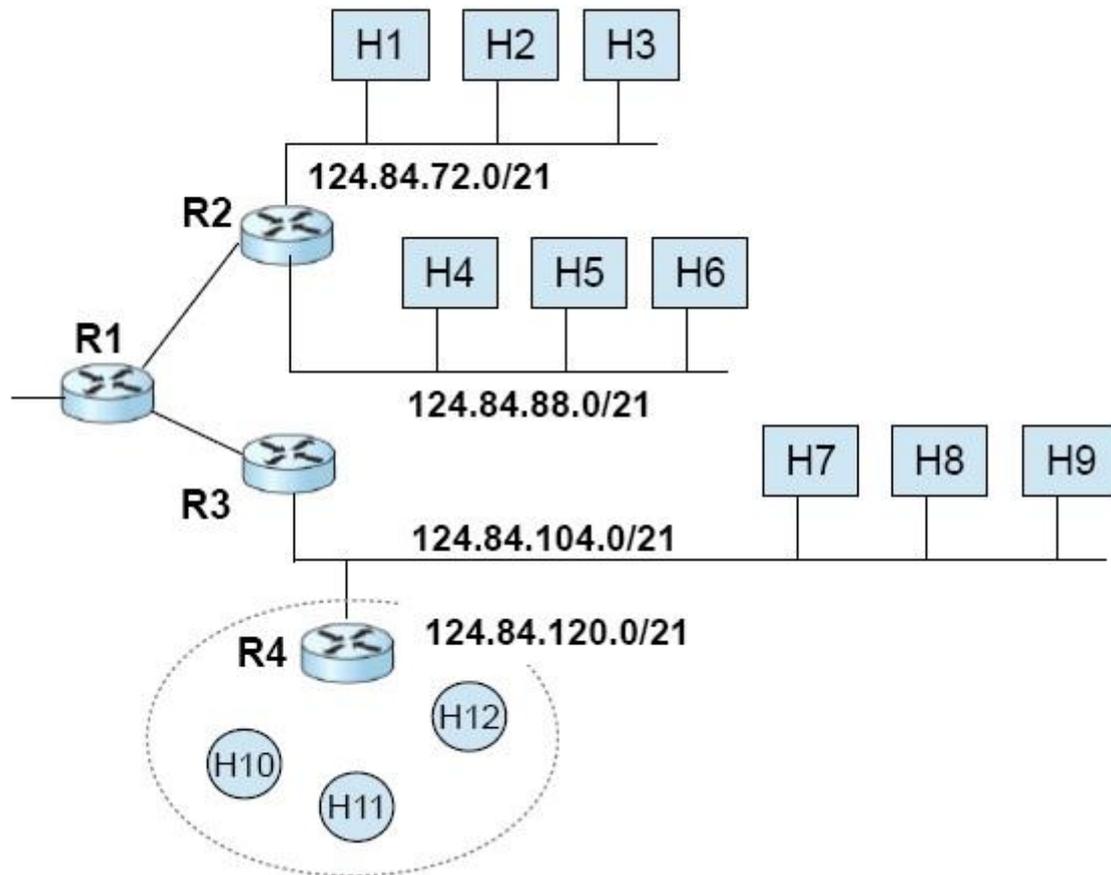
**Valor: 1,00**

Seja  $T$  uma árvore AVL contendo chaves inteiras em seus nós. A lista de chaves abaixo é o percurso em pré-ordem de  $T$ :

42, 16, 12, 30, 25, 90, 72, 51, 46, 60, 84, 79, 87, 102, 110

- a) **(0,50)** Recupere e desenhe a topologia da árvore AVL  $T$  com base no percurso em pré-ordem.
- b) **(0,50)** Inserir a chave 82 na árvore recuperada no item (a) e realizar os ajustes necessários para que a nova árvore obtida após a inserção da chave 82 seja uma árvore AVL. Indique os ajustes necessários e desenhe a árvore AVL obtida após as operações supracitadas.

Seja a rede representada na figura abaixo. R1, R2, R3 e R4 são roteadores. H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8 e H9 são *hosts* fixos, e, H10, H11 e H12 são *hosts* móveis. O endereço de cada sub-rede está identificado na figura. Considerando que o endereçamento lógico utilizado nesta rede é sem classes, responda os itens a seguir.



- a) (0,20) Escreva a tabela de encaminhamento armazenada em R1 considerando que não há agregação de rotas.
- b) (0,30) Escreva a tabela de encaminhamento armazenada em R1 considerando que há agregação de rotas.
- c) (0,20) Qual é o prefixo agregado para essa rede?
- d) (0,30) Qual será a ação executada por R1 ao receber um pacote endereçado a 124.84.60.34? Justifique sua resposta.