

Regression Losses and Metrics

שטח מקבלים y רצוי
 ערכים \hat{y} מקבל
 פני אנשים לימודים
 ערכים \hat{y} מקבלים
 כפי עמדה ברמת/לפני
 של המודל

MSE

R^2 , RMSE

$$\min L(y, \hat{y})$$

$$\Rightarrow \underline{w}$$

$$J(y, \hat{y})$$

לימוד ערכים פרמטרים

לימוד ערכים

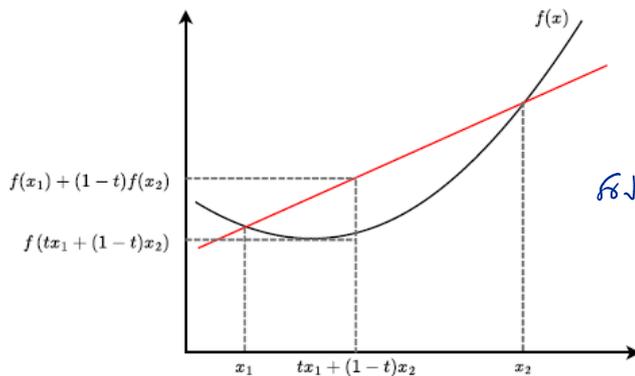
Loss Function Properties

תכונות רצויות:

* רציבות

* גזירה - יתר קו עתפס לימודים של פני גזירה

* Convex



עבור סוג לקיחה

של פוט תמיד ניתן
 עתפס קו שיהיה לפי

גם ערכים \leftarrow עתפס

$$e_i = y_i - \hat{y}_i, i = 1, \dots, M$$

$$e = y - \hat{y}$$

Mean-squared error (MSE) loss

שיטה הרפואית גיחה

סכום ריבועי עתפס

$$J(y, \hat{y}) = \frac{1}{M} \|y - \hat{y}\|^2 = \frac{1}{M} e^T e$$

$$= \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M (y_i - \hat{y}_i)^2 = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M e_i^2$$

Continuous, differentiable, convex

נחה ערכים לפי

* זהו עם שורש RMSE - יותר נוחם לראשם
 - אילו מינוס

Mean absolute error (MAE)

סכום ערכים מוחלטים של השגיאה

$$\mathcal{L}(y, \hat{y}) = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M |y_i - \hat{y}_i| = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M |e_i|$$

הערה: חסרה נשגרת בראשית הציורים

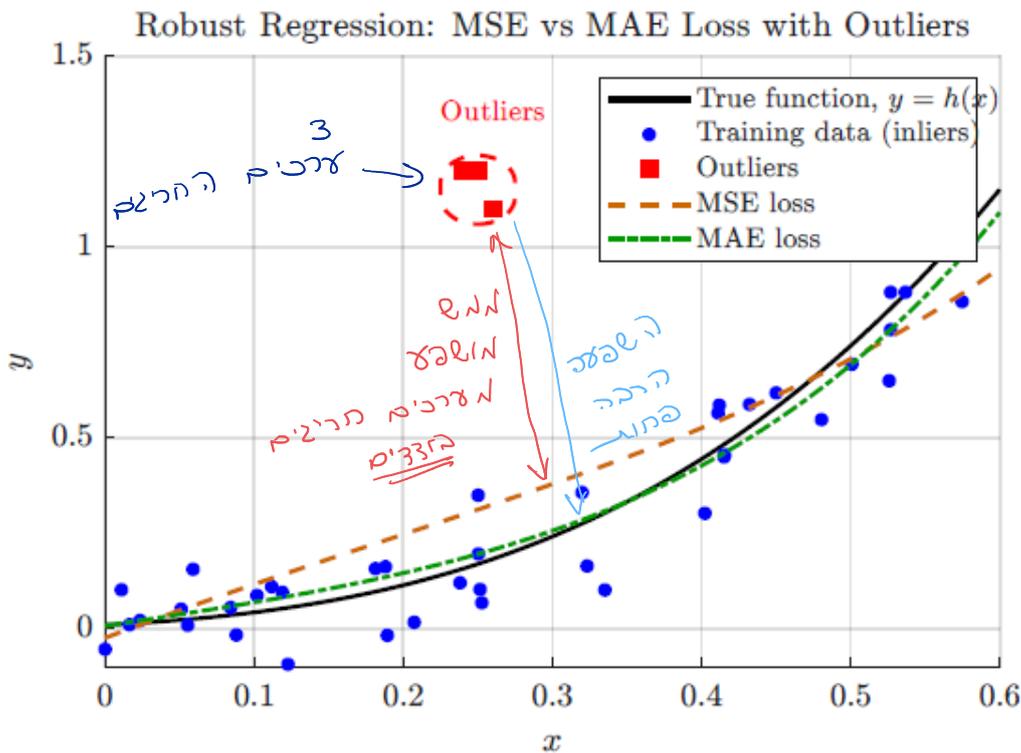
ציוריה למספריות:

y_1, y_2 \hat{y}_1, \hat{y}_2

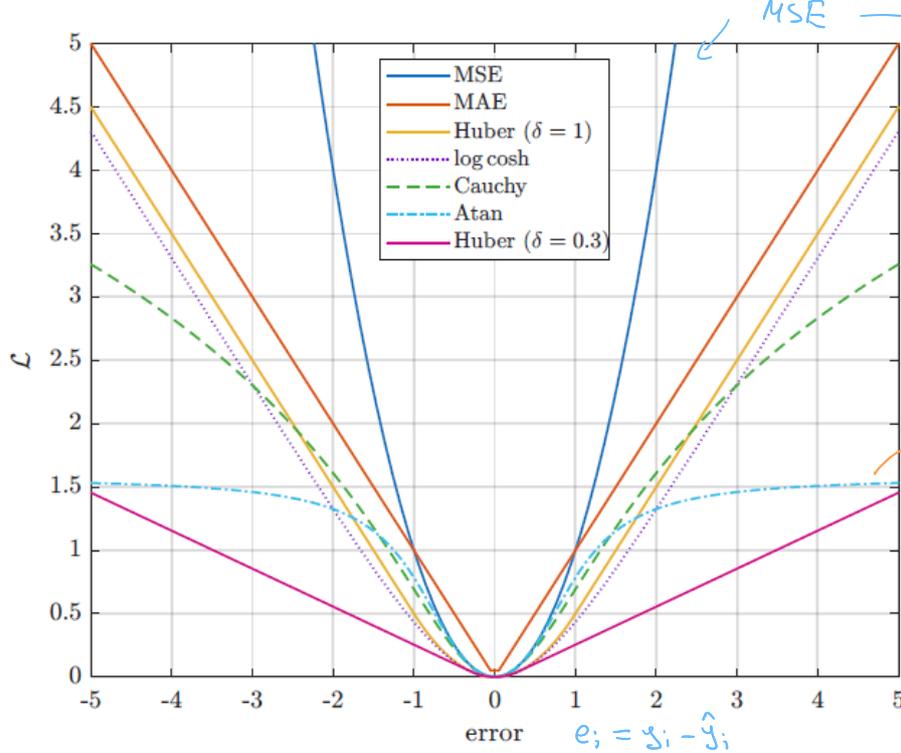
	True Values	Predicted Values	MSE	RMSE	MAE
1) \rightarrow הכנס בן	(40,30)	(30,25)	$\frac{((40-30)^2 + (30-25)^2)}{2} = 62.5$	$\sqrt{62.5} = 7.91$	$\frac{ 40-30 + 30-25 }{2} = 7.5$
2) \rightarrow השורה	(50,30)	(30,25)	$\frac{(50-30)^2 + (30-25)^2}{2} = 212.5$	$\sqrt{212.5} = 14.6$	$\frac{ 50-30 + 30-25 }{2} = 12.5$

