



Classsit

רגרסיה 4 יח"ל
בניית קו הרגרסיה

- ← מצגות הוראה
- ← יחידות תרגול
- ← חומרים תיאורטיים





רגרסיה חלק שני
קו הרגרסיה



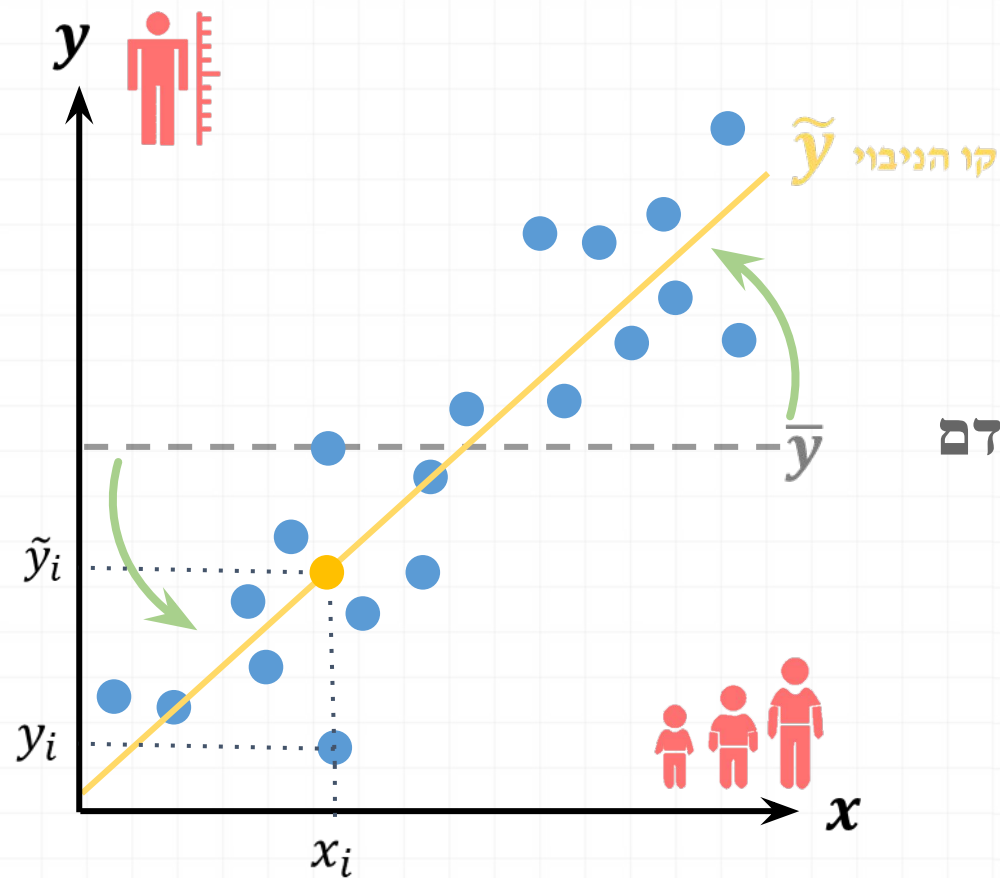
רגרסיה חלק שני
קו הרגרסיה



רגרסיה חלק שני
קו הרגרסיה

דיאגרמת פיזור במצב של קשר

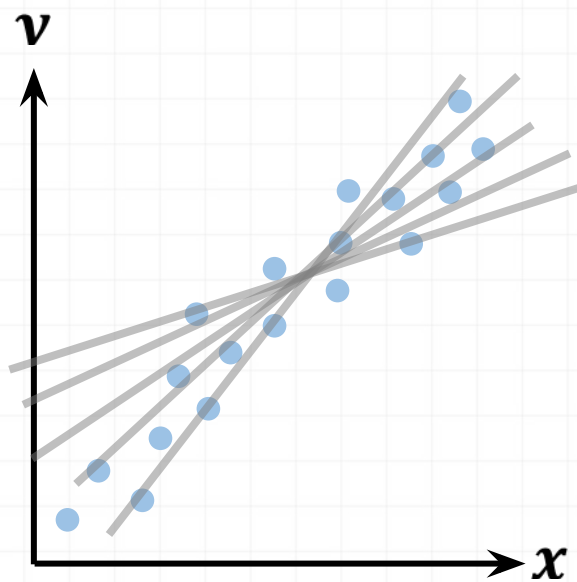
נבחן את הקשר הלינארי בין גובהו של ילד לבין הגיל שלו
נניח שמצאנו קשר של $r=0.82$ בין גובהו של הילד לבין גילו



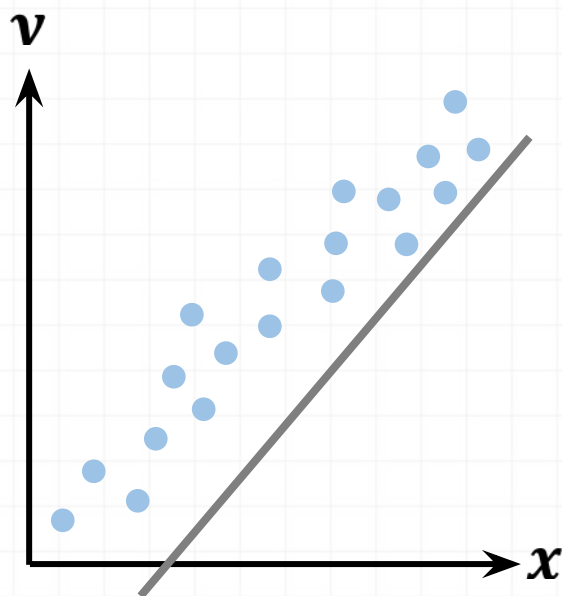
אנחנו זקוקים בדחיפות
לקו הרגרסיה!

