



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA
COORDENAÇÃO DE CONCURSOS – CCONC
Edital 04/2023 – Professor Efetivo
Unidade Nova Iguaçu - Engenharia Eletrônica e de Computação



Prova Escrita

Questão 1 (2,0 pontos) Uma estrutura de dados é uma forma organizada de armazenar e manipular dados em um programa de computador. As árvores constituem estruturas não sequenciais com maior aplicação na área da computação. Dentre as árvores, as **árvores binárias** são as mais comuns. Elas se destacam por existirem inúmeros problemas práticos que podem ser modelados através delas. Por exemplo, a árvore binária é uma estrutura útil quando uma de duas decisões devem ser tomadas no decorrer do processo. Sobre árvores binárias responda as seguintes questões:

- (0,7 ponto) Conceitue árvore binária e seus tipos especiais mais utilizados, especificamente, árvores estritamente binária, binária completa, cheia e zigue-zague.
- (0,7 ponto) Conceitue árvore binária de busca e seus algoritmos de busca e inserção.
- (0,6 ponto) Por que árvores binárias de busca podem se tornar ineficientes quando muitas operações de inserções e remoções são realizadas? Discorra sobre o que pode ser feito para contornar este problema.

Questão 2 (2,0 pontos) Um protocolo de rede é um conjunto de regras e procedimentos que define como os dispositivos em uma rede de computadores devem se comunicar entre si. Os projetistas de rede organizam os protocolos — e o *hardware* e *software* de rede que implementam os protocolos — em camadas. Cada protocolo pertence a uma das camadas. Cada camada fornece seu serviço executando determinadas ações dentro dessa camada e usando os serviços da camada diretamente abaixo dela. As camadas da pilha de protocolos da Internet podem ser divididas em cinco principais: *i*) camada de aplicação; *ii*) camada de transporte; *iii*) camada de rede; *iv*) camada de enlace; e *v*) camada física. Especificamente, sobre **as camadas de transporte, de rede, e de enlace** responda as seguintes questões:

- (0,7 ponto) Descreva como funciona o mecanismo de controle de fluxo do protocolo TCP (*Transmission Control Protocol*) e como este pode influenciar o funcionamento do mecanismo de controle de congestionamento.
- (0,7 ponto) Descreva os algoritmos de roteamento por estado de enlace e por vetor de distâncias, explicitando suas diferenças.
- (0,6 ponto) Discorra sobre as diferenças entre uma rede *ethernet*, onde os *hosts* são interconectados com um *hub*, e outra rede, onde os *hosts* são interconectados por um *switch*.

Questão 3 (2,0 pontos) Um sistema de automação industrial é projetado para monitorar e controlar um ambiente por meio de sensores, atuadores e outras interfaces de entrada/saída. Esse tipo de sistema pode ser implementado usando **programação concorrente**, que consiste basicamente na execução simultânea de várias tarefas computacionais. Sobre programação concorrente responda as seguintes questões:

- (0,5 ponto) Discorra sobre como essas tarefas computacionais podem ser implementadas e executadas em sistemas distribuídos e de tempo real.
- (1,0 ponto) Embora as construções de programas concorrentes variem de uma linguagem (e sistema operacional) para outra, existem três pontos fundamentais que devem ser considerados: a granularidade das atividades concorrentes (instruções, *threads*/tarefas ou processos); o fornecimento de mecanismos de sincronização entre atividades concorrentes; e as primitivas que suportam a comunicação entre atividades concorrentes. Diante do disposto, discorra sobre sincronização e comunicação em sistemas distribuídos e de tempo real.
- (0,5 ponto) Considere que um sistema de automação foi implementado usando três processos (*i.e.*, P_1 , P_2 e P_3) e que cada processo possui dois comandos (*e.g.*, a_1 e b_1 para o processo P_1 , a_2 e b_2 para o processo P_2 , a_3 e b_3 para o processo P_3). Para um dado processo P_x , o comando b_x só é executado após o comando a_x . Além disso, considere que os três processos compartilham um mesmo recurso R . A partir deste cenário, explique a interação dos processos para os seguintes comportamentos: independente, cooperação e competição.

Questão 4) (2,0 pontos) As diversas linguagens de programação utilizadas nos **controladores lógicos programáveis** desempenham um papel fundamental no desenvolvimento de projetos de automação industrial. Levando em consideração a importância e as peculiaridades de cada uma dessas linguagens, discorra sobre quais são os principais benefícios da linguagem *Ladder* em comparação com outras linguagens de programação para automação industrial. Discuta especificamente aspectos como legibilidade, escalabilidade, operação em tempo real, depuração e reutilização de código.

Questão 5) (2,0 pontos) Dadas as tabelas a seguir com os dados de solicitação e resposta dos dispositivos mestre/escravo em uma **rede Modbus**, responda as seguintes questões:

- (0,5 ponto) Disserte sobre esse tipo de protocolo de rede de campo.
- (0,5 ponto) Baseado no código da função apresentado nas tabelas, que tipo de dado está sendo lido pelo dispositivo mestre?
- (0,5 ponto) Quais registradores estão sendo lidos no Modbus e em decimal?
- (0,5 ponto) Quais valores em decimal estão sendo lidos nos registradores da tabela de resposta?

Solicitação			
Nome do Campo	Exemplo (HEX)	ASCII	RTU
Cabeçalho		:	Nenhum
Endereço	04	0 4	0000 0100
Código da função	03	0 3	0000 0011
Endereço inicial HI	00	0 0	0000 0000
Endereço inicial LO	6B	6 B	0110 1011
No. Registradores HI	00	0 0	0000 0000
No. Registradores LO	03	0 3	0000 0011
Verificação de erro		LRC (2)	CRC (2)
Trailer		LR CF	Nenhum
Total de Bytes		17	8

Resposta			
Nome do Campo	Exemplo (HEX)	ASCII	RTU
Cabeçalho		:	Nenhum
Endereço	04	0 4	0000 0100
Código da função	03	0 3	0000 0011
Quantidade de Bytes	06	0 6	0000 0110
Dado HI	02	0 2	0000 0010
Dado LO	2B	2 B	0010 1011
Dado HI	00	0 0	0000 0000
Dado LO	02	0 2	0000 0010
Dado HI	00	0 0	0000 0000
Dado LO	63	6 3	0110 0011
Verificação de erro		LRC (2)	CRC (2)
Trailer		LR CF	Nenhum
Total de Bytes		23	11