

MARINHA DO BRASIL  
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

PROCESSO SELETIVO PARA INGRESSO NO CORPO DE ENGENHEIROS DA MARINHA  
(PS-EngNav/2010)

**ENGENHARIA DE SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO**

**1ª PARTE**  
**INSTRUÇÕES GERAIS**

- 1- A duração da prova será de 04 horas e não será prorrogada. Ao término da prova, entregue o caderno ao Fiscal, sem desgrampear nenhuma folha;
- 2- Responda as 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 a 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:  
- PROCESSO SELETIVO/CONCURSO; 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 na atribuição de nota zero;
- 9- Será eliminado sumariamente do processo seletivo 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- É PERMITIDO O USO DE RÉGUA SIMPLES.

**NÃO DESTACAR A PARTE INFERIOR**

<b>RUBRICA DO PROFESSOR</b>	ESCALA DE	<b>NOTA</b>			<b>USO DA DE<sub>Ens</sub>M</b>
	000 A 100				

CAMPOS PREENCHIDOS  
PELOS CANDIDATOS

**PROCESSO SELETIVO: PS-EngNav/2010**  
**NOME DO CANDIDATO:**

<b>Nº DA INSCRIÇÃO</b>	<b>DV</b>	ESCALA DE	<b>NOTA</b>			<b>USO DA DE<sub>Ens</sub>M</b>
		000 A 100				

**1ª PARTE: CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS (VALOR: 80 PONTOS)**

**1ª QUESTÃO (10 pontos)**

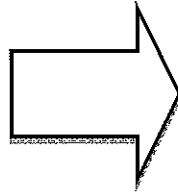
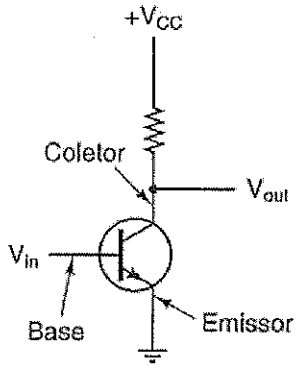
Considerando-se os modelos de ciclo de vida de software:

- a) Descreva o Modelo de Ciclo de Vida em Cascata. (5 pontos)
- b) Descreva o Modelo de Ciclo de Vida em Espiral. (5 pontos)

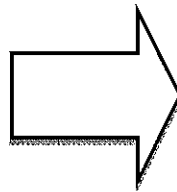
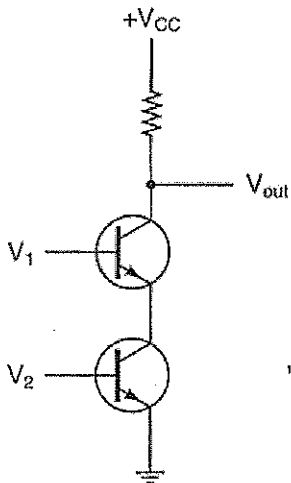
2ª QUESTÃO (10 pontos)

Desenhe a porta lógica correspondente aos circuitos abaixo.

a) (4 pontos)

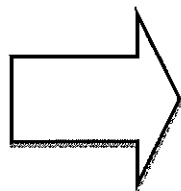
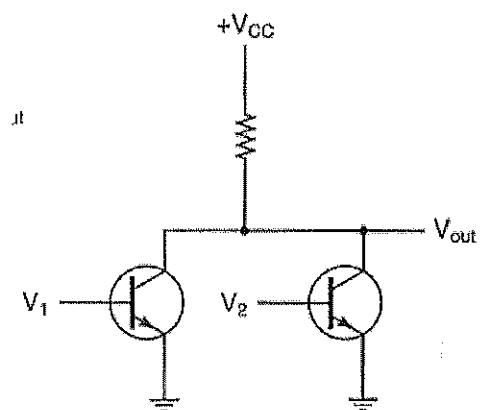


b) (3 pontos)



Continuação da 2ª questão

c) (3 pontos)



3ª QUESTÃO (10 pontos)

Explique as diferenças entre o protocolo UDP e TCP.

4ª QUESTÃO (10 pontos)

Descreva em poucas palavras os conceitos relacionados à programação orientada a objetos:

- a) Encapsulamento. (2 pontos)
- b) Herança. (2 pontos)
- c) Construtor. (2 pontos)
- d) Polimorfismo. (2 pontos)
- e) Reusabilidade. (2 pontos)

5ª QUESTÃO (10 pontos)

Um computador com endereçamento de 32 bits e palavras de dados de 16 bits usa uma tabela de páginas de dois níveis. Os endereços virtuais são divididos num campo de 9 bits para o primeiro nível da tabela de páginas, em outro de 11 bits para o segundo nível, e num último campo para o deslocamento.

