

الگوریتم SVM

دوره پایتون و یادگیری ماشین

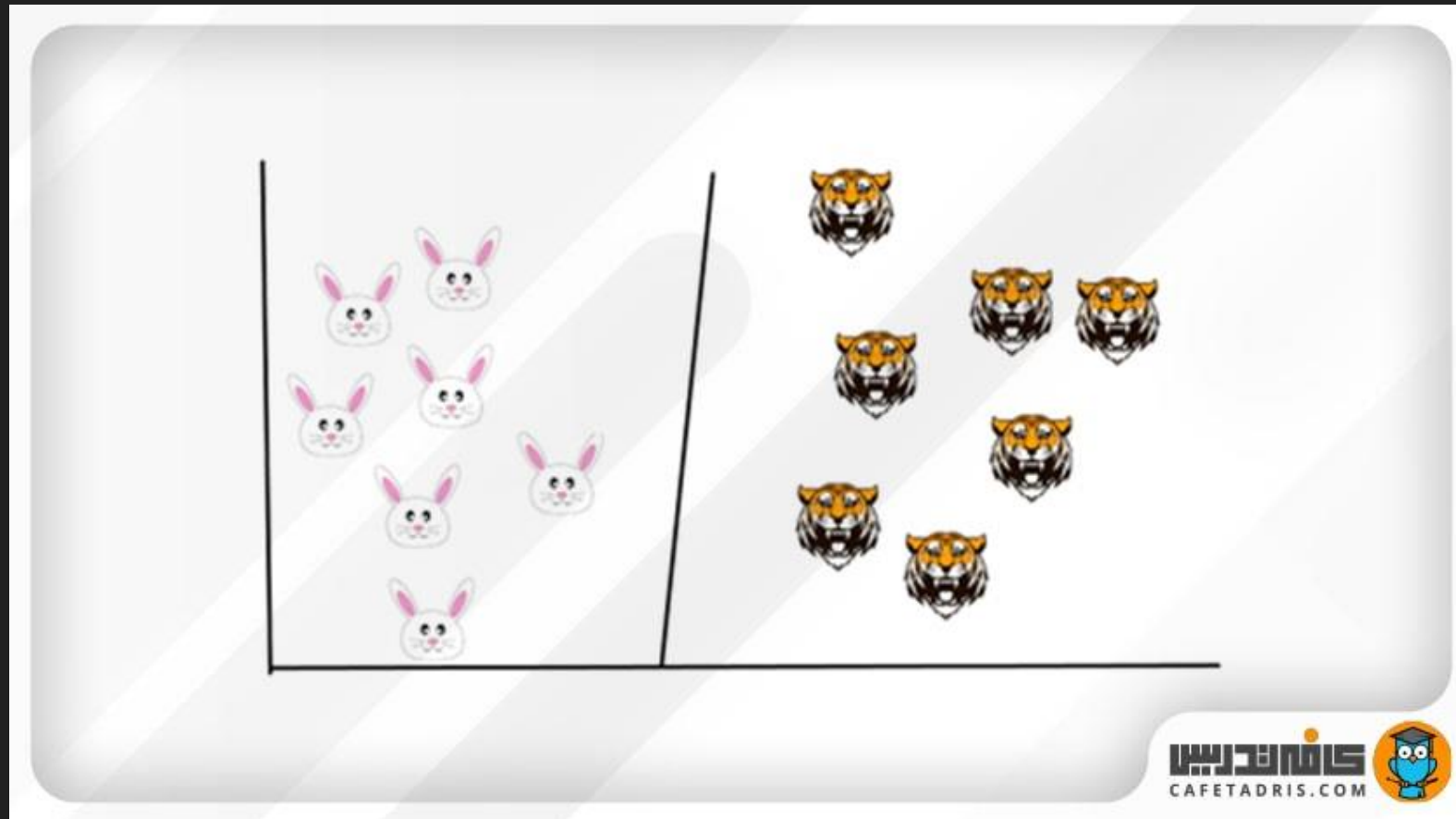


</Monolearn>

ماشین بردار پشتیبان یا Support Vector Machine

- یکی از انواع الگوریتم های یادگیری نظارت شده یا Supervised learning است.
- سعی می کند تا با ارائه ی یک Hyperplane بهینه، داده ها را دسته بندی کند (Classification) یا داده ها را توصیف کند (Regression).

مثال خرگوش و ببر

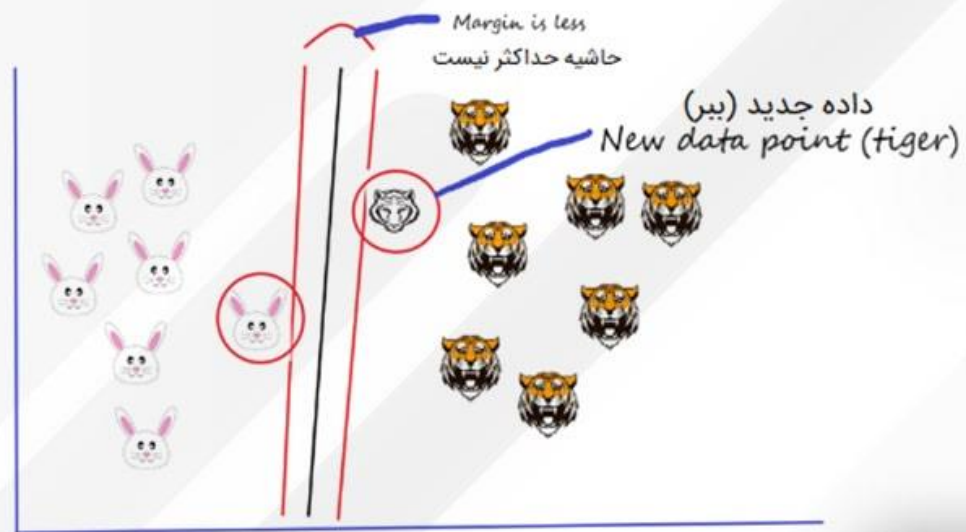


مثال خرگوش و ببر



- هایپر پلین به صورت رندوم ترسیم می شود.
- فاصله ی هایپر پلین تا نزدیک داده از هر دسته محاسبه می شود.
- این نقاط، بردارهای پشتیبان یا **Support Vectors** نامیده می شود.
- هایپر پلینی که بیشترین فاصله را از بردارهای پشتیبان داشته باشد، بهترین هایپر پلین است.
- فاصله ی میان هایپر پلین و بردارهای پشتیبان، حاشیه یا **Margin** نامیده می شود.

