

Linear Regression Analysis

Exerce-1. Applications of Linear Regression.

List 3 possible applications of Linear Regression (not seen in class). Justify your answer.

1) การพยากรณ์ความต้องการซื้อเพื่อการจัดการคลังสินค้าให้มีประสิทธิภาพ

โดยการนำข้อมูลประวัติการขายนำมาวิเคราะห์ถึง features ต่างๆ เช่น กระแสความนิยม , โปรโมชั่น , สินค้าตามฤดูกาล เพื่อนำไปสู่การจัดเตรียมสินค้าให้เพียงพอและรองรับกับความต้องการซื้อ เพื่อเป็นการเพิ่มยอดขาย นอกจากนี้ยังสามารถลดสินค้าที่ขังไม่ได้อีกมีความต้องการซื้อสูงเพื่อลดต้นทุนและประหยัดทรัพยากร

2) การพยากรณ์ผลผลิตทางการเกษตรและปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตทางการเกษตร

โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากประวัติการทำเกษตรกรรม โดยสามารถวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิต เช่น คุณภาพของดิน ปริมาณน้ำได้โดยการสร้างโมเดล Regression และการคำนวณค่าต่างๆ เช่น p-value เพื่อหาว่าปัจจัยไหนหรือสลับเซตของปัจจัยไหนที่มีผลต่อผลผลิต เพื่อนำไปสู่การพัฒนาประสิทธิภาพและการควบคุมปัจจัยให้เหมาะสม

3) การพยากรณ์และการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเล่นกีฬาและการพัฒนาของนักกีฬา

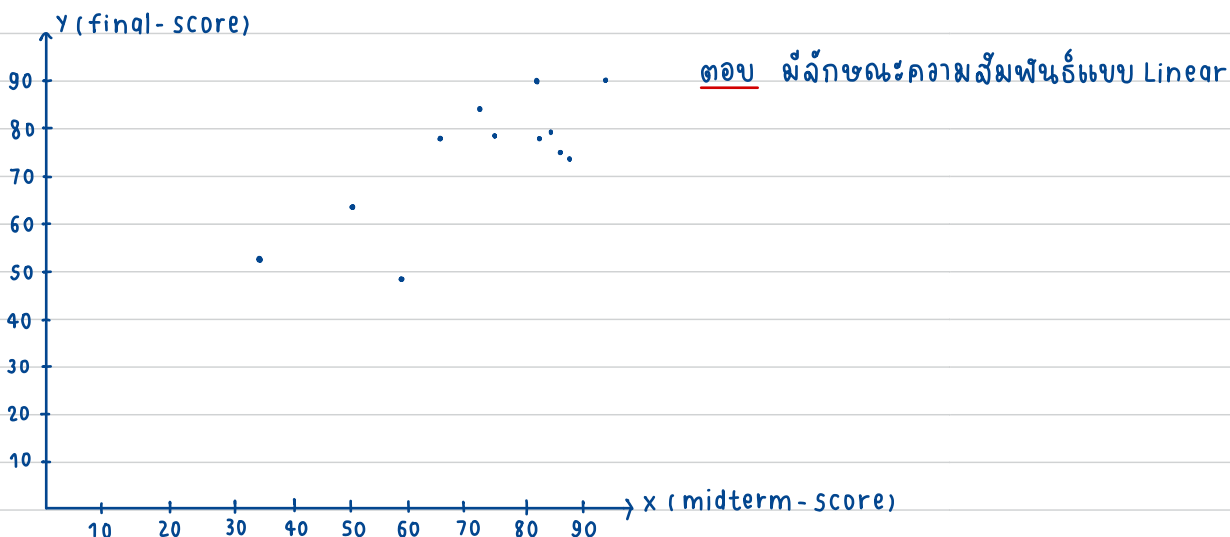
โดยการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เช่น น้ำหนัก , ส่วนสูง , อายุ , ชั่วโมงการฝึกซ้อมต่อวัน เพื่อนำไปสู่การออกแผนการฝึกซ้อม การกินและการพักผ่อนของอายุที่เหมาะสม เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพให้เหมาะสมกับปัจจัยที่ส่งผล เช่น การสร้างโมเดล Regression เพื่อหาความสัมพันธ์ของชั่วโมงการฝึกซ้อมกับตัวชี้วัดทางประสิทธิภาพ

Exerce-2. Predict final score using linear regression.

