



# ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

## LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

1. Verifique se, além deste Caderno, você recebeu o **CARTÃO-RESPOSTA**, destinado à transcrição das respostas das questões de múltipla escolha, das questões discursivas (D) e das questões de percepção da prova.
2. Confira se este Caderno contém as questões discursivas e as objetivas de múltipla escolha, de formação geral e do componente específico da área, e as relativas à sua percepção da prova. As questões estão assim distribuídas:

Partes	Número das questões	Peso das questões no componente	Peso dos componentes no cálculo da nota
Formação Geral: Discursiva	D1	35%	25%
Formação Geral: Objetivas	01 a 09	65%	
Componente Específico: Discursiva	D2	10%	75%
Componente Específico: Objetivas	10 a 38	90%	
Questionário de Percepção da Prova	01 a 09	-	-

3. Verifique se a prova está completa e se o seu nome está correto no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, avise imediatamente ao Chefe de Sala.
4. Assine o **CARTÃO-RESPOSTA** no local apropriado, com caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente.
5. As respostas da prova objetiva, da prova discursiva e do questionário de percepção da prova deverão ser transcritas, com caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente, no **CARTÃO-RESPOSTA** que deverá ser entregue ao Chefe de Sala ao término da prova.
6. Responda cada questão discursiva em, no máximo, 15 linhas. Qualquer texto que ultrapasse o espaço destinado à resposta será desconsiderado.
7. A prova terá duração de quatro horas. Lembre-se de reservar um período para transcrição das respostas para o **CARTÃO-RESPOSTA**.
8. Ao terminar a prova, acene para o Chefe de Sala e aguarde-o em sua carteira. Ele então irá proceder à sua identificação, recolher o seu material de prova e coletar a sua assinatura na Lista de Presença.
9. Atenção! Você deverá permanecer na sala de aplicação por, no mínimo, **duas horas** a partir do início da prova e só poderá levar este Caderno quando faltarem 30 minutos para o término da prova.



**QUESTÃO DISCURSIVA 01**

Na publicação Síntese de Indicadores Sociais, divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2022, é sistematizado um conjunto de informações sobre a realidade social brasileira. Os indicadores ilustram a heterogeneidade da sociedade sob a perspectiva das desigualdades sociais e, de modo geral, demonstram que todas as Grandes Regiões do Brasil registraram aumento da extrema pobreza em 2021. Pelos critérios do Banco Mundial, cerca de 29,4% da população do Brasil estavam em situação de pobreza e 8,4%, de extrema pobreza, sendo esses os maiores percentuais de ambos os grupos desde o início da série, em 2012. O índice de Gini, indicador que permite analisar o nível de igualdade ou desigualdade de uma região ou de um país, teve seu valor elevado e atingiu o segundo maior patamar da série. Com esses resultados, o Brasil permanece entre os países mais desiguais do mundo. Além disso, a urbanização desigual e acelerada resultou na expansão e no agravamento de diversos problemas socioambientais. São evidentes as desigualdades territoriais no acesso a áreas com infraestrutura adequada nas cidades brasileiras. É na periferia, marcada pela estratificação e segregação socioespacial, que se consolida a exclusão da população vulnerabilizada socioeconomicamente.

Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/35687-em-2021-pobreza-tem-aumento-recorde-e-atinge-62-5-milhoes-de-pessoas-maior-nivel-desde-2012>.  
Acesso em: 9 jun. 2023 (adaptado).

A partir das ideias apresentadas no texto, faça o que se pede nos itens a seguir.

- a) Explique a relação entre o perfil da população brasileira atingida pelas desigualdades sociais nas cidades e os fenômenos de risco socioambiental. (valor: 5,0 pontos)
- b) Apresente duas propostas que possam ser desenvolvidas em bairros periféricos com condições habitacionais precárias, de forma a serem minimizados os riscos socioambientais, e que envolvam ação governamental e participação da comunidade. (valor: 5,0 pontos)

RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

**QUESTÃO 01**

A fome e a insegurança alimentar, antigos problemas da sociedade, são agravados em regiões com elevados índices de desigualdade social. Propor soluções para esse quadro requer uma abordagem multidimensional, que possibilite a interação entre as dimensões sociais, culturais, políticas, econômicas e ambientais envolvidas na produção e na distribuição de alimentos.



Foto: Unicef/Sayed Bidel. Impacto dos conflitos sobre pessoas mais vulneráveis.



Foto: FAO/Anatolii Stepanov. Colheita de trigo perto da vila de Krasne, na Ucrânia.



Foto: Unicef/Safidy Andriananten. Secas em Madagascar colocam o país africano entre aqueles onde há mais fome.

Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2022/05/1788102>. Acesso em: 10 jun. 2023.

Considerando o texto e as imagens apresentados, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

I. A fome no mundo é um fenômeno biológico e sociológico inevitável.

**PORQUE**

II. A disponibilidade desigual de alimentos, o acirramento de conflitos geopolíticos, a formação de cadeias agrícolas globais e o aumento das catástrofes climáticas são fatores que impactam a segurança alimentar de um grande número de populações.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
- B** As asserções I e II são proposições verdadeiras, mas a II não é uma justificativa correta da I.
- C** A asserção I é uma proposição verdadeira, e a II é uma proposição falsa.
- D** A asserção I é uma proposição falsa, e a II é uma proposição verdadeira.
- E** As asserções I e II são proposições falsas.



## QUESTÃO 02

O crescimento das cidades promove o aumento da demanda por serviços de água tratada, esgotamento sanitário, manejo das águas pluviais, limpeza urbana e coleta de resíduos sólidos. No Brasil, o processo de urbanização ocorreu de forma rápida e desigual, o que resultou no agravamento de injustiças sociais e econômicas. Os serviços de saneamento básico considerados direitos humanos fundamentais não são acessíveis a uma parcela significativa da população, principalmente àquela em que se concentram os segmentos populacionais em situação de vulnerabilidade.

O atendimento integral e universalizado junto às populações periféricas e em situação de vulnerabilidade constitui um grande desafio, por demandar políticas públicas e investimentos subsidiados e permanentes.

Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/verdegrande/article/view/6018>.  
Acesso em: 22 jun. 2023 (adaptado).

Acerca do saneamento básico no Brasil, avalie as afirmações a seguir.

- I. A grave desigualdade social, evidenciada pela segregação nos espaços urbanos, é uma das barreiras para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico.
- II. O serviço de abastecimento de água no Brasil situa-se no mesmo patamar de fornecimento e de infraestrutura que o sistema de coleta e tratamento do esgoto.
- III. A universalização do acesso aos serviços de saneamento básico requer investimentos em políticas públicas e em tecnologias sociais que priorizem a democratização e o atendimento às populações em situação de vulnerabilidade.
- IV. O aumento da incidência de doenças transmitidas pela água resulta não somente da inadequação dos serviços de saneamento, mas também da precariedade das condições de moradia da população em situação de vulnerabilidade.

É correto apenas o que se afirma em

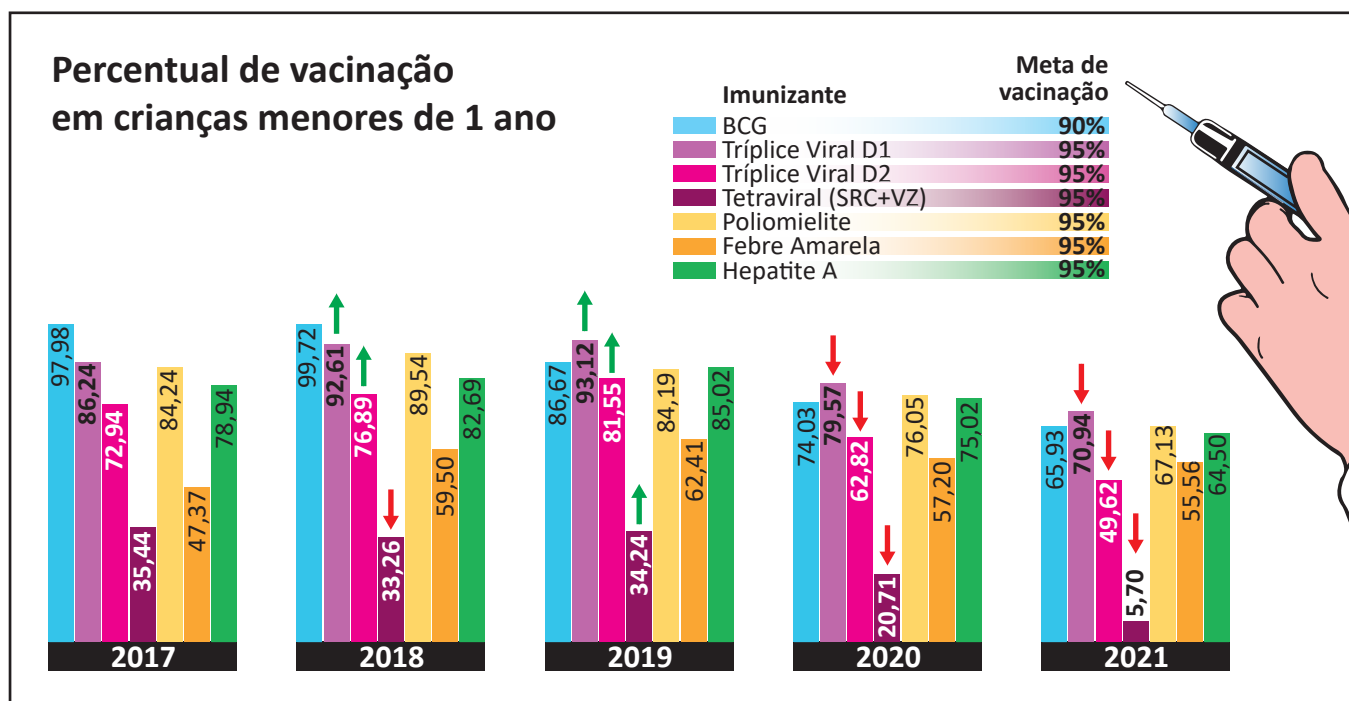
- A** I e II.
- B** I e IV.
- C** II e III.
- D** I, III e IV.
- E** II, III e IV.