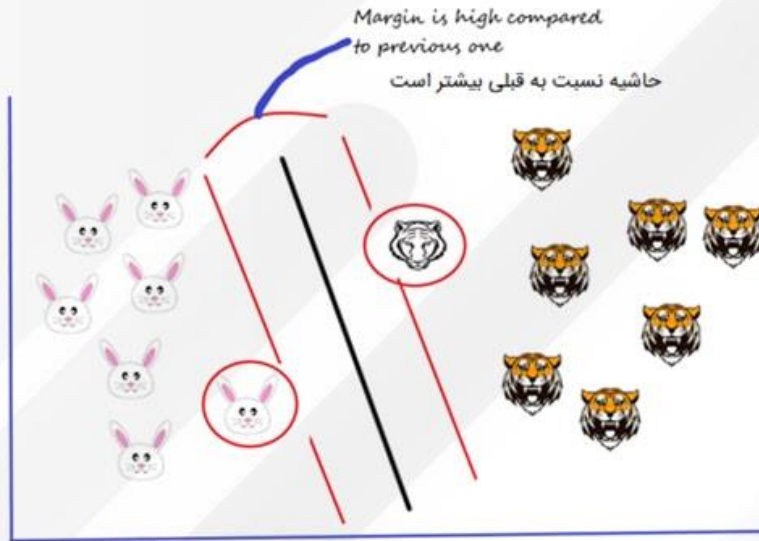
مثال خرگوش و ببر



○ در صورت افزودن داده ی جدید، چه اتفاقی می افتد؟



مثال خرگوش و ببر



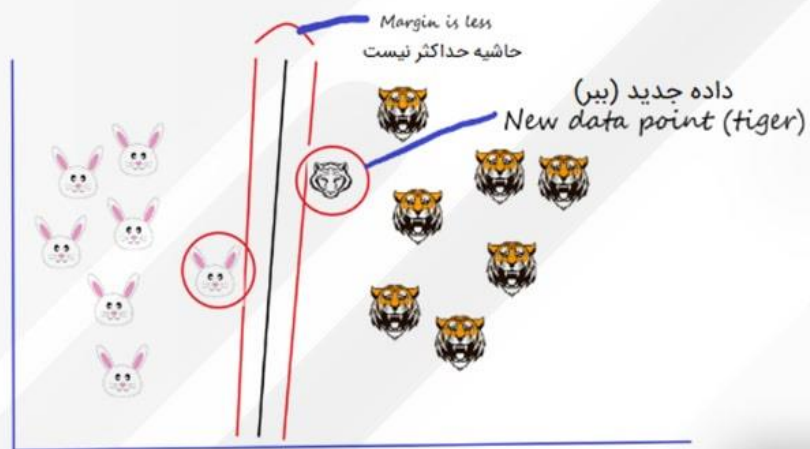
○ با افزودن داده ی جدید، مثلاً یک ببر جدید، مجدداً هایپر پلین بهینه باید ترسیم شود.

○ مانند قبل، با یک هایپر پلین رندوم شروع می کنیم، سپس این هایپر پلین را اینقدر جا به جا می کنیم تا فاصله ی میان هایپر پلین و بردارهای پشتیبان، حداکثر شود. (بهترین هایپر پلین را پیدا می کنیم.)




مثال خرگوش و ببر

○ هاپیر پلین سمت راست بهینه است، زیرا بیشترین مقدار فاصله را نسبت به هر یک از بردارهای پشتیبان دارد. بنابراین، الگوریتم بعد از اضافه شدن داده ی جدید (داده ی ببر)، این هاپیر پلین را نسبت به هاپیر پلین های مشابه (مانند شکل سمت چپ انتخاب می کند).



اگر داده ها خطی نباشند

○ جداسازی داده های غیرخطی تفکیک پذیر، کار دشواری است. (مسئله ی غیرخطی)

