Nome (Completo): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ RA: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

model = Sequential([

layers.Rescaling(1./255, input\_shape=(128, 128, 1)),

layers.Conv2D(16, 3, activation='relu'),

layers.MaxPooling2D(),

layers.Droupout(0.1),

…

layers.Flatten(),

layers.Dense(128, activation='relu'),

layers.Dense(num\_classes, activation='softmax')

])

model.compile(optimizer='adam', epochs=10,

metrics='accuracy', loss=’CategoricalCrossentropy’)

history = model.fit(train\_ds, batch\_size=64,

epochs=epochs)

**1. (TensorFlow A) Considere as seguintes afirmativas sobre o trecho de código acima:**

i) Esse é um modelo para classificação de images preto e branco (não RGB) com num\_classes classes.

Correto. Rede convolucional e dados de formato input\_shape=(128, 128, **1**) o **1**, indica imagens preto e branco, se fosse **3** seriam imagens RGB

ii) A acuracidade é a medida de erro empregada para o cálculo do ajuste dos pesos na retropropagação.

Falso. A métrica empregada para o ajuste é a função de perda (loss) que é otimizada e é a CategoricalCrossentropy, a acuracidade é apenas uma métrica adicional armazenada no histórico do treinamento e outras podem ser indicadas.

iii) A primeira camada do modelo e uma camada de normalização.

Correto. É o scaling.

Estão corretas:

a) Somente i.

b) Somente ii e iii.

c) Somente ii.

**d) Somente i e iii.**

e) Nenhuma das anteriores.

**2. (TensorFlow B) Considere as seguintes afirmativas sobre o trecho de código acima:**

i) O aumento do parâmetro batch\_size reduz as vezes que o ajuste de pesos é aplicado a todos os dados.

Correto. Processa batch\_size elementos antes de fazer o ajuste dos pesos. Se maior, o número de ajustes é menor.

ii) epochs, é o número de vezes em que haverá o ajuste dos pesos da rede durante o treinamento.

Falso. O ajuste é feito ~ epochs x size\_dados/batch\_size.

iii) O kernel aplicado sobre os dados de entrada na camada de convolução é de 16x16.

Falso. O Kernel é 3x3.

Estão corretas:

**a) Somente i.**

b) Somente ii e iii.

c) Somente iii.

d) Somente i e iii.

e) Nenhuma das anteriores.

**3. (Matriz de Confusão) Considere a seguinte matriz de confusão:**

A B C

A 50 10 5

B 8 45 7

C 3 8 40

Qual a precisão e recall da classe B?

a) P = 45 / (45 + 10) R = 45 / (45 + 8)

b) P = 45 / (45 + 8 + 7) R = 45 / (45 + 10 + 8)

**c) P = 45 / (45 + 10 + 8) R = 45 / (45 + 8 + 7)**

d) P = 45 / (45 + 7) R = 45 / (45 + 8)

e) P = 45 / (8 + 7) R = 45 / (10 + 8)

**4. (Classification Report) Considere a seguinte a saída do Classification Report:**

precision recall f1-score support

A 0.90 0.92 0.91 100

B 0.75 0.90 0.89 100

C 0.88 0.80 0.82 100

VP+FN = 100 (suporte)

Recall = VP / (VP+FN) 🡪 0.9 = VP / 100 🡪 VP = 90

Então 0.9 = 90 / (90+FN) 🡪 FN = 10

Precisão = VP /(VP+FP) 🡪 0.75 = 90 / (90+FP) 🡪 FP = 30

Qual o número de VP (verdadeiros positivos), FN (falsos negativos) e FP (falsos positivos)

**a) 90, 10, 30**

b) 90, 30, 10

c) 95, 10, 20

d) 75, 10, 30

e) 75, 10, 15

**5. (Redes Neurais) Considere uma rede neural para o treinamento de um modelo de classificação em que há 12 recursos (X) e uma classe de saída y. Sabendo que existem 2 camadas ocultas de 10 e 10 neurônios cada, quantos pesos haverá na rede neural aproximadamente?**