This following table shows the midterm and final scores obtained for students in a course.

X(midterm-score)	Y(final-score)
72	84
50	63
81	77
74	78
94	90
86	75
59	49
83	79
65	77
33	52
88	74
81	90

a) Plot the data. Do X and Y seem to have linear relationship?



- b) Use the method of least squares to find an equation for the prediction of a student's final exam score based on the student's midterm score in the course. Show the linear regression equation.

สมการ $y = b_1x + b_0$ โดยที่ $b_1 = \frac{\sum xy - (\sum x \sum y)/n}{\sum x^2 - (\sum x)^2/n}$ และ $b_0 = \bar{y} - b_1\bar{x}$

ซึ่ง y (final-score) และ x (midterm-score)

$$\sum xy = (72 \times 84) + (50 \times 63) + (81 \times 77) + (74 \times 78) + (94 \times 90) + (86 \times 75) + (59 \times 49) + (83 \times 79) + (65 \times 77) + (33 \times 52) + (88 \times 74) + (81 \times 90)$$

$$\sum xy = 66088$$

$$\sum x = 72 + 50 + 81 + 74 + 94 + 86 + 59 + 83 + 65 + 33 + 88 + 81 = 866$$

$$\sum y = 84 + 63 + 77 + 78 + 90 + 75 + 49 + 79 + 77 + 52 + 74 + 90 = 888$$

$$\sum x^2 = 72^2 + 50^2 + 81^2 + 74^2 + 94^2 + 86^2 + 59^2 + 83^2 + 65^2 + 33^2 + 88^2 + 81^2 = 65942$$

$$b_1 = \frac{\sum xy - (\sum x \sum y)/n}{\sum x^2 - (\sum x)^2/n} = \frac{66088 - \frac{(866)(888)}{12}}{65942 - \frac{(866)^2}{12}} = 0.5816$$

$$b_0 = \bar{y} - b_1\bar{x} = \frac{\sum y}{n} - b_1\left(\frac{\sum x}{n}\right) = \frac{888}{12} - (0.5816)\left(\frac{866}{12}\right) = 32.0279$$

∴ Linear Regression Equation $\rightarrow y = 0.5816x + 32.0279$

- c) Predict the final exam score of a student who received an 86 on the midterm exam.

จากสมการ $y = 0.5816x + 32.0279$

$$y = 0.5816(86) + 32.0279$$

$$y = 82.0455$$

จากสมการทำนายได้ว่าผู้ที่ได้คะแนนกลางภาค 86 คะแนนจะได้คะแนนเฟนอล 82.0455 คะแนน

Ex-3. Evaluate regression model.

This table shows the predictions made using regression model

Sequence number	x1	x2	x3	Actual y	Predicted y (or \hat{y})
1	1	1	1	9	11
2	2	1	1	12	13
3	1	1	3	17	15

Show steps of calculating error using MAE (Mean Absolute Error) and MAPE (Mean Absolute Percentage Error).

$$\text{MAE (Mean Absolute Error)} = \frac{\sum |y_i - \hat{y}_i|}{n} \quad \text{โดยที่ } y_i \text{ คือ actual value}$$

$$\hat{y}_i \text{ คือ predict value}$$

$$\text{MAE} = \frac{|9-11| + |12-13| + |17-15|}{3} = \frac{2+1+2}{3} = 1.667 \#$$

$$\text{MAPE (Mean Absolute Percentage Error)} = \frac{1}{n} \times \sum \frac{|y_i - \hat{y}_i|}{y_i} \times 100\%$$

$$\text{MAPE} = \frac{1}{3} \left(\frac{|9-11|}{9} + \frac{|12-13|}{12} + \frac{|17-15|}{17} \right) \times 100 = 14.11\% \#$$