

-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --

Considerando o sistema S , linear e invariante no tempo, cuja resposta ao impulso é $h(t) = e^{-3t}u(t)$, em que $u(t)$ representa a função degrau unitário, julgue os itens a seguir.

- 51 A resposta de estado nulo do sistema S a um sinal de entrada $x(t)$ pode ser obtida calculando-se a correlação entre $x(t)$ e $h(t)$.
- 52 O sistema S é causal e estável.
- 53 A transformada de Fourier do sinal $h(t)$ fornece a resposta em frequência $H(j\omega)$ do sistema S .
- 54 O sinal $h(t)$ tem energia finita e potência nula.

No que se refere a processos aleatórios e teoria da informação, julgue os itens a seguir.

- 55 De acordo com o teorema de Shannon-Hartley, a capacidade de um canal ruidoso é diretamente proporcional à raiz quadrada da relação sinal-ruído.
- 56 Um processo aleatório é dito ergódico quando suas características estatísticas não variam com o tempo.

Acerca das técnicas de processamento digital de sinais, julgue os itens a seguir.

- 57 A transformada de Fourier de curto termo é uma técnica de análise tempo-frequência, na qual as resoluções temporal e espectral dependem da largura da janela deslizante utilizada.
- 58 O sistema $y[n] = x[n] + \frac{1}{2}y[n-1]$ é um filtro IIR (*infinite impulse response*) estável.
- 59 A transformada discreta de Fourier é um algoritmo computacional para o cálculo da transformada Z de um sinal de tempo discreto.
- 60 A transformada de Haar é um exemplo de transformada *wavelet*.

No que diz respeito às técnicas de processamento digital de imagens e vídeo, julgue os itens a seguir.

- 61 O filtro LoG (laplaciano da função gaussiana bidimensional) é utilizado em técnicas de detecção de bordas.
- 62 Em algoritmos de codificação de vídeo, a compensação de movimento explora redundâncias espaciais em quadros temporais individuais, com objetivo de reduzir artefatos de *blur* associado ao movimento de objetos na cena.
- 63 O JPEG2000 é um algoritmo de compressão de imagens baseado na transformada discreta de cosseno.
- 64 A equalização de histograma é uma técnica para redução de ruído em imagens digitais.

Acerca das técnicas de processamento de sinais de áudio e voz, julgue os itens a seguir.

- 65 A compressão MP3 é uma técnica com perdas, que utiliza métodos de codificação perceptual.
- 66 Para redução de ruído em sinais de voz por meio de subtração espectral, uma estimativa do espectro de frequência do ruído de fundo é obtida a partir de um trecho de áudio em que não há fala.
- 67 A análise cepstral é um método para investigar estruturas periódicas na forma de onda do sinal de voz.
- 68 As bandas críticas são faixas de frequência em que a percepção de qualidade subjetiva de áudio por humanos é mais sensível, ensejando maior alocação de *bits* na codificação.

Considere que os elementos constituintes de um problema de classificação tratado por meio da teoria da decisão incluam: o conjunto H de todas as hipóteses possíveis $h_i \in H$, para $i = 1, 2, 3, \dots$; o espaço S de observações, constituído pelos dados r observáveis do problema, modelados por meio de variável aleatória; e o conjunto D de todas as decisões $d_j \in D$ possíveis de serem tomadas depois de observado um elemento r de S , para $j = 1, 2, 3, \dots$

Considerando a teoria da decisão aplicada a problemas de classificação como o descrito, julgue os itens seguintes.

- 69 A probabilidade de erro na tomada de decisão de um classificador embasado na regra de decisão de máxima verossimilhança é igual à probabilidade de erro na tomada de decisão de um classificador embasado na regra da máxima probabilidade *a posteriori*, desde que haja equiprobabilidade na ocorrência dos dados observáveis do problema.
- 70 Quando a regra da máxima probabilidade *a posteriori* (MAP – *maximum a posteriori probability*) é aplicada a problemas de decisão, em que a decisão d_j é tomada ao se supor verdadeira a hipótese h_i , busca-se minimizar a probabilidade de erro de decisão, decidindo-se por d_j se, dado que r é observado, a probabilidade condicional de h_i ser verdadeira é maior ou igual que a probabilidade condicional de h_k ser verdadeira, para $k \neq i$.

Em relação ao aprendizado supervisionado aplicado a problemas de regressão linear, julgue os itens que se seguem.

- 71 Na regressão linear por meio de aprendizado supervisionado com o emprego da técnica denominada *stochastic gradient descent*, em cada iteração do processo de minimização da função custo, todas as amostras do conjunto de treinamento são utilizadas no ajuste do modelo a ser determinado.
- 72 A técnica denominada *gradient descent* é aplicável à minimização da função custo no processo de aprendizado supervisionado para regressão linear; nela se determina, a cada iteração do processo de aprendizado, uma aproximação de segunda ordem da função custo, por meio de uma expansão de Taylor, necessitando-se, assim, da determinação numérica do jacobiano da função custo, calculado com base nos parâmetros do modelo a ser ajustado.

