

MARINHA DO BRASIL
SERVIÇO DE SELEÇÃO DO PESSOAL DA MARINHA

CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NO CORPO DE ENGENHEIROS DA
MARINHA (CP-CEM/2021)

ENGENHARIA DE SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO

INSTRUÇÕES GERAIS

- 1- A duração da prova será de **05 horas** e o tempo não será prorrogado. Ao término da prova, entregue o caderno ao Fiscal sem retirar os grampos de nenhuma folha.
- 2- Responda às questões utilizando caneta esferográfica azul ou preta. Não serão consideradas respostas e desenvolvimento da questão a lápis. Confira o número de páginas de cada parte da prova.
- 3- Só comece a responder à prova ao ser dada a ordem para iniciá-la, interrompendo a sua execução no momento em que for determinado.
- 4- O candidato deverá preencher os campos:
- NOME DO CANDIDATO; NÚMERO DA INSCRIÇÃO e DV.
- 5- Iniciada a prova, não haverá mais esclarecimentos. O candidato somente poderá deixar o seu lugar, devidamente autorizado pelo Supervisor/Fiscal, para se retirar definitivamente do recinto de prova ou, nos casos a seguir especificados, devidamente acompanhado por militar designado para esse fim: atendimento médico por pessoal designado pela Marinha do Brasil; fazer uso de banheiro e casos de força maior, comprovados pela supervisão do certame, sem que aconteça saída da área circunscrita para a realização da prova.
Em nenhum dos casos haverá prorrogação do tempo destinado à realização da prova e, em caso de retirada definitiva do recinto de prova, esta será corrigida até onde foi solucionada.
- 6- A solução deve ser apresentada nas páginas destinadas a cada questão.
- 7- Não é permitida a consulta a livros ou apontamentos.
- 8- A prova não poderá conter qualquer marca identificadora ou assinatura, o que implicará atribuição de nota zero.
- 9- Será eliminado sumariamente do concurso e as suas provas não serão levadas em consideração o candidato que:
 - a) der ou receber auxílio para a execução de qualquer prova;
 - b) utilizar-se de qualquer material não autorizado;
 - c) desrespeitar qualquer prescrição relativa à execução das provas;
 - d) escrever o nome ou introduzir marcas identificadoras noutro lugar que não o determinado para esse fim; e
 - e) cometer ato grave de indisciplina.
- 10- NÃO É PERMITIDA A UTILIZAÇÃO DE MATERIAL EXTRA.

NÃO DESTACAR A PARTE INFERIOR

RUBRICA DO PROFESSOR	ESCALA DE	NOTA			USO DO SSPM
	000 A 080				

CAMPOS PREENCHIDOS
PELOS CANDIDATOS

CONCURSO: CP-CEM/2021
NOME DO CANDIDATO:

Nº DA INSCRIÇÃO	DV	ESCALA DE	NOTA			USO DO SSPM
		000 A 080				

CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS (VALOR: 80 PONTOS)

1ª QUESTÃO (8 pontos)

Dois algoritmos muito usados em sistemas embarcados de tempo real são o RMS (Rate Monotonic Scheduling) e o EDF (Earliest Deadline First). Considere um sistema computacional que você está desenvolvendo para o controle de velocidade automático de um veículo aquático não tripulado, composto de um processador apenas. As tarefas que precisam ser executadas são: (T1) ler a velocidade do veículo e ajustá-la, se necessário; (T2) ler o posicionamento do GPS e ajustar o leme, se necessário; e (T3) verificar se há novas mensagens de comando e respondê-las, se necessário. Todas as tarefas são periódicas e a duração e o tempo de cada uma podem ser vistos na tabela abaixo:

Tarefa	Duração	Período
T1	2ms	4ms
T2	1ms	6ms
T3	1ms	12ms

Com base nas informações, faça o que se pede.

