



INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAL – INPE

PROVA OBJETIVA

TG37

PROCESSAMENTO DE ALTO DESEMPENHO – PAD (HPC)



SUA PROVA

- Além deste caderno contendo **45 (quarenta e cinco)** questões objetivas, você receberá do fiscal de prova o cartão de respostas;
- As questões objetivas têm **5 (cinco)** opções de resposta (A, B, C, D e E) e somente uma delas está correta.



TEMPO

- Você dispõe de **4 (quatro) horas** para a realização da prova;
- **2 (duas) horas** após o início da prova, é possível retirar-se da sala, sem levar o caderno de questões;
- A partir dos **30 (trinta) minutos** anteriores ao término da prova é possível retirar-se da sala **levando o caderno de questões**.



NÃO SERÁ PERMITIDO

- Qualquer tipo de comunicação entre os candidatos durante a aplicação da prova;
- Anotar informações relativas às respostas em qualquer outro meio que não seja no caderno de questões e nas folhas de textos definitivos;
- Levantar da cadeira sem autorização do fiscal de sala;
- Usar o sanitário ao término da prova, após deixar a sala.



INFORMAÇÕES GERAIS

- Verifique se seu caderno de questões está completo, sem repetição de questões ou falhas e também confira seu cargo. Caso tenha recebido caderno de cargo **diferente** do impresso em seu cartão de respostas, o fiscal deve ser **obrigatoriamente** informado para o devido registro na ata da sala;
- Confira seus dados pessoais, especialmente nome, número de inscrição e documento de identidade e leia atentamente as instruções para preencher o cartão de respostas;
- Para o preenchimento do cartão de respostas, use somente caneta esferográfica, fabricada em material transparente, com tinta preta ou azul;
- Assine seu nome apenas no(s) espaço(s) reservado(s) no cartão de respostas;
- Reserve tempo suficiente para o preenchimento do seu cartão de respostas. O preenchimento é de sua responsabilidade e **não será permitida a troca do cartão de respostas em caso de erro cometido pelo candidato**;
- Para fins de avaliação, serão levadas em consideração apenas as marcações realizadas no cartão de respostas;
- A FGV coletará as impressões digitais dos candidatos na lista de presença;
- Os candidatos serão submetidos ao sistema de detecção de metais quando do ingresso e da saída de sanitários durante a realização das provas.

Boa Prova!

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

1

Acerca de *metodologias ágeis*, assinale a afirmativa correta.

- (A) Satisfazer o cliente através da entrega antecipada e contínua de *software* valioso não é uma das prioridades do Manifesto Ágil.
- (B) É responsabilidade do *Scrum Master* criar e comunicar de maneira clara os itens do *Product Backlog*.
- (C) Integração Contínua é o processo no qual os desenvolvedores recriam o código continuamente assim que melhorias são identificadas, o que contribui para a simplicidade e facilidade de manutenção do código.
- (D) A *Sprint Review* é uma representação altamente visível e em tempo real do trabalho que os desenvolvedores planejam realizar durante a *Sprint*, cujo propósito é alcançar a Meta da *Sprint*.
- (E) Na metodologia XP, a elicitação de requisitos é conduzida pelos próprios membros da equipe de desenvolvimento e os requisitos são desenvolvidos de maneira incremental, conforme as prioridades do usuário.

2

A respeito da gestão de projetos que emprega *metodologias ágeis*, assinale a afirmativa correta.

- (A) *Times Scrum* possuem a capacidade de se auto-organizar, o que significa que decidem a melhor maneira de completar seu trabalho, ao invés de serem dirigidos por indivíduos externos à equipe.
- (B) *Scrum Masters* são líderes genuínos que servem tanto ao *Time Scrum* quanto à organização como um todo. Eles têm a responsabilidade de desenvolver e comunicar de forma explícita a meta do produto, além de criar e comunicar de maneira clara os itens do *Product Backlog*.
- (C) Na metodologia XP, é considerado aceitável o uso de grandes quantidades de horas extras, pois, a médio prazo, não há uma diminuição na qualidade do código e na produtividade;
- (D) O planejamento do projeto é comumente realizado em sua fase inicial, detalhando todo o trabalho a ser desenvolvido nas fases posteriores;
- (E) No papel de servir à organização, o *Product Owner* é responsável por liderar, treinar e orientar a organização no emprego do *Scrum*, além de remover barreiras entre os *stakeholders* e os *Times Scrum*.