עדיין חסר לנו משהו...
איך נבא את הגובה של האדם
הבא שיכנס בדלת?

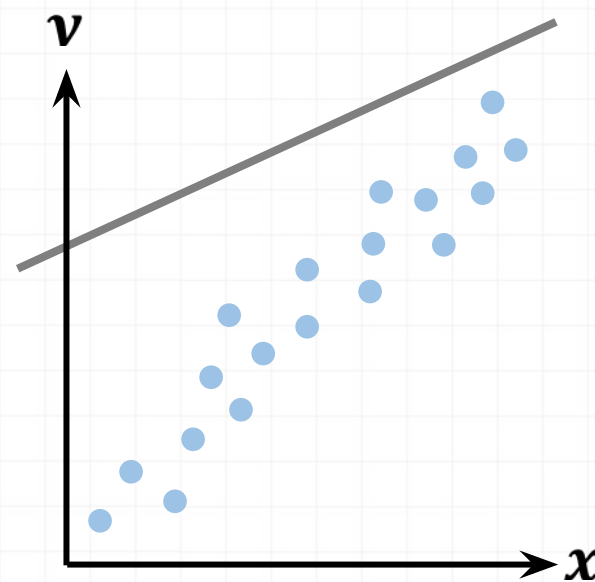
בניית קו הרגרסיה



הוא יעבור
בצורה כלשהי
במרכז עננת
התצפיות



וגם לא כאן...

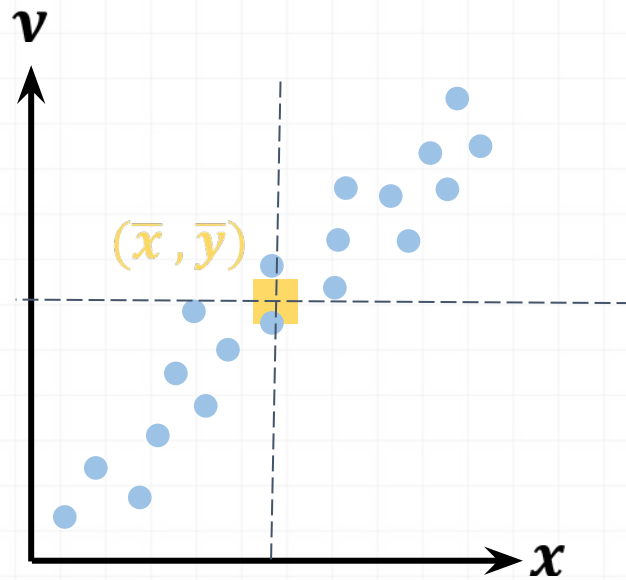


ברור שהקו לא
יעבור כאן...

אנחנו צריכים נקודה ושיפוע!

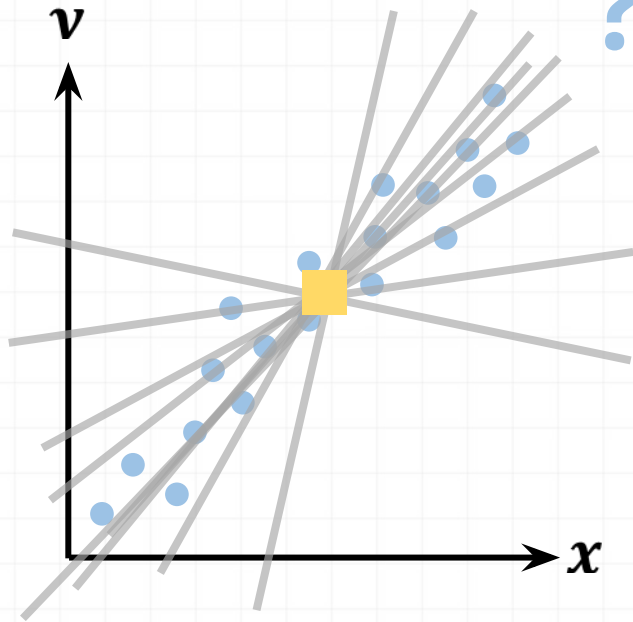
בניית קו הרגרסיה - נקודת הממוצעים

אפשר לחוש אינטואיטיבית שיהיה זה חכם להעביר את הקו דרך הנקודה (\bar{x}, \bar{y})
אנחנו הרי מחפשים קו שעובר במרכז התצפיות, ונקודת הממוצעים אכן נמצאת במרכז עננת התצפיות:



שלב ראשון בבניית קו הרגרסיה - חישוב נקודת הממוצעים!

בניית קו הרגרסיה - מהו השיפוע?