QUESTÃO 03

Estudos realizados em 2021 pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef), em parceria com a Organização Mundial da Saúde (OMS), mostraram que, no Brasil, houve uma queda brusca da taxa de vacinação infantil nos últimos anos: entre 2017 e 2021, a taxa caiu de 93,1% para 71,49%, considerando-se crianças com menos de um ano de idade.

Essa redução da cobertura vacinal deixa a população infantil muito vulnerável e exposta a doenças que já estavam praticamente erradicadas, tal como o sarampo, que em 2018 voltou a ser uma preocupação para os brasileiros. Além do sarampo, corre-se o risco de outras doenças voltarem a acometer as crianças, como a poliomielite, a meningite, a rubéola e a difteria.

O gráfico a seguir mostra as taxas de vacinação infantil, em crianças menores de um ano de idade, no período de 2017 a 2021.



Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/vacinacao-infantil-sofre-queda-brusca-no-brasil>. Acesso em: 23 de jun. 2023 (adaptado).

Considerando as informações apresentadas no texto e no gráfico, assinale a opção correta.

- A O percentual de vacinação com o imunizante da poliomielite se manteve constante na maior parte do período de 2017 a 2021.
- B A baixa cobertura vacinal de crianças menores de um ano de idade é um dos indicadores de baixo desempenho das políticas públicas de atenção primária em saúde.
- C A cobertura vacinal de crianças menores de um ano de idade foi muito variável, com alto índice vacinal da BCG e média cobertura da vacina tetraviral, no período de 2017 a 2021.
- D O aumento da taxa de vacinação infantil contra a febre amarela em 2021, em comparação com o índice registrado em 2017, revela que as campanhas de conscientização da população foram bem-sucedidas quanto ao alcance da meta de vacinação contra essa enfermidade.
- E A pandemia de Covid-19, ao ampliar a conscientização da população sobre a necessidade de manter alto índice vacinal para evitar o reaparecimento de doenças infectocontagiosas, contribuiu para o aumento da cobertura vacinal contra outras doenças, conforme indicado no gráfico.



## QUESTÃO 04

---

### TEXTO 1

A Inteligência Artificial (IA) generativa é capaz de criar novos dados, únicos, que possibilitam aprender por conta própria, indo além do que a tecnologia tradicional proporciona, visto que esta precisa de intervenção humana. Um exemplo da IA generativa é o ChatGPT, que pode gerar imagens, músicas e textos completamente novos. Entre outras coisas, por meio da IA generativa, é possível elaborar modelos de previsão de testes clínicos, realizar a identificação de padrões em exames médicos e, ainda, auxiliar no diagnóstico de doenças.

Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2023/07/12/internet-e-redes-sociais/inteligencia-artificial-generativa-o-que-e-como-funciona-e-onde-usar/>. Acesso em: 2 ago. 2023 (adaptado).

### TEXTO 2

Acredita-se que a tecnologia de IA generativa será disruptiva e, portanto, capaz de alterar drasticamente a maneira como o ser humano se relaciona com as máquinas. O uso da IA generativa pode causar importante revolução no segmento de produção de conteúdo. Muitas dessas consequências poderão ser maléficas para diversos setores da sociedade. Além do mau uso dessa tecnologia e das questões éticas, avalia-se que ela pode agravar a desigualdade econômico-social, tanto entre nações quanto entre indivíduos da mesma nação.

Disponível em: <https://canaltech.com.br/inteligencia-artificial/o-que-e-ia-generativa/>. Acesso em: 2 ago. 2023 (adaptado).

Considerando os textos apresentados, é correto afirmar que a IA generativa

- A** proporciona novos recursos de linguagem que geram tecnologias capazes de realizar interações próprias dos seres humanos.
  - B** restringe o aprendizado ao que é legalmente estabelecido e útil ao ser humano, o que facilita seu modo de agir no mundo do conhecimento e do trabalho.
  - C** promove a igualdade econômico-social ao substituir o ser humano no exercício de profissões cujas atividades sejam repetitivas e exijam pouco conhecimento.
  - D** gera pouco impacto socioeconômico em países com elevado desenvolvimento tecnológico, pois, neles, os processos de criação e inovação já estão bem consolidados.
  - E** estimula o desenvolvimento intelectual dos seres humanos, uma vez que ela assume parte do conhecimento, resolvendo problemas antes delegados apenas a especialistas.
-

**QUESTÃO 05**

Os seguintes ícones foram utilizados em um estudo realizado por um grupo de trabalho de monitoramento da relação das mulheres com a mobilidade urbana na cidade de São Paulo. Na pesquisa, perguntou-se às mulheres como elas se sentiam nas situações representadas por tais imagens.

As respostas relativas a cada tipo de mobilidade urbana são apresentadas a seguir.

 Ando a pé	Atenta Cansada <b>Insegura</b> Ansiosa	 Pego o ônibus	Desconfortável <b>Insegura</b> Péssima
 Ando de bicicleta	<b>Não ando</b> Livre	 Ando de Metrô	Atenta aos assédios Observada <b>Desconfiada</b> Um pouco mais segura
 Ando de trem	<b>Em pânico</b> Apertada	 Frequento o espaço público	Nem fico, tenho medo <b>Passo correndo</b> Em alerta

Coletivo Fórum Regional das Mulheres da Zona Norte, Rede MÁs, Sampapé! (2018). **Relatório de Análises, Resultados e Recomendações**. Projeto Mulheres Caminhantes! Auditoria de Segurança de Gênero e Caminhabilidade Terminal Santana, São Paulo, SP (adaptado).

Considerando o estudo apresentado e relacionando o trabalho de monitoramento social das necessidades de mulheres no contexto urbano aos pressupostos do direito à cidade, avalie as afirmações a seguir.

- I. A predominância de comentários negativos indica o medo generalizado que as mulheres sentem ao se deslocarem ativamente pela cidade, inclusive quanto à percepção de seu corpo no espaço urbano.
- II. Os comentários negativos sobre os modos coletivos de transporte estão relacionados à lotação nesses meios e a situações de assédio, tendo sido o metrô avaliado como um espaço um pouco mais seguro para as mulheres, em comparação com outras formas de mobilidade.
- III. Os comentários negativos refletem a percepção das mulheres quanto ao perigo a que se expõem e sugerem que o medo relacionado à vulnerabilidade de gênero aponta para uma geografia particular nas cidades, em que os meios de transporte afetam os movimentos rotineiros das mulheres no espaço urbano.

É correto o que se afirma em

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

QUESTÃO 06

TEXTO 1

Maria Bárbara tinha o verdadeiro tipo das velhas maranhenses criadas na fazenda. Tratava muito dos avós, quase todos portugueses. Quando falava dos pretos, dizia “os sujos” e, quando se referia a um mulato dizia “o cabra”. Maria Bárbara tinha grande admiração pelos portugueses, dedicava-lhes um entusiasmo sem limites, preferia-os em tudo aos brasileiros. Quando a filha foi pedida por Manuel Pedroso, então principiante no comércio da capital, ela dissera: “Bem! Ao menos tenho a certeza de que é branco!”

AZEVEDO, A. **O mulato**. São Luís: Typografia o Paiz, 1881 (adaptado).

TEXTO 2

A morte brinca com balas nos dedos gatilhos dos meninos. Dorvi se lembrou do combinado, o juramento feito em voz uníssona, gritado sob o pipocar dos tiros:

— A gente combinamos de não morrer!

Balas enfeitam o coração da noite. Não gosto de filmes da tevê. Morre e mata de mentira. Aqui, não. Às vezes a morte é leve como a poeira. E a vida se confunde com um pó branco qualquer. Às vezes é uma fumaça adocicada enchendo o pulmão da gente.

EVARISTO, C. **Olhos d’água**. Rio de Janeiro: Pallas. Fundação Biblioteca Nacional, 2016 (adaptado).

TEXTO 3



DEL NUNES. **O Cria**. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/CgCSOKegX4J/>. Acesso em: 13 jun. 2023.

O Cria é uma releitura da pintura “O Mestiço” de Cândido Portinari. Em sua obra, Del Nunes personifica a identidade do jovem brasileiro das periferias do Brasil. Oriundo de São Cristóvão, bairro periférico de Salvador, o artista transmite em suas produções a essência da cultura preta, cria e recria momentos do povo negro apagados pela história, divulgando-as nas redes sociais.



A partir das informações apresentadas e tendo em vista a possibilidade das várias manifestações culturais estabelecerem relação com a construção da memória e a definição da identidade cultural de um povo, avalie as afirmações a seguir.

