

Redes Neurais e Aprendizagem Profunda

APRENDIZADO DE MÁQUINA

INTRODUÇÃO

Zenilton K. G. Patrocínio Jr
zenilton@pucminas.br

Aprendizado de Máquina

Inicia-se com um conjunto de “observações” \mathcal{X} e um conjunto de “alvos” ou “rótulos” \mathcal{Y}

O interesse está em conhecer como as observações determinam os alvos

Aprendizado de Máquina

Inicia-se com um conjunto de “observações” \mathcal{X} e um conjunto de “alvos” ou “rótulos” \mathcal{Y}

O interesse está em conhecer como as observações determinam os alvos

Entrada : vários pares (x_i, y_i) em que $x_i \in \mathcal{X}$ e $y_i \in \mathcal{Y}$

Saída : Dada uma nova observação x , deseja-se prever o rótulo correspondente y

Aprendizado de Máquina

Inicia-se com um conjunto de “observações” \mathcal{X} e um conjunto de “alvos” ou “rótulos” \mathcal{Y}

O interesse está em conhecer como as observações determinam os alvos

Entrada : vários pares (x_i, y_i) em que $x_i \in \mathcal{X}$ e $y_i \in \mathcal{Y}$

Saída : Dada uma nova observação x , deseja-se predizer o rótulo correspondente y

Tipicamente observações são “baratas” enquanto alvos são “caros” e não-observáveis.

⇒ Dessa forma, predições corretas apresentam valor econômico

Problemas de Predição – Exemplos

Observação – Espaço \mathcal{X} :

Imagens

Alvo – Espaço \mathcal{Y} :

Classe da imagem: “gato”, “cachorro”, ...

Problemas de Predição – Exemplos

Observação – Espaço \mathcal{X} :

Imagens

Imagens

Alvo – Espaço \mathcal{Y} :

Classe da imagem: “gato”, “cachorro”, ...

Rótulo descritivo: “crianças jogando futebol”

Problemas de Predição – Exemplos

Observação – Espaço \mathcal{X} :

Imagens

Imagens

Imagens de Faces

Alvo – Espaço \mathcal{Y} :

Classe da imagem: “gato”, “cachorro”, ...

Rótulo descritivo: “crianças jogando futebol”

Identidade do usuário

Problemas de Predição – Exemplos

Observação – Espaço \mathcal{X} :

Imagens

Imagens

Imagens de Faces

Imagens Naturais

Alvo – Espaço \mathcal{Y} :

Classe da imagem: “gato”, “cachorro”, ...

Rótulo descritivo: “crianças jogando futebol”

Identidade do usuário

Imagens estilizadas (p.ex. desenhos animados)

Problemas de Predição – Exemplos

Observação – Espaço \mathcal{X} :

Imagens

Imagens

Imagens de Faces

Imagens Naturais

Sons da Fala Humana

Alvo – Espaço \mathcal{Y} :

Classe da imagem: “gato”, “cachorro”, ...

Rótulo descritivo: “crianças jogando futebol”

Identidade do usuário

Imagens estilizadas (p.ex. desenhos animados)

Transcrição textual da fala

Problemas de Predição – Exemplos

Observação – Espaço \mathcal{X} :

Imagens

Imagens

Imagens de Faces

Imagens Naturais

Sons da Fala Humana

Sentença em inglês

Alvo – Espaço \mathcal{Y} :

Classe da imagem: “gato”, “cachorro”, ...

Rótulo descritivo: “crianças jogando futebol”

Identidade do usuário

Imagens estilizadas (p.ex. desenhos animados)

Transcrição textual da fala

Tradução para o português

Problemas de Predição – Exemplos

Observação – Espaço \mathcal{X} :

Imagens

Imagens

Imagens de Faces

Imagens Naturais

Sons da Fala Humana

Sentença em inglês

Dados Demográficos: idade, renda

Alvo – Espaço \mathcal{Y} :

Classe da imagem: “gato”, “cachorro”, ...

Rótulo descritivo: “crianças jogando futebol”

Identidade do usuário

Imagens estilizadas (p.ex. desenhos animados)

Transcrição textual da fala

Tradução para o português

Outras informações: nível educacional, emprego

Problemas de Predição – Exemplos

Observação – Espaço \mathcal{X} :

Imagens

Imagens

Imagens de Faces

Imagens Naturais

Sons da Fala Humana

Sentença em inglês

Dados Demográficos: idade, renda

Dados sobre dieta e estilo de vida

Alvo – Espaço \mathcal{Y} :

Classe da imagem: “gato”, “cachorro”, ...

Rótulo descritivo: “crianças jogando futebol”

Identidade do usuário

Imagens estilizadas (p.ex. desenhos animados)

Transcrição textual da fala

Tradução para o português

Outras informações: nível educacional, emprego

Risco de doenças cardíacas

Aprendizado Estatístico

Assume-se que x e y são obtidas a partir de **amostras de variáveis randômicas** X e Y

Estas variáveis randômicas possuem uma **distribuição conjunta** $P(X, Y)$

Aprendizado Estatístico

Assume-se que x e y são obtidas a partir de **amostras de variáveis randômicas** X e Y

Estas variáveis randômicas possuem uma **distribuição conjunta** $P(X, Y)$

Para predição, deseja-se conhecer pelo menos a distribuição condicional $P(Y|X)$, de forma que se possa determinar a distribuição dos alvos y dada uma observação x

Aprendizado Estatístico

Assume-se que x e y são obtidas a partir de **amostras de variáveis randômicas** X e Y

Estas variáveis randômicas possuem uma **distribuição conjunta** $P(X, Y)$

Para predição, deseja-se conhecer pelo menos a distribuição condicional $P(Y|X)$, de forma que se possa determinar a distribuição dos alvos y dada uma observação x

Uma aproximação $\hat{P}(Y|X)$ para a verdadeira distribuição $P(Y|X)$ é denominada **modelo**

Aprendizado Estatístico

Assume-se que x e y são obtidas a partir de **amostras de variáveis randômicas** X e Y

Estas variáveis randômicas possuem uma **distribuição conjunta** $P(X, Y)$

Para predição, deseja-se conhecer pelo menos a distribuição condicional $P(Y|X)$, de forma que se possa determinar a distribuição dos alvos y dada uma observação x

Uma aproximação $\hat{P}(Y|X)$ para a verdadeira distribuição $P(Y|X)$ é denominada **modelo**

O objetivo do aprendizado estatístico é construir modelos que sejam:

1. Computáveis (e talvez, simples e eficientes); e
2. Capazes de fornecer predições próximas daquelas feitas pela verdadeira distribuição