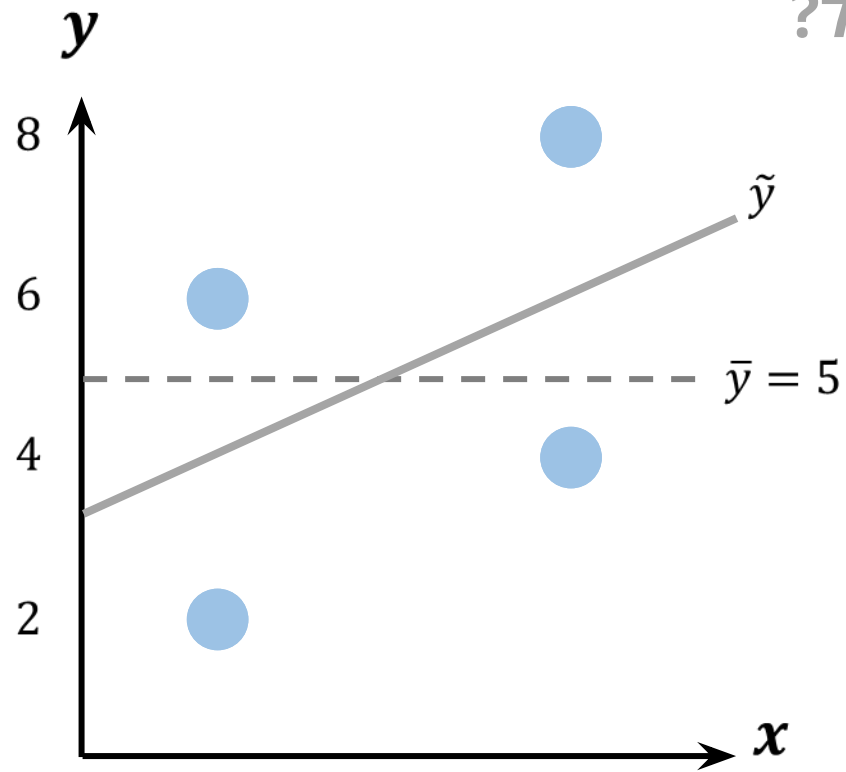


כדי למצוא את שיפוע הקו נחשב את הסטיות של התצפיות מכל הקווים העוברים דרך נקודת מפגש הממוצעים, ונמצא את הקו שהתצפיות סוטות ממנו במידה הקטנה ביותר.

הבעיה היא שעבור כל אחד מהקווים שמופיעים
בשרטוט, סך הסטיות של התצפיות ממנו הוא תמיד 0.

אז כדי למצוא את הקו האידיאלי לא נחשב את הסטיות.
נחשב את הסטיות הריבועיות של התצפיות מהקו

בניית קו הרגרסיה – עקרון הריבועים הפחותים (לא חובה!)

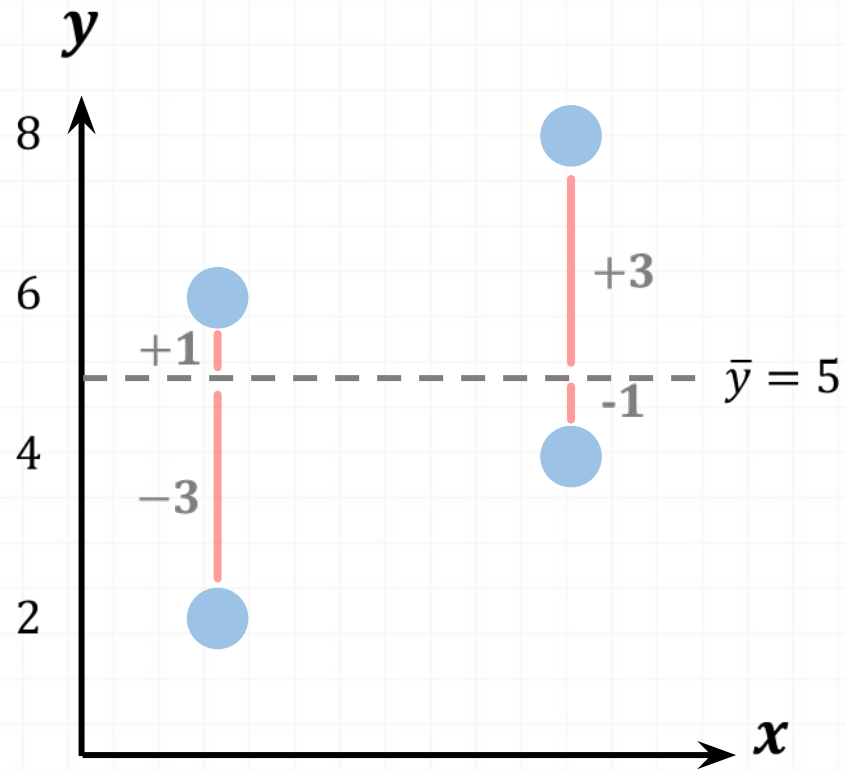


כיצד עיקרון הריבועים הפחותים בא לידי ביטוי בפועל?
נרצה לבדוק אם יש קו "טוב" שממזער את הסטיות הריבועיות.

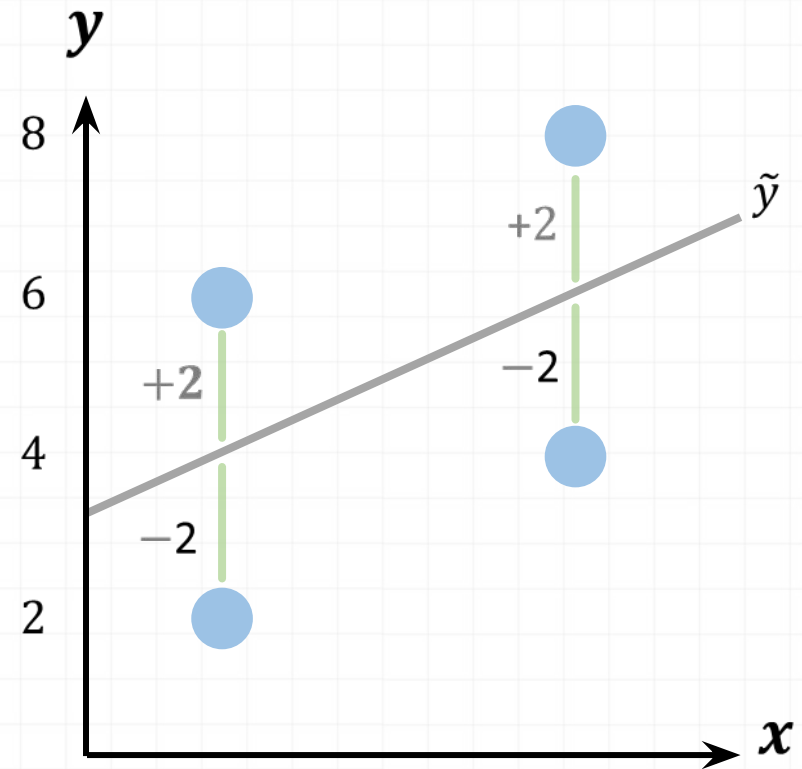
לשם כך נעביר שני קווים:
1. קו הממוצע
2. קו רגרסיה (משוער)

