

סוגי מכונות לומדות

Reinforcement Learning

Unsupervised Learning

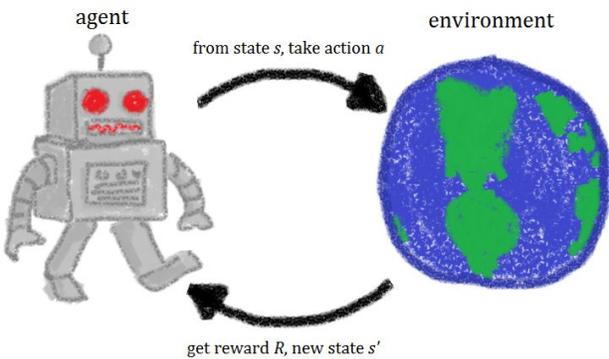
Supervised Learning

Agent Control

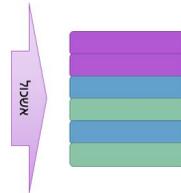
Clustering

Regression

classification



אברהם	פוליטיקה	א"י	מדע
אברהם	פוליטיקה	היסטוריה	מדע
שרה	א"י		
יצחק	פוליטיקה	מוזיקה	אומנות
רבקה	פוליטיקה	ביולוגיה	ימאות
יעקב	מדג אויר	אומנות	אוכל
רחל	פוליטיקה	ימאות	מוזיקה



מוכנת להוצאה על חופשה בחו"ל

אברהם	מקרר	3000	8:00	20000
אברהם	מסטיק	5	9:45	20000
שרה	חנייה	40	10:02	10000
שרה	חשבון חשמל	3000	15:33	10000
שרה	ספה	3000	9:01	10000
יצחק	מכולת	25	18:45	0
יצחק	שעון יד	300	23:23	0
יצחק	מקרר	3000	8:00	0
רבקה	טלוויזיה	6600	17:02	3000
רבקה	מזון לחתולים	30	02:30	3000

אמון

דומיות

מחיל

מוכנת בחו"ל

אברהם	מקרר	3000	8:00	לגיטימי
אברהם	מסטיק	5	9:45	הונאה
שרה	חנייה	40	10:02	לגיטימי
שרה	חשבון חשמל	3000	15:33	לגיטימי
שרה	ספה	3000	9:01	לגיטימי
יצחק	מכולת	25	18:45	לגיטימי
יצחק	שעון יד	300	23:23	לגיטימי
יצחק	מקרר	3000	8:00	הונאה
רבקה	טלוויזיה	6600	17:02	לגיטימי
רבקה	מזון לחתולים	30	02:30	לגיטימי

