

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT) INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Concurso Público
NÍVEL SUPERIOR

Aplicação: 25/1/2009

CARGO: Tecnologista da Carreira de Desenvolvimento Tecnológico Classe: Tecnologista Júnior Padrão I

MANHÃ

(TS12)

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 Ao receber este caderno, verifique se ele contém setenta e cinco itens, correspondentes às provas escritas objetivas, corretamente ordenados de 1 a 75, e dez temas referentes à prova escrita discursiva — devendo seu texto ser escrito com base unicamente no tema sorteado —, acompanhada de espaço para rascunho.
- 2 Quando autorizado pelo aplicador, no momento da identificação, escreva, no espaço apropriado da folha de respostas, com a sua caligrafia usual, a seguinte frase:

Curiosidade é a chave para a criatividade.

- 3 Caso o caderno esteja incompleto ou tenha qualquer defeito, ou haja divergência quanto ao cargo ou sigla do cargo, registrados nessa capa, no rodapé de cada página numerada deste caderno, na folha de respostas e na folha de texto definitivo da prova escrita discursiva, solicite ao aplicador mais próximo que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações posteriores.
- 4 Não serão distribuídas folhas suplementares para rascunho nem para texto definitivo.
- 5 Não utilize lápis, lapiseira (grafite), borracha e(ou) qualquer material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE/UnB.
- 6 Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização de um aplicador.
- 7 Nos itens das provas objetivas, recomenda-se não marcar ao acaso: cada item cuja resposta divirja do gabarito oficial definitivo receberá pontuação negativa, conforme consta em edital.
- 8 A duração das provas é de **quatro horas e trinta minutos**, já incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas —, ao preenchimento da folha de respostas e à transcrição do texto definitivo da prova escrita discursiva para a folha de texto definitivo.
- 9 Você deverá permanecer obrigatoriamente em sala por, no mínimo, **uma hora** após o início das provas e poderá levar este caderno de provas somente no decurso dos últimos **quinze minutos** anteriores ao horário determinado para o término das provas.
- 10 Ao terminar as provas, chame aplicador mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e a sua folha de texto definitivo da prova escrita discursiva e deixe o local de provas.
- 11 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes no presente caderno, na folha de respostas ou na folha de texto definitivo da prova escrita discursiva poderá implicar a anulação das suas provas.

AGENDA (datas prováveis)

- I **27/1/2009**, após as 19 h (horário de Brasília) – Gabaritos oficiais preliminares das provas escritas objetivas: Internet — www.cespe.unb.br.
- II **28 e 29/1/2009** – Recursos (provas escritas objetivas): exclusivamente no Sistema Eletrônico de Interposição de Recurso, Internet, mediante instruções e formulários que estarão disponíveis nesse sistema.
- III **25/2/2009** – Resultado final das provas escritas objetivas, resultado provisório da prova escrita discursiva e convocação para a prova oral (todos os cargos de Tecnologista) e para a defesa pública de memorial (cargos de Tecnologista Pleno 2, 3 e Sênior): Diário Oficial da União e Internet.
- IV **26 e 27/2/2009** – Recursos (prova escrita discursiva): exclusivamente no Sistema Eletrônico de Interposição de Recurso, Internet, mediante instruções e formulários que estarão disponíveis nesse sistema.
- V **7 e 8/3/2009** – Realização da prova oral e defesa pública de memorial.

OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o item 12 do Edital n.º 2/2008, de 18/8/2008.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 3448-0100; Internet – www.cespe.unb.br.
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Julgue os itens seguintes, acerca de arquiteturas e objetos de *software* comumente empregados em sistemas operacionais de tempo real.

- 26 Em um sistema operacional de tempo real de múltiplos processos e múltiplos *threads*, não é possível fazer uso de código reentrante.
- 27 Em um sistema operacional de tempo real e de *kernel* monolítico, a falha de um módulo pode derrubar o sistema.
- 28 Com escalonadores preemptivos, uma tarefa pode ter sua execução suspensa para que seja atendida uma outra de maior prioridade.
- 29 Semáforos são objetos de controle de acesso de recursos compartilhados em que apenas uma *thread* pode ter acesso por vez.
- 30 Caixas de mensagem, filas circulares e memória compartilhada são recursos de *software* empregados na comunicação entre tarefas ou processos.