ואז:
נחשב את הסטיות הריבועיות של התצפיות מכל אחד מהקווים
ונראה מי מהם ממזער את הסטיות הריבועיות...

בניית קו הרגרסיה



$$1 + (-3) + 3 + (-1) = 0$$
$$1^2 + (-3)^2 + 3^2 + (-1)^2 = 20$$



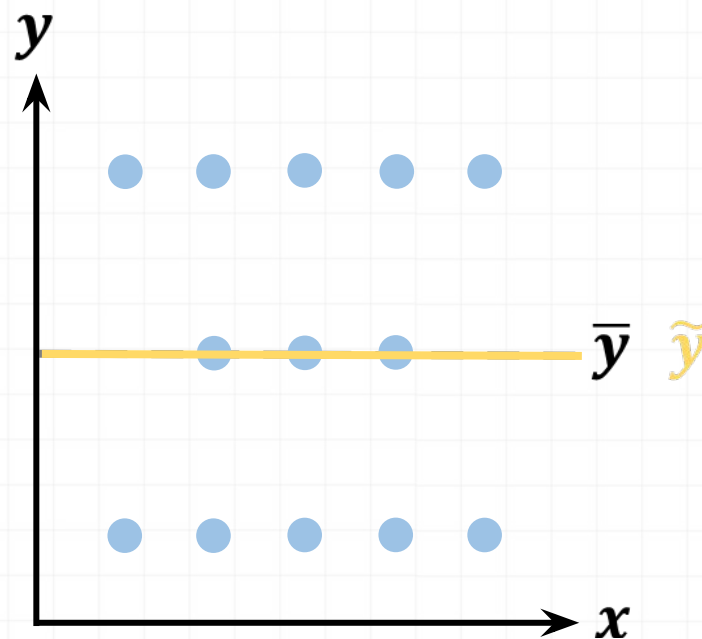
$$2 + (-2) + 2 + (-2) = 0$$
$$2^2 + (-2)^2 + 2^2 + (-2)^2 = 16$$

עקרון הריבועים הפחותים

שיפוע קו הרגרסיה – חישוב הלכה למעשה (חובה...)

אילו כוחות משפיעים על שיפוע קו הרגרסיה?

ראינו כי ככל שעוצמת הקשר (r_{xy}) מתחזקת, קו הרגרסיה "נפרד" מקו ממוצע y .
ההיפרדות הזו מובילה להגדלת שיפוע קו הרגרסיה.



$$r_{xy} = 0$$

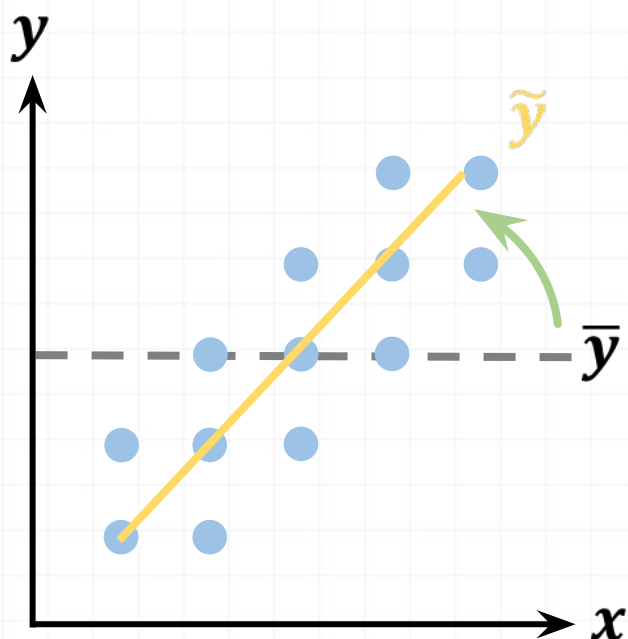
קו הרגרסיה מתלכד עם קו ממוצע \bar{y}

$$m = 0$$

שיפוע קו הרגרסיה – חישוב הלכה למעשה (חובה...)

אילו כוחות משפיעים על שיפוע קו הרגרסיה?

