

Câmara dos Deputados

CONCURSO PÚBLICO

Cargo: Analista Legislativo
Atribuição: Engenheiro
ÁREA: ENGENHARIA ELETRÔNICA

PROVA DISCURSIVA
Aplicação: 11/1/2004

CESPE
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Criando Oportunidades para Realizar Sonhos

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 Ao receber este caderno, correspondente à prova discursiva, confira se ele contém **quatro** questões, cada uma delas acompanhada de páginas para rascunho, de uso opcional.
- 2 Caso o caderno esteja incompleto ou apresente qualquer defeito, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis.
- 3 Não é permitida a utilização de nenhum material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE.
- 4 Não serão distribuídas folhas suplementares para rascunho nem para textos definitivos.
- 5 Durante a prova, não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.
- 6 A duração da prova é de **quatro horas e trinta minutos**, já incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer da prova — e à transcrição dos textos definitivos para as respectivas folhas.
- 7 Ao terminar a prova, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe as folhas de textos definitivos e deixe o local de prova.
- 8 Não será avaliado texto definitivo escrito a lápis ou que tenha identificação fora do local apropriado.
- 9 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes no presente caderno ou nas folhas de textos definitivos poderá implicar a anulação da sua prova.

AGENDA

- I 10/2/2004 – Divulgação do resultado provisório da prova discursiva, a partir das 10 horas (horário de Brasília), na Internet — no sítio <http://www.cespe.unb.br> — e nos quadros de avisos do CESPE/UnB — em Brasília.
- II 11 a 13/2/2004 – Recebimento de recursos contra o resultado provisório da prova discursiva, exclusivamente nos locais e no horário que serão informados na divulgação do referido resultado.
- III 2/3/2004 – Data provável da divulgação (após a apreciação de eventuais recursos), no Diário Oficial da União e nos locais mencionados no item I, do resultado final da prova discursiva e da convocação para a avaliação de títulos.

OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o estabelecido no item 10 do Edital n.º 1/2003, de 16/9/2003.
- Informações relativas ao concurso público poderão ser obtidas pelo telefone 0(XX) 61 4480100 ou pela Internet — no sítio <http://www.cespe.unb.br>.
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

PROVA DISCURSIVA

- ▶ Esta prova é composta de **quatro** questões. As três primeiras têm valor de **quarenta** pontos cada uma e a quarta questão tem valor de **oitenta** pontos. Em cada questão, faça o que se pede, usando as páginas correspondentes do presente caderno para rascunho. Em seguida, transcreva os textos para as respectivas **FOLHAS DE TEXTOS DEFINITIVOS**, nos locais apropriados, pois **não serão avaliados fragmentos de texto escritos em locais indevidos**.
- ▶ Em cada questão, qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de linhas disponibilizada será desconsiderado.
- ▶ Será também desconsiderado o texto que não for escrito na(s) folha(s) de **TEXTO DEFINITIVO** correspondente(s).

ATENÇÃO! Nas folhas de textos definitivos da prova discursiva, identifique-se apenas no cabeçalho da primeira delas, pois **não serão avaliados** os textos que tenham qualquer assinatura ou marca identificadora fora do local apropriado.

QUESTÃO 1

Um engenheiro necessita implementar um circuito analógico que realize uma interface entre dois circuitos. De um lado, ele possui um circuito analógico de condicionamento de sinais para um transdutor, sendo que esse circuito gera, em sua saída, sinais analógicos com uma tensão mínima de 0 V e uma tensão máxima de 3 V. Esse sinal deve ser convertido para a forma digital por meio de um conversor A/D de 8 bits. Entretanto, o conversor A/D tem sua entrada analógica com uma faixa de 0 a 5 V, sendo que 0 V corresponde ao número digital 0, e 5 V corresponde ao número digital 255 (11111111, em base 2).