- Desenhe um gráfico com o escalonamento RMS para as três tarefas e indique se as tarefas serão cumpridas ou não. (2 pontos)
- Desenhe um gráfico com o escalonamento EDF para as três tarefas e indique se as tarefas serão cumpridas ou não. (2 pontos)
- Considere que você está alterando o sistema de localização (T2) e sua nova rotina terá duração de 2ms. Analise o impacto sobre o escalonamento RMS e EDF com a sua alteração e discorde sobre como esse aumento impactará ambos. (4 pontos)

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS Concurso: CP-CEM/2021
Profissão: ENGENHARIA DE SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO

Continuação da 1ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS Concurso: CP-CEM/2021
Profissão: ENGENHARIA DE SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO

2ª QUESTÃO (8 pontos)

Considere uma linguagem regular cujo alfabeto é $\{0,1\}$ e que não contém uma sequência de 3 ou mais zeros consecutivos. Sendo assim, faça o que se pede.

a) Escreva uma expressão regular que reconheça essa linguagem.

(3 pontos)

b) Desenhe o diagrama de estados de um autômato finito determinístico completo que reconheça a linguagem. (5 pontos)

3ª QUESTÃO (8 pontos)

Com a grande disponibilidade de dispositivos embarcados no mercado, a Marinha decidiu montar uma rede de micro boias de reconhecimento usando dispositivos comerciais. As boias são equipadas com sensores diversos e serão dispersadas por fragatas aleatoriamente na área desejada, garantindo uma distância de comunicação (cada boia comunica-se no mínimo com uma outra boia). Os rádios usados são do padrão IEEE802.15.4 e todos os dispositivos são embarcados com restrições de memória, processamento e alimentados por bateria. Os dispositivos contam com sistema operacional de tempo real. Sendo assim, faça o que se pede.

- a) Descreva como você configuraria a camada MAC do sistema. Explique sua decisão em relação ao tempo de vida do dispositivo. (4 pontos)

- b) Explique um possível protocolo de roteamento para essa rede, indicando claramente as informações sobre a rede que cada boia deve manter para o seu funcionamento, e exemplifique ao menos um ciclo completo de transmissão dos dados sensorizados. (2 pontos)

- c) Caso houvesse a imposição de comunicação subaquática, indique que mudanças você implementaria nos dispositivos. (2 pontos)

Continuação da 3ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS Concurso: CP-CEM/2021
Profissão: ENGENHARIA DE SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO

Continuação da 3ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS Concurso: CP-CEM/2021
Profissão: ENGENHARIA DE SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO

4ª QUESTÃO (8 pontos)

Ao aportar em uma localização não confiável, o capitão de uma fragata solicitou a todos que fossem desembarcar que não utilizassem conexões à internet local, para evitar qualquer comprometimento dos dispositivos pessoais dos tripulantes. Um tripulante afirmou que seria possível usar a rede local, mesmo que comprometida, desde que fosse feito uso da rede TOR. Sendo assim, faça o que se pede.

- a) Explique o funcionamento da rede TOR. (3 pontos)

- b) Diga se a solução de utilizar a rede TOR funciona para evitar o comprometimento dos dispositivos pessoais. Justifique sua resposta adequadamente. Caso seja necessário, você pode assumir que o software necessário para acessar a rede TOR foi pré-instalado nos dispositivos em questão usando uma rede segura. (3 pontos)

- c) Descreva como você evitaria que um dispositivo eventualmente comprometido em terra (com ou sem o uso da rede TOR) pudesse comprometer a rede da fragata. Sua resposta não deve interromper o serviço. (2 pontos)

Continuação da 4ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS Concurso: CP-CEM/2021
Profissão: ENGENHARIA DE SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO

Continuação da 4ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS Concurso: CP-CEM/2021
Profissão: ENGENHARIA DE SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO

5ª QUESTÃO (8 pontos)

Considere um sistema operacional com quatro tipos de recursos: R1, R2, R3 e R4 escalonando concorrentemente cinco processos (P1 a P5). O cenário inicial consiste na disponibilidade de dois R1, um R2, dois R3 e nenhum R4. A tabela abaixo apresenta a quantidade de recursos alocados para cada processo no cenário inicial e a necessidade total de recursos de cada um.

Proc	Já Alocado				Necessidade Total			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
P1	0	0	1	2	0	0	3	2
P2	2	0	0	0	2	7	5	0
P3	0	0	3	4	6	6	5	6
P4	2	3	5	4	4	3	5	6
P5	0	3	3	2	0	6	5	2

Com base nessas informações, faça o que se pede.