אמון

מחיל

אלגוריתם סיווג

לגיטימי

הונאה

יעקב	קפה ומאפה	50	06:30	?
------	-----------	----	-------	---

Deep Reinforced Learning

KMeans

Linear regression

KNN

פרספטרון

Neural Networks

SVM

Deep Learning





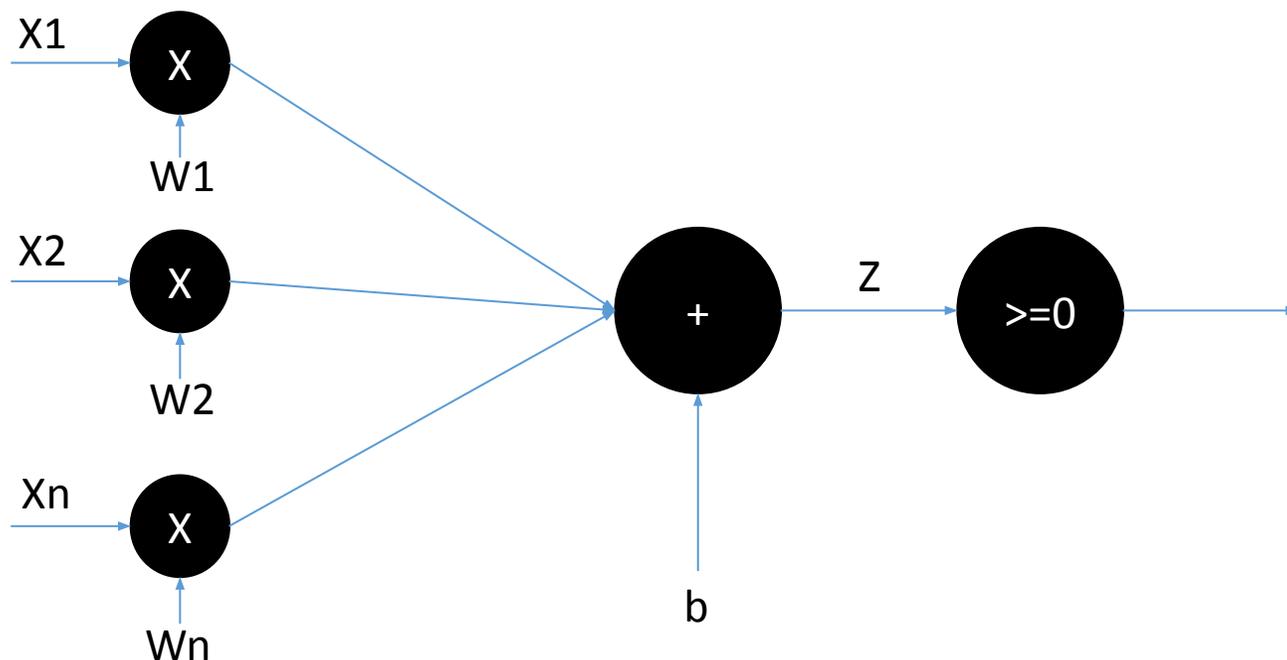
הטכניון
מכון טכנולוגי
לישראל

פרספטרון

החלטה על ידי פרספטרון

$$z = w_1 * x_1 + w_2 * x_2 + \dots + w_n * x_n + b$$

$$\hat{y} = \begin{cases} 1 & \text{if } z > 0, \\ 0 & \text{if } z \leq 0 \end{cases}$$



אלגוריתם הלמידה של הפרספטרון

Initialize w, b to 0

While not all samples are classified correctly:

For each sample x :

if y is 1 but \hat{y} is 0:

$$w = w + x$$

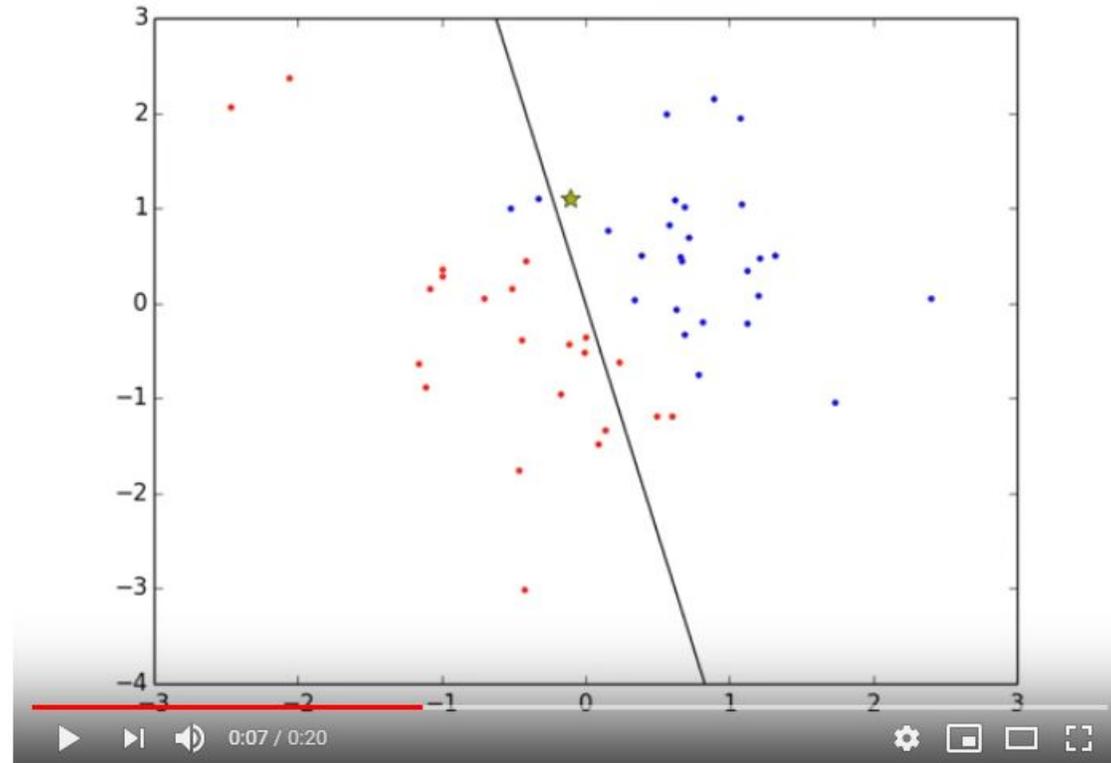
$$b = b + 1$$

if y is 0 but \hat{y} is 1:

$$w = w - x$$

$$b = b - 1$$

אלגוריתם הלמידה של הפרספטרון - הדגמה



תרגיל 8.1

דף עבודה אלגוריתם פרספטרון

מחברת Perceptron

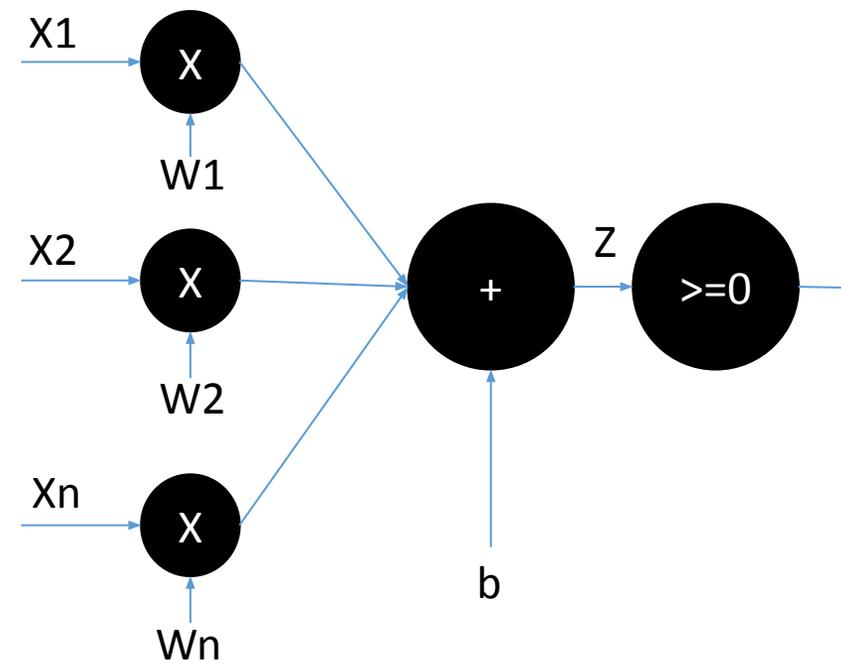
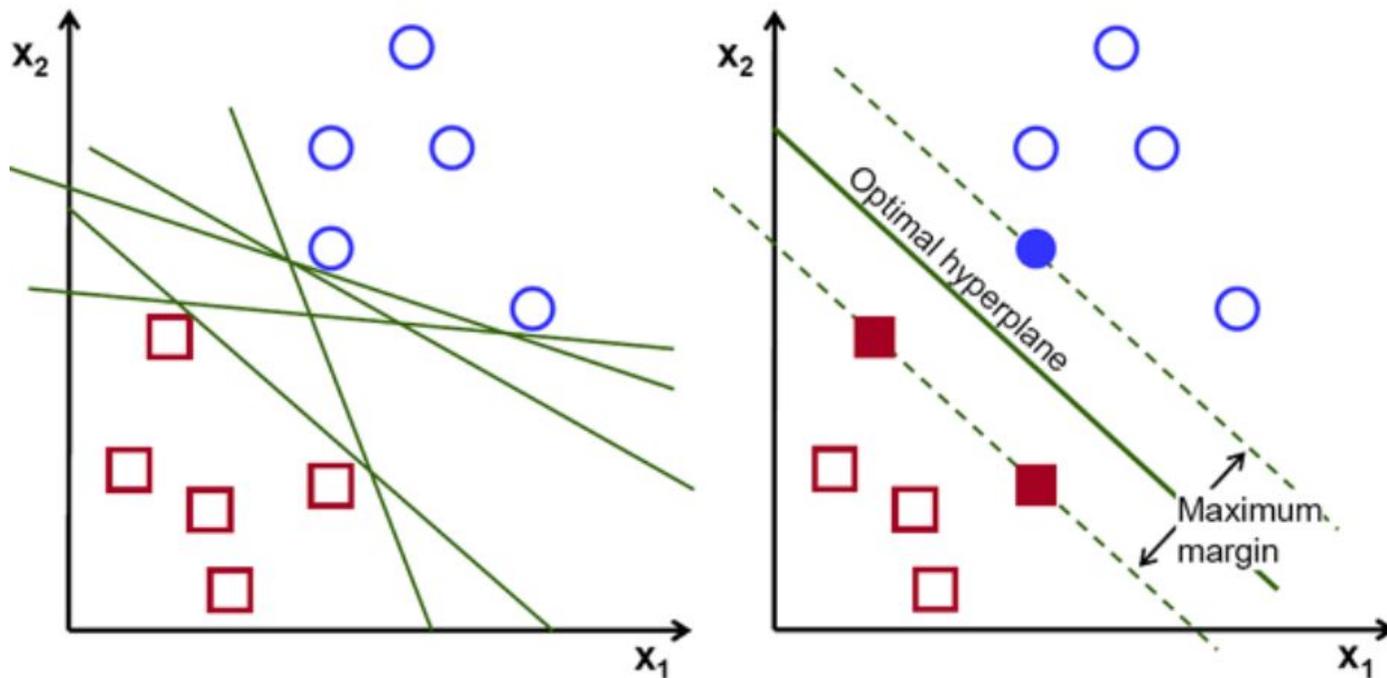
מחברת [כאן](#)