- a) Qual é o tamanho de cada página? (5 pontos)
  
- b) Quantas páginas existem no espaço de endereçamento virtual?  
(5 pontos)

6ª QUESTÃO (10 pontos)

Seja a definição da linguagem regular, estabelecida pela notação de Wirth  $L = \langle \{ N, \} N \rangle$ .

- a) Numere os estados do autômato finito definido pela linguagem L. (4 pontos)
- b) Construa a tabela completa de transições de estado para o autômato finito definido pela linguagem L. (3 pontos)
- c) Construa a tabela do item b), eliminando as transições em vazio. (3 pontos)



**7ª QUESTÃO (10 pontos)**

Um problema conhecido na área de computação que utiliza o conceito de recursividade é o problema das Torres de Hanói.

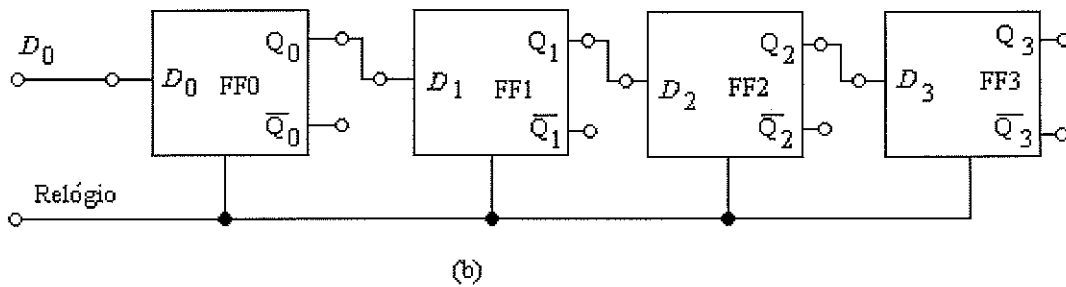
O problema consiste em mover  $n$  discos empilhados (os menores sobre os maiores), de uma haste de origem, para uma haste de destino, na mesma ordem, respeitando as seguintes regras:

- 1) apenas um disco pode ser movido por vez
- 2) não é possível colocar um disco maior sobre um menor
- 3) além da haste origem e da haste destino é possível utilizar uma haste auxiliar.

