



Lista de Exercícios

- Essa lista não precisa ser entregue.
- Busque responder as perguntas da forma mais clara e detalhada possível.
- *Bom trabalho!*

Questões sobre Aprendizado de Máquina

1. O que é aprendizagem de máquina?
2. Quais são os tipos principais de aprendizagem de máquina?
3. que é aprendizagem supervisionada?
4. que é aprendizagem não supervisionada?
5. que é aprendizagem por reforço?
6. que é um conjunto de dados de treino?
7. que é um conjunto de dados de teste?
8. que é sobreajuste (*overfitting*)?
9. que é subajuste (*underfitting*)?
10. O que é validação cruzada?
11. Como a precisão de um modelo é medida na aprendizagem supervisionada?
12. O que é uma matriz de confusão?
13. O que é *recall* (revocação) em aprendizagem de máquina?
14. O que é precisão em aprendizagem de máquina?
15. Como funciona a regressão linear?
16. Como a validação cruzada ajuda a prevenir o sobreajuste?
17. Explique os algoritmos de otimização de Descida do Gradiente VS Descida do Gradiente Estocástica. Quando devemos usar um ou outro?
18. Fundamentos do Perceptron em Redes Neurais

Suponha que você tenha um perceptron simples, que é a forma mais básica de uma rede neural. Este perceptron é usado para classificação binária e possui duas entradas x_1 e x_2 e uma saída y . A saída é calculada usando a função de ativação degrau.

Questões:

- (a) Modelo do Perceptron: Escreva a equação matemática que representa a saída y do perceptron, considerando os pesos w_1 e w_2 e o bias b .
- (b) Função de Ativação: Defina a função de ativação degrau utilizada pelo perceptron.

- (c) Decisão de Classificação: Explique como o perceptron determina a classe de uma entrada baseado na saída y .
- (d) Proponha um algoritmo para induzir o aprendizado. Pode ser somente textual ou usando equações.

Questões sobre *Deep Learning*

- 19. O que é *Deep Learning*?
- 20. Como as redes neurais profundas diferem das redes neurais tradicionais?
- 21. O que são neurônios em uma rede neural?
- 22. O que são camadas ocultas em uma rede neural e para que servem?
- 23. O que é uma função de ativação em *Deep Learning* e para que servem?
- 24. O que é o algoritmo de retropropagação (*backpropagation*)?
- 25. O que são redes neurais convolucionais (CNNs - *Convolutional Neural Networks*)?
- 26. O que é o problema do desaparecimento do gradiente (*gradiente vanishing*)?
- 27. Qual a relação entre o problema de minimizar a soma dos quadrados dos resíduos e a distribuição normal?
- 28. Por que a composição de duas camadas lineares em uma rede neural não é eficaz?
- 29. Você é um cientista de dados trabalhando com um conjunto de dados desafiador, e o desempenho do seu algoritmo atual não está atendendo às expectativas. Seu gerente está hesitante em alocar recursos para coletar mais dados. Como você poderia demonstrar a necessidade de mais dados usando o conjunto de dados existente? Descreva um método prático que você usaria para justificar a coleta de dados adicionais, considerando que você não pode aumentar o conjunto de dados atual, mas pode modificar a quantidade de dados utilizados para treinamento.

Baseado no capítulo sobre otimização de hiperparâmetros do livro “*Dive into Deep Learning*”, aqui estão cinco questões específicas:

- 30. Qual a diferença entre parâmetro e hiper-parâmetro?
- 31. Qual é o papel dos hiperparâmetros em redes neurais profundas e por que eles não podem ser ajustados apenas minimizando a perda de treinamento?
- 32. Por que a otimização manual de hiperparâmetros é uma tarefa desafiadora e demorada em aprendizado de máquina?*
- 33. O que são algoritmos de otimização de hiperparâmetros (HPO) e qual é o seu objetivo principal?
- 34. Quais são algumas das dificuldades enfrentadas ao ajustar hiperparâmetros em redes neurais profundas?*
- 35. Como a otimização de hiperparâmetros pode impactar o desempenho geral de um modelo de aprendizado de máquina?*
- 36. A taxa de aprendizado (*Learning rate*) é um hiperparâmetro importante. Na sua opinião, qual deve ser um bom valor para a taxa de aprendizagem?
- 37. O que é um “*Learning Schedule*” em redes neurais e como ele beneficia o processo de treinamento?

Essas questões abordam a complexidade e importância da otimização de hiperparâmetros em redes neurais profundas, destacando os desafios e o impacto dessa prática no desempenho dos modelos de aprendizado de máquina.

Questões sobre regularização e generalização

38. De que maneira as medidas tradicionais de complexidade falham ao contabilizar a generalização em redes neurais profundas?
39. Por que a técnica de parada antecipada (*early stopping*) pode ser considerada uma forma de regularização?
40. Como os pesquisadores geralmente determinam o critério de parada para a técnica de parada antecipada?
41. Qual fator importante parece diferenciar os casos em que a parada antecipada leva a grandes melhorias na generalização?
42. Além da generalização, descreva outro benefício da técnica de parada antecipada.
43. O que é *dropout* e como ele ajuda a evitar o sobreajuste em redes neurais?
44. Por que o *dropout* não é tipicamente usado durante o teste?
45. Quais são algumas outras ferramentas comumente usadas em conjunto com o *dropout* para evitar sobreajuste?

Questões sobre Redes de Convolução

46. Por que redes neurais convolucionais são mais eficazes para dados perceptuais de alta dimensão, como imagens, em comparação com redes totalmente conectadas?
47. Como a estrutura de uma imagem é explorada por uma rede neural convolucional?
48. Qual é a vantagem de usar o compartilhamento de pesos em redes de convolução?
49. Como as camadas de *pooling* em uma CNN contribuem para o processamento de imagens? Cite exemplos.
50. Por que é desafiador treinar redes totalmente conectadas para tarefas de classificação de imagens em comparação com CNNs?
51. O que significa CNN no contexto de aprendizado de máquina?
52. Como as camadas convolucionais diferem das camadas totalmente conectadas em uma CNN?
53. Qual é o propósito da camada de *pooling* em uma CNN?
54. O que são *kernels* em uma camada convolucional?
55. Qual é a finalidade da camada de normalização em uma CNN?
56. Como as CNNs lidam com objetos em diferentes posições dentro de uma imagem?
57. Qual é a função da camada totalmente conectada em uma CNN?
58. O que é *Data Augmentation* e como pode beneficiar o treinamento de CNNs?
59. Explique o conceito de *Transfer Learning* em CNNs.
60. Como as CNNs são treinadas para reconhecimento de objetos?
61. Quais são os desafios comuns ao treinar CNNs?