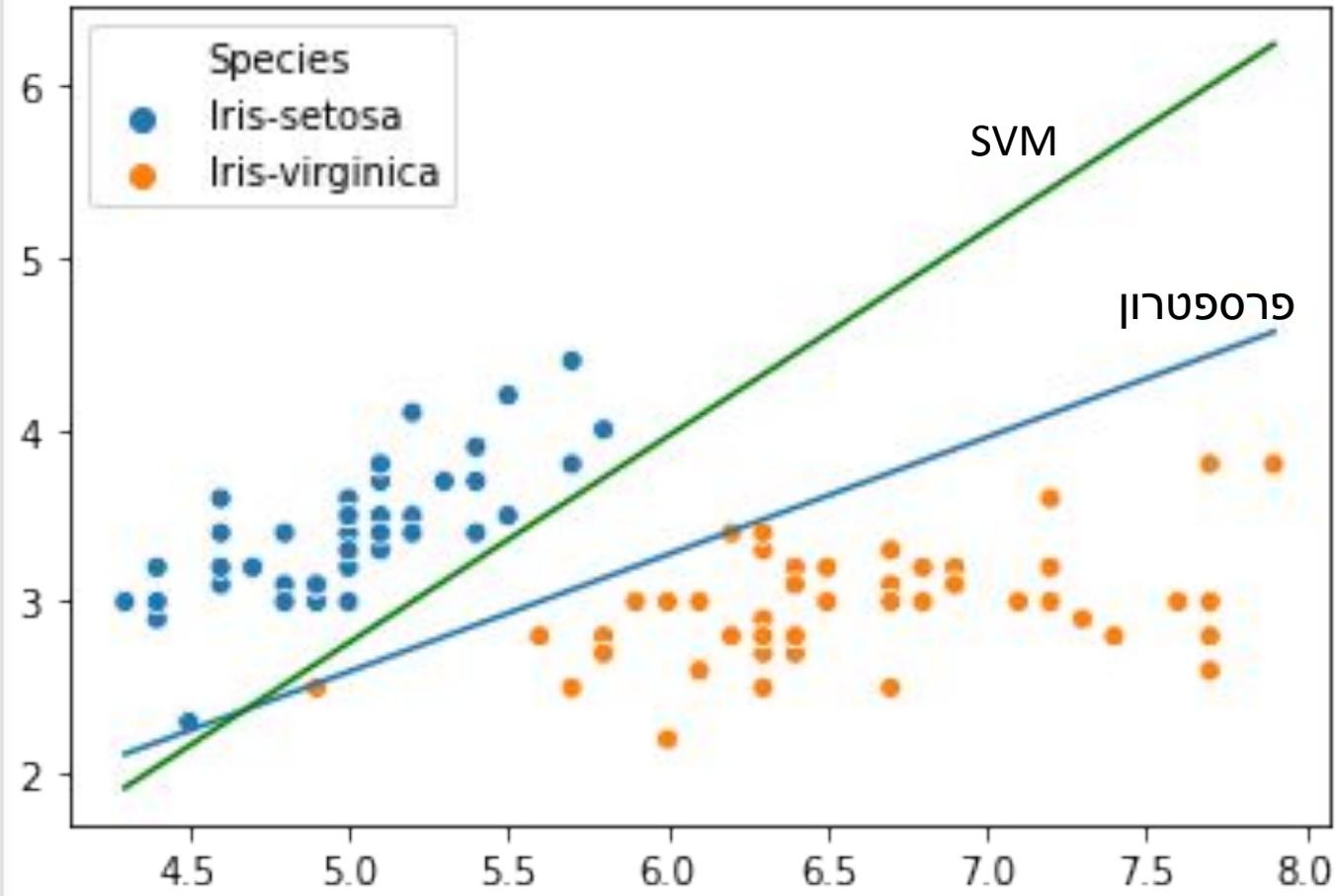
הטכניון
מכון טכנולוגי
לישראל

SVM

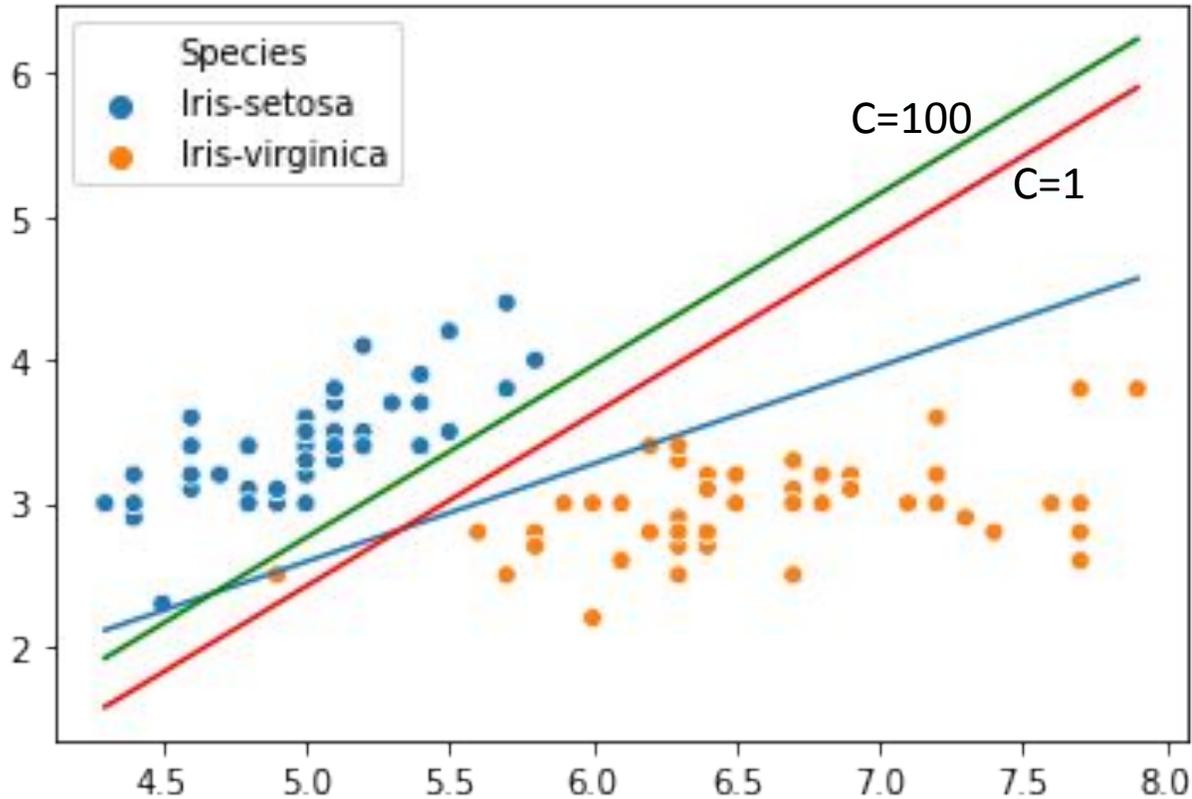
SVM – המסוג הלינארי בעל השוליים הרחבים ביותר