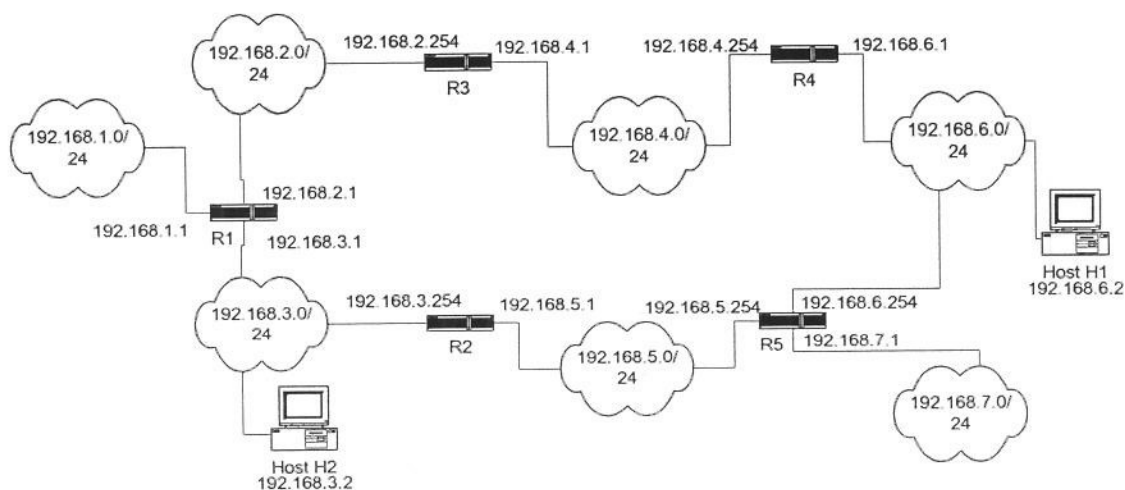
Considerando as informações e os dados apresentados, resolva as situações propostas nos itens abaixo.

- ➊ Projete um circuito para converter a faixa de tensão entre 0 e 3 V para a faixa entre 0 e 5 V. Esse circuito deve apresentar as seguintes características: se a entrada for 0 V, a saída será 0 V; se a entrada for 3 V, a saída será 5 V; e se a entrada for 1,5 V, a saída será 2,5 V. Assim, há uma relação linear entre a entrada e a saída. Suponha que se disponha de amplificadores operacionais, fonte de alimentação simétrica com +15 V e -15 V, transistores, diodos e resistores que, quando combinados, podem gerar qualquer valor de resistência. Desenhe o circuito no espaço em branco reservado para isso na folha de texto definitivo, indicando todos os valores dos componentes. **(valor = 15 pontos)**
- ➋ Na situação ➊, caso a tensão na saída do circuito de condicionamento do sensor seja 0,5 V, calcule e indique o número convertido para a forma digital. Lembre-se de que o sinal, antes de ser convertido pelo conversor A/D, passa pelo circuito projetado na situação ➊. Apresente os seus cálculos com clareza e objetividade. **(valor = 10 pontos)**
- ➌ Assuma que o sinal correspondente à grandeza física medida pelo transdutor tenha componentes espectrais significativos apenas entre 0 e 50 Hz. Assuma também que o circuito eletrônico para condicionamento de sinais introduz, no sinal, ruído branco aditivo gaussiano. Supondo que se deseje converter para a forma digital apenas a parte do sinal com conteúdo espectral do sinal físico medido, sem o ruído branco gerado pelos circuitos eletrônicos, descreva o que se deve fazer para que esse requisito seja satisfeito e explique também os critérios para a escolha da frequência de amostragem apropriada para esse caso e as conseqüências, se essa escolha tiver sido inadequada. **(valor = 15 pontos)**

QUESTÃO 2

Sabe-se que o RIP — um protocolo de roteamento pró-ativo do tipo vetor de distância — utiliza como métrica o número de saltos entre duas redes. Um roteador que executa o RIP deve propagar, em intervalos regulares de tempo, uma lista de todas as redes para as quais ele possui uma rota conhecida e o custo atual de roteamento para essa rota, ou seja, a quantidade de saltos entre o roteador e a rede de destino. Os roteadores vizinhos usam essas informações para atualizarem sua tabela de roteamento e seus anúncios RIP.