- I. Os trechos das obras apresentadas nos textos 1 e 2 e a ressignificação artística proposta no texto 3 resgatam uma reflexão acerca da condição histórica da maioria da população brasileira.
- II. Ao longo do processo histórico de constituição da identidade do povo brasileiro, o convívio cooperativo e cordial entre as diferentes culturas contribuiu para a integração e o respeito às diferenças étnicas e religiosas.
- III. A produção de conteúdo artístico que proponha a reflexão sobre a condição social da população negra provoca a quebra do silenciamento imposto pelo processo de segregação historicamente promovido pelo processo de colonização.
- IV. A arte expressa no texto 3, ao imitar uma obra clássica de Portinari, apresenta limitação na promoção do empoderamento da população afrodescendente, provocando um acirramento cultural.

É correto apenas o que se afirma em

- A** II.
- B** IV.
- C** I e III.
- D** I e IV.
- E** II e III.

#### QUESTÃO 07

No Brasil, os idosos têm sido cada vez mais obrigados a permanecer no trabalho formal ou informal, mesmo após a aposentadoria, visto que os recursos provenientes desta, na maioria dos casos, são insuficientes para a manutenção dos indivíduos. Um fator que pode ter agravado essa situação foi a aprovação da reforma previdenciária de 2019, que modificou as regras de idade e contribuição para o acesso ao direito ao benefício da aposentadoria. Tal mudança pode ter resultado em um número ainda maior de idosos que disputam com as populações jovens e com sistemas de automação, no mercado atual, o trabalho precarizado. Essa situação contribui para o acirramento do preconceito contra essa faixa etária, denominado etarismo.

Considerando o texto apresentado, avalie as afirmações a seguir.

- I. O conceito de etarismo fundamenta-se no fato de os idosos terem capacidade de trabalho reduzida e impõem custo elevado à previdência social, o que compromete a sua sustentabilidade econômica.
- II. As ações legislativas que visem ao prolongamento do tempo de atuação da população idosa no mercado de trabalho devem ser acompanhadas por uma política de promoção da saúde e da qualidade de vida.
- III. As ações intergeracionais no mercado de trabalho têm como premissa o desenvolvimento de tecnologias que dotem o idoso de capacidade de trabalho equivalente à de seus colegas jovens.

É correto o que se afirma em

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



## QUESTÃO 08

---

Recentemente, a população carcerária feminina do Brasil tornou-se a terceira maior do mundo. A situação do encarceramento feminino por tráfico de drogas e outras situações que circundam o assunto foi tema de discussão da Secretaria de Políticas sobre Drogas do Ministério da Justiça e Segurança Pública (Senad/MJSP), em seminário realizado em abril de 2023. O evento contou com a participação de 23 países. Segundo os dados apresentados pela Senad, a incidência penal sobre drogas no Brasil é uma das principais causas de prisão de mulheres, chegando a 54% dos casos de encarceramento, contra 28% dos homens, índice que impacta em aspectos como maternidade e primeira infância.

Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/noticias/senad-discute-situacao-de-mulheres-encarceradas-no-contexto-de-drogas-no-brasil>. Acesso em: 15 jun. 2023 (adaptado).

Acerca do tema apresentado, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. A maioria das mulheres envolvidas em atividades do tráfico encontra-se em posições hierarquicamente inferiores, sendo classificadas como “mulas e aviões”, o que revela a reprodução, no mercado ilegal, da divisão sexual do trabalho observada no mercado formal.

### PORQUE

- II. O sistema penal agrava a situação de vulnerabilidade das mulheres encarceradas, seja pela invisibilização com que as trata, seja por meio da violência institucional que reproduz a violência estrutural das relações sociais patriarcais.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.  
**B** As asserções I e II são proposições verdadeiras, mas a II não é uma justificativa correta da I.  
**C** A asserção I é uma proposição verdadeira, e a II é uma proposição falsa.  
**D** A asserção I é uma proposição falsa, e a II é uma proposição verdadeira.  
**E** As asserções I e II são proposições falsas.
-

**QUESTÃO 09**

A sociedade do século XXI não é mais uma sociedade disciplinar, mas, sim, uma sociedade do desempenho. Os seus habitantes também não se chamam mais sujeitos de obediência, mas, sim, sujeitos de desempenho e produção. São empresários de si mesmos.

BYUNG-CHUL HAN. **Sociedade do Cansaço**. Petrópolis: Vozes, 2015 (adaptado).

Considerando o texto apresentado, avalie as afirmações a seguir.

- I. Os recursos tecnológicos, como notificações de mensagens em tempo real e controle da velocidade de áudio em redes de mensagens, são fatores que podem contribuir para a precarização das relações de trabalho na sociedade contemporânea.
- II. As medidas pessoais de proteção à saúde mental e de promoção da qualidade de vida incluem a desativação de aplicativos e mecanismos de notificações instantâneas, bem como a fixação de horários para uso profissional e uso recreativo das tecnologias digitais.
- III. As medidas públicas de prevenção das doenças e dos danos sociais associados ao uso excessivo dos recursos tecnológicos de comunicação envolvem estímulos ao letramento digital, à alfabetização midiática e à regulamentação do uso de plataformas digitais no ambiente de trabalho.

É correto o que se afirma em

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



# enade2023

## COMPONENTE ESPECÍFICO

### QUESTÃO DISCURSIVA 02

Considere que uma rede de varejo resolva consolidar a base de dados de suas  $M$  lojas, o que resulta em uma tabela  $X$  não ordenada com  $N$  registros de clientes, possivelmente repetidos. Devido à necessidade de se criar uma tabela  $Y$  contendo os clientes da tabela  $X$  com as repetições eliminadas, cogita-se utilizar dois possíveis algoritmos, os quais são apresentados a seguir.

Algoritmo A, que executa as seguintes ações:

1. Cria uma tabela  $Y$  inicialmente vazia;
2. Percorre a tabela  $X$ , cliente por cliente, verificando se cada um deles já está na tabela  $Y$ . Caso não esteja, insere na tabela  $Y$  o cliente que está faltando.

Algoritmo B, que executa as seguintes ações:

1. Cria uma tabela  $Y$  inicialmente vazia;
2. Ordena a tabela  $X$  usando o algoritmo *quicksort*;
3. Insere, na tabela  $Y$ , o cliente da primeira posição da tabela  $X$ ;
4. Percorre a tabela  $X$ , cliente por cliente, a partir do segundo cliente, verificando se cada cliente é igual ao anterior. Caso não seja, insere o cliente na tabela  $Y$ .

Como resultado das ações tanto do algoritmo A quanto do algoritmo B, a tabela  $Y$  gerada ao final conterá os clientes da tabela  $X$  com as repetições eliminadas.

A partir dessas informações, observe o código em linguagem C apresentado a seguir.

```
void quicksort(int *v, int ini, int fim) {
// v é o vetor a ser ordenado
// ini é o índice do primeiro elemento a ser ordenado
// fim é o índice do último elemento a ser ordenado
    if(ini < fim) {
        x = particiona(v, ini, fim, (ini+fim)/2);
        // atribuir os valores para a, b, c e d
        quicksort(v, a, b);
        quicksort(v, c, d);
    }
}
```

```
int particiona(int *vetor, int ini, int fim, int pivot){
// implementar uma função que reorganiza o vetor e retorna a posição
final x do pivot. Ao final do processo, os elementos menores ou iguais a
vetor[pivot] devem ter índice menor do que x; os elementos maiores que
vetor[pivot] devem ter índice maior do que x.
}
```

```
void troca(int *vetor, int i, int j) {
// função auxiliar que permuta os conteúdos das posições i e j do
vetor
aux = vetor[i];
vetor[i] = vetor[j];
vetor[j] = aux;
}
```



Com base nos dados apresentados, faça o que se pede nos itens a seguir.

- a) Determine o número máximo de comparações executadas no passo 2 do algoritmo A. (valor: 2,0 pontos)
- b) Determine o número máximo de comparações executadas no passo 4 do algoritmo B. (valor: 2,0 pontos)
- c) Na implementação recursiva do programa apresentado, quais são os valores dos parâmetros  $a$ ,  $b$ ,  $c$  e  $d$ ? (valor: 2,0 pontos)
- d) Escreva o corpo da função **particiona** em linguagem C utilizando a função auxiliar **troca**, a qual foi definida anteriormente. (valor: 4,0 pontos)

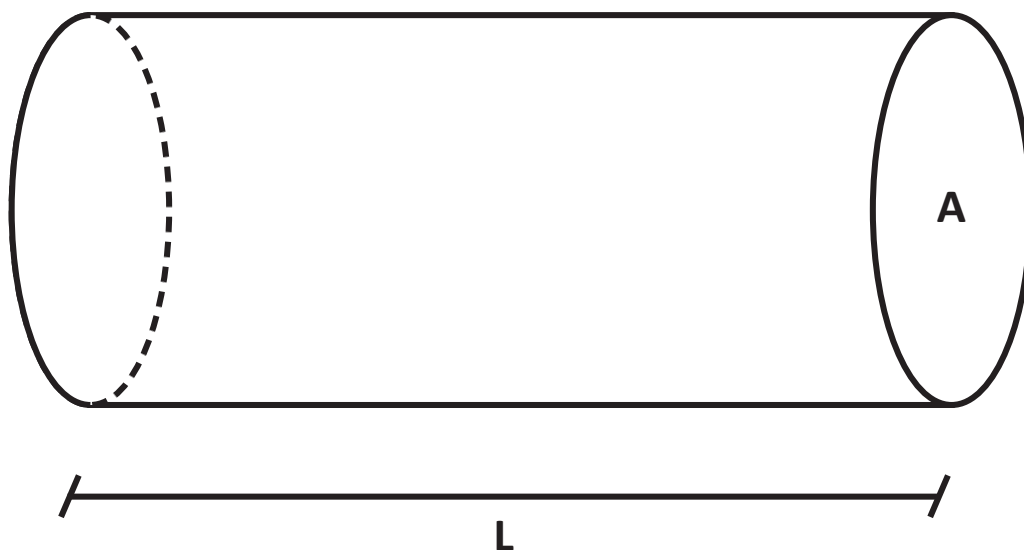
RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	



**QUESTÃO 10**

Os resistores são dispositivos utilizados com finalidade de limitar a corrente elétrica em um circuito elétrico. Eles conseguem desempenhar essa função por apresentarem a propriedade da resistência elétrica, que é a capacidade de um corpo se opor à passagem de corrente elétrica. Diversos materiais podem ser utilizados como resistores, tais como níquel-cromo, carbono e grafite.

