

Universidade de São Paulo

Escola de Artes, Ciências e Humanidades

Disciplina: SIN 5016 – Aprendizado de Máquina

Docente: Prof. Dr. Clodoaldo A Moraes Lima

Discentes: _____ No. USP: _____

Prova de Aprendizado de Máquina

1ª Questão) (1.0 ponto) Com relação aos modelos lineares, pede-se

- a) Explique detalhadamente os modelos lineares regularizados;
- b) Explique como podemos obter modelos não lineares a partir de modelos lineares;
- c) Qual a diferença entre modelos lineares e regressão logística.
- d) O que significa dimensão VC? Qual a dimensão de um hiperplano?

2ª Questão) (2.0 ponto) Com relação a redes neurais artificiais, responda os itens abaixo

- a) Descreva quais hiperparâmetros o usuário deve definir para executar uma Rede Neural MLP. Apresente uma estratégia para definição de cada um desses parâmetros.
- b) Alguns autores sugerem inserir um termo de penalidade na função objetiva para controlar a suavidade do mapeamento produzido pela RNA. Descreva detalhadamente esta abordagem e apresente a função objetiva a ser minimizada. Qual o significado do parâmetro de regularização? Dado que termo de momento consiste em adicionar uma expressão na função objetiva, este pode ser considerado uma forma regularização? Justifique detalhadamente sua resposta.
- c) Explique o que é capacidade de generalização em treinamento supervisionado de redes neurais artificiais e como a disponibilidade de um conjunto de treinamento e de um conjunto de validação pode ser empregada visando maximizar esta capacidade.
- d) Explique o que é maldição da dimensionalidade. Como a maldição da dimensionalidade afeta o desempenho de um modelo neural. Esta maldição afeta também as máquinas de vetores suporte? Explique detalhadamente.

3ª Questão) (2.0 Ponto) Com relação a comitê de máquinas, pede-se

- a) Por que se diz que os componentes de um ensemble devem divergir em relação ao erro? Apresente duas técnicas para gerar diversidade de comportamento entre modelos de aprendizado voltados para a solução de um mesmo problema. Explique por que esta divergência no erro conduz ao melhor desempenho.
- b) Em que consiste as operações de geração, seleção e combinação em ensembles?
- c) Por que, mesmo havendo um componente que apresente um desempenho individual superior ao desempenho do ensemble no conjunto de teste, ainda assim é vantajoso adotar um ensemble?

- d) Quais são as principais distinções entre um ensemble e uma mistura de especialistas? No contexto de mistura de especialistas, apresente uma descrição detalhada da motivação do algoritmo EM.

4ª Questão) (2,0 ponto) Considerando Máquinas de Vetores Suporte, responda os itens abaixo.

- a) Descreva detalhadamente como a SVM pode ser empregado para problemas com múltiplas classes. Apresente três estratégias e explique detalhadamente cada uma.
- b) Explique detalhadamente os três métodos alternativos para treinamento da SVM (Chunking, Algoritmo de Osuna, SMO).
- c) Explique o que significa o Truque do Kernel (Kernel Trick). Como podemos transformar uma abordagem linear em não linear.
- d) Explique detalhadamente como podemos aplicar dimensão VC para selecionar o tipo de kernel.

5ª Questão) (2,0 pontos) Com relação as Redes Neurais Convolucionais (CNNs), responda os itens abaixo.

- a) Apresente duas motivações para o emprego de Redes Neurais Convolucionais.
- b) Explique detalhadamente convolução, pooling, stider, dropout.
- c) Explique como podemos utilizar uma CNN treinada para extração de característica.
- d) Explique a diferença entre CNN e autoenconders.

6ª Questão) (1,0 Ponto) Considerando Árvore de Decisão, responda os itens abaixo.

- a) Explique como é realizado o processo de indução de uma árvore de decisão: algoritmo de indução, medidas de escolha de nós, parâmetros livres (discuta), estratégias de pré-poda e pós-poda.
- b) Randon Forests: qual a motivação, estratégias para construção das árvores e para combinação de resultados, parâmetros livres.
- c) Explique como podemos utilizar uma árvore de decisão para seleção de atributos
- d) Dado um atributo numérico, explique detalhadamente como devemos proceder para utilizá-lo na construção de uma árvore de decisão.