Acerca de *autoencoders*, julgue os próximos itens.

- 73 Quanto menor for a dimensão do espaço de representação latente de um *autoencoder*, maior será a sua capacidade de regenerar a informação da entrada em sua saída.
- 74 Em uma rede *autoencoder*, o elemento *encoder* tem por finalidade representar dados de entrada da rede em um espaço de representação latente, enquanto o elemento *decoder* busca reconstruir os dados originais de entrada, a partir desse espaço de representação latente.

Julgue os itens subsequentes, a respeito de regressão logística.

- 75** O algoritmo de minimização da função custo do processo de aprendizado supervisionado aplicado à regressão logística com a hipótese do modelo definida a partir da função sigmoide não é imune ao *overfitting*, que pode ser mitigado por meio de técnica de regularização.
- 76** Na regressão logística por meio de aprendizado supervisionado, o emprego de função custo do tipo erro quadrático médio busca transformar a regressão em um problema convexo, para o qual algoritmos embasados em gradiente possuem a vantagem de garantir convergência quase-quadrática, o que acelera o processo de aprendizado.

No que se refere a redes neurais, julgue os itens a seguir.

- 77** A arquitetura de uma rede neural pode ser construída para a resolução de problema de regressão logística com múltiplas classes, ajustando-se, entre outros elementos dessa arquitetura, a camada de saída da rede neural com quantidade de nós igual à quantidade de classes do problema.
- 78** Em uma rede neural com múltiplas camadas, a inserção do nó denominado *bias* visa garantir a regularização da rede.
- 79** A técnica denominada *dropout* em redes neurais busca, entre outros objetivos, atuar na regularização da rede, podendo contribuir na mitigação de problemas causados por mínimos locais da função custo do modelo implementado pela rede.

Julgue os seguintes itens, a respeito de validação e avaliação de modelos de aprendizagem.

- 80** Quanto mais a área sob a curva denominada ROC (*receiver operating characteristic*) se aproxima de 1, melhor é o desempenho de um modelo de aprendizagem para classificação.
- 81** A métrica de desempenho denominada acurácia aplicada a um modelo de aprendizagem para a classificação de múltiplas classes tem capacidade de avaliar o desempenho da rede para cada classe tratada de forma individualizada, além de ser capaz de apontar se há equilíbrio nas quantidades de verdadeiros positivos e verdadeiros negativos, para cada uma dessas classes.
- 82** Se a medida de desempenho denominada precisão aplicada a um modelo de aprendizagem é baixa, deve-se desconfiar quando uma amostra for classificada como positiva, para evitar prejuízos decorrentes de erro na classificação realizada pelo modelo.

Julgue os itens subsequentes, em relação às redes neurais denominadas CNN, RNN e LSTM.

- 83** *Vanishing gradient* e *exploding gradient* são duas condições que podem ser encontradas em redes RNN; o emprego de célula de memória busca mitigar a ocorrência dessas condições em redes LSTM.
- 84** Em uma rede CNN, a dimensão do mapa de ativação em determinada camada depende, entre outros hiperparâmetros da rede, dos parâmetros denominados *stride* e *dilation*; uma rede CNN pode possuir diversas camadas convolucionais, e cada uma dessas camadas pode ser formada por diversos mapas de ativação.
- 85** Em redes CNN, a inserção no modelo neural de um *kernel* de dimensão $n \times n$ acarreta a inclusão de $n \times n + 1$ parâmetros ao modelo, caso a inserção do *kernel* seja acompanhada da inclusão de um *bias*.
- 86** Entre duas camadas convolucionais de uma CNN, a aplicação de *pooling* permite aumentar a dimensionalidade da rede e controlar o *overfitting*.

Considerando as técnicas de modulação analógicas e digitais, julgue os itens subsequentes.

- 87** Na modulação FSK, quando a informação estiver no nível lógico 1, será transmitida a frequência cossenoidal da portadora; quando estiver no nível lógico 0, será transmitido um sinal de amplitude zero.
- 88** Na modulação PSK, o erro de um símbolo ocorre devido a uma alteração na fase ou na amplitude dos fasores pertencentes à modulação.
- 89** O demodulador 64 QAM utiliza detecção coerente.
- 90** Uma das desvantagens da modulação AM-VSB é a perda de energia devido à transmissão da portadora.
- 91** Na demodulação de sinais FM, o detector de inclinação transforma o sinal FM em um sinal AM.

Julgue os itens subsequentes, que versam acerca de sistemas de comunicação.