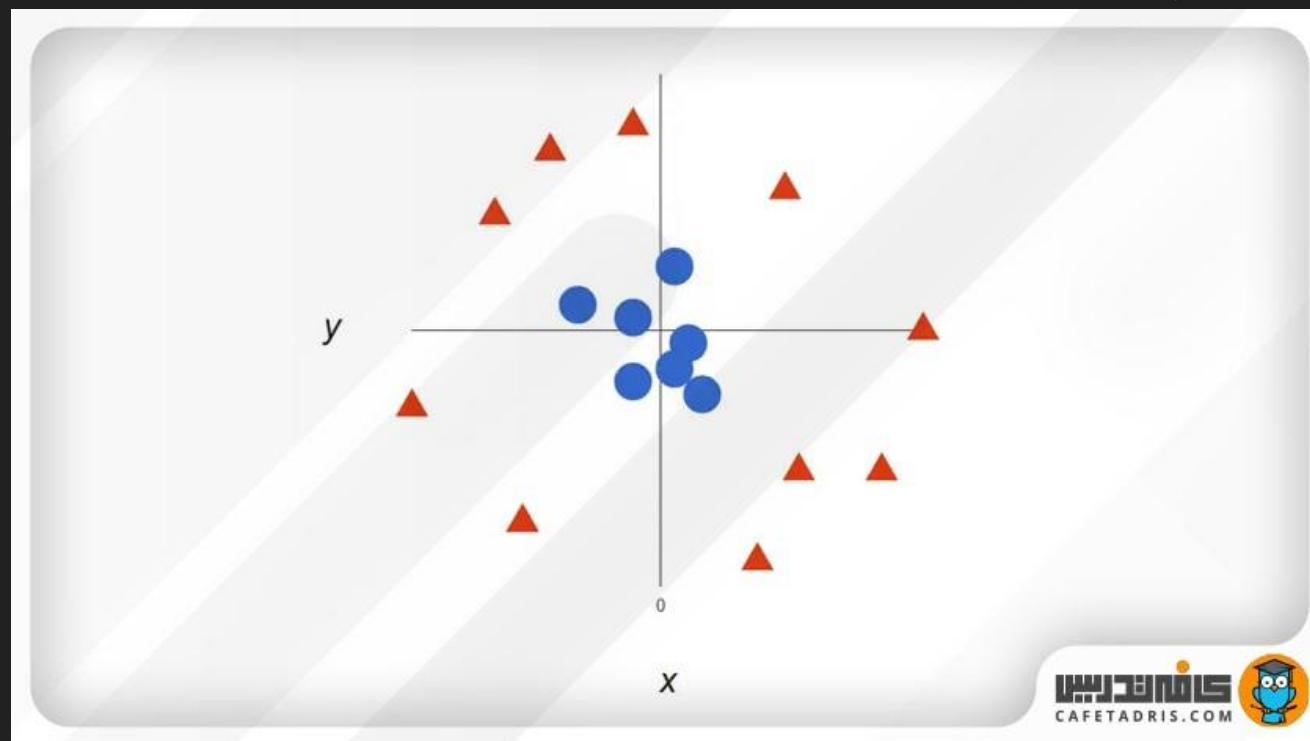


چطور این داده ها را جدا کنیم؟
how do I
separate this
data?