No que diz respeito a técnicas empregadas na detecção e correção de falhas em sistemas operacionais de tempo real, julgue os itens a seguir.

- 31 As técnicas de detecção de erro em unidades digitais incluem verificação de paridade, *checksum* e avaliação embasada na distância de Hamming.
- 32 O cão-de-guarda (ou *watchdog*, do inglês) é um mecanismo de detecção de falha por tempo.
- 33 Na detecção e correção de falha associada à redundância de *software* ou de *hardware*, é necessário que o número de elementos em redundância seja par.

Julgue os próximos itens, acerca dos sistemas operacionais de tempo real RTEMS e VxWorks.

- 34 O RTEMS tem compatibilidade com o padrão POSIX e emprega ferramentas GNU para desenvolvimento.
- 35 No RTEMS, não existe gerenciamento de mensagens ou de eventos.
- 36 O RTEMS requer um microcomputador de desenvolvimento (*host*), que deve rodar o sistema operacional Solaris.
- 37 O VxWorks é uma extensão de tempo real para sistemas Windows, com suporte apenas para processadores Intel de 32 *bits* e 64 *bits* e compatíveis.
- 38 Quando usado em sistemas multiprocessados, o VxWorks permite que uma tarefa seja executada em um processador específico.

```

1  typedef char BYTE;
2
3  void proc1(BYTE in, float *pout)
4  {
5      *pout = in^2;
6  }
7
8  void proc2(float *pin, float *pout, int sizein)
9  {
10     int i;
11
12     pout[0] = *pin;
13     for(i=1;i<sizein;++i){
14         pout[i] = pout[i-1]*(*pin);
15     }
16 }
17
18
19 void main(void)
20 {
21     float a;
22     float b[3];
23
24     proc1(5, &a);
25     printf("\n a=%f",a);
26
27     a = 2.0;
28     proc2(&a, b, 3);
29     printf("\n b[0]=%f, b[1]=%f, b[2]=%f", b[0], b[1],b[2]);
30 }

```

O código acima foi escrito em linguagem C para um processador de 32 bits. Considerando que, nesse código, char possui 1 byte de tamanho, enquanto que float possui 4 bytes, julgue os itens seguintes.

- 39 char é um novo tipo de variável definido a partir do tipo BYTE.
- 40 É correto afirmar que, após a execução da linha 24, a=7.0.
- 41 É correto afirmar que, após a execução da linha 28, b[0]=2.0 e b[1]=4.0 e b[2]=8.0.
- 42 A linha 12 teria o mesmo significado se escrita como *pout[0] = *pin;.
- 43 A linha 14 teria o mesmo significado se escrita como *pout[i] = *(pout[i-1])*(*pin);.

Com relação às propriedades da linguagem C++, julgue os itens a seguir.

- 44 A linguagem C++ suporta polimorfismo, mas apenas estáticos, ou seja, em tempo de compilação.
- 45 Em C++, os operadores new e delete estão associados à alocação dinâmica de memória.
- 46 Em C++, os operadores try e catch estão associados ao gerenciamento de exceções.
- 47 Por meio de templates é possível escrever uma função que pode ser aplicada a diferentes classes.
- 48 A linguagem C++ faz pouco uso de recursos de alocação dinâmica de memória, uma vez que os objetos são todos previamente alocados quando da compilação do programa.

Com relação aos conceitos de engenharia de software, julgue os próximos itens.

- 49 O ciclo de vida do software tem início na fase de projeto.
- 50 A finalidade dos testes de validação é mostrar que um sistema atende às suas especificações.
- 51 Um teste bem-sucedido para a detecção de defeitos é aquele que provoca um funcionamento incorreto do sistema.
- 52 A técnica de inspeção de software é mais custosa do que os testes.
- 53 As abstrações de dados estão entre os tipos de módulos que podem ser criados durante o processo de modularização de um programa.

Acerca dos microprocessadores ERC-32 e LEON, julgue os itens subsequentes.