3

Com relação à linguagem de programação Fortran, analise as afirmativas a seguir.

- I. Os valores lógicos “verdadeiro” e “falso” podem ser escritos como `.TRUE.` e `.FALSE.`, respectivamente.
- II. A linguagem é do tipo *case-sensitive*, ou seja, faz distinção entre letras maiúsculas e minúsculas.
- III. O primeiro elemento de um *array*, em qualquer dimensão, encontra-se no índice zero.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) III, apenas.
- (D) I e II, apenas.
- (E) I e III, apenas.

4

Com relação às linguagens de programação C/C++, analise as afirmativas a seguir.

- I. Seja `x` uma variável do tipo inteiro. Na declaração abaixo, o ponteiro `p` é inicializado com o endereço de `x`. `int *p = &x`.
- II. O comando *break* somente pode ser utilizado em conjunto com o comando *switch*.
- III. O comando *return* encerra a execução de uma função.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) III, apenas.
- (D) I e II, apenas.
- (E) I e III, apenas.

5

Com relação à linguagem de programação C++ e o paradigma da orientação a objeto, analise as afirmativas a seguir.

- I. Uma classe define o comportamento dos objetos que são instâncias da classe.
- II. Em C++ é permitido criar classes derivadas, seguindo o conceito de herança de classes.
- III. O polimorfismo permite que objetos de classes diferentes respondam de forma diferente à mesma função.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) I e II, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

6

Com relação à linguagem de programação Python, analise os itens a seguir:

- I. Seja sequência de operações a seguir:

```
>>> x=[1, 2, 3]
>>> y=x
>>> y[0]=0
>>> print(x)
```

O valor de `x` impresso na tela é: `[1, 2, 3]`

- II. Seja sequência de operações a seguir:

```
>>> x=[1,4,1,2,3,2]
>>> y=set(x)
>>> print(y)
```

O valor de `y` impresso na tela é: `{1, 4, 1, 2, 3, 2}`

- III. A expressão abaixo cria um dicionário vazio.

```
x = {}
```

Está correto o que se afirma em:

- (A) I, apenas.
- (B) I e II, apenas.
- (C) II e III, apenas.
- (D) III, apenas.
- (E) I, II e III.

7

Considere o trecho de código dado abaixo escrito na linguagem de programação Python, com uso da biblioteca para computação científica NumPy.

```
>>> import numpy as np
>>> x = np.array([('Morango', 25, 18.3), ('Abacate', 37, 2.5)], dtype=[('nome', 'U10'), ('codigo', 'i4'), ('valor', 'f4')])
```

Com relação ao trecho acima, analise os itens a seguir:

- I. O comando abaixo retorna o valor ('Morango', 25, 18.3).

```
>>> x[0]
```
- II. O comando abaixo retorna o valor 2.5.

```
>>> x[x['codigo']>30]['valor']
```
- III. O comando abaixo altera o campo “nome” do último elemento do array.

```
>>> x['nome'][:]='Laranja'
```

Está correto o que se afirma em:

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) I e II, apenas.
- (D) I e III, apenas.
- (E) I, II e III.

8

Rafael está estudando os primeiros sistemas operacionais UNIX e os mais atuais.

Em relação à paginação de memória desses tipos de sistemas operacionais, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () Os primeiros sistemas UNIX contavam com um processo trocador (*swapper*) para mover páginas inteiras entre a memória e o disco.
- () O *swapper* era utilizado sempre que algum processo ativo não pudesse ser alocado na memória física.
- () Nas versões mais modernas do UNIX, assim como no Linux, a principal unidade de gerenciamento de memória é uma página.
- () *Swappiness* é a expressão usada descrever a agressividade da troca de páginas do sistema.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V – V – V – V.
- (B) V – F – F – V.
- (C) F – V – V – V.
- (D) V – V – V – F.
- (E) F – V – F – F.

9

Uma estrutura de diretórios em um sistema operacional fornece uma maneira de localizar e acessar informações armazenadas no sistema de arquivos. O sistema operacional UNIX adota uma estrutura de diretórios padronizada para categorizar e organizar os arquivos com base em seus tipos e funções específicas.

Relacione os diretórios aos respectivos tipos de arquivos armazenados.