↓ קפיצה לאורך (x3.5)
 ↓ קפיצה למטה
 ↓ קפיצה
 ↓ שגיאה יותר גדולה
 ↓ לאשרי השורה 1
 ↓ +10 באחסר המציאות
 ↓ אמונה בהרכב

* MSE נחשב לאורך שגיאה גדולה
 ← למטה של MSE היא עדיף קטן יותר
 ← בעייה: ציור עם "עוצמתם" - outliers
 ← ערכים חריגים



ציוריה:
 * תיכונים פולינומיליים
 $N=4$
 regularization



* אנוס האוק
 מחר עם הפגנה
 * תארוט, ערבר מצויין
 עם התפלגת גאוסית
 * אפטיג, בנסכות מסוימות
 פסור של ערכים יחסית
 רחוקים יכיל ערכים
 * צולמא: אפס
 כר מסוימ אין הפסדה
 צדוקה יאר אפס

Mean-Squared Logarithmic Error (MSLE)

עכסמים: נתונים הם במקרה $\log \leftarrow$ שניים בסדר גור

$$\begin{aligned}
 \mathcal{L}(y_i, \hat{y}_i) &= \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M (\log(y_i + 1) - \log(\hat{y}_i + 1))^2 \\
 &= \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M \log\left(\frac{y_i + 1}{\hat{y}_i + 1}\right)^2
 \end{aligned}$$

צולמה למספרית

Table 6.2.: Example of MSLE

True Values	Predicted Values	MSE Loss	MSLE Loss
40	30	100	0.0782
4000	3000	1,000,000	0.0827
20	10	100	0.4181
20	30	100	0.1517

שגאה של כ-25%

50%

- 06/04 - no class (Passover),
- 13/04 - no class (יום השואה), \rightarrow 27/04 פגשה
- 20/04 - no class (יום הזיכרון) קבאה

Metrics

* אינדקס לאטריס

* פרמטר נוחה

* השוואת ביצועים נוחה

למשכה \hat{y} אמנלית, בדיוק עתומ $[0, 1]$

Relative squared error (RSE)

MSE אמנל

$$J(y_i, \hat{y}_i) = \frac{\sum_i (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2} = \frac{MSE}{\text{Var}[y]} = \frac{\|y - \hat{y}\|^2}{\|y - \bar{y}\|^2}$$

$\hat{y} = \bar{y}$ חיסוי $\leftarrow RSE = 1$
 \downarrow
 חיסוי "אמנל" אמנל

RSE = 0 נצב אינדקס

$$R^2 = 1 - RSE \quad R^2 \rightarrow 1 \text{ יתר טוב}$$

Normalized Root Mean Squared Error Expressed as a percentage, defined as:

$$J(y_i, \hat{y}_i) = 100 \left(1 - \frac{\|y - \hat{y}\|}{\|y - \bar{y}\|} \right) = 100 (1 - \sqrt{RSE}) \quad \rightarrow \text{יתר טוב 1}$$

$$\sqrt{RSE} = \frac{\text{סטיית תקן של המודל}}{\text{סטיית תקן של המונים}}$$

Relative absolute error (RAE)

Normalized MAE loss.

$$J(y_i, \hat{y}_i) = \frac{\sum_i |y_i - \hat{y}_i|}{\sum_i |y_i - \bar{y}|} = \frac{MAE}{\sum_i |y_i - \bar{y}|}$$

Closer to 0 is better.

Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Scaled error metric.

$$J = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M \frac{|y_i - \hat{y}_i|}{y_i} \times 100\%$$

שגיאה
 \uparrow
 סטיית אמנל

שגיאה באחוזי

בעיני:

Table 6.3.: Example of MAPE

True Values	Predicted Values	Absolute Error	MAPE
100	60	40	40%
20	60	40	300%

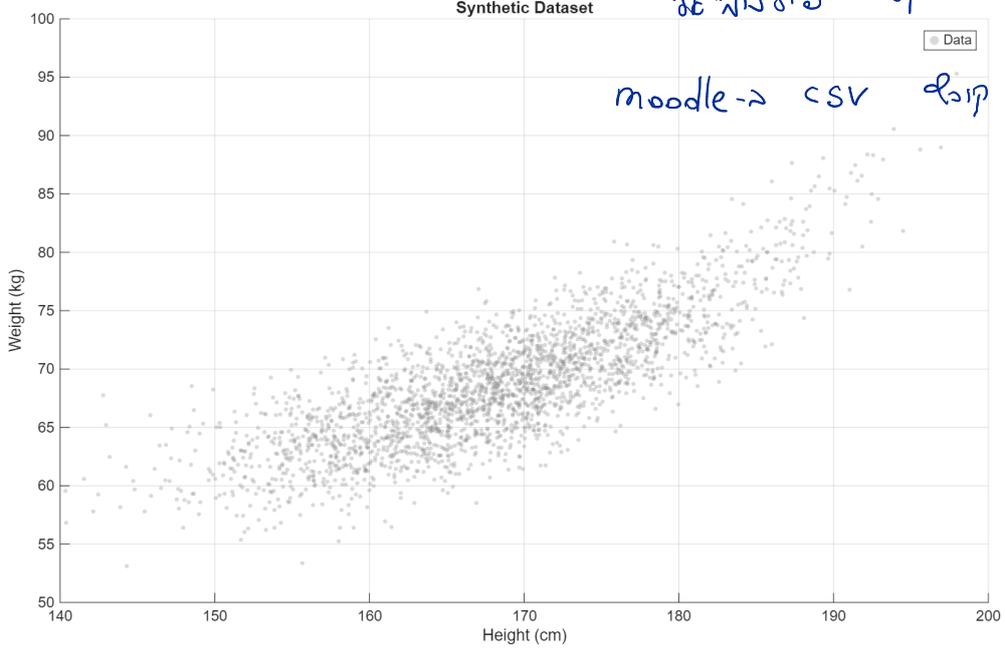
* יקן קטן \leftarrow שגיאה לאזר זקורה > אמנל

* עס אמנל \uparrow

תרגיל בית

למרה: ניתוח נתונים ע"ב השיטה שלמנצ'ן
שיטה: עבודה עם AI (קוד 3 Python/ Matlab/ ..)

נתונים: קסה פוליומיה אל



קובץ csv -> moodle

אוצר שאפין אל הנתונים:

- פוליומיה אל

- בקרת ביצועים train/test וכרי

- L (תיקת פוליומיה יחסית לבוב עם regularization)

- ליראה נתונים ע"ב קצורק

- שיטוב של מצב ביצועים למק הכי טוב האחרונה

- לפתור ו "רזף"

1 מורה

- פורמט הדטה: דום ולא בקובץ pdf

היטה -> moodle

Prompt engineering

למטה: איך כותבים "בון" את ההוראה - AI
הערה: ניתן להכין את ההוראה בקובץ prompt

- * יקדם: צוגמא: איך צריך לתת נתונים
- * משימה: כתיב קוד Matlab שמגדע ...
- * Style & Tone: העדפת עכור קוד עצמי
- * Audience, Response: התפוקה אמורה להכיל prompt ובימים אחר צורת אקצמ.
- * מלבד: הקוד צריך להיות עם זמן של 1 דקה
- * Data: הפניה לנתונים

* הנתיה המשק ע"כ הצורך
* אם AI "מתקן" ← מסבם צגרים לעונלים משימה המכתיב
ולחיתוף שיטה חדשה

Plan Mode שרשימת החשיבה chain of thought
גמרה: עאלל מול עממה רצף הצעדים (עכתי ביצוע)
תפוקה: קובץ משימה כפי ש-AI יקין את
מה עושים: אם יש הערה, מעצמים פוטנור בקובץ md
או בהתכתבות

יתרונות:

- מצמצם הזיות על ידי עיגון המודל בתוכנית מפורשת.
- מבהיר ומחדד את המשימה לפני המימוש.
- מאפשר פיקוח אנושי לפני שקוד נוצר או משתנה.