

### Chapter 3 / معايرة 3

## الارتباط والانحدار Correlation and Regression

### Definition التعريف

A correlation exists between two Variables When one of them is related to the other in some way

- يوجد ارتباط بين متغيرين عندما يكون أحدهما مرتبطا بالآخر بطريقة ما.
- بمعنى ان لو فيه حاجتين بتغيروا مع بعض، يبقى فيهم ارتباط.
- مثال: نكل ماعده ساعات المذاكرة تزيد مالم الدرجات تزيد.

### Linear correlation coefficient:

The linear correlation coefficient  $r$  measures the strength of the linear relationship between the paired  $x$  and  $y$  values in a sample

- يقاس معامل الارتباط الخطي  $r$  قوة العلاقة الخطية بين قيم  $x$  و  $y$  المزدوجة في عينة.
- بمعنى الرقم  $r$  يعرفنا قوة العلاقة بين متغيريه (بتسميهم  $x$  و  $y$ )
- بمعنى انه يعرفنا هل العلاقة دى قوية ولا ضعيفة وهل مريده (+) ولا عكسه (-)

### It's Value is computed by:

• يتم حسابه قيمة بواسطة:

• بمعنى ان المعادله التي تتوجد معنا يتم عن طريقها احساب قيمة معامل الارتباط

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

$r \Rightarrow$  معامل الارتباط الخطي بقياس نوع العلاقة

في  $(x, y)$  العينة يكون  $n$  هو عدد الأزواج المراتبه

المقابل  $y$  في قيم  $x$  ده مجموع حاصل ضرب قيم ليها  $\sum xy$

في مجموع قيم  $x$  ده حاصل ضرب مجموع قيم  $y \Rightarrow (\sum x)(\sum y)$

$\sum x^2 \Rightarrow$  ده مجموع مربعات قيم  $x$

$(\sum x)^2 \Rightarrow$  ده مربع مجموع القيم  $x$

$\sum y^2 \Rightarrow$  ده مجموع مربعات قيم  $y$

$(\sum y)^2 \Rightarrow$  ده مربع مجموع قيم  $y$

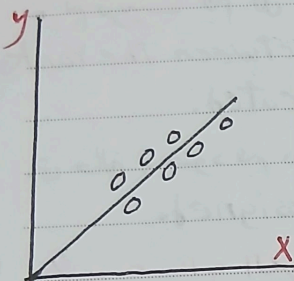


note that:  $-1 \leq r \leq 1$

يمثل قيمة  $r$  مدى ارتباط تكون بين  $-1$  و  $1$

لو  $r = 1$  : يوجد ارتباط موجب تام "بمعنى كلما  $x$  يزيد  $y$  يزيد بنفس القيمة"  
 لو  $r = -1$  : يوجد ارتباط سالب تام "بمعنى كلما  $x$  يزيد  $y$  يقل بنفس النسبة"  
 لو  $r = 0$  : لا يوجد ارتباط خطي بين المتغيرين  
 لو قيمة  $r$  بين الصفر والواحد أو بين الصفر والسالب واحد  
 : وجود ارتباط ولكنه ليس تام.

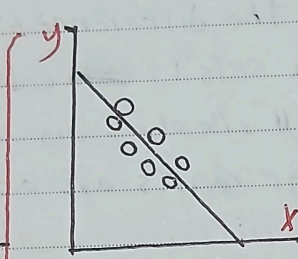
الرسوم التوضيحية The Following Figures illustrates



strong positive correlation

ارتباط موجب قوي  
 $r = 0.97$

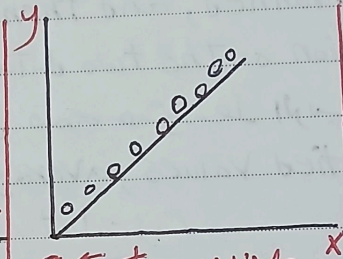
النقاط تكون قريبة من خط مستقيم لأعلى  
 ليس مش بالخط عليه



strong negative correlation

ارتباط سالب ضعيف  
 $r = -0.61$

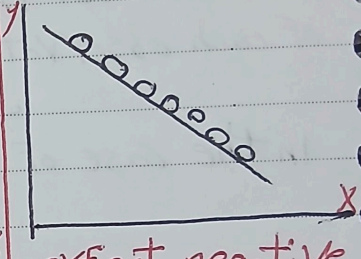
النقاط تكون بعيدة عن خط مستقيم تازل لأسفل



perfect positive correlation

ارتباط موجب تام  
 $r = 1$

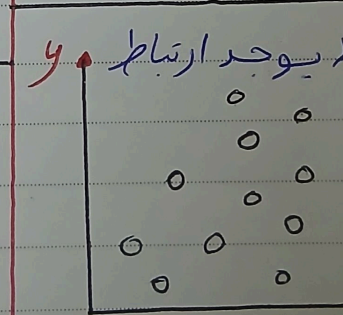
النقاط على الرسم البياني على مستقيم لأعلى



perfect negative correlation

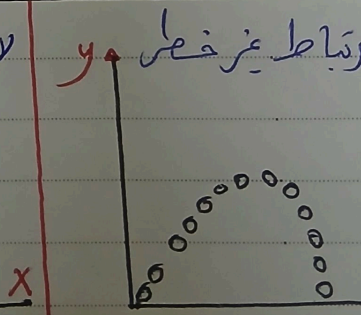
ارتباط سالب تام  
 $r = -1$

النقاط على خط مستقيم لأسفل



No correlation

النقاط تكون عشوائية  
 عشوائي وطش أي خط واضح



Nonlinear correlation

النقاط تكون مرتبة بشكل معين من خط منحني  
 المنحني خط مستقيم



~~Basic Concept~~  
معامل ارتباط الرتب لسبيرمان spearman's rank correlation coefficient

المفهوم الأساسي Basic concept  
spearman's rank correlation coefficient is a statistical measure of the strength of a monotonic relationship between paired data.  
الفكرة الأساسية هي تحويل قيم المتغيرات إلى رتب ثم حساب معامل الارتباط بين هذه الرتب.

خطوات الحساب 1. Calculation steps

1. ترتيب البيانات Ranking data

• يتم ترتيب قيم كل متغير تصاعدياً أو تنازلياً ثم يتم إعطاء كل قيمة رتبة.  
Each data set is ranked, and then the difference between the ranks of each observation on the two data sets is calculated.

في حالة وجود قيم متساوية، يتم إعطاء كل قيمة متوسط الرتب.  
In the case of tied values, average ranks are assigned.

2. حساب الفروق Calculating Differences

• يتم حساب الفرق بين رتب كل زوج من القيم.  
The difference ( $d$ ) between the ranks of corresponding values  $x$  and  $y$  are calculated.

3. تربيع الفروق Squaring Differences

• يتم تربيع كل فرق ثم حسابه  
Each difference ( $d$ ) is squared



المثال : مستخدم معامل ارتباط الرتب لسبيرمان للتعلق على العلاقة بين حجم الجرار وطول اجنته لذا في هذا المثال ، مجموعة العناصر في الجراد في العينة والمبتغيات اللذان نبحث عنهم لكل جراد هو طول الجسم وطول الجناح  
This Example shows how spearman's rank correlation coefficient can be used in practice.

• اذا ظهرت قيمتان متساويتان ، على سبيل المثال بالنسبة للرتبة ٥ عند الرتبة ٦  
فيانه يتم اعطاء كليهما الرتبة ٥.٥ (منتصف الماقيين ٦ و ٧) ولا يتم اعطاء أي شيء  
للرتبة ٦ أو ٧

the sentence explains how to handle tied values in the data