1. /bin
 2. /dev
 3. /sbin
- () Armazena arquivos especiais.
 () Armazena programas executáveis de administração do sistema.
 () Contém programas executáveis (binários) utilizados por todos os usuários do sistema.
 () Contém arquivos que permitem que dispositivos de E/S sejam acessados da mesma forma que arquivos regulares através do sistema de arquivos.

Assinale a opção que indica a relação correta, segundo a ordem apresentada.

- (A) 1 – 3 – 2 – 3.
- (B) 2 – 3 – 1 – 2.
- (C) 3 – 2 – 3 – 1.
- (D) 2 – 1 – 3 – 2.
- (E) 3 – 1 – 1 – 2.

10

A técnica de alocação de memória utilizada por um sistema operacional está intimamente ligada à ocorrência de fragmentação dessa memória.

Com relação à gerência de memória em sistemas operacionais, assinale a afirmativa correta.

- (A) A fragmentação interna ocorre entre blocos alocados de memória adjacentes.
- (B) Na segmentação, os processos são armazenados em blocos de memória de tamanho fixo.
- (C) A segmentação elimina a possibilidade de fragmentação interna.
- (D) A paginação evita a fragmentação externa mais eficientemente do que a segmentação.
- (E) A paginação aloca memória de acordo com a estrutura lógica dos programas.

11

Certo programador deseja escrever em uma única linha de comandos um código em Bash que verifica se o valor digitado como entrada é negativo. Caso seja verdade, o código continua em execução, e solicita nova entrada, até que um valor maior ou igual a zero seja digitado.

Nesse caso, é impresso na tela do terminal o número zero e a execução é encerrada. Considere que apenas números inteiros são dados como entrada.

Assinale a opção que apresenta o comando em Bash que executa o desejado.

- (A) `while read n; do if [n -lt 0]; then y=1; else y=0 && break; fi; done; echo y`
- (B) `while read $n; do if [$n -lt 0]; then $y=1; else $y=0 && break; fi; done; echo $y`
- (C) `while read n; do if [$n -lt 0]; then y=1; else y=0 && break; fi; done; echo $y`
- (D) `while read $n; do if ($n -lt 0); then y=1; else y=0 && break; fi; done; echo $y`
- (E) `while read n; do if (n -lt 0); then y=1; else y=0 && break; fi; done; echo y`

12

Com relação à programação de *shell scripts*, analise as afirmativas a seguir.

- I. Os dois caracteres “#!” quando inseridos no início da primeira linha de um *shell script* servem para indicar o interpretador a ser usado para o programa.
- II. Para escrever uma linha de comentário em *bash*, deve-se utilizar o caractere “#” no início da mesma.
- III. A linha de comando `a=1 | echo`, escrita em *bash*, imprime o número 1 na tela do terminal.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) I e II, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

13

Relacione as terminologias referentes ao Git, listadas a seguir, às suas respectivas definições.

1. Fetch
 2. Branch
 3. Issue
 4. Commit
- () Permite adicionar alterações do repositório remoto à sua ramificação de trabalho local, sem confirmá-las.
 - () Está contido no repositório, mas é uma versão paralela do mesmo, não afetando a ramificação principal e permitindo trabalhar livremente sem interromper a versão "live".
 - () É uma alteração individual em um ou mais arquivos. Quando usado para salvar um trabalho, o *Git* gera um ID único que permite registrar as alterações confirmadas assim como quem as fez e quando.
 - () É uma sugestão de melhoria, tarefa ou dúvida relacionada ao repositório. Pode ser criado por qualquer pessoa (em repositórios públicos), bem como ser categorizado com rótulos e atribuído a colaboradores.

Assinale a opção que indica a relação correta, segundo a ordem apresentada.

- (A) 2 – 1 – 4 – 3.
- (B) 1 – 4 – 2 – 3.
- (C) 2 – 1 – 3 – 4.
- (D) 1 – 2 – 4 – 3.
- (E) 3 – 2 – 4 – 1.

14

As variáveis são uma ferramenta essencial para a programação, as quais permitem armazenar dados definidos apenas na execução, executar e salvar o resultado de operações lógicas e aritméticas, entre outras possibilidades.