הדגמה: סיווג אירוסים



רגולריזציה ב-SVM – פרמטר C



- C הוא מקדם המחיר של דוגמאות החורגות לשוליים.
- רשימת פרמטרים [כאן](#)

sklearn בספריית SVM

```
from sklearn.svm import SVC  
svm = SVC(kernel = 'linear')  
svm.fit(X, y)
```

מחברת SVM_Iris כאן

הדגמת SVM

- מחברת SVM margins [כאן](#)
- מחברת Perceptron and SVM [כאן](#)



הטכניון
מכון טכנולוגי
לישראל

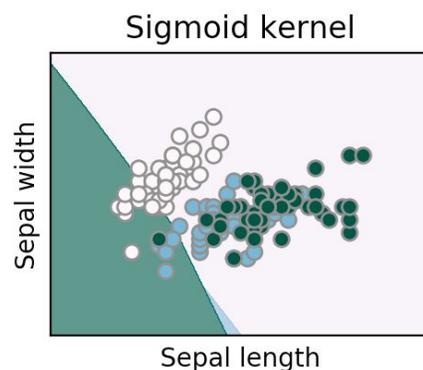
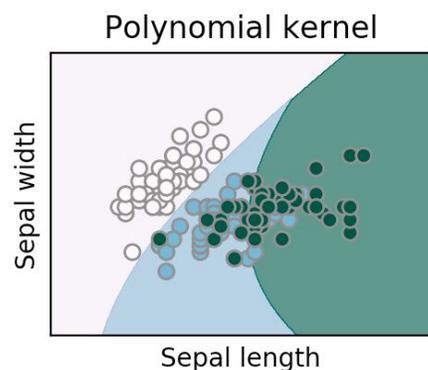
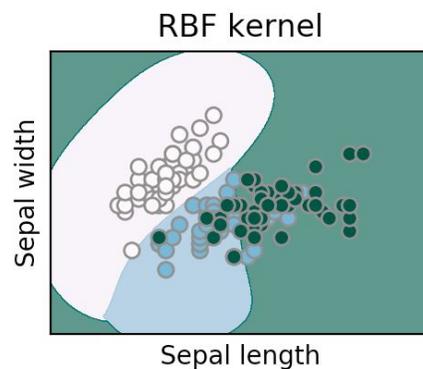
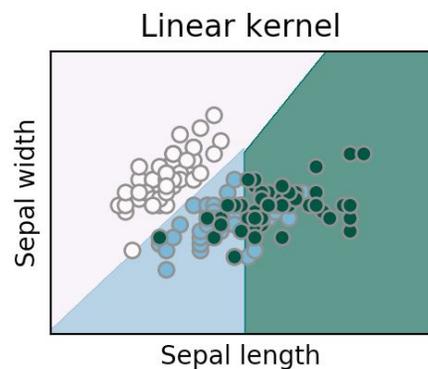
SVM Kernels

kernel

מאפשרים לבצע סיווג לא לינארי עם אלגוריתם SVM ביעילות גבוהה
מחליפים את המכפלה הפנימית $(w \cdot x + b)$ בפונקציה לא לינארית

סוגי kernel נפוצים:

- לינארי
- פולינום
- רדיאלי
- סיגמואיד

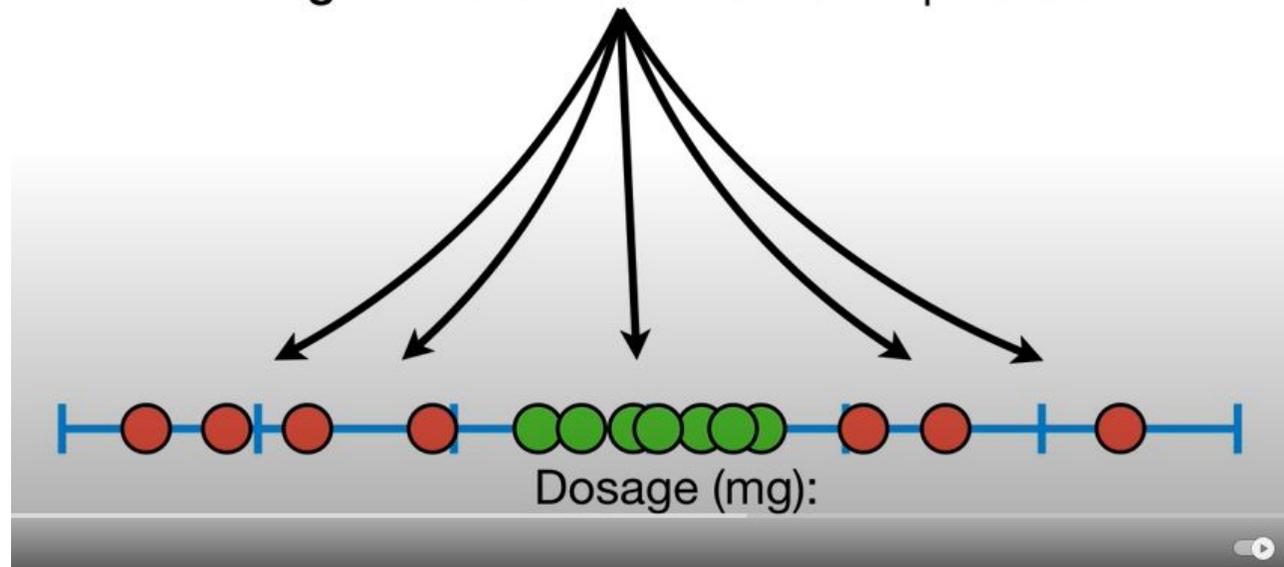


<https://towardsdatascience.com/multiclass-classification-with-support-vector-machines-svm-kernel-trick-kernel-functions-f9d5377d6f02>