Diante disso, considere uma situação hipotética em que seja preciso construir resistores cilíndricos na forma da figura a seguir, a fim de serem utilizados em um circuito de corrente contínua que possui tensão igual a 12 V. Na figura, L representa o comprimento do material e A representa a área de seção transversal.



Observe, também, a tabela a seguir, a qual especifica características de três tipos de materiais utilizados para fabricação dos resistores hipotéticos, como a resistividade  $\rho$ , o comprimento L e a área A.

Material	$\rho$ [ohm.mm <sup>2</sup> /m]	L (m)	A (mm <sup>2</sup> )
Carbono	40,00	1,00	2,50
Grafite	13,00	1,50	1,50
Níquel-cromo	1,10	5,00	0,50

Com base nessas informações, é correto afirmar que, a fim de se obter a configuração de resistores viável para se ter uma corrente menor do que 300 mA, é preciso utilizar apenas

- A** 2 resistores de grafite em série.
- B** 3 resistores de carbono em série.
- C** 2 resistores de grafite em paralelo.
- D** 2 resistores de carbono em paralelo.
- E** 3 resistores de níquel-cromo em série.

**QUESTÃO 11**

O protocolo de roteamento interno OSPF (*open shortest path first*) representa um sistema autônomo (SA) como um grafo ponderado, em que roteadores são os vértices, conexões entre os roteadores são as arestas e atrasos nas conexões são os pesos. No OSPF, a identificação de cada conexão e seu respectivo atraso são passados de roteador em roteador até que todos os roteadores formem uma base de dados com o grafo que descreve o SA. O OSPF utiliza uma versão distribuída do algoritmo de caminhos mínimos de Dijkstra para computar as melhores rotas para todos os possíveis destinos e para produzir as tabelas de rotas para cada roteador. Cada rota computada é a que apresenta o menor valor para a soma dos atrasos nas conexões usadas na rota entre a rede de origem e a rede de destino.

Disponível em: <https://memoria.rnp.br/newsgen/9705/n1-1.html>. Acesso em: 1 mar. 2023 (adaptado).

Acerca do protocolo OSPF e com base nas informações apresentadas no texto, avalie as afirmações a seguir.

- I. Quando há diferentes caminhos possíveis entre uma origem e um destino, a rota selecionada é a que apresenta o menor número de conexões.
- II. Há uma instância da base de dados relativa a conexões e a atrasos, formando o grafo que descreve o SA em cada roteador que compõe o SA.
- III. O algoritmo de Dijkstra é executado por um único roteador dentro do SA e a tabela de rotas resultante é passada para todos os roteadores no SA.
- IV. Para todos os roteadores dentro de um SA, há a necessidade de tráfego de informações acerca de atrasos e de conexões entre roteadores.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I e III.
- B** II e III.
- C** II e IV.
- D** I, II e IV.
- E** I, III e IV.



**QUESTÃO 12**

Uma relação **R** em um conjunto **S** é uma relação de equivalência se ela satisfizer todas as propriedades a seguir:

1. Reflexividade. Para todo  $a \in S$ ,  $a R a$ ;
2. Simetria. Para todos  $a, b \in S$ ,  $a R b \Leftrightarrow b R a$ ;
3. Transitividade. Para todos  $a, b, c \in S$ , se  $a R b$  e  $b R c$ , então,  $a R c$ .

Uma partição de um conjunto **S** é uma coleção de subconjuntos disjuntos não vazios, cuja união é igual a **S**. Se **R** é uma relação de equivalência em um conjunto **S** e se  $x \in S$ , denota-se por  $[x]$  o conjunto de todos os elementos relacionados a  $x$  em **S** e chama-se esse conjunto de classe de equivalência de  $x$ .

GERSTING, J. L. **Fundamentos matemáticos para a ciência da computação**: um tratamento moderno de matemática discreta. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008 (adaptado).

A partir dessas informações, considere que, em um *cluster* computacional, haja 10 computadores com configurações de *hardware* diferentes. Os administradores desse *cluster* pretendem desenvolver um algoritmo de escalonamento de tarefas que mantenha processos de uma mesma aplicação sendo executados em máquinas semelhantes, mesmo com estruturas arquiteturais distintas. Assim, os administradores fizeram uma tabela relacionando os computadores. Essa tabela foi montada considerando pares de computadores. Dessa forma, dois computadores do *cluster* fazem parte de uma linha na tabela se possuem alguma característica semelhante, ou seja, se apresentam algum tipo de relacionamento (por exemplo, quantidade de memória ou de núcleos de processamento semelhantes). Obviamente, apesar de não estar evidente na tabela, um computador também tem relação consigo mesmo.

Os computadores estão numerados de 1 até 10 e a tabela resultante pode ser vista a seguir.

Computadores com características semelhantes	
1	5
2	8
5	7
7	10
2	9
3	4
10	1
5	10
7	1
9	8

Com base nesse cenário e no conceito de relações de equivalência, assinale a opção correta.

- A** A relação descrita pela tabela é uma relação de equivalência.
- B** A relação descrita pela tabela apresenta a propriedade de simetria, mas não a de transitividade.
- C** A relação descrita pela tabela apresenta a propriedade de transitividade, mas não a de simetria.
- D** O subconjunto de computadores representados pelos números 1, 3, 5, 7 e 10 forma uma classe de equivalência.
- E** O subconjunto de computadores representados pelos números 2, 3, 4, 8 e 9 forma uma classe de equivalência.



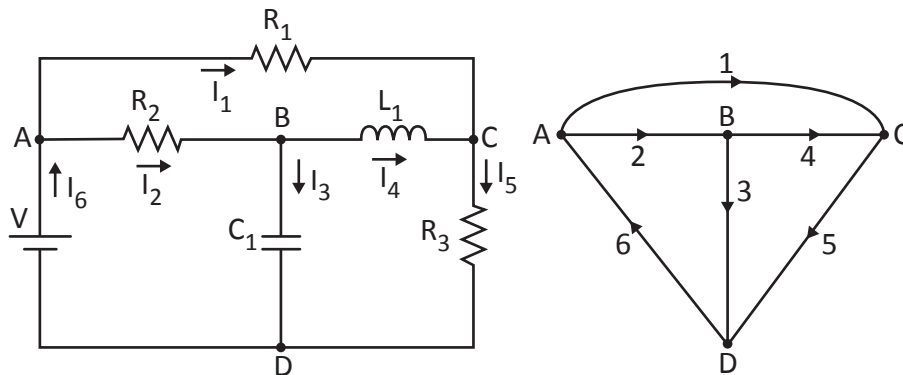
**QUESTÃO 13**

Uma forma sistemática de analisar circuitos elétricos de qualquer tamanho, visando à simulação em computadores, consiste em representá-los por meio de grafos. Essa representação implica a substituição dos elementos do ramo do circuito por uma conexão orientada (arco) e de nós do circuito por vértices, resultando em um grafo orientado. A orientação dos arcos coincide com a orientação dos sentidos de referência associados de tensão e corrente, adotados pela convenção passiva.

Grafos são ditos conexos se existir, ao menos, um caminho entre quaisquer dois nós. Corte refere-se a um conjunto de arcos que, se removido, divide o grafo (tornando-o desconexo). A lei de Kirchoff das correntes, usando a nomenclatura de grafos, pode ser enunciada como “para qualquer rede de parâmetros concentrados e para qualquer de seus cortes, a soma algébrica de todas as correntes através dos arcos do corte é zero.”

Disponível em: <http://www.peb.ufrj.br/>. Acesso em: 16 jun. 2023 (adaptado).

A figura a seguir representa um circuito elétrico e o seu grafo equivalente.



Após aplicar a lei de Kirchoff das correntes para os cortes  $X = \{1, 4, 5\}$ ,  $Y = \{1, 2, 3, 5\}$  e  $Z = \{1, 4, 3, 6\}$ , assinale a opção que apresenta equações válidas para a soma algébrica das correntes em dois desses cortes.

