

שונות משותפת במדגם	שונות משותפת באוכלוסיה
$Cov(X, Y) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{n - 1}$	$Cov(X, Y) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{n}$

Pearson Correlation Coefficient $= r(x, y) = cov(x, y) / (s(x) \cdot s(y))$ * מושגים נוספים בדף המורחב

$d(\vec{x}_j, \vec{x}_i) = \frac{\vec{x}_j^T \cdot \vec{x}_i}{\ \vec{x}_j\ _2 \cdot \ \vec{x}_i\ _2}$: Cosine similarity	$d(\vec{x}_j, \vec{x}_i) = (\sum_{m=1}^d x_{j_m} - x_{i_m} ^p)^{\frac{1}{p}}$: מרחק מיניקובסקי * מושגים נוספים בדף המורחב
--	--

$w = \sum_i \alpha_i y_i x_i$	$b = -\frac{\max_{y_i=-1} (w \cdot x_i) + \min_{y_i=1} (w \cdot x_i)}{2}$: (Linear) SVM – Hard Margin
-------------------------------	---	-------------------------------------

פונקציות אקטיבציה:

$\text{sign}(z) = 1 \text{ if } z > 0; \text{ else } -1$	$\text{ReLU}(z) = \max(0, z)$	$\text{sigmoid}(z) = 1/(1+e^{-z})$	$\tanh(z) = (e^{2z}-1)/(e^{2z}+1)$
--	-------------------------------	------------------------------------	------------------------------------

כלל עדכון פרצפטרו (עם פונק' sign):	עדכון gradient descent (לרגסיה לינארית)
$w_i \leftarrow w_i + \Delta w_i$ $\Delta w_i = \eta \cdot (t - o) \cdot x_i$	$\vec{w} := \vec{w} - \alpha \nabla J(\vec{w})$ $\nabla J = \frac{2}{n} \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - y_i) \cdot \vec{x}_i$

כלל עדכון משקולות ב- backpropagation: (כאשר o_k – נירון בשכבת הפלט; $-o_h$ – נירון בשכבה החבויה)

$w_{i,j} \leftarrow w_{i,j} + \Delta w_{i,j}$	$\Delta w_i = \eta \cdot \delta_j \cdot x_{i,j}$	$\delta_h \leftarrow o_h(1 - o_h) \sum_{k \in \text{out}} w_{h,k} \delta_k$	$\delta_k \leftarrow o_k(1 - o_k)(t_k - o_k)$
---	--	---	---

Info. gain = Mutual Info ; $H(X|Y)$ = אנתרופיה מותנית ; $H(X)$ = אנתרופיה ; Information Theory

Info. gain	NMI (Normalized Mutual info.)	$H(X) = -\sum_j p_j \log_2(p_j)$
$\text{GAIN}(Y X) = I(X;Y) = H(Y) - H(Y X)$	$\text{NMI}(X; Y) = 2 \cdot I(X; Y) / (H(X) + H(Y))$	$H(Y X) = \sum_{x \in \mathcal{X}} p(x) H(Y X = x)$

נוסחת בייס: $P(c|x) = \frac{P(x|c)P(c)}{P(x)}$ * מושגים נוספים בדף המורחב

$P(X_i = x Y = y_k) = \frac{1}{\sigma_{ik} \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x - \mu_{ik})^2}{2\sigma_{ik}^2}}$: Gaussian Naïve Bayes	: Smoothing $P(X = x Y = y) = \frac{n_c + mp}{n + m}$
---	---

שיעור המודל * מושגים נוספים בדף המורחב

$R^2 = 1 - \frac{SSE}{SST}$	$SST = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$	$SSE = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$
$SAE = \sum_{i=1}^n y_i - \hat{y}_i $	$F_1 = \frac{2 \cdot \text{Precision} \cdot \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}}$	$WSS = \sum_{j \in \Omega} \sum_{\hat{y}_i = j} (x_i - \mu_j)^2$

ניתוח טקסט:

$$\text{tfidf}(t, d, D) = \text{tf}(t, d) \cdot \text{idf}(t, D)$$

$(\text{idf}) = \log \frac{N}{ \{d \in D : t \in d\} }$	$\text{tf}(t, d) = \frac{f_{t,d}}{\sum_{t' \in d} f_{t',d}}$
---	--

למידת מכונה דף נוסחאות – הרחבה לבעלי אישור

ממוצע	סטיית תקן אוכלוסייה	סטיית תקן במדגם
$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$	$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}}$	$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{(n-1)}}$

* מושגים קשורים נוספים בדף הנוסחאות הבסיסי: שונות משותפת באוכלוסייה ובמדגם $(\text{cov}(x, y))$, מקדם המתאם של פירסון

סילום קיצורים: val = ערך מקורי; scaled = ערך מסולם; avg = ממוצע; std = סטיית תקן במדגם

Minmax [-1,1] normalized	Minmax [0,1] normalized	t-dist. Standardized
$\text{scaled} = -1 + 2 * (\text{val} - \text{min}) / (\text{max} - \text{min})$	$\text{scaled} = (\text{val} - \text{min}) / (\text{max} - \text{min})$	$\text{scaled} = (\text{val} - \text{avg}) / \text{std}$

פונקציות מרחק וקירבה/דימיון:

מרחק מנהטן	מרחק אוקלידי	מרחק צ'בישב:
$d(\vec{x}_j, \vec{x}_i) = \sum_{m=1}^d x_{jm} - x_{im} $	$d(\vec{x}_j, \vec{x}_i) = \sqrt{\sum_{m=1}^d (x_{jm} - x_{im})^2}$	$d(\vec{x}_j, \vec{x}_i) = \max_{1 \leq m \leq d} x_{jm} - x_{im} $

* מושגים קשורים נוספים בדף הנוסחאות הבסיסי: מרחק מיניקובסקי, cosine similarity

נורמה סטנדרטית $L_2 = \|\vec{x}\|_2 = (\sum_{i=1}^n |x_i|^2)^{\frac{1}{2}}$

התפלגות מותנה: $P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$

* מושגים קשורים נוספים, בדף הנוסחאות הבסיסי: נוסחת בייס, Gaussian Naïve Bayes, Smoothing

שיעור המודל

Accuracy = #correct / #total	Error-Rate = #incorrect / #total
Precision = #TP / (#TP+#FP)	Recall = #TP / (#TP+#FN)

	$MAE = (1/n) \cdot SAE$
$RMSE = \sqrt{MSE}$	$MSE = (1/n) \cdot SSE$

* מושגים קשורים נוספים בדף הנוסחאות הבסיסי: מדד F_1 , R^2 , SST, SSE, SAE