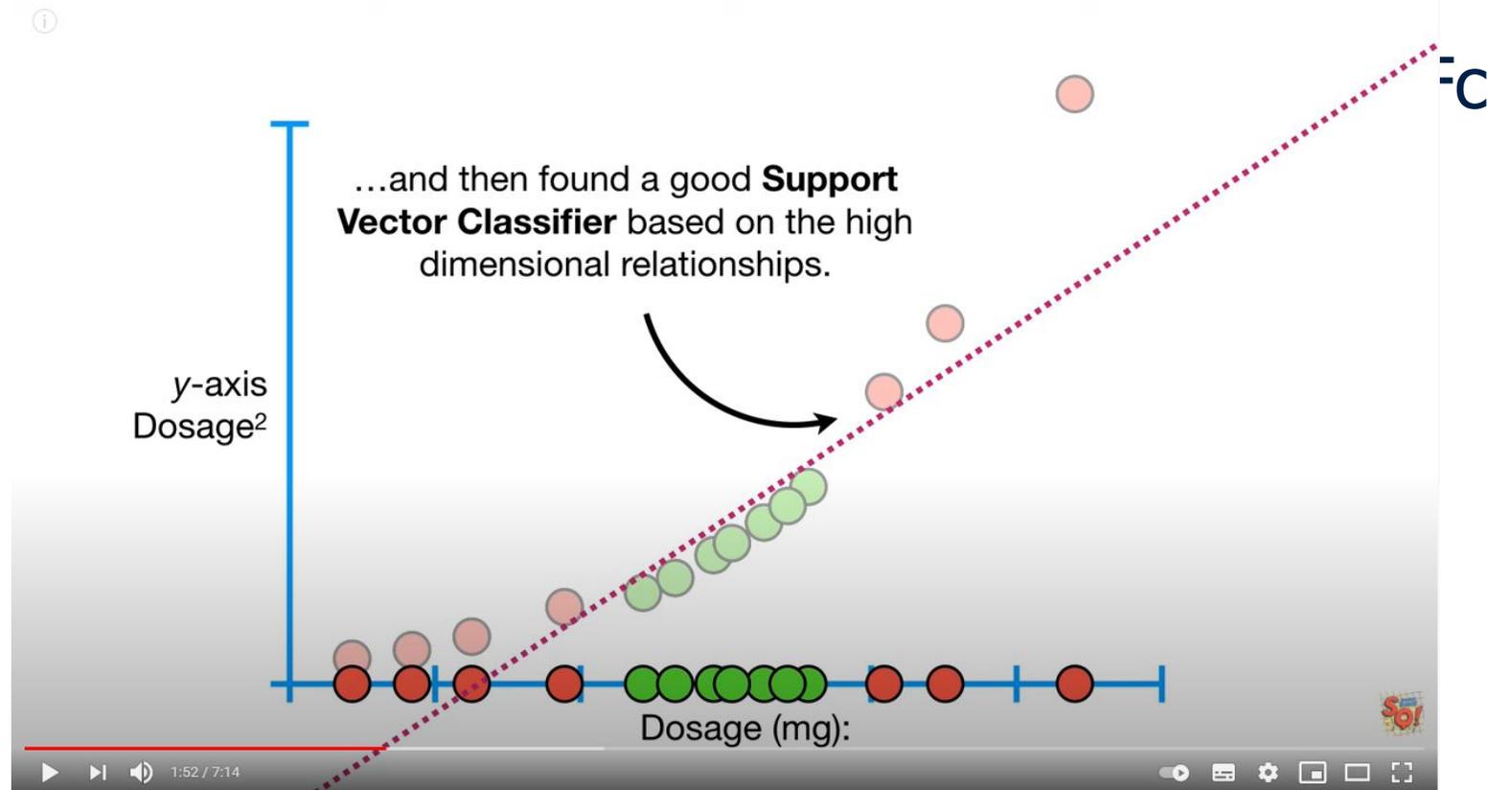
☺ kobymike@gmail.com

1D Classification

In the **StatQuest** on **Support Vector Machines**,
we had a **Training Dataset** based on **Drug
Dosages** measured in a bunch of patients.



"Polynomial Kernel "trick



הדגמות - Kernel

[Polynomial Kernel video demo](#)

[The polynomial Kernel](#) by StatQuest

פרמטרים SVC

<https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.svm.SVC.html>

C: float, default=1.0

Kernel: {'linear', 'poly', 'rbf', 'sigmoid'}, default='rbf'

GridSearchCV with SVM - example

```
pipe = Pipeline([
    ('scale', StandardScaler()),
    ('svc', SVC())
])
```

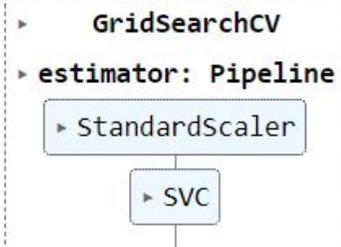
```
#Note format for dictionary keys: pipeName__parameterName
param_grid = {
    'svc__kernel': ['linear', 'poly', 'rbf', 'sigmoid'],
    'svc__C' : [1, 10, 100]
}
param_grid
```

```
{'svc__kernel': ['linear', 'poly', 'rbf', 'sigmoid'], 'svc__C': [1, 10, 100]}
```

GridSearchCV with SVM - example

```
svm_clf = GridSearchCV(pipe, param_grid=param_grid, cv=5, verbose=1)
svm_clf.fit(X_train, y_train)
```