- A**  $I_1 + I_4 - I_5 = 0$  e  $I_1 + I_2 + I_3 - I_5 = 0$
- B**  $I_1 + I_4 + I_5 = 0$  e  $I_1 + I_2 + I_3 + I_5 = 0$
- C**  $I_1 + I_4 + I_5 = 0$  e  $I_1 + I_3 + I_4 - I_6 = 0$
- D**  $I_1 + I_2 - I_3 - I_5 = 0$  e  $I_1 + I_3 + I_4 - I_6 = 0$
- E**  $I_1 + I_2 - I_3 - I_5 = 0$  e  $I_1 - I_3 + I_4 - I_6 = 0$



## QUESTÃO 14

Uma lista pode ser dividida em duas partes: o primeiro elemento (a cabeça da lista) e os demais elementos (sua cauda). Por exemplo, em uma lista de inteiros  $[1, 2, 3, 4]$ , a cabeça dessa lista é o valor inteiro 1, enquanto sua cauda é a lista de inteiros  $[2, 3, 4]$ . Uma lista vazia é representada por  $[]$ .

O código a seguir define duas funções descritas em uma linguagem de programação funcional que manipulam listas de inteiros. A função `enade` recebe uma lista de inteiros e produz uma nova lista de inteiros. A função `auxiliar` é chamada pela função `enade` e possui dois parâmetros: um número inteiro e uma lista de inteiros. Essa função produz uma lista de inteiros.

```
enade :: [Int] -> [Int]
enade [] = []
enade (cabeca:cauda) = auxiliar cabeca (enade cauda)
auxiliar :: Int -> [Int] -> [Int]
auxiliar x [] = [x]
auxiliar x (cabeca:cauda)
  | (x `mod` 2 == 0) = x:cabeca:cauda
  | otherwise = cabeca:auxiliar x cauda
```

Considerando o código apresentado, é correto afirmar que se a função `enade` for executada recebendo como parâmetro de entrada a lista  $[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]$ , o resultado será

- A**  $[]$ .
- B**  $[2, 4, 6, 8]$ .
- C**  $[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]$ .
- D**  $[2, 4, 6, 8, 1, 3, 5, 7]$ .
- E**  $[2, 4, 6, 8, 7, 5, 3, 1]$ .

## QUESTÃO 15

*Memory leak*, ou vazamento de memória, é um problema que ocorre em sistemas computacionais quando uma parte da memória, alocada para uma determinada operação, não é liberada quando se torna desnecessária. Na linguagem C, esse tipo de problema é quase sempre relacionado ao uso incorreto das funções `malloc( )` e `free( )`. Esse erro de programação pode levar a falhas no sistema se a memória for completamente consumida.

A partir dessas informações, assinale a opção que apresenta um trecho com *memory leak*.

- A**

```
void f( ){
    void *s;
    s = malloc(50);
    free(s);
}
```
- B**

```
int f( ){
    float *a;
    return 0;
}
```
- C**

```
int f(char *data){
    void *s;
    s = malloc(50);
    int size = strlen(data);
    if (size > 50)
        return(-1);
    free(s);
    return 0;
}
```
- D**

```
int *f(int n){
    int *num = malloc(sizeof(int)*n);
    return num;
}
int main(void){
    int *num;
    num = f(10);
    free(num);
    return 0;
}
```
- E**

```
void f(int n){
    char *m = malloc(10);
    char *n = malloc(10);
    free(m);
    m = n;
    free(m);
    free(n);
}
```



## QUESTÃO 16

Na programação de sistemas embarcados, algumas posições de memória servem para diferentes propósitos, não apenas para armazenar valores. Em algumas dessas memórias, cada um dos *bits* possui um significado diferente, sendo necessário manipulá-los individualmente ou em pequenos grupos. Por isso, o conhecimento da álgebra booliana, bem como dos operadores utilizados para realizar operações binárias nas linguagens de programação, é essencial para o desenvolvimento desse tipo de sistema.

ALMEIDA, R. M.; MORAES, C. H. V.; SERAPHIM, T. F. P. **Programação de Sistemas Embarcados**: desenvolvendo software para microcontroladores em linguagem C. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016 (adaptado).

A partir dessas informações, observe o código apresentado a seguir, escrito na linguagem C, que faz uso de operações binárias sobre variáveis inteiras.

