**Pesquisa sobre Máquina de Vetores de Suporte (SVM)  
  
Curso: Sistemas de Informação - ITE Bauru  
Disciplina: IA  
Professor: Luiz Otávio Camalionte   
Aluno: Juan Carlos Carvalho Bissoli Pinheiro  
RA: 010623002**

# O que são máquinas de vetores de suporte?

Uma máquina de vetores de suporte (SVM) é um algoritmo de aprendizado de máquina supervisionado. Que classifica dados ao identificar uma linha ou hiperplano ideal

maximizando a separação entre cada classe em um espaço N-dimensional.

# O que é um N-dimensional?

São espaços matemáticos podem ser estendidos a qualquer dimensão, e tal espaço é chamado espaço euclidiano n-dimensional ou um n-espaço.

As SVMs foram desenvolvidas na década de 1990 por Vladimir N. Vapnik e seus colegas,

eles publicaram esse trabalho em um artigo intitulado "Support Vector Method for Function Approximation, Regression Estimation, and Signal Processing"1 em 1995.

As SVMs são comumente usadas em problemas de classificação.

Eles distinguem duas classes. Encontrando o hiperplano (ideal) que maximiza a margem entre os pontos de dados mais próximos de classes opostas.

E número de atributos dos dados de entrada determina se o hiperplano é uma linha em um espaço 2D ou um plano em um espaço n-dimensional.

Como vários hiperplanos podem ser encontrados para diferenciar as classes,

maximizar a margem entre os pontos permite que o algoritmo encontre o melhor limite de decisão entre as classes.

Isso, por sua vez, permite uma boa generalização dos novos dados e a realização de previsões de classificação precisas.

As linhas adjacentes ao hiperplano ideal são conhecidas como vetores de suporte, pois esses vetores percorrem os pontos de dados que determinam a margem máxima.

Uma das coisas legais do SVM é que ele pode trabalhar tanto com dados linearmente separáveis quanto com dados que não são linearmente separáveis. Para esses últimos, ele utiliza truques matemáticos, como o “truque do kernel”, para mapear os dados para um espaço dimensional superior, onde eles possam ser separados linearmente. É como dar uma voltinha no espaço para enxergar melhor a separação!

Gráfico

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Em resumo:

As máquinas de vetores de suporte (SVM) são algoritmos de classificação que buscam o melhor hiperplano para separar dados em diferentes classes,

maximizando a margem entre eles. Funcionam em espaços de várias dimensões,

dependendo da quantidade de atributos dos dados, e são eficientes para garantir uma boa separação e previsão precisa.

# Tipos de classificadores SVM

SVMs lineares

As SVMs lineares são usadas com dados linearmente separáveis, o que significa que os dados não precisam passar por transformações para serem separados em diferentes classes.

O limite de decisão e os vetores de suporte formam a aparência de uma rua, e o professor Patrick Winston, do MIT, usa a analogia do

"ajuste da rua mais larga possível" para descrever esse problema de otimização quadrática. Matematicamente, esse hiperplano separador pode ser

representado como:

wx + b = 0

em que w é o vetor de peso, x é o vetor de entrada e b é o termo de viés.

Há duas abordagens para calcular a margem, ou a distância máxima entre as classes, que são a classificação com margem rígida e a classificação

com margem flexível.

Se usarmos uma SVM de margem rígida, os pontos de dados serão perfeitamente separados fora dos vetores de suporte, ou "fora da rua"

segundo a analogia do professor Hinton. Isso é representado pela fórmula,

(wxj + b) yj ≥ a,

E em seguida, a margem é maximizada, o que é representado como:

max ɣ = a / ||w||,

onde é a margem é projetada sobre w.

A classificação de margem flexível, como o próprio nome diz, é mais flexível, permitindo alguns erros de classificação por meio do uso de variáveis de folga

('ξ').

O hiper parâmetro, C, ajusta a margem; um valor C maior estreita a margem para a classificação incorreta mínima,

enquanto um valor C menor a amplia, permitindo a classificação incorreta de mais dados.

# SVMs não lineares

Grande parte dos dados em cenários do mundo real não são separáveis de forma linear, e é aí que as SVMs não lineares entram em ação.

A fim de tornar os dados separáveis de forma linear, métodos de pré-processamento são aplicados aos dados de treinamento

para transformá-los em um espaço de atributos de maior dimensão.

Dito isso, os espaços dimensionais superiores são capazes de criar mais complexidade,

aumentando o risco de sobre ajuste dos dados e aumentando a exigência computacional.

O "truque do kernel" ajuda a reduzir parte dessa complexidade, tornando a computação mais eficiente,

e faz isso substituindo os cálculos de produto escalar por uma função de kernel equivalente.

Existem diversos tipos de kernels que podem ser aplicados para classificar dados. Algumas funções de kernel populares incluem:

Kernel polinomial:

É uma função de kernel comumente usada com máquinas de vetores de suporte e outros modelos kernelizados,

que representa a semelhança de vetores em um espaço de recursos sobre polinômios das variáveis ​​originais, permitindo o aprendizado de modelos não lineares.

Classificação de imagens

As SVMs são aplicadas em tarefas de classificação de imagens, como detecção de objetos e recuperação de imagens. Também podem ser úteis em domínios de segurança,

Bioinformática

As SVMs também são usadas na classificação de proteínas, análise de expressão gênica e diagnóstico de doenças.

SVM de uma classe.

Este tipo de SVM é normalmente usado para detecção de outliers e anomalias. Ao aprender a função de decisão para uma única classe, uma SVM de uma classe identifica se os novos pontos de dados pertencem aos outliers ou àquela classe. Esta SVM é útil para cenários em que apenas uma classe está bem definida ou o conjunto de dados está desbalanceado.

Diagrama

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Uma imagem contendo Gráfico de caixa estreita

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

<https://www.hashtagtreinamentos.com/support-vector-machine-cd#:~:text=O%20conceito%20do%20Support%20Vector,frente%20dessa%20margem%20é%20amarelo>.

<https://www.ibm.com/br-pt/think/topics/support-vector-machine>

<https://iatracker.com.br/glossario/o-que-e-support-vector-machine-svm/>

<https://link-springer-com.translate.goog/chapter/10.1007/978-1-4302-5990-9_3?error=cookies_not_supported&code=2b7c5556-aa10-4c9f-b48d-c2bab1b3c118&_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt&_x_tr_pto=tc>

<https://hackernoon.com/lang/pt/o-que-é-uma-máquina-de-vetores-de-suporte>

<https://brunogolfette.com.br/svm-maquina-de-vetores-de-suporte-ou-support-vector-machine/>

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Máquina_de_vetores_de_suporte>

<https://medium.com/@msremigio/máquinas-de-vetores-de-suporte-svm-77bb114d02fc>

(Este último link é mais sobre os cálculos e formulas não coloquei ênfase na pesquisa).