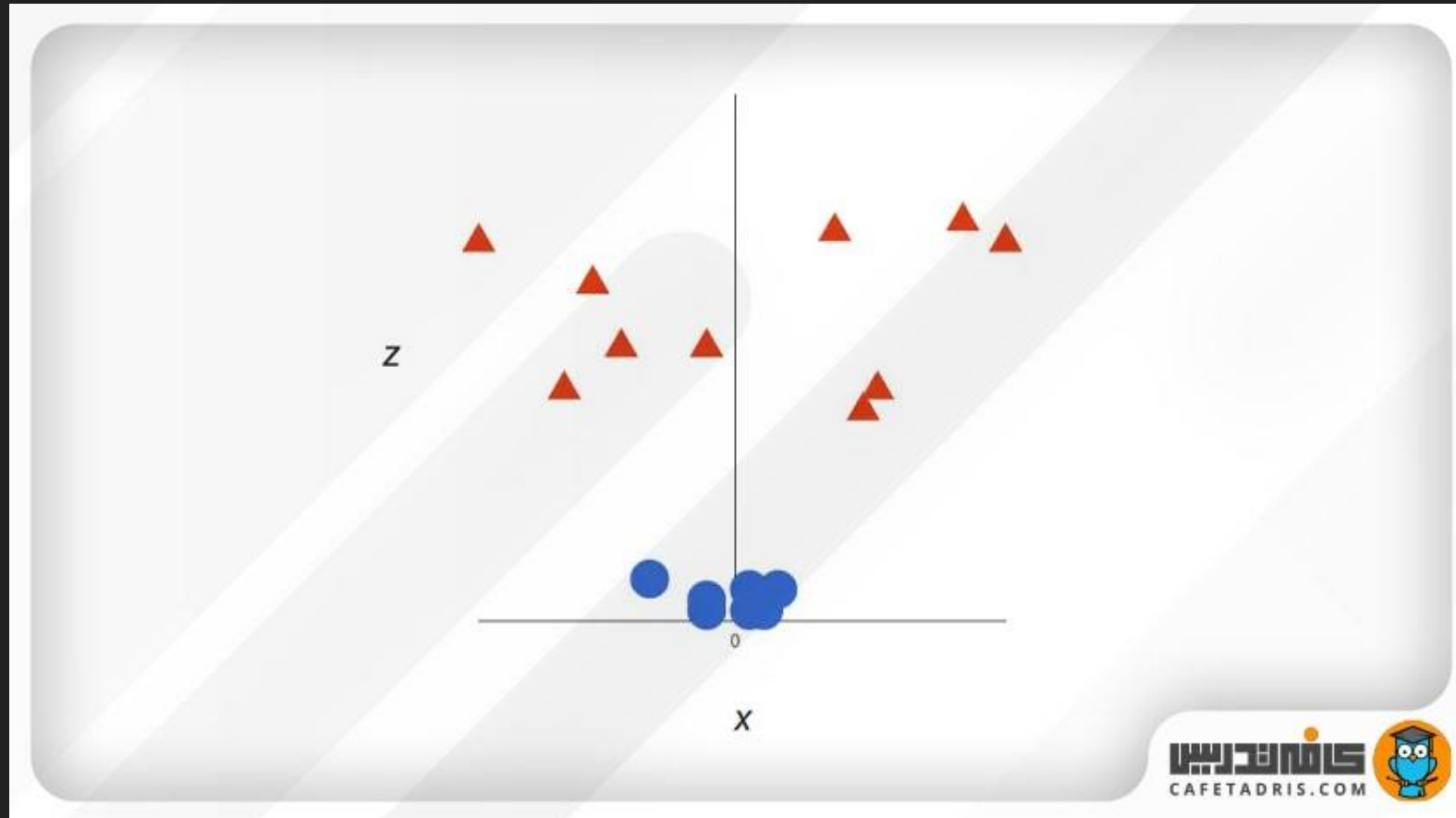
کافه تدریس
CAFETADRIS.COM

اگر داده ها خطی نباشند

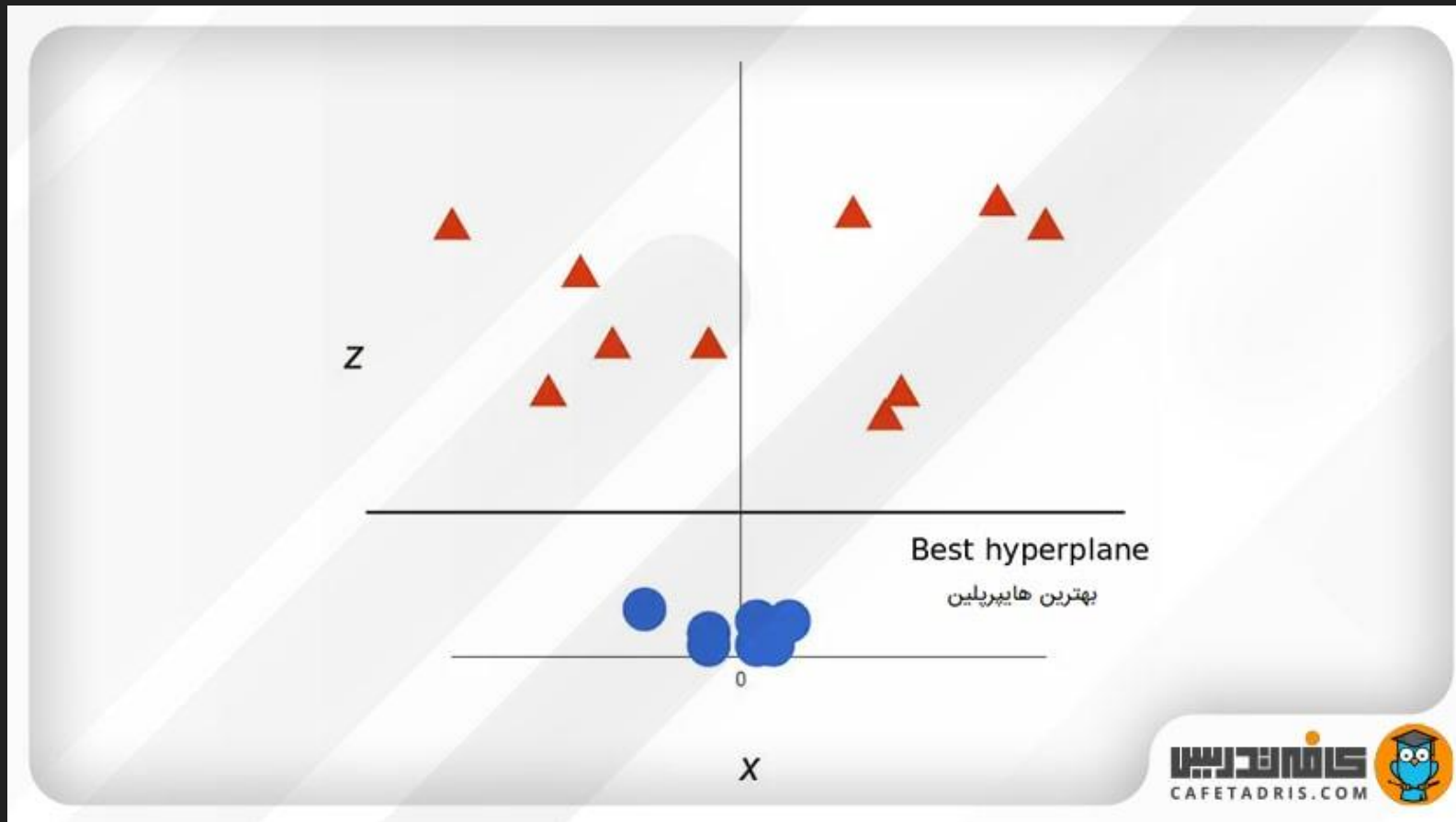
- مثلاً داده های زیر که غیرخطی هستند را در نظر بگیرید. در این حالت، در دو بعد نمی توانیم این داده ها را تفکیک کنیم و نیاز هست که بعد سوم را به داده ها اضافه کنیم. (به این کار، یعنی تبدیل داده های دو بعدی به سه بعدی، در SVM، Kernel Trick هم گفته می شود).