- 54 O ERC-32 é um processador RISC, com suporte a cálculo em ponto flutuante implementado em hardware.
- 55 O ERC-32 possui baixa tolerância à radiação; falhas devido à radiação são corrigidas por meio de redundância, comparando-se os resultados produzidos por 5 núcleos internos.
- 56 O ERC-32 é suportado pelo sistema operacional de tempo real RTEMS.
- 57 No LEON, a tolerância a falha está focada na proteção das interfaces de entrada/saída do chip.
- 58 O LEON é suportado pelos sistemas operacionais de tempo real RTEMS e VxWorks.
- 59 Os processadores ERC-32 e LEON são de arquitetura SPARC.

Considerando que um sistema linear possui função de transferência

$$H(s) = \frac{s(s-a)}{(s-b)(s-c)},$$

em que a , b e c são constantes reais, e em que

$a \neq b$, $a \neq c$ e s é a variável de Laplace, julgue os itens a seguir.

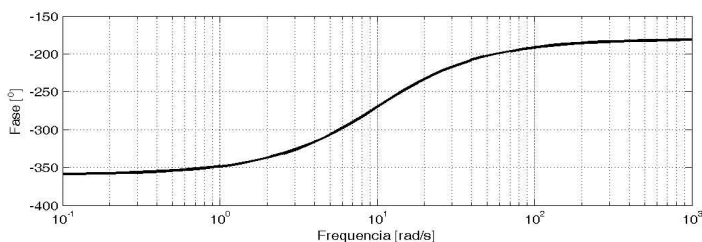
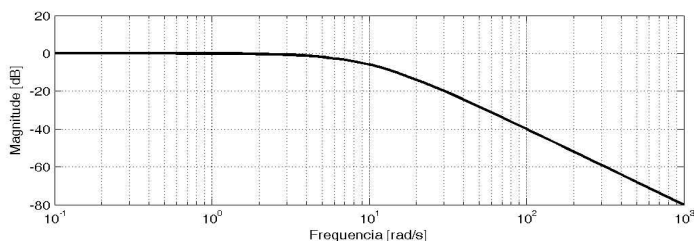
- 60 $H(s)$ corresponde a um sistema de tipo 2.
 61 Esse sistema possui ganho nulo em regime permanente.
 62 Se $a > 0$, esse sistema é de fase mínima.
 63 Ao se esboçar o lugar geométrico das raízes para esse sistema, um dos polos em malha fechada deverá tender a $-\infty$ com o aumento do ganho de realimentação.
 64 Se $b = -2$ e $c = -1$, então esse sistema será estável.

$$\dot{\mathbf{x}} = \mathbf{A}\mathbf{x} + \mathbf{B}\mathbf{u}$$

$$\mathbf{y} = \mathbf{C}\mathbf{x} + \mathbf{D}\mathbf{u}$$

Considere a representação usual de sistemas lineares no espaço de estados apresentada acima, em que $\mathbf{x} \in \mathbb{R}^n$, $\mathbf{u} \in \mathbb{R}^p$ e $\mathbf{y} \in \mathbb{R}^m$ são os vetores de estados, de entradas e de saídas, respectivamente, e \mathbf{A} , \mathbf{B} , \mathbf{C} e \mathbf{D} são matrizes de dimensões apropriadas. A respeito desse sistema, julgue os itens seguintes.

- 65 Os polos do sistema são sempre os elementos da diagonal da matriz \mathbf{A} .
 66 Para determinado sistema, existe um único valor para cada uma das matrizes \mathbf{A} , \mathbf{B} , \mathbf{C} e \mathbf{D} na representação em espaço de estados.
 67 A ordem do sistema é n .
 68 Esse sistema será controlável se a matriz de controlabilidade do sistema tiver posto completo.
 69 Para determinar se o sistema é observável, deve-se fazer uma análise envolvendo as matrizes \mathbf{A} e \mathbf{B} .
 70 A função de transferência do sistema é dada por $\mathbf{C}(s\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\mathbf{B} + \mathbf{D}$, em que \mathbf{I} é a matriz identidade.



Considerando a figura acima, que mostra diagramas de Bode de um sistema linear de uma entrada e uma saída, julgue os itens que se seguem.