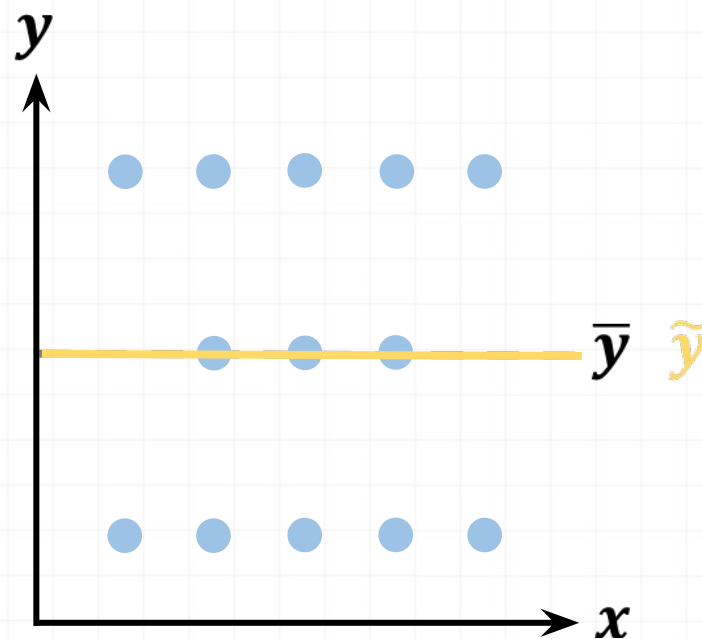
ראינו כי ככל שעוצמת הקשר (r_{xy}) מתחזקת, קו הרגרסיה "נפרד" מקו ממוצע y .
ההיפרדות הזו מובילה להגדלת שיפוע קו הרגרסיה.



$$r_{xy} > 0$$

קו הרגרסיה נפרד מקו ממוצע \bar{y}

$$m > 0$$



$$r_{xy} = 0$$

קו הרגרסיה מתלכד עם קו ממוצע \bar{y}

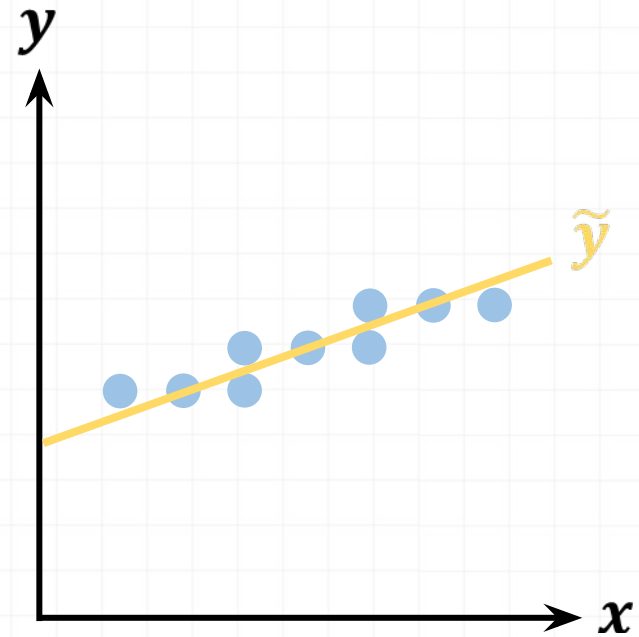
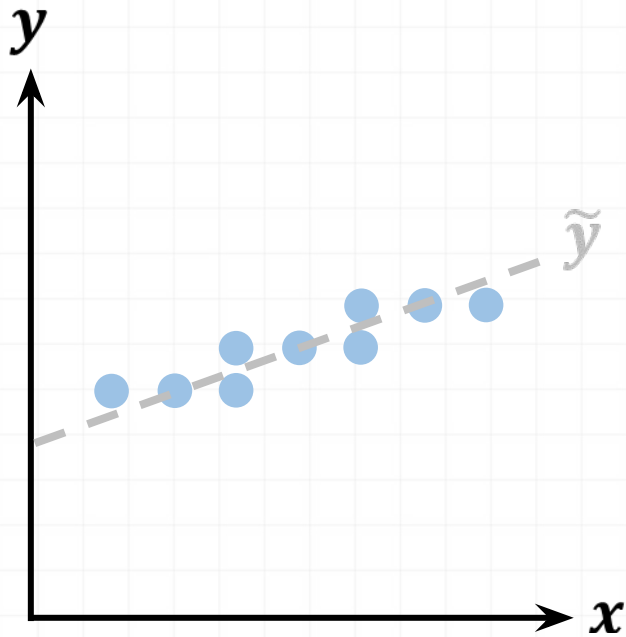
$$m = 0$$

שיפוע קו הרגרסיה – חישוב הלכה למעשה (חובה...)

אילו כוחות משפיעים על שיפוע קו הרגרסיה?

קו הרגרסיה מושפע גם מפיזור שני המשתנים.

אם הפיזור האנכי של התצפיות יגדל (S_y תגדל), אז שיפוע הקו יגדל.