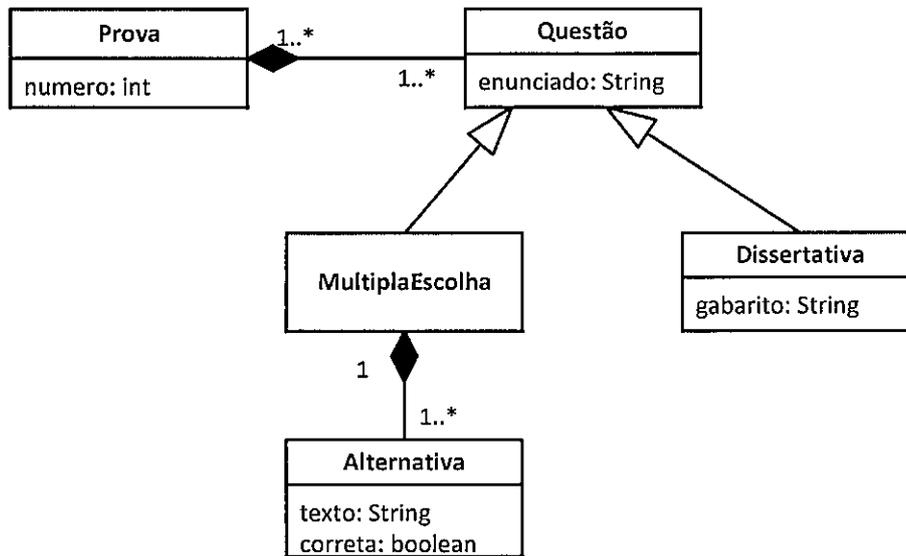
- a) A partir do cenário inicial, indique se esse sistema está ou poderá entrar em deadlock (impasse). Explique o motivo e, caso não esteja, apresente uma sequência de execução válida. (4 pontos)
- b) Descreva duas maneiras diferentes de evitar deadlocks (impasses). (4 pontos)

Continuação da 5ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS Concurso: CP-CEM/2021
Profissão: ENGENHARIA DE SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO

6ª QUESTÃO (8 pontos)

Um desenvolvedor criou o diagrama de classes a seguir para um novo sistema, para registrar as provas realizadas nos concursos da Marinha do Brasil.



Apresente os comandos em SQL para criar uma ou mais tabelas (CREATE TABLE) que armazenem todos os dados contidos pelas classes representadas. Represente as chaves primárias e estrangeiras necessárias.

Continuação da 6ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS Concurso: CP-CEM/2021
Profissão: ENGENHARIA DE SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO

7ª QUESTÃO (8 pontos)

Deseja-se criar um novo sistema para controlar os mantimentos a bordo dos navios da Marinha do Brasil. O desenvolvedor criou 4 tabelas no banco de dados relacional para esse sistema: mantimento, oficial, navio e mantimento_navio. A seguir são apresentados os comandos de criação dessas tabelas.

```
CREATE TABLE mantimento (  
  id int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  nome varchar(100) NOT NULL,  
  preco decimal(10,2) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (id)  
);
```

```
CREATE TABLE oficial (  
  id int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  nome varchar(100) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (id)  
);
```

```
CREATE TABLE navio (  
  id int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  nome varchar(100) NOT NULL,  
  capitao int(11) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (id),  
  CONSTRAINT navio_capitao FOREIGN KEY (capitao)  
    REFERENCES oficial (id)  
);
```

```
CREATE TABLE mantimento_navio (  
  idmantimento int(11) NOT NULL,  
  idnavio int(11) NOT NULL,  
  quantidade int(11) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (idmantimento,idnavio),  
  CONSTRAINT mantimento_mantimento_navio  
    FOREIGN KEY (idmantimento) REFERENCES mantimento (id),  
  CONSTRAINT navio_mantimento_navio FOREIGN KEY (idnavio)  
    REFERENCES navio (id)  
);
```

Com base nessas informações, faça o que se pede.

- a) Apresente um comando SQL para listar o nome de todos os mantimentos cadastrados no banco de dados. (1 ponto)

Continuação da 7ª questão

- b) Apresente um comando SQL para inserir um novo navio, com nome "F42" e capitão "João da Silva", o qual tem ID 87. (2 pontos)

- c) Apresente um comando SQL que liste o nome do capitão do navio "F42". (2 pontos)

- d) Apresente um comando SQL que informe o nome de todos os navios que possuem o mantimento "Farinha". (3 pontos)

Continuação da 7ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS Concurso: CP-CEM/2021
Profissão: ENGENHARIA DE SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO

8ª QUESTÃO (8 pontos)

Considere a fila a seguir, usando um vetor, com o atributo início indicando a cabeça (primeiro elemento) da fila e o atributo fim indicando a posição em que o próximo elemento será inserido. A fila é alocada com tamanho 10 e neste pseudocódigo a primeira posição do vetor é a posição 1. O início é a posição 4 e o fim, a posição 8. (2 pontos)

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			1	2	3	4			
			início		fim				

Considere os algoritmos a seguir, os quais consideram uma fila circular.