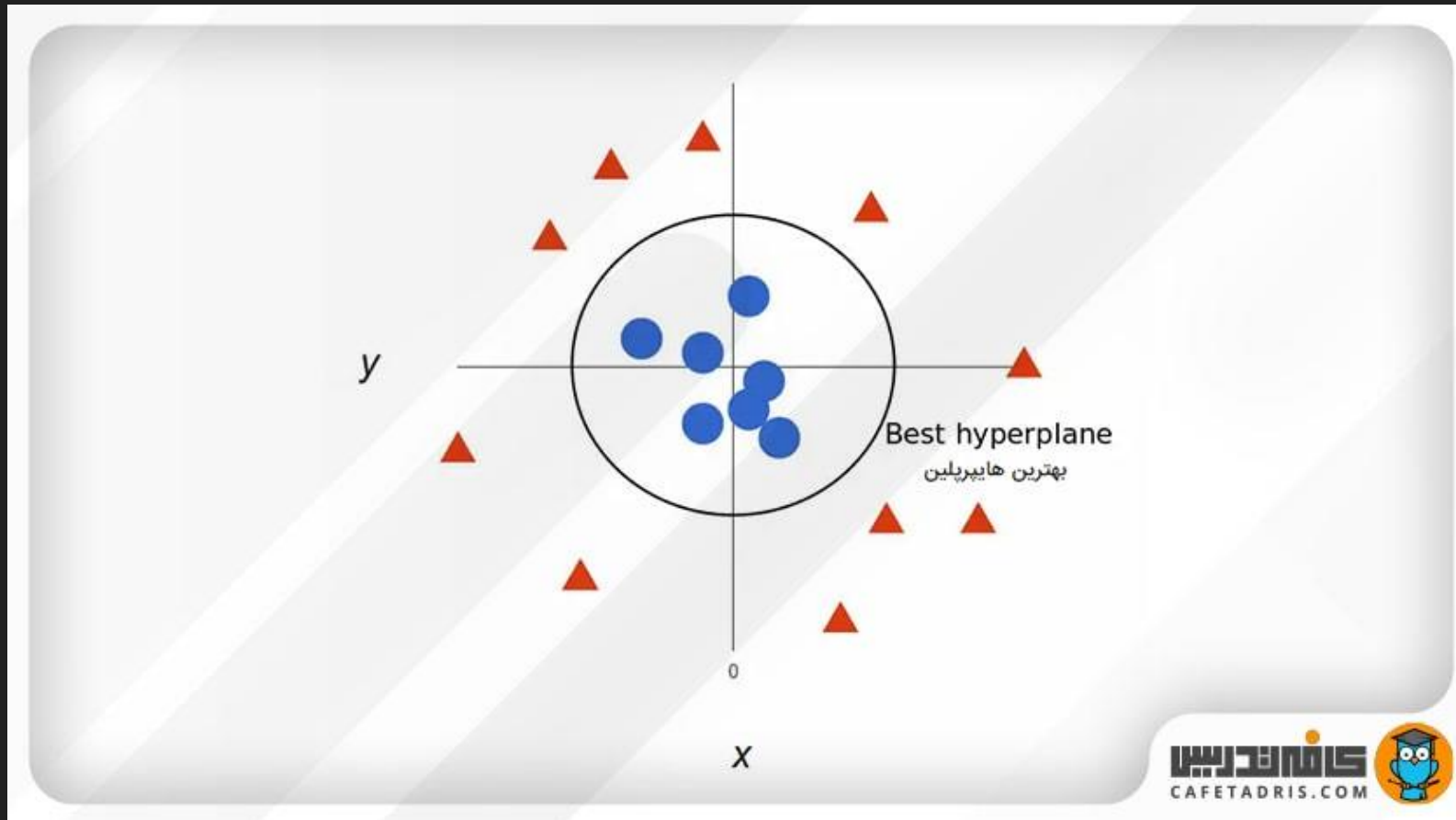
اگر داده ها خطی نباشند



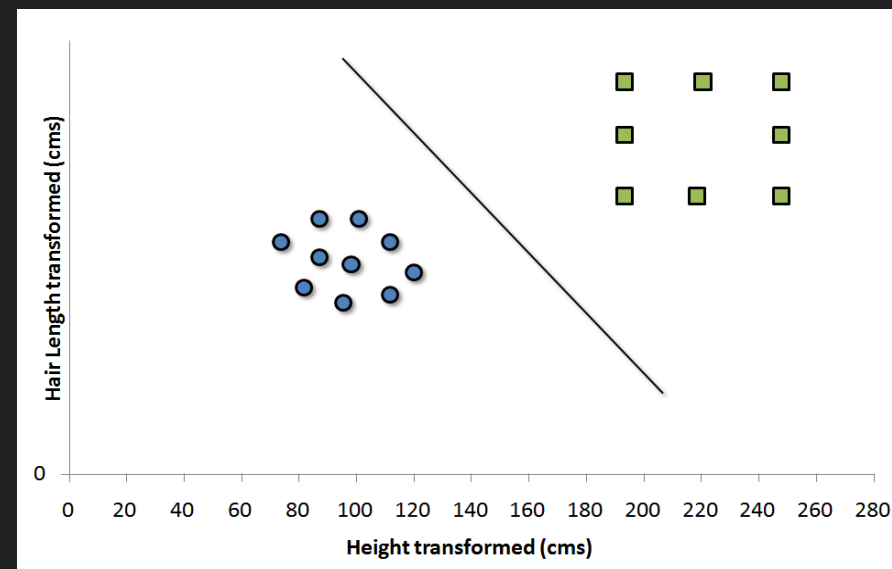
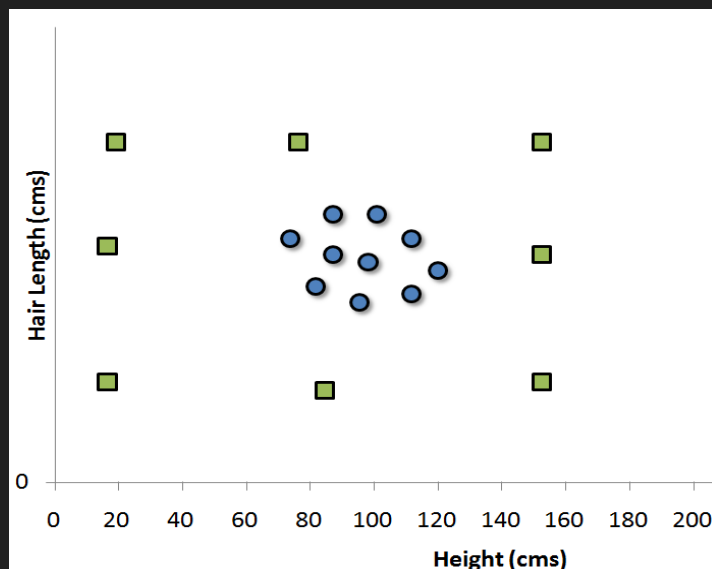
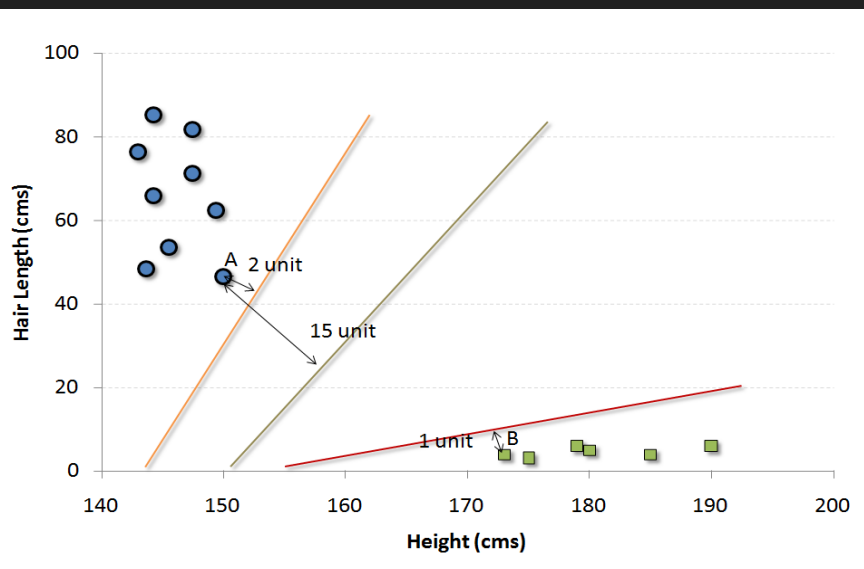
اگر داده ها خطی نباشند