Fitting 5 folds for each of 12 candidates, totalling 60 fits



```
cv_results = pd.DataFrame(svm_clf.cv_results_)
cv_results[['param_svc__kernel', 'param_svc__C', 'mean_test_score', 'rank_test_score']].sort_values('rank_test_score')
```

	param_svc__kernel	param_svc__C	mean_test_score	rank_test_score
4	linear	10	0.898393	1
9	poly	100	0.898323	2
6	rbf	10	0.894759	3
8	linear	100	0.894689	4
2	rbf	1	0.890985	5

פרספטרון VS. SVM

פרספטרון

- לינארי
- מתכנס רק אם הנתונים ניתנים להפרדה
- קו הפרדה – הראשון אליו התכנס האלגוריתם

SVM

- לינארי ותומך בהפרדה לא לינארית (kernels)
- מתכנס גם אם הנתונים לא ניתנים להפרדה
- קו הפרדה אופטימאלי במובן שוליים רחבים ביותר

KNN VS. SVM

SVM	KNN	
$t*m*d$	1	אימון: זמן
$m*d$	$m*d$	אימון: מקום
d	Calc distances: $m*d$ Find nearest: $m*k$ Total: $m*(k+d)$	חיזוי: זמן
d	$m*d$	חיזוי: מקום

t– number of training cycles

m – number of training samples

d – number of dimensions (features)

אימון

- סיבוכיות זמן ריצה
- סיבוכיות מקום

חיזוי

- סיבוכיות זמן ריצה
- סיבוכיות מקום

SVM Penguin Classification exercise

SVM Penguin classification [exercise 3](#)



הטכניון
מכון טכנולוגי
לישראל

תודה על ההשתתפות