- 92** Um repetidor regenerativo deve corrigir as distorções geradas pelo canal de comunicação por meio de um equalizador.
- 93** Os sistemas MIMO são *wireless*, com diversas antenas transmissoras e receptoras, e estabelecem uma configuração de diversidade espacial.
- 94** No CDMA, várias conversações são transmitidas no mesmo canal e em um mesmo intervalo de tempo.
- 95** Considerando-se a análise de sinais, se comparada com a FFT, a DFT requer um menor esforço computacional por se tratar de um tipo diferente de transformada.

No que diz respeito a fundamentos de eletrônica e circuitos lógicos, julgue os itens a seguir.

- 96** Um transistor MOSFET tem alta impedância de entrada.
- 97** Em um circuito Moore, as portas lógicas geram os níveis lógicos do próximo estado.
- 98** Há uma conexão elétrica direta entre o terminal de porta e o canal de um MOSFET.
- 99** Em um contador binário assíncrono, os *flip-flops* são ligados em cascata.

Considerando os fundamentos de circuitos elétricos e as características dos filtros, julgue os itens subsequentes.

- 100** Uma das premissas na análise de circuitos RC com comutações e com fontes constantes é o fato de que a tensão no capacitor não pode variar instantaneamente com a transição da chave.
- 101** Um filtro ideal transmite sem distorção ao longo de uma ou mais bandas especificadas e tem resposta atenuada em, ao menos, 10 dB nas demais frequências.
- 102** Um filtro passa-baixas Butterworth de terceira ordem tem, no mínimo, dois elementos reativos.
- 103** A capacitância equivalente de três capacitores em paralelo é dada pela soma dos inversos de cada capacitância.

Acerca das estruturas de dados multimídias e dos algoritmos de ordenação e busca, julgue os itens a seguir.

- 104 O algoritmo Bubble Sort é considerado ineficiente para ordenar grandes volumes de dados, pois sua complexidade de tempo, no pior caso, é $O(n \log n)$.
- 105 Em estruturas de dados para imagens digitais, o modelo RGB representa cada pixel por meio de três componentes, vermelho, verde e azul, cada um geralmente codificado com 8 bits.
- 106 A busca binária pode ser aplicada com eficiência em qualquer estrutura de dados linear, independentemente de estar ordenada ou não.
- 107 O algoritmo de ordenação Quick Sort possui, em média, complexidade de tempo $O(n \log n)$, mas ela pode chegar, no pior caso, a $O(n^2)$.
- 108 Em arquivos de áudio digital no formato WAV, é utilizada a compressão com perdas para reduzir o tamanho dos dados sem afetar a qualidade perceptiva.

Em relação à complexidade de algoritmos (notação Big-O) e à programação em Python para processamento de sinais, julgue os itens que se seguem.

- 109 Em Python, a biblioteca `scipy.signal` oferece filtros digitais e ferramentas para análise espectral que podem ser aplicadas diretamente a `arrays` do módulo NumPy.
- 110 No processamento de sinais em Python, a função `fftshift()` do módulo NumPy é usada para centralizar o espectro de frequência ao redor de zero.
- 111 Um algoritmo com complexidade $O(1)$ apresenta tempo constante de execução, independentemente do tamanho da entrada.
- 112 O tempo de execução de um algoritmo com complexidade $O(n^2)$ cresce linearmente com a entrada n .

No que diz respeito às bibliotecas científicas NumPy, SciPy e OpenCV, julgue os itens seguintes.

- 113 A biblioteca SciPy é construída sobre o NumPy e oferece funcionalidades adicionais como álgebra linear, transformadas de Fourier e integração numérica.
- 114 O módulo `scipy.optimize` da biblioteca SciPy oferece ferramentas para otimização matemática, incluindo métodos como o gradiente descendente e o método de Newton.
- 115 A função `cv2.imread()` da biblioteca OpenCV carrega, por padrão, imagens no formato RGB.
- 116 Em operações com imagens no OpenCV, a função `cv2.cvtColor()` pode ser usada para converter uma imagem de BGR para escalas de cinza.

Julgue os próximos itens, relativos às estruturas de arquivos multimídia.

- 117 No formato Ogg, uma estrutura de blocos fixos de 1.024 bytes é utilizada para armazenar os dados de áudio e vídeo, o que garante compatibilidade com sistemas de arquivos de baixo desempenho.
- 118 No formato JPEG, é utilizada a compressão sem perdas baseada na transformada discreta de Fourier (DFT), o que permite representar imagens com alta fidelidade.
- 119 Em arquivos no formato MP3, o conteúdo é organizado em segmentos denominados *atoms*, semelhantes aos utilizados em arquivos do padrão ISO Base Media.
- 120 O RIFF (*resource interchange file format*) é amplamente utilizado como estrutura de contêiner para arquivos de áudio e vídeo, como AVI e WAV, e organiza os dados em blocos denominados *chunks*.

Espaço livre