- 71 O sistema é de primeira ordem.
 72 O sistema não possui zeros.
 73 A frequência de corte desse sistema é igual a 100 rad/s.
 74 A banda passante desse sistema é de 1.000 rad/s.
 75 Na resposta a uma entrada do tipo degrau unitário, o sistema apresenta saída nula quando atinge o regime permanente.

PROVA ESCRITA DISCURSIVA

- Nesta prova, que vale **vinte e cinco** pontos, faça o que se pede, usando o espaço para rascunho indicado no presente caderno. Em seguida, transcreva o texto para a **FOLHA DE TEXTO DEFINITIVO DA PROVA ESCRITA DISCURSIVA**, no local apropriado, pois **não será avaliado fragmento de texto escrito em local indevido**.
- Qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de **trinta** linhas será desconsiderado.
- Na **folha de texto definitivo**, identifique-se apenas no cabeçalho da primeira página, pois **não será avaliado** texto que tenha qualquer assinatura ou marca identificadora fora do local apropriado.
- Quando comunicado pelo aplicador o número do tema sorteado, preencha com esse número, obrigatoriamente, o campo denominado TEMA SORTEADO de sua FOLHA DE TEXTO DEFINITIVO DA PROVA ESCRITA DISCURSIVA e acerca do qual você redigirá a sua PROVA ESCRITA DISCURSIVA.

TEMA 1 – Sistemas computacionais de tempo real para sistemas embarcados

Ao elaborar seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes tópicos:

- sistemas distribuídos e suas aplicações;
- técnicas de tolerância a falhas em sistemas distribuídos;
- multiprocessamento e multiprogramação.

TEMA 2 – Sistemas operacionais de tempo real para sistemas embarcados

Ao elaborar seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes tópicos:

- comunicação, sincronismo e escalonamento de processos;
- RTEMS, VxWorks e suas características;
- implementação de controle de sistemas dinâmicos.

TEMA 3 – Arquiteturas de *hardware* para sistemas embarcados

Ao elaborar seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes tópicos:

- interfaces de aquisição, atuação e comunicação (serial, paralela e de rede);
- distribuição de tarefas em sistemas computacionais distribuídos;
- microcontroladores e microprocessadores para controle de processos.

TEMA 4 – Arquitetura de *software* para sistemas embarcados

Ao elaborar seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes tópicos:

- ambientes de desenvolvimento de *software*;
- processo de engenharia de *software*;
- *software* para aplicações de tempo real.

TEMA 5 – Verificação e validação de sistemas embarcados

Ao elaborar seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes tópicos:

- processo de verificação e validação;
- ambiente de desenvolvimento do equipamento de testes;
- arquitetura do equipamento de testes (*hardware* e *software*).

TEMA 6 – Linguagens de programação para sistemas embarcados

Ao elaborar seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes tópicos:

- linguagens de programação C, C++ (a programação estruturada e a orientada a objeto);
- portabilidade, modularidade e testabilidade do software;
- interfaces dedicadas (protocolos e *drivers* de entrada/saída).

TEMA 7 – Microprocessadores ERC-32 e Leon 6 para sistemas embarcados

Ao elaborar seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes tópicos:

- características desses componentes para aplicações espaciais;
- desenvolvimento de *software* e *hardware* para microcontroladores e microprocessadores;
- sistemas operacionais para microcontroladores e microprocessadores.

TEMA 8 – Controle clássico e moderno para projeto de sistemas embarcados

Ao elaborar seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes tópicos:

- estabilidade, local das raízes e diagramas de Bode;
- controlabilidade e observabilidade;
- função de transferência e matriz de transição para o projeto de um controlador embarcado.

TEMA 9 – Projeto de sistemas embarcados

Ao elaborar seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes tópicos:

- dimensionamento da capacidade de processamento para cada aplicação;
- necessidade de memória (RAM, ROM) e de periféricos (ADC, I/O, *timers*);
- redundâncias e tolerância a falhas em *hardware* e *software*.

TEMA 10 – Fundamentos para implementação de controladores

Ao elaborar seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes tópicos:

- implementação de funções discretas em *software*;
- funções de transferência, matriz de transição e resposta de um sistema dinâmico;
- teorema da amostragem e suas implicações.

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	