A respeito dos diferentes tipos de variáveis que podem ser usadas em um programa, é correto afirmar que

- (A) *overflow* e *underflow* não podem ocorrer ao se realizarem operações aritméticas com variáveis do tipo real com representação em ponto-flutuante.
- (B) os vetores possuem uma estrutura que permite armazenar uma quantidade pré-definida de variáveis de tipos distintos entre si.
- (C) todos os caracteres representados por uma variável do tipo char utilizando codificação ASCII podem ser impressos na tela.
- (D) o maior número que um inteiro sem sinal de 8 bits pode representar é 256.
- (E) as matrizes são armazenadas de forma contígua na memória.

15

Ao desenvolver códigos profissionais, seguir boas práticas de programação é importante. Seguindo essas práticas, os códigos gerados tendem a ser fáceis de ler, entender e, conseqüentemente, corrigir e modificar.

Assinale a opção que apresenta uma *boa prática de programação*.

- (A) Dar preferência à utilização de variáveis globais ao uso de variáveis locais, caso as últimas necessitem ser passadas como parâmetros para múltiplas funções.
- (B) Declarar as variáveis que serão utilizadas no início das suas respectivas funções, separando a declaração das variáveis da lógica do algoritmo em si.
- (C) Iniciar todas as linhas do código na primeira coluna à esquerda do editor de texto, visando maximizar à utilização da tela do computador.
- (D) Usar nomes curtos para as variáveis, preferencialmente com uma única letra.
- (E) Adicionar comentários na maioria das linhas de código do programa.

16

Armazenamento de alta performance pode ser uma exigência quando tratamos de alguns sistemas para *Big Data*, Inteligência Artificial e Computação de Alto Desempenho (HPC). Esse tipo de armazenamento possui algumas características particulares, que o distingue dos demais tipos de armazenamento.

Diante desse contexto, assinale a opção que apresenta um benefício chave dos sistemas de armazenamento de dados de alta performance.

- (A) Baixa capacidade de armazenamento, pois com um menor volume de dados o desempenho será privilegiado.
- (B) Latência alta, pois assim haverá mais tempo para o sincronismo entre as transmissões dos dados.
- (C) Alta taxa de transferência de dados, ou seja, uma grande quantidade de dados pode ser transmitida ou recebida em um curto espaço de tempo.
- (D) Limitações de escalabilidade, o que faz com que o sistema tenha que lidar com uma menor quantidade de nós.
- (E) Falta de redundância de dados, fazendo com que o gerenciador do sistema não precise se preocupar com o cálculo de tais redundâncias.

17

Para avaliar e medir o desempenho em computação de alto desempenho (HPC), uma variedade de métricas e benchmarks são utilizados para caracterizar diferentes aspectos do sistema. Entre as métricas de HPC, *speedup* pode ser considerada uma das mais importantes.

No contexto de métricas e análises de desempenho para HPC, assinale a opção que define corretamente *speedup*.

- (A) O tempo necessário para um programa paralelo ser executado em um único processador.
- (B) A medida do tempo de execução de um programa sequencial em comparação com o tempo de execução de sua versão paralela.
- (C) A medida do tempo de execução de um programa paralelo em comparação com o tempo de execução de outro programa paralelo.
- (D) O número de *threads* ou processos que um programa paralelo pode executar simultaneamente.
- (E) O tempo necessário para inicializar um programa paralelo.

18

As *threads* e os processos são conceitos fundamentais em sistemas operacionais e programação concorrente.

Assinale a opção que descreve uma diferença importante no conceito entre processos e *threads*, incluindo aspectos de comunicação e sincronização.

- (A) *Threads* podem compartilhar recursos e memória, enquanto processos têm seus próprios espaços de endereço separados.
- (B) Processos são mais eficientes em termos de comunicação e sincronização do que *threads*.
- (C) *Threads* podem ser distribuídas em diferentes computadores, enquanto processos estão limitados a um único computador.
- (D) Processos podem executar em paralelo em diferentes núcleos de CPU, enquanto *threads* são sempre executadas sequencialmente em um único núcleo.
- (E) *Threads* podem iniciar novos *threads*, enquanto processos não podem iniciar novos processos.

19

A sincronização entre processos é um conceito fundamental em sistemas operacionais e programação concorrente. Assinale a opção que descreve um mecanismo comum de sincronização entre processos em sistemas operacionais.

- (A) Compartilhamento de memória.
- (B) Escalonamento preemptivo.
- (C) Barreiras.
- (D) Filas de mensagens.
- (E) Monitoramento de recursos.