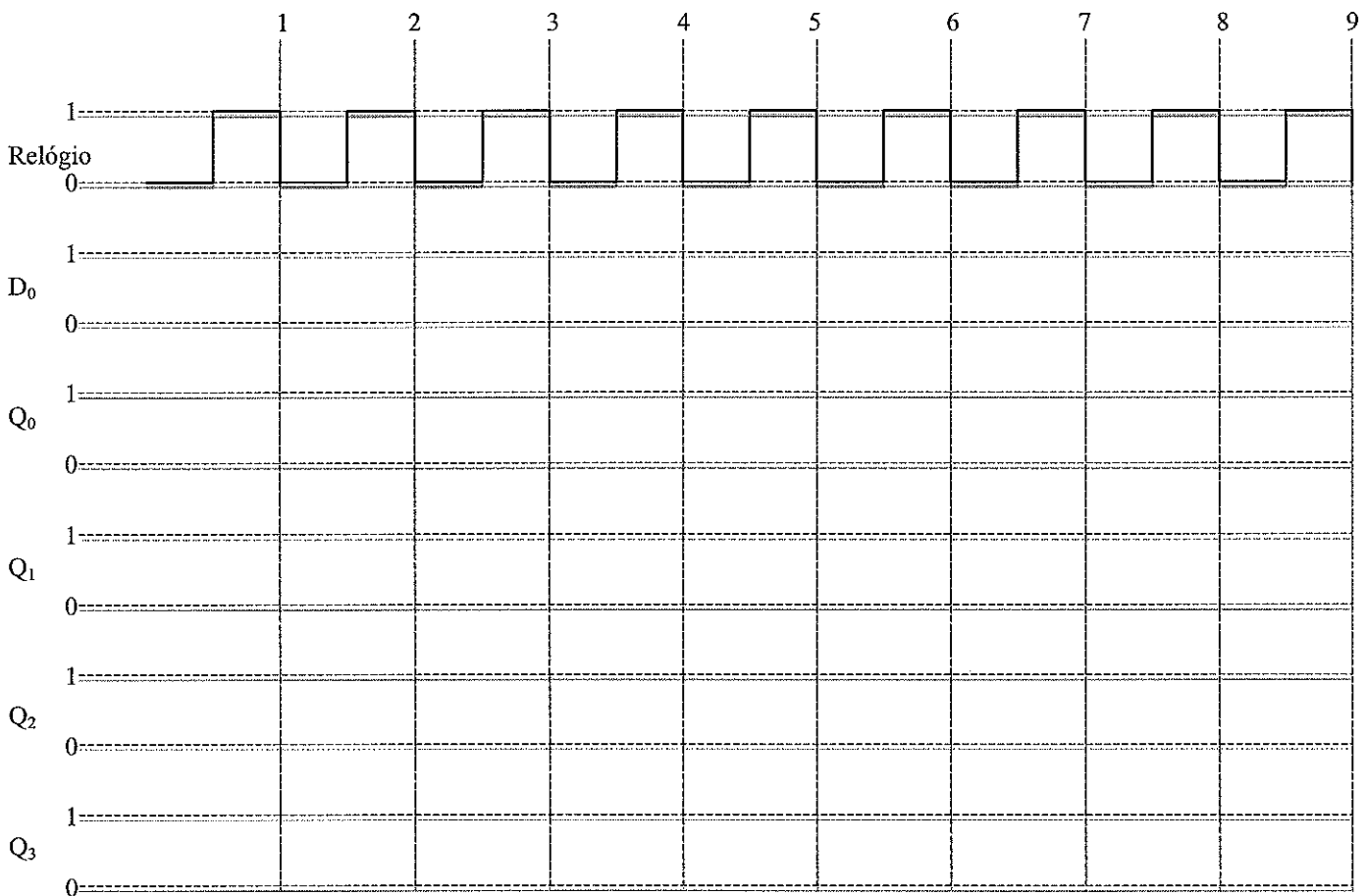
Escreva um programa em C utilizando-se da técnica de programação com recursividade para resolver este problema.

8ª QUESTÃO (10 pontos)

O circuito abaixo apresenta um registrador de deslocamento de quatro bits utilizando flip-flops tipo D.



Esboce no diagrama de tempo abaixo a sequência de sinais, considerando na entrada ( $D_0$ ) um trem de bits com a sequência 11010.



MARINHA DO BRASIL  
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

PROCESSO SELETIVO PARA INGRESSO NO CORPO DE ENGENHEIROS DA MARINHA  
(PS-EngNav/2010)

**ENGENHARIA DE SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO**

**2ª PARTE  
INSTRUÇÕES GERAIS**

- 1- Você está iniciando a 2ª parte da prova (parte básica);
- 2- Confira o número de páginas desta parte da Prova;
- 3- O candidato deverá preencher os campos:
  - PROCESSO SELETIVO;
  - NOME DO CANDIDATO; e
  - Nº DA INSCRIÇÃO e DV.
- 4- A solução deve ser apresentada nas páginas destinadas a cada questão; e
- 5- Não é permitida a consulta a livros ou apontamentos.

**NÃO DESTACAR A PARTE INFERIOR**

<b>RUBRICA DO PROFESSOR</b>	ESCALA DE 000 A 100	<b>NOTA</b>			<b>USO DA DE<sub>ns</sub>M</b>

CAMPOS PREENCHIDOS  
PELOS CANDIDATOS

**PROCESSO SELETIVO: PS-EngNav/2010**  
**NOME DO CANDIDATO:**

<b>Nº DA INSCRIÇÃO</b>	<b>DV</b>	ESCALA DE 000 A 100	<b>NOTA</b>			<b>USO DA DE<sub>ns</sub>M</b>

**2ª PARTE: CONHECIMENTOS BÁSICOS (VALOR: 20 PONTOS)**

**1ª QUESTÃO (2,5 pontos)**

Calcule o(s) ponto(s) de máximo local e o(s) ponto(s) de mínimo

local de  $f(x) = \frac{x}{2x^2+4}$ ,  $x \in \mathbf{R}$ .

**2ª QUESTÃO** (2,5 pontos)

Determine os valores de  $\lambda \in \mathbf{R}$  para os quais todas as soluções da equação diferencial  $x'' + \lambda x' + x = 0$  são limitadas.