Enqueue (F, x) F[F.fim] = x if F.fim == F.tamanho F.fim = 1 else F.fim = F.fim + 1	Dequeue (F) x = F[F.início] if F.início == F.tamanho F.início = 1 else F.início = F.início + 1 return x
---	---

Com base nessas informações, faça o que se pede.

a) Apresente a fila resultante, indicando os valores, o início e o fim após as seguintes operações: (2 pontos)

Enqueue(F, 5), Enqueue(F, 6), Dequeue(F), Enqueue(F, 7),
Dequeue(F), Enqueue(F, 8), Dequeue(F)

b) Os algoritmos **Enqueue** e **Dequeue** apresentados anteriormente não fazem verificação de overflow e underflow. Reescreva-os para considerar essas condições (jogue um erro ao fazer throw overflow ou throw underflow). (2 pontos)

Continuação da 8ª questão

c) Crie uma função `Remove(F, n)` que remove o n -ésimo elemento da fila F (não se preocupe com um valor de n inválido - negativo ou inexistente na Fila). Essa função deve usar **apenas as funções `Enqueue(F, x)`, `Dequeue(F)` e `Queue-Empty(F)`**, esta última retorna verdadeiro, se a fila F estiver vazia, e falso, caso contrário. Por exemplo, para a Fila com os valores `[5, 6, 7, 8]` (nesta ordem), a chamada `Remove(F, 2)` deve remover o segundo elemento da fila (que é o 6) e deixar a fila F com `[5, 7, 8]`. Note que essas funções abstraem os índices do vetor usado pela fila; portanto não se preocupe com isso. (Dica: use uma Fila auxiliar.) (4 pontos)

Continuação da 8ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS Concurso: CP-CEM/2021
Profissão: ENGENHARIA DE SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO

9ª QUESTÃO (8 pontos)

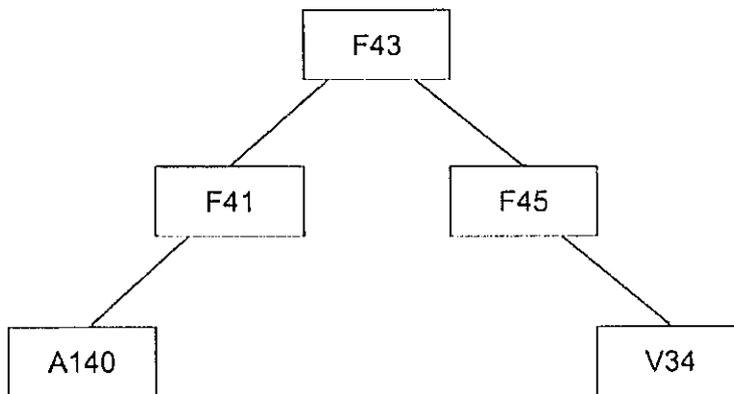
Em um sistema da Marinha, o nome dos navios são armazenados como as chaves em uma árvore binária de busca (ABB), usando a ordenação alfabética para determinar a ordem.

Nesse sentido, faça o que se pede.

- a) Considere a seguinte ABB e o algoritmo a seguir para inserção.
(2 pontos)

ABB-Inserer(A, novo)