20

Na computação paralela, onde várias tarefas ou processos são executados simultaneamente em diferentes núcleos de processador, a sincronização entre processos é essencial para garantir que essas tarefas cooperem e compartilhem recursos de forma eficiente e correta.

No contexto de um sistema de computação paralela, assinale a opção que apresenta um método de sincronização entre processos que garante que apenas um processo possa acessar uma seção crítica de código por vez.

- (A) Semáforo binário.
- (B) Barreiras.
- (C) Mutex.
- (D) Memória compartilhada.
- (E) Filas de mensagens.

21

Considere uma função $f(x)$ contínua no intervalo $[a, b]$ e que $f(a)f(b) < 0$. Considere, ainda, a utilização do método da bissecção, para obtenção do zero real desta função, sabendo que o valor de x_k , em cada iteração k , é dado por $(a_k + b_k)/2$.

Se na primeira iteração for constatado que

$$f(a_0) < 0, f(b_0) > 0 \text{ e } f(x_0) > 0$$

e na segunda iteração

$$f(a_1) < 0, f(b_1) > 0 \text{ e } f(x_1) < 0,$$

na aplicação deste método, devem ser feitas as seguintes atribuições para os novos limites dos intervalos:

- (A) $a_1 = b_0$; $b_1 = a_0$; $a_2 = b_1$; e $b_2 = x_1$.
 (B) $a_1 = x_0$; $b_1 = b_0$; $a_2 = x_1$; e $b_2 = b_1$.
 (C) $a_1 = a_0$; $b_1 = x_0$; $a_2 = a_1$; e $b_2 = x_1$.
 (D) $a_1 = a_0$; $b_1 = x_0$; $a_2 = x_1$; e $b_2 = b_1$.
 (E) $a_1 = b_0$; $b_1 = x_0$; $a_2 = b_1$; e $b_2 = x_1$.

22

Considere o Sistema de Equações Lineares $AX = B$, em que:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 9 & -5 \\ -4 & 2 & 1 \\ 3 & 7 & 8 \end{bmatrix} \text{ e } B = \begin{bmatrix} -42 \\ -22 \\ 26 \end{bmatrix}$$

Assinale a opção que contém uma matriz do tipo triangular superior, obtida por meio de escalonamento, pelo método de Gauss, a partir da matriz aumentada deste sistema.

- (A) $\begin{bmatrix} 1 & 9 & -5 & -42 \\ 0 & 38 & -19 & -190 \\ 0 & 0 & 13 & -52 \end{bmatrix}$
 (B) $\begin{bmatrix} 1 & 9 & -5 & -42 \\ 0 & 38 & -19 & -190 \\ 0 & 0 & 1 & 5 \end{bmatrix}$
 (C) $\begin{bmatrix} 1 & 9 & -5 & -42 \\ 0 & 1 & -0,5 & -5 \\ 0 & 0 & 1 & 4 \end{bmatrix}$
 (D) $\begin{bmatrix} 1 & 9 & -5 & -42 \\ 0 & 1 & -0,5 & -5 \\ 0 & 0 & 1 & 6 \end{bmatrix}$
 (E) $\begin{bmatrix} 1 & 9 & -5 & -42 \\ 0 & 2 & 1 & -22 \\ 0 & 0 & 8 & 26 \end{bmatrix}$

23

Considere uma função $f(x)$, contínua no intervalo $[0, 1]$, com os seguintes valores de amplitude:

$$f(0) = 1,0; f(0,1) = 1,1; f(0,2) = 1,2; f(0,3) = 1,3; f(0,4) = 1,5; f(0,5) = 1,6; f(0,6) = 1,8; f(0,7) = 2,0; f(0,8) = 2,2; f(0,9) = 2,5; \text{ e } f(1) = 2,7.$$

$$\text{Seja: } A = \int_0^1 f(x) dx$$

Assinale a opção que contém a aproximação do valor de A , calculada por meio da utilização da regra dos trapézios repetida, com apenas cinco subintervalos.

- (A) $A = 1,89$.
 (B) $A = 1,71$.
 (C) $A = 1,04$.
 (D) $A = 2,56$.
 (E) $A = 0,93$.

24

Em computação paralela os loops paralelos são muito úteis, permitindo que várias iterações de um loop sejam executadas simultaneamente por diferentes threads, aproveitando assim ao máximo os recursos de processamento disponíveis em sistemas paralelos. Isso é especialmente importante para acelerar o processamento de tarefas computacionais intensivas, dividindo o trabalho entre múltiplos núcleos de processamento.

Neste contexto, assinale a opção que apresenta o argumento utilizado no padrão *OpenMP* para combinar múltiplos *loops* em um único, permitindo sua execução em paralelo.

- (A) `reduction(op:var)`.
 (B) `collapse(n)`.
 (C) `nowait`.
 (D) `final`.
 (E) `critical`.

25

No contexto da programação paralela com *OpenMP*, as variáveis declaradas fora de um bloco paralelo são compartilhadas automaticamente, enquanto as variáveis declaradas dentro de um bloco paralelo são tratadas como privadas por padrão. Também existe a possibilidade de uso de cláusulas adequadas para garantir o correto compartilhamento ou privacidade das variáveis entre as threads paralelas.

A esse respeito, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para verdadeira e (F) para a falsa.

- () A cláusula *shared(list)* especifica que cada variável da lista é compartilhada por todas threads do time, isso é, cada thread tem sua própria cópia da variável.
 () A cláusula *firstprivate(list)* especifica que cada variável da lista é privada por todas threads do time, mas são inicializadas com o valor que continha no momento em que a região paralela foi encontrada.
 () A cláusula *private(list)* especifica que cada variável da lista é privada por todas threads do time, isso é, todas as threads compartilham uma mesma cópia da variável.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V – V – V.
 (B) F – F – F.
 (C) V – V – F.
 (D) F – V – F.
 (E) V – F – V.

26

Sistemas paralelos e distribuídos desempenham um papel crucial na computação moderna, oferecendo soluções para lidar com desafios cada vez mais complexos e demandas crescentes por desempenho, escalabilidade e confiabilidade. A importância desses sistemas reside em sua capacidade de processar grandes volumes de dados e executar tarefas computacionais intensivas de forma eficiente e rápida. Existem várias soluções que evoluíram até os sistemas paralelos modernos, que podem ser resumidos em três tipos predominantes:

- I. Sistemas de memória compartilhada.
- II. Sistemas distribuídos.
- III. Sistemas de tempo real.
- IV. Unidades de processamento gráfico (GPU).
- V. Sistemas embarcados.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, II e III, apenas.
- (B) II, III e IV, apenas.
- (C) I, III e V, apenas.
- (D) I, II e IV, apenas.
- (E) II, IV e V, apenas.

27

A programação com memória compartilhada refere-se a um modelo de programação em que múltiplos threads ou processos compartilham o mesmo espaço de memória, permitindo que eles acessem e modifiquem os mesmos dados. Isso geralmente é implementado em sistemas *multicore* ou multiprocessadores, onde várias unidades de processamento têm acesso simultâneo à memória principal.

Para evitar condições de corrida, isto é, uma situação em que o resultado depende do tempo preciso de acessos de leitura e escrita ao mesmo local na memória principal, ao trabalhar com memória compartilhada, podem ser utilizados mecanismos de exclusão mútua, como o uso de

- (A) semáforos ou *versioning*.
- (B) transações ou algoritmos *wait-free*.
- (C) semáforos ou acesso atômico.
- (D) *lazy synchronization* ou transações.
- (E) acesso atômico ou algoritmos *wait-free*.

28

Um modelo multiprocessado é um modelo de computação paralela que se baseia no modelo de máquina de acesso aleatório e generaliza o mesmo. Existem basicamente três tipos diferentes de modelos multiprocessado e cada um desses modelos possui um número de unidades de processamento p e difere na organização das memórias e na forma como as unidades de processamento acessam essas memórias.

Assinale a opção que indica o modelo que consiste em unidades de processamento e módulos de memória acessados por uma rede de interconexão comum, sem memórias locais, permitindo o acesso uniforme às memórias quando não há acessos coincidentes.

- (A) DRAM.
- (B) PRAM.
- (C) LMM.
- (D) SAN.
- (E) MMM.

29

Sistemas paralelos e distribuídos desempenham um papel crucial na computação moderna, oferecendo soluções para lidar com desafios cada vez mais complexos e demandas crescentes por desempenho, escalabilidade e confiabilidade.

Sobre o uso de memória distribuída ou compartilhada, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () Em relação ao tempo da comunicação, as memórias distribuídas apresentam vantagem majoritariamente.
- () Em relação a um número crescente de processadores que podem cooperar eficientemente, os computadores de memória distribuída apresentam mais vantagens.
- () Quando o número de processadores deve ser alto (mais que 8) para reduzir o tempo de execução, a velocidade da comunicação se torna um fator crucial para a performance.
- () *OpenCL* é uma biblioteca de especificação de passagem de mensagem muito útil para a implementação de paralelismo.

As afirmativas são, respetivamente,

- (A) V – F – V – F.
- (B) F – V – V – F.
- (C) V – V – F – V.
- (D) V – F – F – V.
- (E) F – V – V – V.

30

Leia o trecho a seguir.

É uma linguagem de programação paralela de plataforma cruzada usada para programar diferentes tipos de processadores em computadores pessoais, servidores, dispositivos móveis e plataformas embarcadas. Ela define uma linguagem de programação e uma interface de programação de aplicativos para controlar a plataforma e executar programas em dispositivos de computação, como CPUs e GPUs.

Assinale a opção que indica a tecnologia descrita no trecho acima.

- (A) OpenCL.
- (B) MPI.
- (C) Fortran.
- (D) OpenMP.
- (E) Assembly.

31

*É construída com células que armazenam dados como carga em capacitores. A presença ou ausência de carga em um capacitor é interpretada como um binário 0 ou 1. Como os capacitores possuem uma tendência natural para descarregar, esta memória exige atualização (*refresh*) periódica para manter o dado armazenado.*

Assinale a opção que apresenta o tipo de memória que possui as características descritas no trecho acima.

- (A) DRAM.
- (B) ROM.
- (C) *Flash*.
- (D) EEPROM.
- (E) CMOS.

32

Um sistema de memória semicondutora é suscetível a falhas, as quais podem ser classificadas como erros permanentes ou não permanentes. Entretanto, a maioria dos sistemas de memória modernos dispõe de lógica para detecção e correção de erros, sendo o código de Hamming um dos exemplos mais simples para esse fim. A respeito do Código de Hamming, analise as afirmativas a seguir.

- I. K bits de paridade são acrescentados a uma palavra de M bits, gerando uma nova palavra de comprimento $M + K$ bits.
- II. Todos os bits de verificação ocupam posições que são potência de 2 na palavra. Os bits de dados são encontrados nas demais posições.
- III. Os bits de verificação são calculados por meio do emprego da operação lógica AND.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) I e II, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

33

Um tecnólogo de alto desempenho pode ser designado para atuar na manutenção e melhoria do armazenamento de dados no INPE. Uma das técnicas que pode ser empregada para essa missão é o RAID (Redundant Array of Independent Disks), a qual está relacionada à redundância, tolerância a falhas, aprimoramento do desempenho, escalabilidade, integridade dos dados, dentre outros.

Diante desse cenário, assinale a opção que corresponde ao nível de RAID que apresenta como características a execução e armazenamento de dois cálculos de paridade distintos em blocos separados em discos diferentes e é o mais indicado para aplicações de tarefas críticas.

- (A) RAID 0.
- (B) RAID 1.
- (C) RAID 3.
- (D) RAID 5.
- (E) RAID 6.

34

Com relação aos modos de endereçamento de memória principal, *cache* e registradores presentes em um computador, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () O endereçamento direto é a forma mais simples de uma instrução especificar um operando, uma vez que a parte da instrução referente ao endereço contém o operando propriamente dito ao invés de seu endereço.
- () No endereçamento imediato, a maneira para determinar um operando na memória é fornecer seu endereço completo.
- () Referenciar a memória sem a necessidade de ter um endereço de memória completo na instrução é uma possibilidade gerada pelo endereçamento indireto de registrador.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) F – F – F.
- (B) V – F – V.
- (C) F – F – V.
- (D) F – V – V.
- (E) V – V – F.

35

Leia o trecho a seguir.

Existe uma estratégia, sobretudo para sistemas operacionais antigos, para subdividir a memória virtual endereçável, permitindo que a mesma seja vista pelo programador como espaços múltiplos de endereços ou blocos, os quais possuem tamanho variável, proporcionando maior comodidade para organizar programas e dados. Além disso, apresenta como características a simplificação do tratamento de estruturas de dados dinâmicas, do compartilhamento de processos e permite melhor gestão da segurança, uma vez que o administrador do sistema pode atribuir privilégios de acesso de forma adequada a cada um dos blocos.

Assinale a opção que corresponde à técnica descrita acima.

- (A) Journaling.
- (B) Segmentação.
- (C) Swapping.
- (D) Paginação.
- (E) Polonesa Reversa.

36

Acerca do padrão IEEE 802.3 de rede Ethernet, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () O padrão Ethernet é aplicado a redes locais cabeadas.
- () As conexões na rede Ethernet permitem enlaces *half-duplex* e *full-duplex*.
- () A topologia lógica da Ethernet é o anel.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V – V – F.
- (B) V – F – F.
- (C) V – F – V.
- (D) F – V – F.
- (E) F – F – V.

37

Acerca das opções de comando do compilador GCC (*GNU Compiler Collection*), analise as afirmativas a seguir.

- I. A opção *-d* serve para habilitar a coleta de informação para fins de realizar *debugging*.
- II. A opção *-c* possibilita a criação do arquivo executável.
- III. A opção *-Wall* habilita um número maior de alertas do que a opção *-w*.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) I e II, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) III, apenas.

38

No contexto da ciência da computação, a chamada Lei de Moore trata

- (A) da redução nas dimensões do computador.
- (B) da redução no consumo de energia elétrica pelo computador.
- (C) do aumento no tempo de vida da bateria do computador.
- (D) do aumento na capacidade da memória do computador.
- (E) do aumento na capacidade de processamento do computador.

39

Considere uma aplicação que será executada em um sistema com múltiplos núcleos de computação.

Segundo a Lei de Amdahl, o limite máximo de aceleração, em relação a um sistema com um único núcleo, considerando que 20% dessa aplicação será executada em paralelo, é de (em vezes)

- (A) 1,25.
- (B) 2,25.
- (C) 3,25.
- (D) 3,50.
- (E) 5,00.

40

Acerca de *Clusters Beowulf*, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () Um *Cluster Beowulf* é composto por equipamentos de *hardware* de grande porte e de alta complexidade.
- () Os *Cluster Beowulf* são clusters projetados para computação de alto desempenho escalável.
- () Um *Cluster Beowulf* não requer conexão em rede para seu funcionamento.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V – V – F.
- (B) V – F – V.
- (C) F – V – V.
- (D) F – V – F.
- (E) F – F – V.

41

Acerca dos componentes básicos de uma arquitetura de computador, analise as afirmativas a seguir.

- I. O processador é composto por uma unidade de controle e uma unidade de dados.
- II. A memória RAM (*Random Access Memory*) pode ser acessada para operações de escrita.
- III. Equipamentos periféricos, como impressoras e monitores, não compõem a arquitetura do computador.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) III, apenas.
- (D) I e II, apenas.
- (E) II e III, apenas.

42

Acerca da avaliação de desempenho de sistemas computacionais, analise as afirmativas a seguir.

- I. A avaliação de desempenho pode ser qualitativa ou quantitativa.
- II. Modelagem e simulação são técnicas de avaliação de desempenho.
- III. Um sistema na fase de projeto (que não existe na prática) não pode ter seu desempenho avaliado.

É correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) I e II, apenas.
- (C) II, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

43

Considerando as diferenças no uso de modelos analíticos e de simulação na avaliação de sistemas, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () Um modelo analítico é mais preciso que um modelo de simulação.
- () Um modelo analítico tem menor custo computacional que uma simulação.
- () Ambos os modelos analíticos e de simulação devem ser validados antes de serem utilizados.

As afirmativas são, respectivamente, segundo a ordem apresentada,

- (A) V – V – V.
- (B) V – F – V.
- (C) F – V – V.
- (D) F – V – F.
- (E) F – F – V.

44

Assinale a opção que indica a arquitetura que possibilita ao processador executar mais de uma instrução por ciclo de máquina.

- (A) Vetorial.
- (B) Escalar.
- (C) Superescalar.
- (D) *Pipeline*.
- (E) *Superpipeline*.

45

Considerando a taxonomia criada por Michael Flynn para classificar arquiteturas de computação paralela, a categoria em que uma instrução é executada por múltiplos processadores usando diferentes fluxos de dados, é a

- (A) SISD.
- (B) SIMD.
- (C) SIPD.
- (D) MIMD.
- (E) MISD.

Realização