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    int a, b;
    int x, y, z;
    scanf("%d %d", &a, &b);
    x = a; y = b; z = a + b;
    while (a) {
        x = x | b;
        y = y ^ a;
        z = z & (a+b);
        a = a >> 1;
        b = b << 1;
    }
    printf ("%d %d %d\n", x, y, z);
    return 0;
}
```

Após a chamada desse programa, caso o usuário entre com os valores 10 e 1, nessa ordem, qual será, exatamente, o valor da saída do programa?

- A** 10 1 0
- B** 10 1 11
- C** 11 11 11
- D** 15 12 2
- E** 15 13 0

**QUESTÃO 17**

Dada uma sequência de caracteres  $S = s_1, s_2, \dots, s_n$ , uma subsequência de  $S$  é dada pela remoção de zero ou mais caracteres de  $S$ . Formalmente, a sequência  $X = x_1, x_2, \dots, x_k$  é subsequência de  $S$  se existe uma sequência crescente de índices  $i_1, \dots, i_k$  de  $S$ , tal que  $x_j = S_{i_j}$  para todo  $j = 1, 2, \dots, k$ . Define-se, também, um prefixo da sequência  $S$  com comprimento  $i$  para  $i = 0, \dots, n$ , como  $S_i = s_1, s_2, \dots, s_i$ .

O problema da Subsequência Comum Mais Longa (LCS) e suas variações, definido a seguir, pode ser utilizado em análise de textos e em bioinformática. O problema da LCS pressupõe duas sequências de caracteres  $A = a_1, a_2, \dots, a_n$  e  $B = b_1, b_2, \dots, b_m$  de comprimentos  $n$  e  $m$ , respectivamente. Dadas essas duas sequências, é preciso encontrar uma sequência de maior comprimento possível que seja, simultaneamente, subsequência de  $A$  e de  $B$ .

A partir dessas informações, considere que  $Z = z_1, z_2, \dots, z_k$  seja uma LCS das sequências  $A$  e  $B$ . Em relação ao problema da LCS, avalie as afirmações a seguir.

- I. Se  $a_n = b_m$ , então  $z_k = a_n, z_k = b_m$  e  $Z_{k-1}$  é uma LCS de  $A_{n-1}$  e  $B_{m-1}$ .
- II. Se  $a_n \neq b_m$  e  $z_k \neq a_n$ , então  $Z$  é uma LCS de  $A_{n-1}$  e  $B$ .
- III. Seja  $lcs(i, j)$  o comprimento da LCS entre  $A_i$  e  $B_j$ . Para  $i, j > 0$ , se  $a_i \neq b_j$ , então  $lcs(i, j) = \min\{lcs(i, j-1), lcs(i-1, j)\}$ .
- IV. Seja  $lcs(i, j)$  o comprimento da LCS entre  $A_i$  e  $B_j$ . Para  $i, j > 0$ , se  $a_i = b_j$ , então  $lcs(i, j) = lcs(i-1, j-1) + 1$ .

É correto apenas o que se afirma em

- A** I e III.
- B** I e IV.
- C** II e III.
- D** I, II e IV.
- E** II, III e IV



**QUESTÃO 18**

Vetores de tamanho dinâmico são muito utilizados como estruturas de dados para armazenar listas e tabelas de dispersão (tabelas *hash*). Essa representação permite que o número máximo de elementos a ser inserido não precise ser pré-determinado. Uma técnica para implementar vetores de tamanho dinâmico é aquela que dobra o tamanho do vetor quando o número de itens a ser armazenado ultrapassa o tamanho atual do vetor. Essa operação requer uma alocação de memória para conter o vetor com o dobro do tamanho atual e a realização de cópia dos elementos para o novo vetor. Com base nessas informações, considere uma lista linear implementada com um vetor dinâmico. Assuma que todos os itens inseridos na lista tenham o mesmo tamanho e que o vetor tenha tamanho inicial para comportar apenas 1 item.

Considerando uma sequência de  $n$  inserções no final dessa lista, o tempo médio por inserção e o tempo total gasto para executar todas as  $n$  operações são, respectivamente, da ordem de

- A**  $\Theta(\log n)$  e  $\Theta(n \log n)$ .
- B**  $\Theta(1)$  e  $\Theta(n)$ .
- C**  $\Theta(1)$  e  $\Theta(n^2)$ .
- D**  $\Theta(n)$  e  $\Theta(n^2)$ .
- E**  $\Theta(\sqrt{n})$  e  $\Theta(n^{3/2})$ .

**QUESTÃO 19**

É chamado de compilação o processo de conversão do código escrito pelo programador para um arquivo binário que o computador consegue executar. Esse processo é realizado por um programa chamado compilador. Entre as diversas tarefas de um compilador, destaca-se a de identificar os possíveis erros sintáticos e semânticos. Com base nessas informações, considere uma linguagem de programação em que a sintaxe de uma operação aritmética seja dada pela seguinte gramática livre de contexto:

$S \rightarrow \text{var} = E; \mid \text{var} = E; S$   
 $E \rightarrow E + E \mid E - E \mid E * E \mid E / E \mid E(E) \mid \text{var}$

Inspirado nessa gramática, um profissional submete a seguinte sentença ao compilador dessa linguagem de programação:

$a = a / (b - b);$

Com base na gramática da linguagem de programação e acerca do processo de análise sintática e semântica da sentença proposta pelo profissional, é correto afirmar que

- A** a gramática gera a sentença apresentada e o erro presente na expressão está fora do escopo das análises sintática e semântica.
- B** a gramática gera a sentença apresentada, porém o analisador semântico transmitirá uma mensagem de erro.
- C** o analisador léxico transmitirá uma mensagem de erro, pois a gramática não gera a sentença apresentada.
- D** o analisador semântico transmitirá uma mensagem de erro, pois a gramática não gera a sentença apresentada.
- E** a gramática gera a sentença apresentada, porém o analisador léxico transmitirá uma mensagem de erro.

**QUESTÃO 20**

Computação em nuvem representa um conceito relativo ao compartilhamento de recursos, tais como capacidade de processamento, armazenamento, comunicação de dados e pessoal qualificado para manter sistemas computacionais disponíveis na internet. Quando esse compartilhamento constitui um serviço disponível para qualquer pessoa, o serviço é conhecido como nuvem pública. Quando as mesmas tecnologias são empregadas para uma única empresa, não permitindo que terceiros utilizem parte dos recursos, temos uma nuvem privada.

Considerando as vantagens que o gerente de uma empresa espera obter na contratação de um serviço de nuvem pública, avalie as afirmações a seguir.

- I. Um serviço de nuvem pública proporciona a redução de custos operacionais, pois é possível dimensionar a necessidade desses recursos com base na demanda, visto que há momentos em que a empresa precisa de mais recursos e há momentos em que ela precisa de menos recursos.
- II. Um serviço de nuvem pública gera aumento da velocidade de execução do *software* e de acesso ao *software* a partir de qualquer localidade, pois a nuvem pública garante acesso rápido em qualquer parte do mundo, o que contrasta com um servidor localizado na cidade da empresa.
- III. Um serviço de nuvem pública viabiliza a redução do investimento inicial com equipamentos, com infraestrutura e com pessoal para iniciar a operação, visto que torna possível adiar a instalação desses recursos na empresa até que a operação se demonstre economicamente viável.
- IV. Um serviço de nuvem pública propicia aumento de segurança da informação, pois as rotinas de segurança são responsabilidade do administrador da nuvem pública, não do contratante, o que contrasta com um servidor localizado dentro da empresa.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I e II.
- B** I e III.
- C** II e IV.
- D** I, III e IV.
- E** II, III e IV.



## QUESTÃO 21

A fim de melhorar a qualidade de vida de seus cidadãos e de criar eficiência nos serviços e nas operações urbanas, um grupo de vereadores de uma pequena cidade decidiu fazer algumas propostas de lei que, se aprovadas e devidamente implementadas, tendem a aproximar a cidade do conceito de “cidade inteligente” por meio da implementação de novos sistemas de *software*. O grupo de vereadores, preocupado com acessibilidade, consultou especialistas da área de interação humano-computador (IHC) e levantou informações a respeito de fundamentos de acessibilidade em IHC. Entre eles, estão os seguintes:

Fundamento 1. Um produto ou serviço é **equitativo** quando é projetado de modo que possa atender a todos os usuários, independentemente de suas habilidades físicas, sensoriais ou cognitivas.

Fundamento 2. Um produto ou serviço deve ter **informações perceptíveis**, o que pode envolver o uso de recursos como, por exemplo, texto alternativo para imagens ou contrastes de cores suficientes para usuários com deficiências visuais ou com daltonismo.

Considerando esse contexto, avalie as afirmações a seguir.

- I. Uma lei que prevê que semáforos devem exibir ícones universais associados a cada uma de suas cores está relacionada ao Fundamento 1.
- II. Ainda que esteja relacionado à acessibilidade em IHC, o Fundamento 1 deixa de tratar da inclusão de pessoas cegas.
- III. Dado que a cidade possui uma página na *web* para a obtenção de informações, uma lei que preveja a existência de telas digitais públicas que permitam o acesso às informações disponibilizadas é suficiente para caracterizar a aplicação do Fundamento 2.

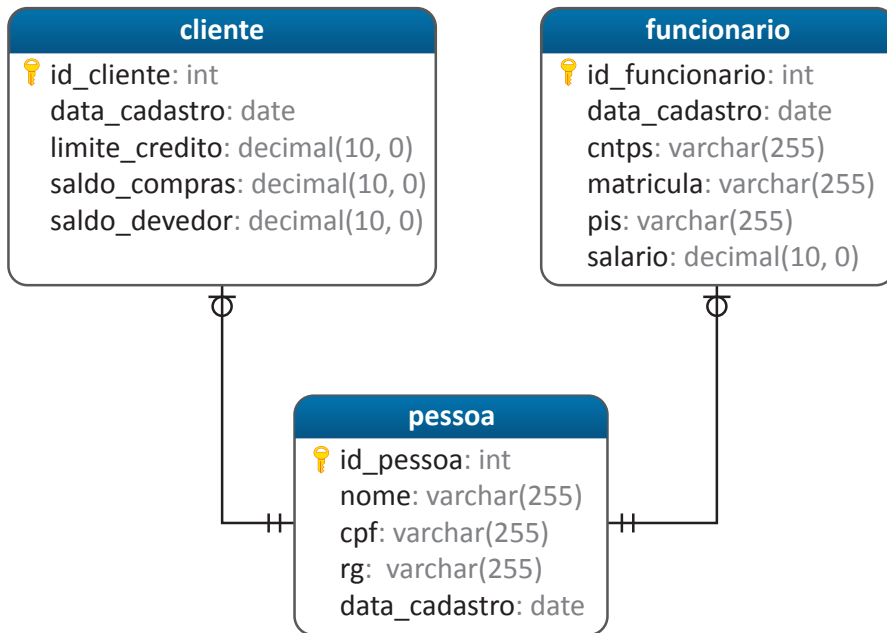
É correto o que se afirma em

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



**QUESTÃO 22**

Considere um banco de dados relacional formado por três tabelas, conforme é apresentado na figura a seguir. As chaves primárias das tabelas `cliente` e `funcionario` são chaves estrangeiras da tabela `pessoa`.



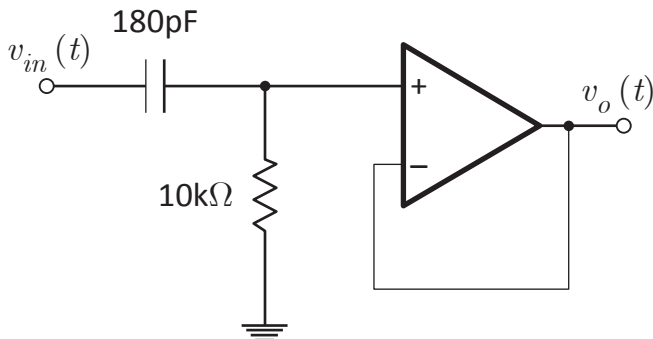
A partir dessas informações, considere que se queira realizar uma consulta que liste o nome e o saldo devedor de um subconjunto dos clientes. Essa consulta tem por objetivo encontrar clientes que são funcionários e que possuem saldo devedor maior do que seu salário.

Com base nessas informações, assinale a opção que apresenta corretamente a consulta SQL, em ordem crescente por saldo devedor.

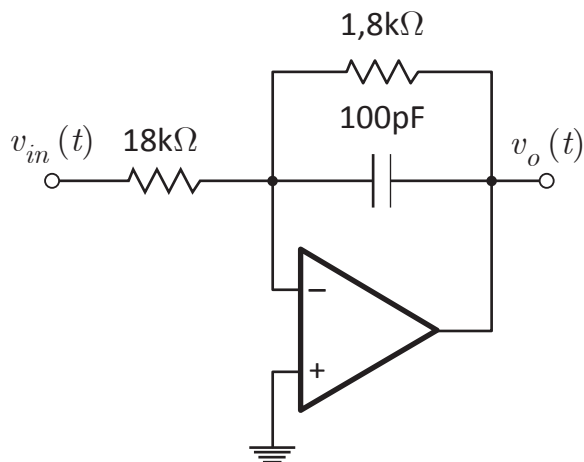
- A** `SELECT * FROM cliente as c INNER JOIN pessoa as p, funcionario as f WHERE c.saldo_devedor > f.salario AND c.id_cliente=p.id_pessoa AND f.id_funcionario=p.id_pessoa ORDER BY c.saldo_devedor ASC`
- B** `SELECT p.nome, c.saldo_devedor FROM cliente as c, pessoa as p WHERE c.saldo_devedor > f.salario AND c.id_cliente=p.id_pessoa AND f.id_funcionario=p.id_pessoa ORDER BY c.saldo_devedor DESC`
- C** `SELECT p.nome, c.saldo_devedor FROM cliente as c, pessoa as p, funcionario as f WHERE c.saldo_devedor < f.salario AND c.id_cliente=p.id_pessoa AND f.id_funcionario=p.id_pessoa ORDER BY c.saldo_devedor ASC`
- D** `SELECT p.nome, c.saldo_devedor FROM cliente as c LEFT OUTER JOIN pessoa as p on c.id_cliente=p.id_pessoa LEFT OUTER JOIN funcionario as f on p.id_pessoa=f.id_funcionario WHERE c.saldo_devedor > f.salario ORDER BY f.salario, c.saldo_devedor ASC`
- E** `SELECT p.nome, c.saldo_devedor FROM cliente as c RIGHT OUTER JOIN pessoa as p ON c.id_cliente=p.id_pessoa RIGHT OUTER JOIN funcionario as f on p.id_pessoa=f.id_funcionario WHERE c.saldo_devedor > f.salario ORDER BY c.saldo_devedor ASC`

**QUESTÃO 23**

As figuras a seguir representam dois circuitos que possuem a finalidade de construção de filtros para sinais analógicos.



**Figura 1**



**Figura 2**

Considerando que os amplificadores operacionais apresentados são ideais, avalie as afirmações a seguir.

- I. Existe uma faixa de frequências na qual a impedância de entrada do circuito da Figura 1 é inferior à do circuito da Figura 2.
- II. Ambos os circuitos realizam a função de filtro passa-baixa de primeira ordem.
- III. A frequência de corte de ambos os filtros é igual.

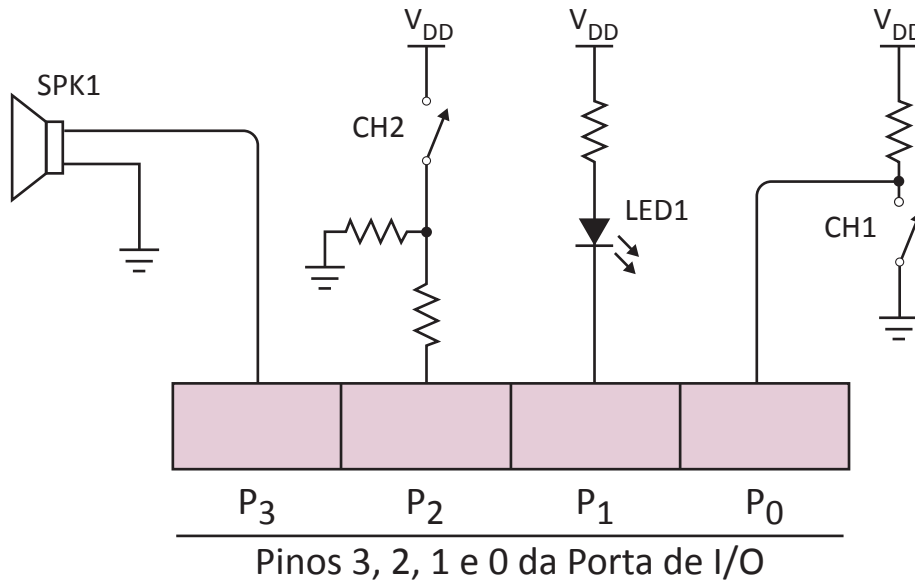
É correto o que se afirma em

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

**QUESTÃO 24**

Um determinado sistema embarcado possui uma porta paralela de 8 *bits*, na qual cada pino pode ser configurado individualmente como interface de entrada ou de saída. A direção de cada pino da porta é definida pelo *bit* correspondente do registrador de direção de 8 *bits* PORT\_DIR da seguinte forma: valor 0 para configuração como entrada e valor 1 para configuração como saída.

Os *bits* de entrada da porta são armazenados no registrador PORT\_IN e os *bits* de saída da porta são armazenados no registrador PORT\_OUT, ambos de 8 *bits*. Os pinos que correspondem ao *nibble* (conjunto de 4 *bits*) menos significativo da porta de I/O são conectados aos seguintes dispositivos externos: alarme (SPK1), chave 2 (CH2), LED (LED1) e chave 1 (CH1), conforme a figura a seguir.



Considere que uma tensão  $V_{DD}$  na porta corresponda ao valor lógico 1 e que uma tensão próxima a 0 V corresponda ao valor lógico 0.

Com base nas informações apresentadas e no esquema da figura, avalie as afirmações a seguir.

- I. O *nibble* menos significativo do registrador PORT\_DIR deverá ser carregado com o valor 9 (decimal) pelo *software* do sistema para configuração adequada da porta de I/O.
- II. Quando ambas as chaves (1 e 2) estiverem fechadas simultaneamente, o registrador PORT\_IN possuirá o valor binário X1X0 no *nibble* menos significativo (X significa irrelevante).
- III. Para acionar o alarme e o LED, simultaneamente, o registrador PORT\_OUT deverá ser carregado com o valor binário 1X0X no *nibble* menos significativo (X significa irrelevante).

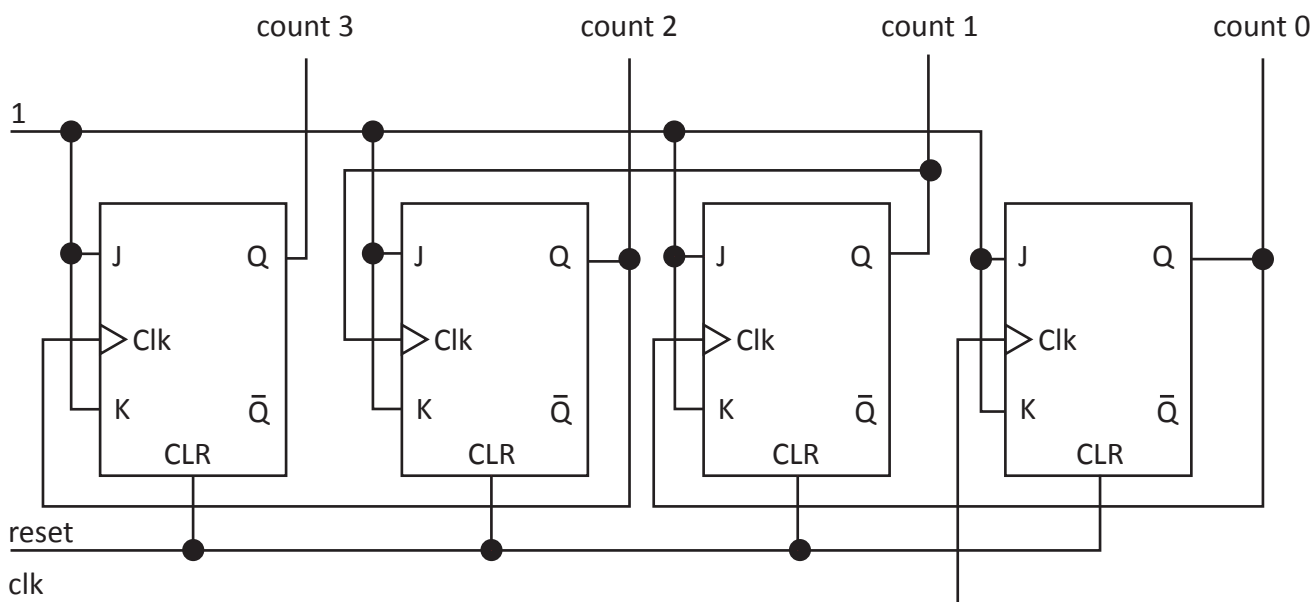
É correto o que se afirma em

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

**QUESTÃO 25**

Os sistemas digitais são componentes essenciais em uma ampla variedade de aplicações, desde dispositivos eletrônicos portáteis até sistemas de controle industrial. Um dos principais aspectos do projeto desse tipo de sistema é a descrição do circuito em uma *Hardware Description Language* (HDL), como Verilog ou VHDL. Essas linguagens permitem descrever o comportamento e a estrutura do circuito de forma abstrata, viabilizando a síntese e a simulação do sistema.

Um exemplo de circuito sequencial é o contador de 4 bits assíncrono, mostrado na figura a seguir, o qual foi implementado utilizando *flip-flops JK*.



Nesse contexto, considere que um engenheiro proponha as duas traduções desse circuito em Verilog e VHDL, equivalentes entre si, conforme observado a seguir.

Verilog:

```
//-----
module contador_4bits (
    input wire clk,
    input wire reset,
    output reg [1:0] count
);
    always @(posedge clk or posedge reset) begin
        if (reset)
            count <= 0;
        else
            count <= count + 1;
        end
    endmodule
//-----
```

```
VHDL:
//-----
library ieee;
use ieee.std_logic_1164.all;

entity contador_4bits is
  port (
    clk : in std_logic;
    reset : in std_logic;
    count : out integer range 0 to 3
  );
end entity contador_4bits;

architecture behavioral of contador_4bits is
begin
  process(clk, reset)
  variable q : integer range 0 to 3;
  begin
    if reset = '1' then
      q := 0;
    elsif rising_edge(clk) then
      q := q + 1;
    end if;
    count <= q;
  end process;
end architecture behavioral;
//-----
```

Considerando as informações apresentadas, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. Qualquer um dos códigos corresponde ao circuito contador de 4 bits mostrado na figura.

**PORQUE**

- II. Ao atingir o valor máximo da contagem, o valor da saída será zerado no próximo ciclo de *clock* e o processo será reiniciado.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
- B** As asserções I e II são proposições verdadeiras, mas a II não é uma justificativa correta da I.
- C** A asserção I é uma proposição verdadeira, e a II é uma proposição falsa.
- D** A asserção I é uma proposição falsa, e a II é uma proposição verdadeira.
- E** As asserções I e II são proposições falsas.



**QUESTÃO 28**

Alguns sistemas com memória virtual utilizam uma técnica chamada de paginação. Nesses sistemas, existe um conjunto de endereços de memória, denominados endereços virtuais, que são gerados durante a execução dos programas, com o uso de indexação, de registradores-base, de registradores-segmento ou de outras técnicas. Um endereço virtual é dividido em número de página virtual e deslocamento. O número de página virtual é usado como índice dentro da tabela de páginas para encontrar o quadro correspondente. O endereço físico de memória é a concatenação entre o endereço do quadro com o deslocamento do endereço virtual.

Um mecanismo denominado TLB (do inglês, *translation lookaside buffer*), tipicamente implementado em *hardware*, fornece auxílio durante a atividade de mapeamento de endereços virtuais para endereços físicos sem passar pela tabela de página. A função do TLB é agilizar o processo de tradução de endereços lógicos para físicos.

TANENBAUM, A. S. **Sistemas Operacionais Modernos**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009 (adaptado).

Com relação à memória paginada, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. Quando um processo é escalonado para execução, tanto a MMU (*Memory Management Unit*) quanto o TLB são reconfigurados para o novo processo.

**PORQUE**

- II. Para livrar-se de resíduos do processo executado anteriormente, a tabela de páginas do novo processo deve tornar-se a tabela atual, o que, em geral, é feito por meio da cópia da tabela ou de um ponteiro para ela em registradores em *hardware*.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.  
**B** As asserções I e II são proposições verdadeiras, mas a II não é uma justificativa correta da I.  
**C** A asserção I é uma proposição verdadeira, e a II é uma proposição falsa.  
**D** A asserção I é uma proposição falsa, e a II é uma proposição verdadeira.  
**E** As asserções I e II são proposições falsas.





Considerando essas informações, assinale a opção que apresenta a classificação correta da sequência dos materiais na saída do algoritmo.

- A** Plástico, Vidro, Vidro, Plástico, Vidro.
- B** Plástico, Plástico, Vidro, Vidro, Vidro.
- C** Plástico, Vidro, Plástico, Vidro, Vidro.
- D** Plástico, Plástico, Plástico, Vidro, Vidro.
- E** Plástico, Vidro, Vidro, Plástico, Plástico.

**QUESTÃO 30**

Considere que, para melhorar o desempenho de sistemas computacionais, projetistas de *hardware* decidam aumentar o número de processadores em vez de aumentar a frequência de *clock*. Dessa forma, surge a necessidade de utilizar *softwares* que explorem o paralelismo. Um problema típico encontrado no desenvolvimento desse tipo de *software* é a dependência de dados. Nesse contexto, considere que dois processadores precisem realizar, simultaneamente, o acesso a uma mesma matriz A.

Com base nas informações apresentadas, com relação aos trechos de código em linguagem C apresentados a seguir, assinale a opção que apresenta uma situação de conflito de dados.

**A** Processador 1:  
`int a = &A[0][0];`  
 Processador 2:  
`int b = &A[0][0];`

**B** Processador 1:  
`*A[0][0] = 10;`  
 Processador 2:  
`*A[0][1] = 20;`

**C** Processador 1:  
`*A[0][0] = 10;`  
 Processador 2:  
`int b = &A[0][0];`

**D** Processador 1:  
`int a = &A[0][0];`  
 Processador 2:  
`*A[0][0] = 20;`

**E** Processador 1:  
`*A[0][0] = 10;`  
 Processador 2:  
`*A[0][0] = 20;`

**QUESTÃO 31**

Um sinal em tempo contínuo pode ser processado, a partir de suas amostras, por um sistema que opere em tempo discreto. Para isso, é importante manter a taxa de amostragem do sinal suficientemente alta para permitir a reconstrução do sinal original sem erro ou com um erro dentro de uma dada tolerância.

LATHI, B. P. *Sinais e Sistemas Lineares*, 2. ed., Porto Alegre: Bookman, 2007 (adaptado).

Nesse contexto, considerando o teorema da amostragem, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. Para que um sinal contínuo seja reconstruído a partir de suas amostras é necessário que ele possua um espectro em frequência limitado e que a frequência de amostragem seja maior do que duas vezes a largura de faixa do sinal.

**PORQUE**

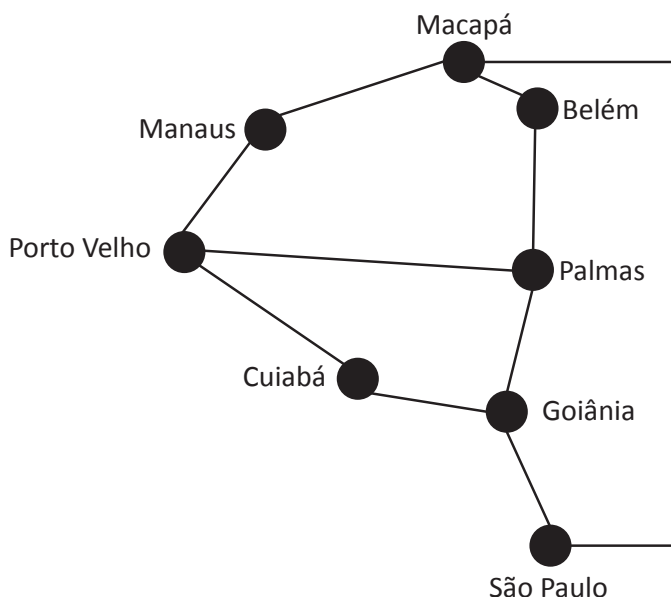
- II. Na situação proposta, o espectro do sinal amostrado, será limitado em frequência, o que permitirá a reconstrução do sinal original antes da amostragem.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
- B** As asserções I e II são proposições verdadeiras, mas a II não é uma justificativa correta da I.
- C** A asserção I é uma proposição verdadeira, e a II é uma proposição falsa.
- D** A asserção I é uma proposição falsa, e a II é uma proposição verdadeira.
- E** As asserções I e II são proposições falsas.

**QUESTÃO 32**

Suponha que uma empresa de transportes deseje calcular uma rota de Manaus para São Paulo utilizando a estratégia da busca gulosa, técnica de busca local que seleciona a melhor alternativa disponível a cada passo. Observe, a seguir, um grafo de conexão de cidades até o destino final e o quadro com estimativas de distância de São Paulo até as demais cidades do grafo.



Cidade	Distância
Manaus	2 693 Km
Porto Velho	2 464 Km
Macapá	2 665 Km
Belém	2 463 Km
Palmas	1 489 Km
Cuiabá	1 326 Km
Goiânia	809 Km
São Paulo	0 Km





## QUESTÃO 34

Cada roteador em redes de computadores precisa implementar alguma estratégia de enfileiramento para controlar como os pacotes são armazenados em *buffer* enquanto esperam para serem transmitidos, independentemente do mecanismo de alocação de recursos. O algoritmo de enfileiramento aloca tanto largura de banda, ao transmitir pacotes, quanto espaço de *buffer*, ao decidir quais pacotes são descartados.

PETERSON, L. L.; DAVIE, B. S. **Redes de Computadores**: uma abordagem de sistemas. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013 (adaptado).

Considerando as informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir.

- I. O algoritmo FIFO (*First-In, First-Out*) é adequado para situações em que o tráfego de dados com rajadas de longa duração provoca descarte de pacotes.
- II. O algoritmo de enfileiramento justo ponderado (WFQ, do inglês *Weighted Fair Queuing*) permite definir um peso para cada fila, definindo quantos *bits* são transmitidos sempre que o roteador atender a uma determinada fila.
- III. O algoritmo de enfileiramento por prioridade (PQ, do inglês *Priority Queuing*) evita que uma fila de menor prioridade fique indefinidamente sem ser atendida (*starvation*), utilizando o algoritmo *Round-Robin* para servir a todas as filas.
- IV. Os roteadores que implementam o algoritmo de detecção antecipada aleatória (RED, do inglês *Random Early Detection*) mantêm a média acumulada do tamanho de suas filas e, quando esse tamanho ultrapassa, em algum enlace, um determinado limiar, uma fração dos pacotes é descartada aleatoriamente.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I e III.
- B** I e IV.
- C** II e IV.
- D** I, II e III.
- E** II, III e IV.

**QUESTÃO 35**

O TCP (*Transmission Control Protocol*) e o UDP (*User Datagram Protocol*) são opções frequentemente usadas em sistemas distribuídos para realizar transferência de dados entre máquinas, ainda que não sejam os únicos protocolos que funcionam com base no protocolo IP (*Internet Protocol*).

Com relação a esses protocolos, avalie as afirmações a seguir.

- I. O protocolo TCP é usado para implementar o mecanismo de *sockets* utilizado em sistemas distribuídos, como mecanismo de troca de mensagens confiável.
- II. O protocolo UDP é mais eficiente do que o protocolo TCP quanto ao tempo de envio de dados entre os nós de um sistema distribuído, pois gera menor *overhead*.
- III. O protocolo UDP é uma escolha adequada para fluxos de dados em tempo real, especialmente daqueles dados que admitem perda ou corrupção de parte de seu conteúdo, tais como vídeos ou voz.

É correto o que se afirma em

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

**QUESTÃO 36**

A análise de desempenho de sistemas computacionais é uma atividade crítica para identificar gargalos, otimizar recursos e garantir a eficiência do *hardware* e do *software* utilizados.

Nesse contexto, a respeito do impacto de desempenho gerado pelo número de *threads* e de núcleos de processamento em *hardware* e em *software*, assinale a opção correta.

- A** O desempenho do sistema aumenta de maneira linear em relação ao aumento do número de *threads* e de núcleos de processamento.
- B** O número de *threads* tem um impacto direto no desempenho do sistema, enquanto a influência do número de núcleos de processamento é insignificante.
- C** O desempenho do sistema é afetado positivamente pelo aumento do número de *threads* e de núcleos de processamento até um certo limite dependente da aplicação.
- D** O número de núcleos de processamento tem um impacto direto no desempenho do sistema, independentemente do número de *threads* utilizado.
- E** O número de *threads* e de núcleos de processamento não possui relação direta com o desempenho do sistema, pois esse resultado é determinado, exclusivamente, por técnicas e por algoritmos utilizados no *software*.