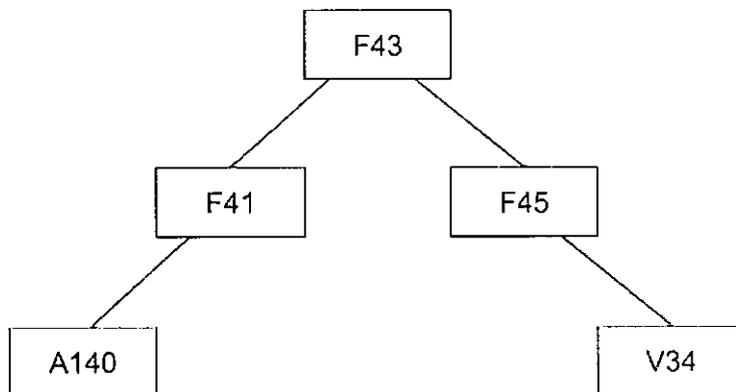
```
pai = NIL
atual = A.raiz
while atual != NIL
    pai = atual
    if novo.chave < atual.chave
        atual = atual.esquerda
    else atual = atual.direita
novo.pai = pai
if pai == NIL
    A.raiz = novo
else novo.chave < pai.chave
    pai.esquerda = novo
else pai.direita = novo
```



Apresente a ABB resultante da inserção dos navios F42 e F44 usando o algoritmo **ABB-Inserer**.

Continuação da 9ª questão

- b) Considerando a ABB original, ou seja, a apresentada a seguir, apresente uma possível árvore resultante da remoção do nó F43. (1 ponto)



- c) Implemente o algoritmo **Copia-Para-Vetor(A)** que copia as chaves dos nós da árvore para um vetor, o qual é criado e retornado pela função. O vetor retornado deve manter a ordenação. Considere que árvore possui um atributo tamanho que indica o seu tamanho. (Dica: use uma função auxiliar recursiva.) (5 pontos)

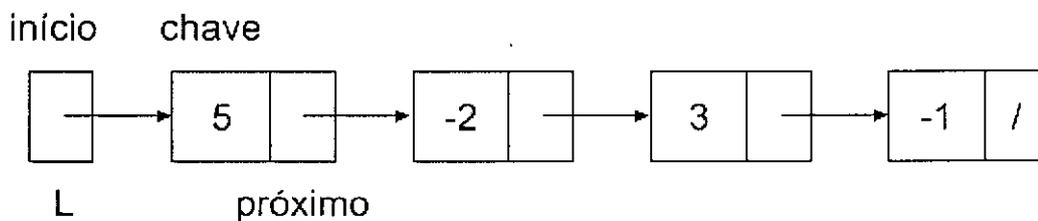
Continuação da 9ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS Concurso: CP-CEM/2021
Profissão: ENGENHARIA DE SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO

10ª QUESTÃO (8 pontos)

No sistema de compras da Marinha, um dos algoritmos usa uma lista ligada simples para armazenar os preços dos produtos a serem comprados. Porém, nessa lista existem alguns números negativos, os quais foram incorretamente cadastrados para indicar que o produto está indisponível. Sendo assim, faça o que se pede.

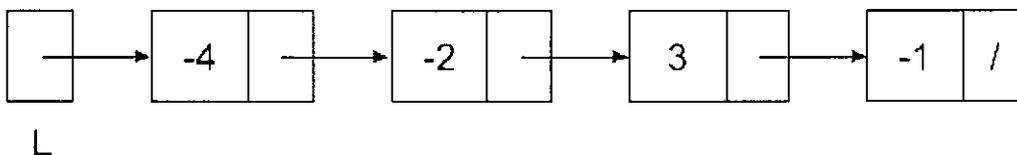
- a) Considere a seguinte lista ligada L, na qual cada elemento é composto por uma chave e um ponteiro para o próximo (o "/" representa nulo - NIL): (1 ponto)



Desenhe a lista ligada resultante da execução do algoritmo **Remove-Primeiro(L)**, apresentado a seguir:

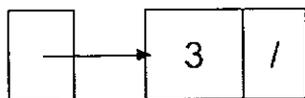
```
Remove-Primeiro(L)  
if L.inicio == NIL  
    return  
L.inicio = L.inicio.proximo
```

- b) Para remover os números negativos, implemente a função **Remove-Negativos(L)**, a qual remove todos os elementos com valor negativo na lista L. Nesse sentido, considere o caso da lista L a seguir: (4 pontos)



Continuação da 10ª questão

O resultado após a chamada dessa função seria:



L

c) Crie a função **recursiva** Soma-Não-Negativos(e), que soma todos os elementos **não negativos** de uma lista ligada encabeçada pelo elemento e. Por exemplo, para a lista ligada a seguir o retorno da função seria 8. (3 pontos)



L

Continuação da 10ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS Concurso: CP-CEM/2021
Profissão: ENGENHARIA DE SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO