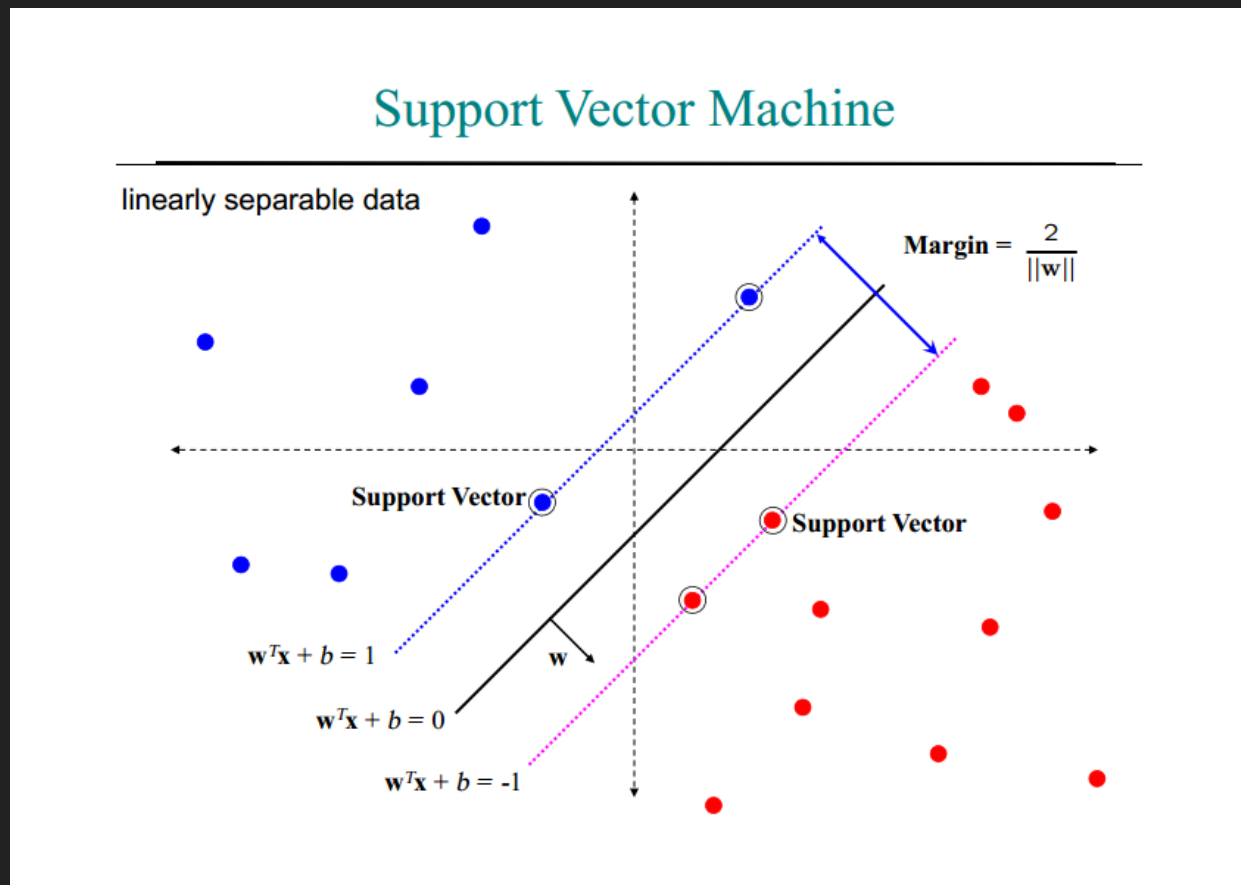
اگر داده ها خطی نباشند



تفاوت داده های خطی و غیرخطی در SVM

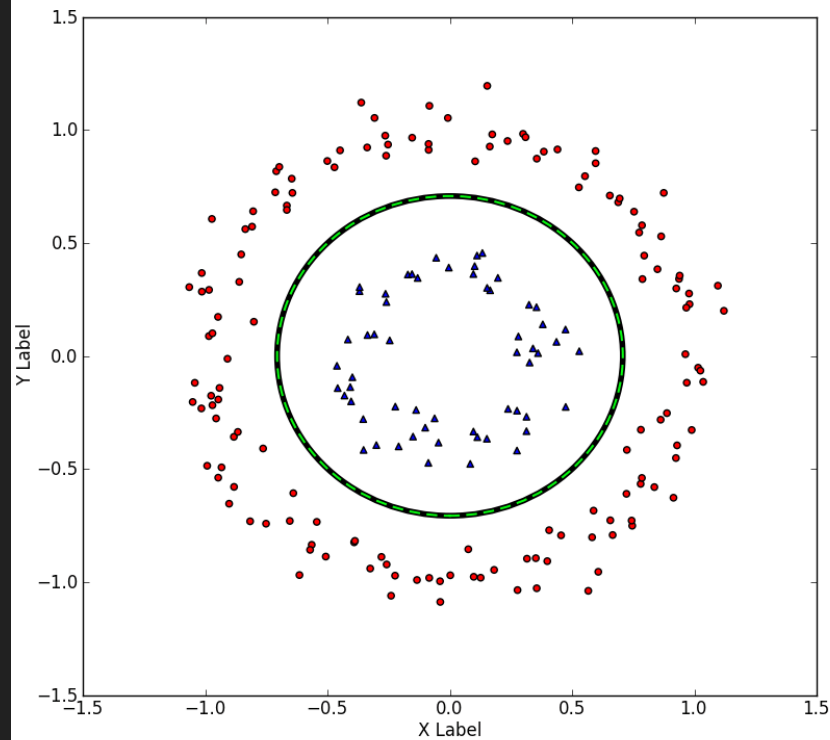


معادلات خط های مورد استفاده در SVM

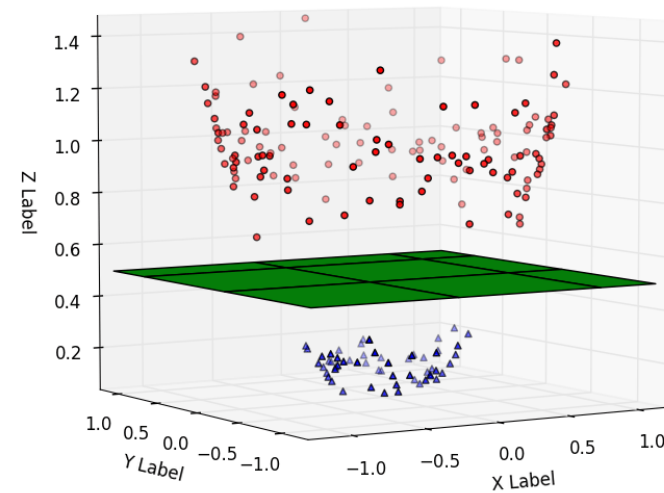


تبدیل ابعاد در SVM

Non Linear Set

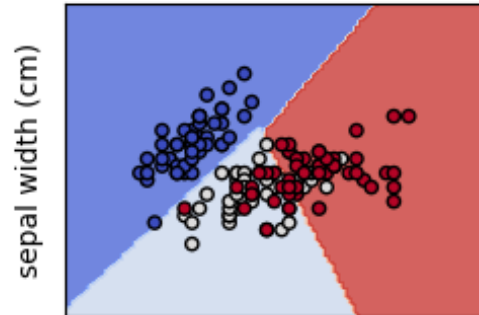


Transformed into 3 dimensional set



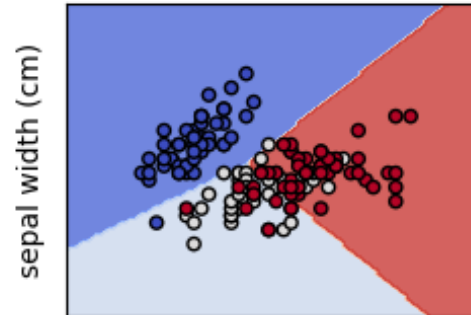
نوع کرنل در SVM

SVC with linear kernel



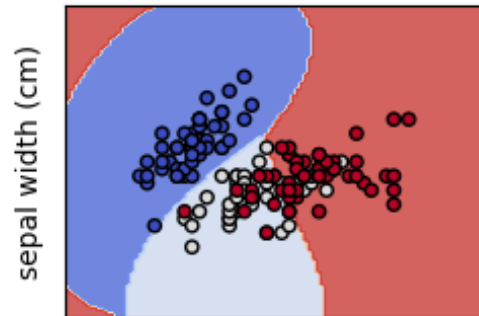
sepal length (cm)

LinearSVC (linear kernel)



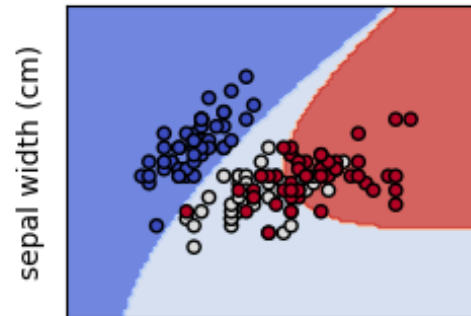
sepal length (cm)