**3ª QUESTÃO** (2,5 pontos)

Considere o campo de vetores

$$F(x,y) = (\lambda x^2 y + y^4, y^2 + x^3 + 4xy^3), \quad (x,y) \in \mathbf{R}^2,$$

onde  $\lambda$  é um parâmetro real.

- a) Calcule a integral de linha de  $F(x,y)$  ao longo do segmento de reta que une os pontos  $A=(0,0)$  e  $B=(1,2)$ , percorrido no sentido de  $A$  para  $B$ . (1 ponto)
- b) Determine o(s) valor(es) de  $\lambda$  para os quais o campo  $F(x,y)$  deriva de potencial (isto é, o campo é conservativo). (1,5 ponto)

**4ª QUESTÃO** (2,5 pontos)

Considere  $f(x) = \sin^4 \frac{\pi x}{2}$ ,  $0 \leq x \leq 1$ .

a) Use o método dos trapézios e calcule uma aproximação de  $\int_0^1 f(x) dx$ .

(1 ponto)

b) Use o método de Simpson e calcule uma aproximação de  $\int_0^1 f(x) dx$ .

(1,5 ponto)

**5ª QUESTÃO** (2,5 pontos)

Duas esferas, A e B, têm massa 1kg e 2kg respectivamente.

Imediatamente antes de colidirem, a velocidade de A é  $v_a = 2\mathbf{i} + 0\mathbf{j} + 0\mathbf{k}$ , e a velocidade de B é  $v_b = -1\mathbf{i} + 0\mathbf{j} + 0\mathbf{k}$ , ambas medidas em m/s.

A colisão é inelástica e dissipa 50% da energia do sistema em calor.

Logo após a colisão, B tem velocidade  $v = 0\mathbf{i} + 0\mathbf{j} + \beta\mathbf{k}$ , com  $\beta > 0$ .

- a) Determine a energia cinética e a quantidade de movimento do sistema imediatamente antes da colisão. (1 ponto)
  
- b) Calcule  $\beta$ . (1,5 ponto)



**6ª QUESTÃO** (2,5 pontos)

Uma bola é atirada do chão para o alto. Quando ela atinge a altura de 5m, sua velocidade, em m/seg, é  $v = 5\mathbf{i} + 0\mathbf{j} + 10\mathbf{k}$ . Suponha que a aceleração da gravidade é, em m/seg<sup>2</sup>,  $g = 0\mathbf{i} + 0\mathbf{j} - 10\mathbf{k}$  e calcule:

- a) A altura máxima que a bola atingirá. (1 ponto)
- b) O tempo que levará para a bola atingir o solo. (1 ponto)
- c) A distância horizontal percorrida pela bola, após a trajetória atingir o seu ponto mais alto. (0,5 ponto)

**7ª QUESTÃO** (2,5 pontos)

Uma caixa de água cilíndrica tem raio de 1m e, no instante  $t=0$ , está cheia até 1 metro de altura. Esta caixa tem um orifício circular de  $20\text{cm}^2$  de área na sua base. A pressão no topo da coluna do líquido é de 1 atm, a água escapa da caixa pelo orifício com uma velocidade de  $0,1\text{m/s}$ , e a caixa é realimentada pelo topo de modo a ficar sempre cheia. Admita que a aceleração da gravidade é  $g = 10\text{m/s}^2$ , que a densidade da água é de  $d = 1\text{g/cm}^3$  e que  $1\text{ atm} = 10^5\text{ N/m}^2$ .

- a) Calcule a velocidade de entrada da água no tanque. (1,5 ponto)
- b) Determine a pressão da água no orifício de saída. (1 ponto)

**8ª QUESTÃO** (2,5 pontos)

Um ponto material A de carga  $0,1 \text{ mC}$  e massa  $100 \text{ kg}$ , encontra-se, no instante  $t=0$ , no ponto  $S=(0,1,0)$  e tem velocidade inicial  $v=(3,0,0)$ . Outro ponto material de carga negativa  $q_b$  está fixo no ponto  $O=(0,0,0)$ . Admita que a constante de Coulomb é  $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ .

- a) Determine a força que age sobre A. (1 ponto)
  
- b) Calcule o valor de  $q_b$  para que a trajetória de A seja uma circunferência com centro na origem, percorrida com velocidade angular constante. (1,5 ponto)