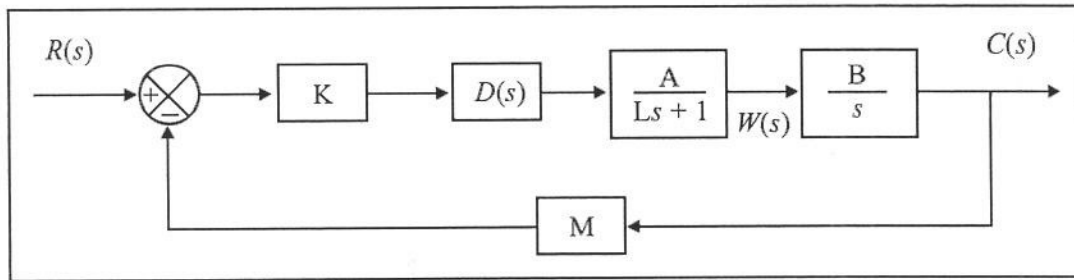
Considere a rede IP da figura abaixo. Para essa rede, admita que os roteadores sejam inicializados com uma configuração em que suas tabelas de roteamento contenham rotas apenas para as redes às quais eles estão diretamente conectados. Em um determinado instante t_0 , todos os roteadores dessa rede passam a utilizar o protocolo de roteamento RIP, no modo ativo (escuta e anúncio RIP), quando é realizado o primeiro anúncio que contém apenas as informações de roteamento referentes às redes às quais eles estão diretamente conectados.



Considerando as informações acima, faça o que é solicitado em cada um dos itens a seguir.

- ❶ Apresente a tabela de roteamento dos roteadores R1, R2 e R4, após a convergência do algoritmo de roteamento, mostrando o endereço IP do destino, o endereço IP do próximo salto (use um hífen para indicar redes diretamente conectadas ao roteador) e o custo (em número de saltos) da rota (use custo igual a 1, para indicar redes diretamente conectadas ao roteador). (valor = 15 pontos)
- ❷ Mantendo-se a topologia da rede estável, a partir do instante t_0 mencionado acima, calcule o tempo mínimo necessário para que todos os roteadores tenham convergidas suas tabelas de roteamento, admitindo que todos os roteadores propaguem suas tabelas ao mesmo tempo. Considere que os anúncios são realizados em intervalos regulares de 30 segundos e que não ocorrem perdas de pacotes RIP. Justifique rigorosamente a sua resposta. (valor = 10 pontos)
- ❸ Discuta, da forma mais completa possível, as vantagens e desvantagens da utilização de um protocolo de roteamento do tipo vetor de distância, em especial quando comparada a uma solução utilizando um protocolo de roteamento do tipo estado de enlace, tal como o OSPF. (valor = 15 pontos)

QUESTÃO 3



Considere um sistema de controle de posição angular (servomecanismo), linearizado por simplicidade, composto de: motor de corrente contínua (CC) excitado por tensão de armadura, em que se despreza a dinâmica elétrica em relação à mecânica; caixa de engrenagens para redução de velocidade; potenciômetro como sensor de deslocamento; e demais elementos de controle. Esse sistema pode ser corretamente representado conforme o diagrama de blocos ilustrado na figura acima. Nesse diagrama, os parâmetros K , A , L , B e M são constantes reais e positivas, e s , a variável frequência complexa. A entrada de referência é fornecida na forma de tensão elétrica e o controle é realizado eletronicamente por meio dos blocos com ganho estático K e função de transferência $D(s)$. A saída do sistema $C(s)$ é o deslocamento angular do eixo de saída da caixa de engrenagens. Considere $0 < B < 1$ e $W(s)$, a variável velocidade de rotação do eixo do motor.

Com base nas informações acima, faça o que é solicitado em cada um dos itens a seguir, justificando a sua resposta.

- ❶ Determine a função de transferência do conjunto formado por motor e caixa de engrenagens e indique o elemento que representa o potenciômetro. (valor = 5 pontos)
- ❷ Determine a função de transferência do sistema em malha fechada, relacionando entrada de referência e saída. (valor = 5 pontos)
- ❸ Explique a influência do parâmetro K (maior que zero) na estabilidade absoluta do sistema em malha fechada, assumindo que $D(s) = 1$. (valor = 5 pontos)
- ❹ Explique a influência do parâmetro K (maior que zero) na estabilidade do sistema, assumindo que $D(s) = \frac{N}{0,2Ls + 1}$, em que N é uma constante real positiva. (valor = 10 pontos)
- ❺ Relacione os aspectos a serem considerados no controle para que o sistema tenha erro nulo em regime permanente para uma entrada do tipo rampa. (valor = 5 pontos)
- ❻ Enumere as não-linearidades que podem estar presentes no sistema apresentado. Faça uma análise, da forma mais completa possível, dos efeitos dessas não-linearidades no comportamento dinâmico do sistema, comparando com o seu comportamento no caso linear. (valor = 10 pontos)

Pretende-se implantar um sistema de comunicação simplex para a distribuição de informação de imagem e som, na forma de sinais elétricos, referente aos discursos proferidos pelos deputados federais na plenária da Câmara a todas as prefeituras do país. O sistema deve ser composto por 8 subsistemas cujas funcionalidades são detalhadas a seguir.

Subsistema I: O discurso que estiver sendo proferido na plenária deve ser convertido em sinais elétricos por meio de equipamentos específicos adequadamente instalados na plenária;

Subsistema II: Esses sinais elétricos devem ser enviados a um estúdio, localizado nas instalações da Câmara dos Deputados, mas distante da plenária;

Subsistema III: No estúdio, os sinais gerados na plenária devem ser processados por meio de equipamentos específicos de edição de som e de imagem, para se obter um sinal elétrico composto pelas informações referentes ao discurso que estiver sendo proferido;

Subsistema IV: O sinal processado no estúdio deve ser enviado a um centro de transmissão de sinais via satélite, distante 30 km do estúdio, por meio de um sistema de comunicação óptica;

Subsistema V: O sinal recebido no centro de transmissão via satélite é então processado para ser enviado a um satélite geoestacionário transparente que tem cobertura nacional;

Subsistema VI: O sinal que chega ao satélite deve ser enviado de volta para Terra, após processamentos típicos de um satélite geoestacionário transparente;

Subsistema VII: O sinal enviado para a Terra pelo satélite deve ser recebido por equipamento específico a ser instalado em todas as prefeituras municipais dentro do território nacional;

Subsistema VIII: O sinal recebido deve ser encaminhado a um receptor de TV no padrão PAL-M.

Com base na descrição do sistema de comunicação apresentado na situação hipotética acima, faça o que é solicitado em cada um dos itens a seguir.

- ❶ Especifique, da forma mais completa possível, os equipamentos que devem integrar os subsistemas de I a V, VII e VIII, comparando as tecnologias atualmente disponíveis e justificando as escolhas tomadas para obter o melhor desempenho do sistema como um todo, detalhando igualmente o que se espera como melhor desempenho em cada um desses subsistemas. O caso da transmissão analógica ou digital em cada um desses subsistemas deve ser considerado para a escolha das tecnologias acima mencionadas. Cada subsistema deve ser especificado de forma isolada, indicando em sua resposta a que subsistema se refere a especificação apresentada. **(valor total do item = 60 pontos – Subsistema I: valor = 10 pontos; Subsistema II: valor = 5 pontos; Subsistema III: valor = 10 pontos; Subsistema IV: valor = 10 pontos; Subsistema V: valor = 10 pontos; Subsistema VII: valor = 10 pontos; Subsistema VIII: valor = 5 pontos)**
- ❷ Descreva, da forma mais completa possível, os processamentos realizados em um satélite geoestacionário transparente típico — subsistema VI —, analisando os problemas de interferência, distorção e atenuação que se verificam em um sistema via satélite, para os casos de transmissão nas formas de sinais analógicos e de sinais digitais. **(valor = 20 pontos)**