**1ª camada (12+1)x10 = 130**

**2ª camada (10+1)x10 = 110**

**Saída (10+1)x1 = 11 🡪 aproximadamente 252**

a) 21

**b) 252**

c) 256

d) 12x10x10=1200

e) 12x11x11= 1452

**6. (IA Aplicações) Considere os seguintes problemas:**

i. Encontrar uma combinação de 5 diferentes suplementos para a dieta de um atleta de modo a minimizar o custo e maximizar a quantidade de calorias.

ii. Uma solução para o Cubo Mágico a partir de um estado inicial.

iii. Estimar o consumo de energia de um carro elétrico com base em seu tempo de uso, km rodados na cidade e estrada e sua velocidade média.

Eles podem ser melhor endereçados respectivamente pelos seguintes modelos de IA:

a) Todos podem ser mais bem endereçados por modelos de Aprendizado de Máquina.

b) Algoritmos de Busca, Aprendizado de Máquina, Algoritmos genéticos.

**c) Algoritmos genéticos, Algoritmos de Busca, Aprendizado de Máquina.**

d) Sistema de Regras, Aprendizado de Máquina, Aprendizado de Máquina.

e) nenhuma das alternativas correta.

**7. (GA) Considere as seguintes afirmativas sobre algoritmos genéticos:**

i. A mutação previne a convergência prematura do algoritmo que ocorre quando a população perde diversidade e todos os indivíduos se tornam muito semelhantes.

ii. O crossover (recombinação) é um processo que combina características de dois ou mais indivíduos para criar novos indivíduos.

iii. A mutação em algoritmos genéticos sempre melhora a aptidão dos indivíduos.

Estão corretas:

a) Somente i.

**b) Somente i e ii.**

c) Somente i e iii.

d) Somente ii e iii.

e) Somente i, ii e iii.

**8. (Busca) Considere o seguinte grafo definido por:**

**A 🡪 B,C,D; B 🡪 E; C 🡪 F,G; D 🡪 H; F 🡪 I;**

Quantos nós são visitados para se chegar ao nó I empregando algoritmo de Busca em Largura (BFS) e Busca em Profundidade (DFS) respectivamente? **BFS: \_\_\_9\_\_\_\_ DFS: \_\_\_6\_\_\_\_**

**Escolha apenas 2 das questões dissertativas a seguir.**

9. Explique e dê exemplos do que é REGULARIZAÇÃO no contexto de treinamento de redes neurais.

10. Explique o que são as representações TF-IDF e embedding (= tokens embeddings) empregada nos modelos LLM.

11. Explique o que é mecanismo de Atenção empregada na maior parte dos modelos LLM.

12. Explique e comente a capacidade das 3 formas de ajuste fino de modelos LLM segundo o texto Capítulo 6: Chabots Inteligentes na Saúde: Implementações com Modelos Abertos e Dados Próprios.

**Aqui apenas os pontos principais que devem constar da resposta:**

**9. Alteração da função de perda/erro penalizando modelos mais complexos (mais complexo, maior perda/erro) e reduzido o sobreajuste. epochs, L1/L2.**

**10. TF-IDF emprega a frequência dos termos ponderada inversamente pela quantidade do termo na coleção (termos mais frequentes, portanto, sendo ponderados para uma importância (peso) menor). No tokens embedding, uma representação “encode” é gerada com base no modelo treinado. O “peso” de cada token é dado pela importância do token na coleção de treinamento.**

**11. O mecanismo de atenção, implementado na arquitetura transformers permite fornece um peso às relações dos termos mais próximos em uma cadeia de tokens.**

**12. Ajuste de fino de prompt, retreino do modelo e adaptativo. O de menor capacidade de aprendizado é o ajuste fino de prompt (na verdade não há aprendizado aqui), e embora o retreino possa trazer uma maior capacidade de aprendizado o treinamento adaptativo tem um custo (tempo) bastante menor e uma capacidade de aprendizado bastante boa é normalmente o empregado.**