פיזור אנכי קטן

S_y קטנה

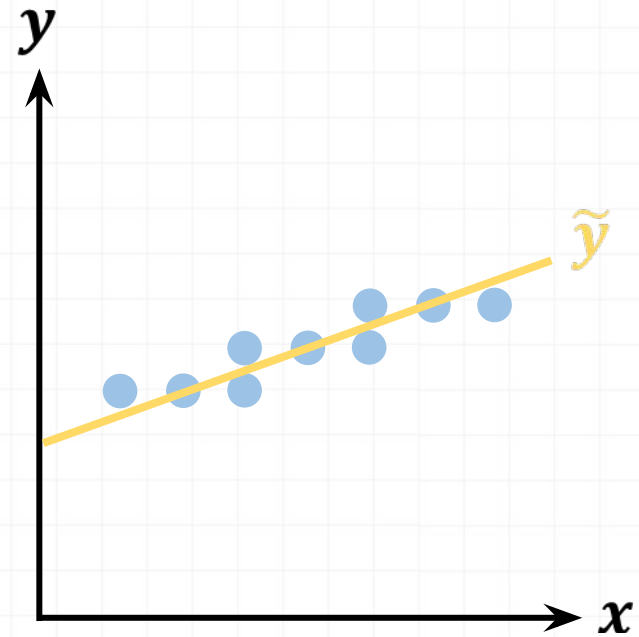
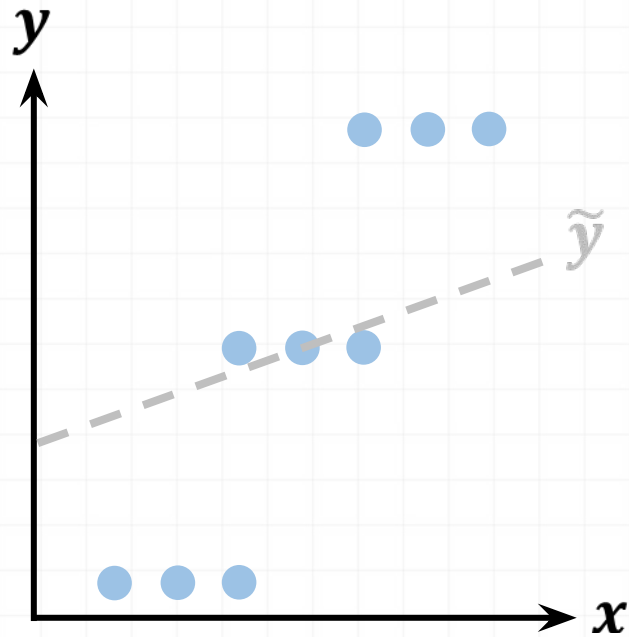
m קטן

שיפוע קו הרגרסיה – חישוב הלכה למעשה (חובה...)

אילו כוחות משפיעים על שיפוע קו הרגרסיה?

קו הרגרסיה מושפע גם מפיזור שני המשתנים.

אם הפיזור האנכי של התצפיות יגדל (S_y תגדל), אז שיפוע הקו יגדל.



פיזור אנכי קטן

S_y קטנה

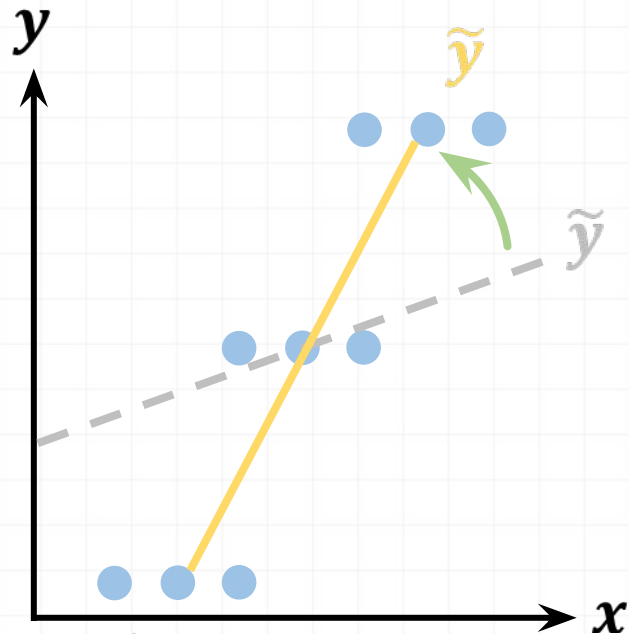
m קטן

שיפוע קו הרגרסיה – חישוב הלכה למעשה (חובה...)

אילו כוחות משפיעים על שיפוע קו הרגרסיה?

קו הרגרסיה מושפע גם מפיזור שני המשתנים.

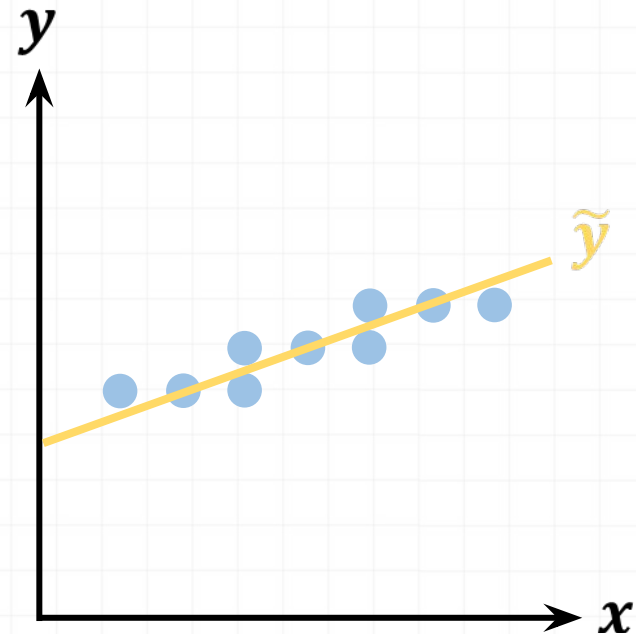
אם הפיזור האנכי של התצפיות יגדל (S_y תגדל), אז שיפוע הקו יגדל.



