

Modelos de Classificação

Support Vector Machine

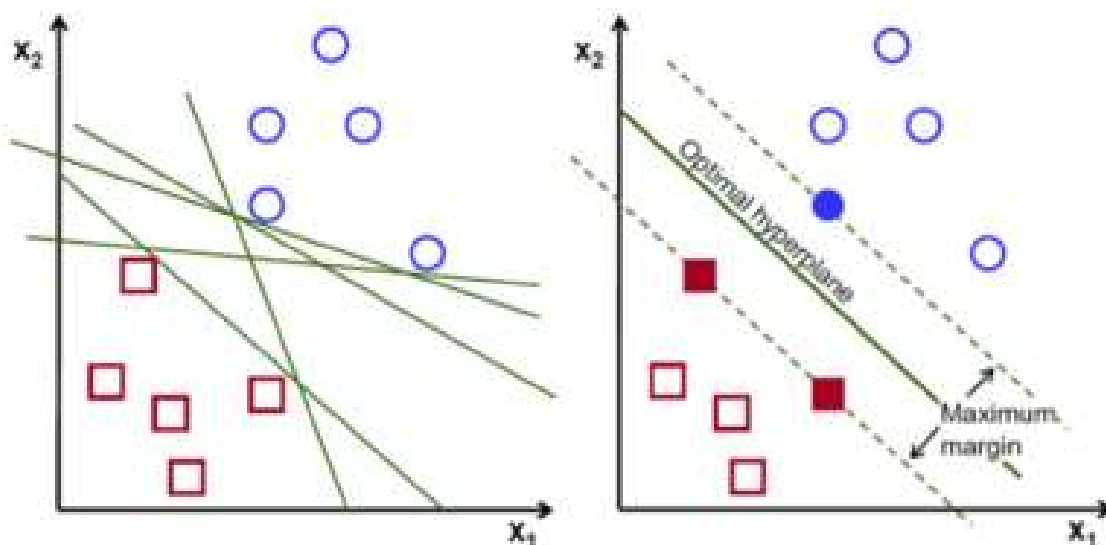
Prof. Gustavo Willam Pereira



INSTITUTO FEDERAL
Sudeste de Minas Gerais

SVM

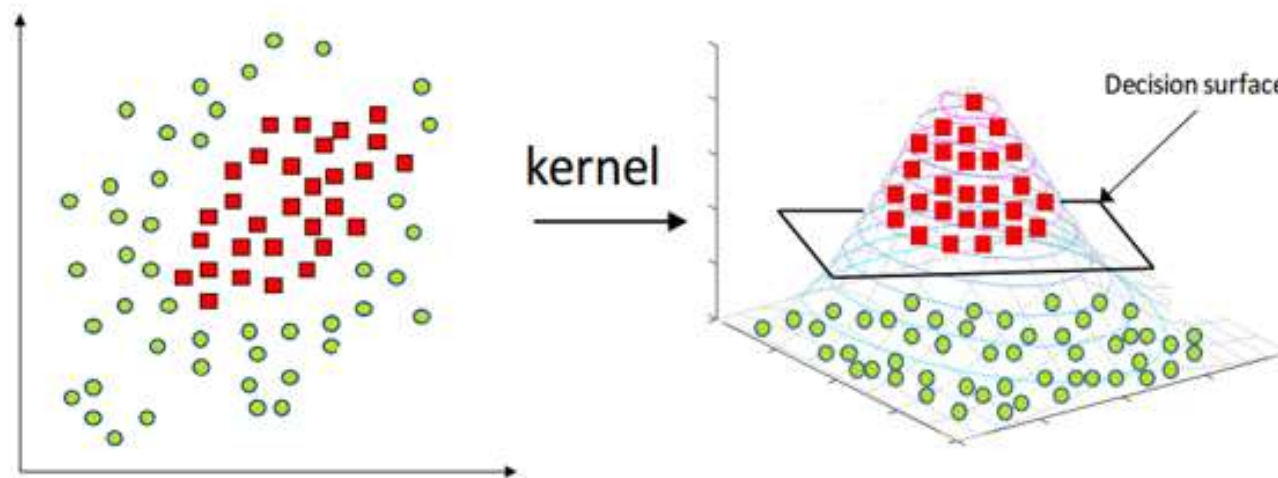
- Na aula de Support Vector Regression descrevemos como funciona o algoritmo Support Vector Machine (SVM) para Regressão.
- A ideia é basicamente a mesma, no entanto, ao contrário da regressão, para classificação o algoritmo irá maximizar os desvios entre as classes. Veja a Figura abaixo.



Algoritmo support vector machine para classificação

SVM

- Para alguns problemas, as classes não são linearmente separáveis, conforme Figura abaixo. Nesses casos, pode-se aplicar um kernel (uma função gaussiana por exemplo) e transformar o problema linearmente separável. No exemplo da Figura, após aplicação do kernel, as classes poderão ser separadas por um hiperplano.



Aplicação do kernel para transformação de um problema não separável linearmente em um problema separável linearmente.

SVM

- No algoritmo SVM existem vários tipos de kernels, os mais comumente utilizados são: linear (linear), gaussiano (RBF) e polinomial (poly).
- Veja o código abaixo com kernel linear.

```
49 #treinamento do modelo Support Vector Machine
50 from sklearn.svm import SVC
51
52 #criar o objeto classificador
53 clf = SVC(kernel = 'linear', random_state = 0)
```

- Vamos agora trocar o kernel para uma função não-linear. Vamos utilizar um kernel RBF.

```
49 #treinamento do modelo Support Vector Machine
50 from sklearn.svm import SVC
51
52 #criar o objeto classificador
53 clf = SVC(kernel = 'rbf', random_state = 0)
```

SVM

- Se o kernel utilizado for não-linear ('poly', 'rbf', 'sigmoid') então pode-se definir o parâmetro gamma, conforme já vimos em capítulos anteriores.
- Se esse parâmetro não for definido, ele será automaticamente calculado como $\text{gamma} = 1/\text{número de variáveis}$. No entanto, recomenda-se buscar o valor ótimo para o gamma.
- Um gamma pequeno significa um gaussiano com uma grande variação.
- Se o gamma é grande, a variação é pequena, o que implica que o vetor de suporte não tem influência ampla.
- Tecnicamente falando, gamma grande leva a modelos de alto viés e baixa variação e vice-versa.

SVM

- Vamos modificar o código e colocar o parâmetro gamma. Veja o código para o $\gamma = 0.1$.

```
49 #treinamento do modelo Support Vector Machine
50 from sklearn.svm import SVC
51
52 #criar o objeto classificador
53 clf = SVC(kernel = 'rbf', gamma = 0.1, random_state = 0)
```

- Faça um teste para diferentes valores de gamma e veja o que aconteceu com o gráfico final.

SVM

- O parâmetro C define a penalização dos erros devido ao “relaxamento”, conforme explicado em capítulos anteriores. Esse parâmetro também deve ser otimizado. Maior valor de C, maior a penalização. Veja o código abaixo com o parâmetro $C = 1$.

```
49 #treinamento do modelo Support Vector Machine
50 from sklearn.svm import SVC
51
52 #criar o objeto classificador
53 clf = SVC(kernel = 'rbf', gamma = 0.1, C = 1, random_state = 0)
```

- Defina o parâmetro $\gamma = 1$. Faça modificações no parâmetro C e veja o resultado gráfico final.



INSTITUTO FEDERAL
Sudeste de Minas Gerais