SVC with RBF kernel



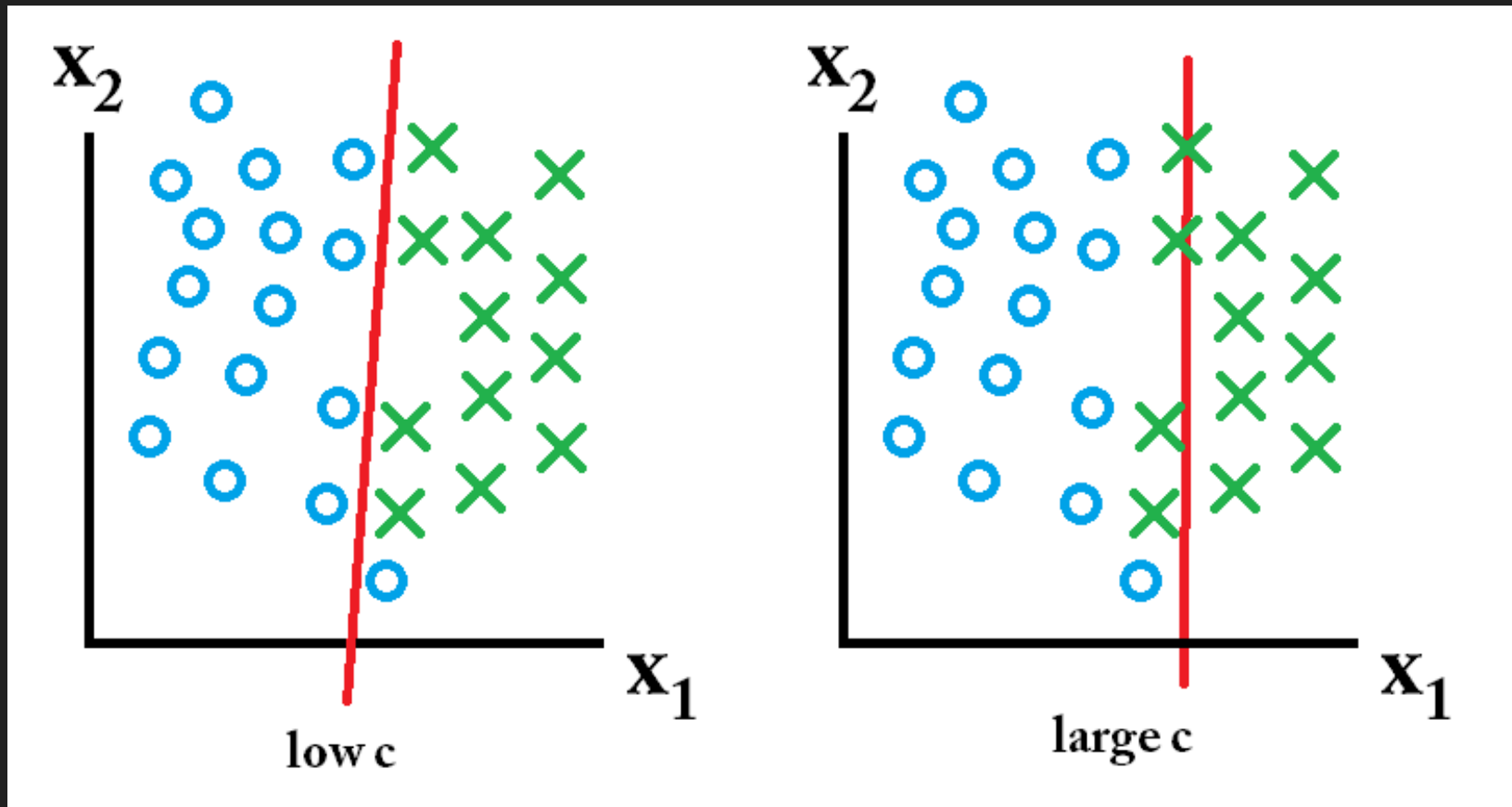
sepal length (cm)

SVC with polynomial (degree 3) kernel

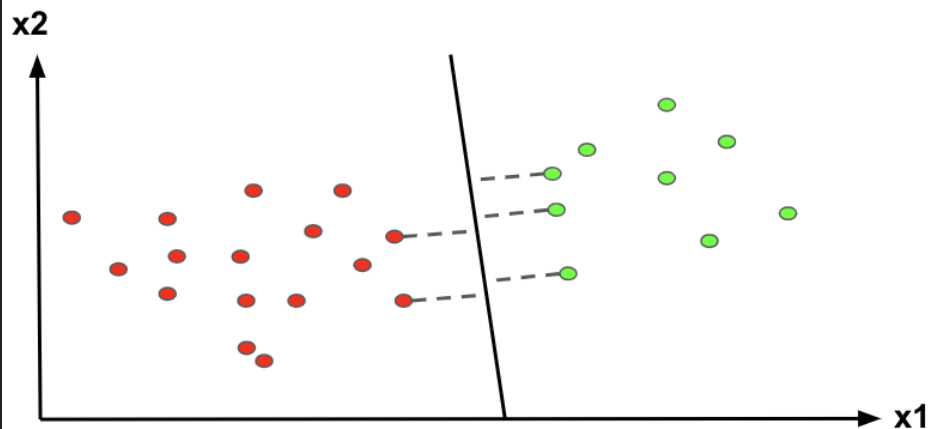


sepal length (cm)

پارامتر C در SVM

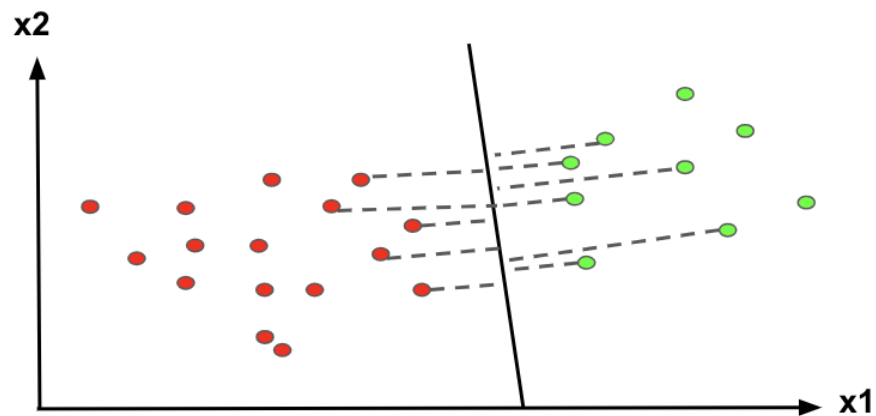


پارامتر Gamma در SVM



High Gamma

- only near points are considered.



Low Gamma

- far away points are also considered

منابع تکمیلی

https://en.wikipedia.org/wiki/Support_vector_machine

https://en.wikipedia.org/wiki/Kernel_method

<https://www.geeksforgeeks.org/support-vector-machine-algorithm>

<https://monkeylearn.com/blog/introduction-to-support-vector-machines-svm/>

<https://serokell.io/blog/support-vector-machine-algorithm>

<https://blog.faradars.org/understaing-support-vector-machine-example-code/>

<https://programmatically.com/understanding-hinge-loss-and-the-svm-cost-function/>

<https://www.theclickreader.com/support-vector-regression/>

<https://www.ritchieng.com/machine-learning-svms-support-vector-machines>

پایان

با تشکر از توجه تان، اوقات خوشی را برایتان آرزومندم.