פיזור אנכי גדול

S_y גדולה

m גדול



פיזור אנכי קטן

S_y קטנה

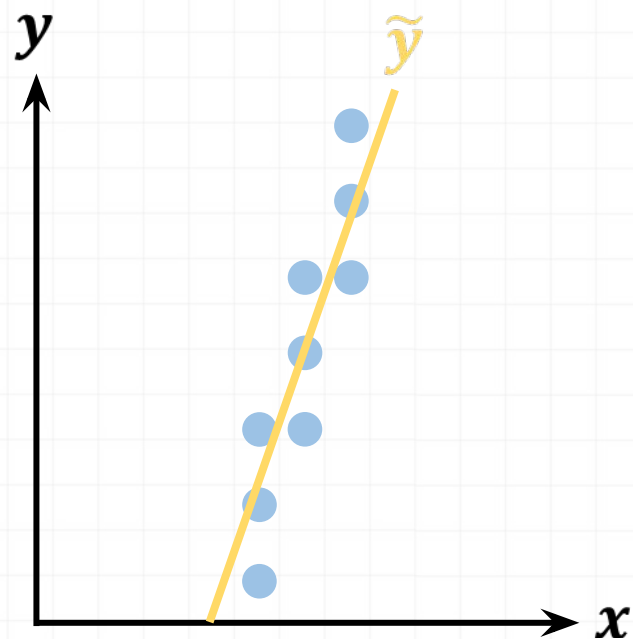
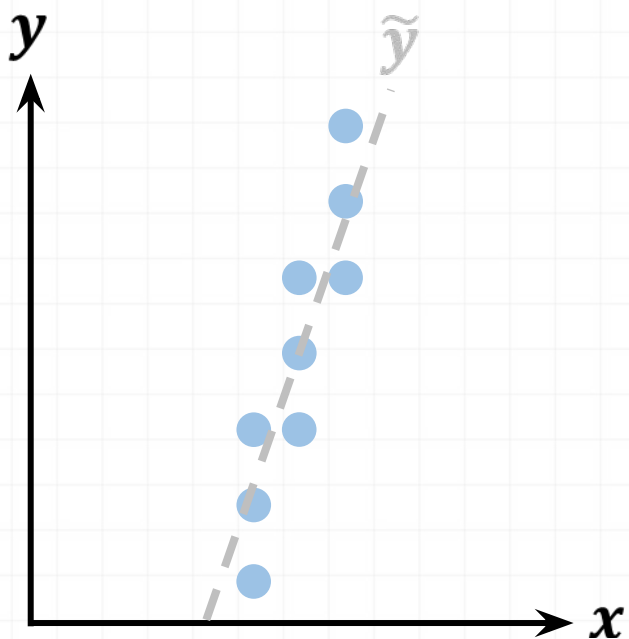
m קטן

שיפוע קו הרגרסיה – חישוב הלכה למעשה (חובה...)

אילו כוחות משפיעים על שיפוע קו הרגרסיה?

קו הרגרסיה מושפע גם מפיזור שני המשתנים.

אם הפיזור האופקי של התצפיות יגדל (S_x תגדל), אז שיפוע הקו יקטן.



פיזור אופקי קטן

S_x קטנה

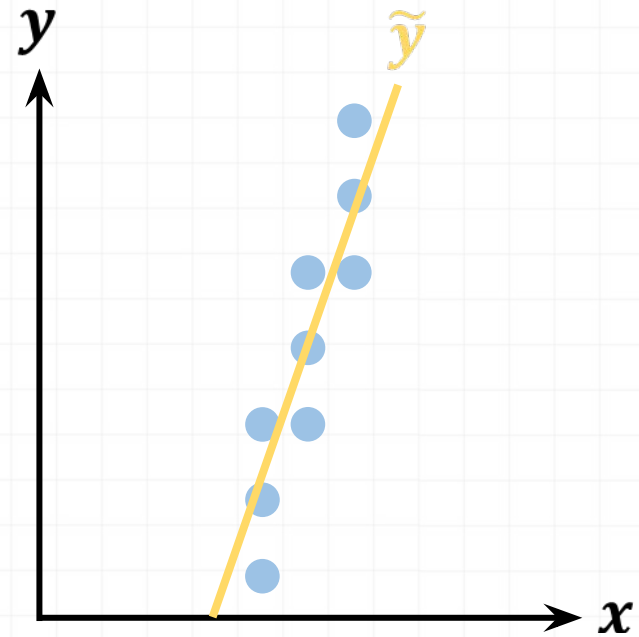
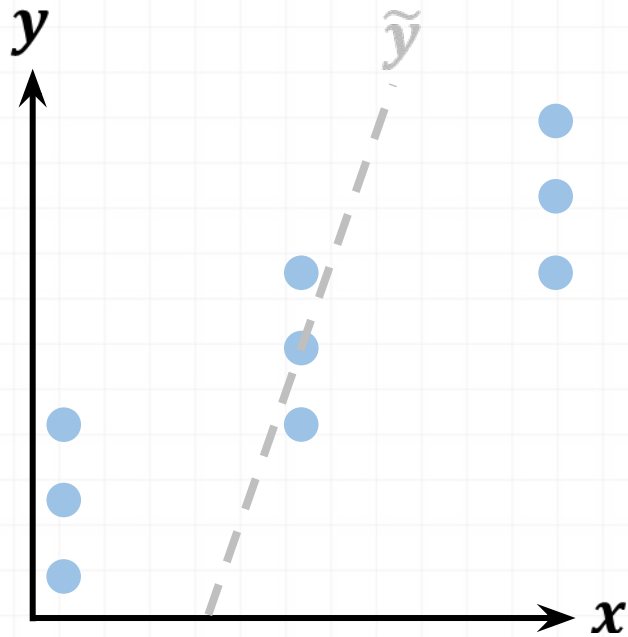
m גדול

שיפוע קו הרגרסיה – חישוב הלכה למעשה (חובה...)

אילו כוחות משפיעים על שיפוע קו הרגרסיה?

קו הרגרסיה מושפע גם מפיזור שני המשתנים.

אם הפיזור האופקי של התצפיות יגדל (S_x תגדל), אז שיפוע הקו יקטן.



פיזור אופקי קטן

S_x קטנה

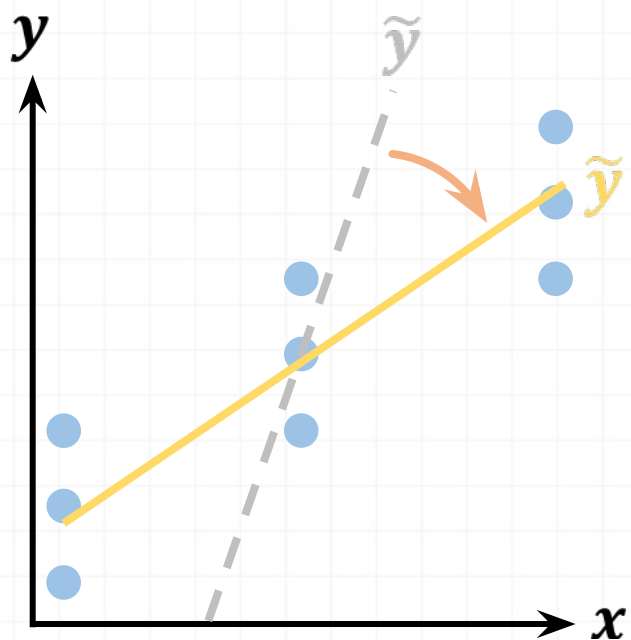
m גדול

שיפוע קו הרגרסיה – חישוב הלכה למעשה (חובה...)

אילו כוחות משפיעים על שיפוע קו הרגרסיה?

קו הרגרסיה מושפע גם מפיזור שני המשתנים.

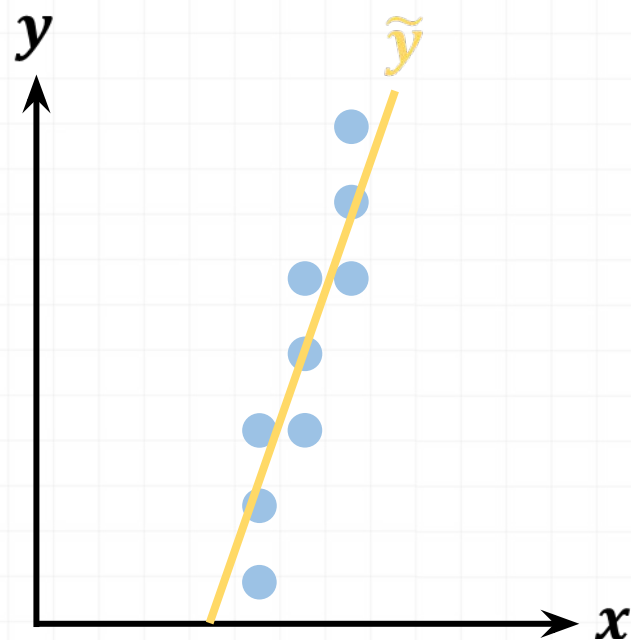
אם הפיזור האופקי של התצפיות יגדל (S_x תגדל), אז שיפוע הקו יקטן.



פיזור אופקי גדול

S_x גדולה

m קטן



פיזור אופקי קטן

S_x קטנה

m גדול

שיפוע קו הרגרסיה – חישוב הלכה למעשה (חובה...)

אילו כוחות משפיעים על שיפוע קו הרגרסיה?

ראינו שיש שלושה כוחות שמשפיעים על שיפוע קו הרגרסיה

S_x

r_{xy}

S_y



קשר הפוך

כשהוא גדל
השיפוע קטן,
ולחיפך

קשר ישר

כשהם גדלים
השיפוע גדל,
ולחיפך

בניית קו הרגרסיה

$$m = r_{xy} \cdot \frac{S_y}{S_x}$$

בנוסחה רואים את מה שהדגמנו קודם:

r_{xy} ו- S_y קשורים בקשר ישר לשיפוע, ולכן נמצאים במונה

S_x קשורה בקשר הפוך לשיפוע, ולכן נמצאת במכנה

מאחר שסטיות התקן תמיד חיוביות ניתן לראות שתמיד סימנו של השיפוע זהה

לסימנו של מקדם המתאם

כדי למצוא את משוואת קו הרגרסיה כל שנותר הוא להציב במשוואת הישר

את השיפוע שמצאנו, ואת נקודת הממוצעים

$$\tilde{y} = m \cdot x + b$$

(\bar{x}, \bar{y})

$$m = r \cdot \frac{S_y}{S_x}$$

$$y - \bar{y} = m(x - \bar{x})$$

הנוסחה הכללית של קו הרגרסיה:

נקודת הממוצעים נמצאת על קו הרגרסיה:

נוסחת שיפוע קו הרגרסיה:

כדי למצוא את קו הרגרסיה נציב:

קו הרגרסיה לבגרות - מה חשוב לזכור:

- מאחר שסטיות התקן תמיד חיוביות ניתן לראות שתמיד: סימנו של השיפוע זהה לסימנו של מקדם המתאם
- אם שיפועו של קו הרגרסיה הוא **0** גם מקדם המתאם **r=0**
- אם הערך המנובא לתצפית הוא y כלשהו, והמתאם אינו מושלם, לא ניתן לדעת מה ערך y האמיתי של התצפית.



Classsit

סוף שיעור 5 :-)

