ENGINEERING STATISTICS

الاحصاء الهندسي

المحاضرة السادسة

المرحلة الثانية

م.م تمار ميثم عبدالوهاب

Correlation:

It is a method of determining the nature and strength of the relationship between two or more variables by describing that relationship in a way that indicates the nature of the correlation between them and its statistical importance. For example, if it is observed that the values of one of the variables increase as the values of the other variable increase, we say that the relationship is positive or direct, and vice versa when the values of any variable increase and the values of the other variable decrease, we say that the relationship is negative or inverse.

الارتباط :

هو اسلوب تحديد طبيعة وقوة العلاقة القائمة بين متغيريين او اكثر من خلال وصف تلك العلاقة وصفا يدل على طبيعة المسايرة بينهما واهميتها الاحصائية ، فمثلا لو لوحظ ان قيم احد المتغيريين تزداد كلما زادت قيم المتغير الاخر فنقول ان العلاقة موجبة او طردية والعكس صحيح عند زيادة قيم اي متغير يصاحبها نقصان قيم المتغير الاخر فنقول ان العلاقة سالبة او عكسية .

Usually, the correlation value r (or what is called the correlation coefficient) does not exceed one and is not less than negative one, i.e:.

وعادة فأن قيمة الارتباط r (او مايسمى معامل الارتباط) لاتزيد عن الواحد الصحيح ولاتقل عن سالب الواحد الصحيح اي ان :

$$-1 \leq r \leq +1$$

If the value of (r) is equal to:

0 means there is no relationship between the two variables.

٠ فأن ذلك يعني عدم وجود اي علاقة بين المتغيريين

+1 means there is the strongest positive relationship between the two variables.

+١ فأن ذلك يعني وجود اقوى علاقة موجبة بين المتغيريين

-1 means there is the strongest negative relationship between the two variables.

−١ فان ذلك يعني وجود اقوى علاقة سالبة بين المتغيريين

The value of the simple correlation coefficient can be calculated from the following equation:

ويمكن حساب قيمة معامل الارتباط البسيط من المعادلة الاتية :

$$r = \frac{\Sigma xi * yi - \frac{\Sigma xi \Sigma yi}{n}}{\sqrt{(\Sigma xi^2 - \frac{(\Sigma xi)^2}{n})(\Sigma yi^2 - \frac{(\Sigma yi)^2}{n})}}$$

Where Xi represents the values of the first variable, Yi represents the values of the second variable, and (n) represents the number of values of the first or second variable, which must be equal.

حيث ان Xi تمثل قيم المتغير الاول و Yi تمثل قيم المتغير الثاني وأن n تمثل عدد القيم للمتغير الاول او الثاني والذي يجب ان يكونا متساويين .

To know the significance of the relationship between the two variables, the value of t is calculated from the following law and matched with its tabular value.

ولمعرفة مدى معنوية العلاقة بين المتغيرين يتم حساب قيمة t من القانون الاتي ومطابقتها مع القيمة الجدولية لها .

$$t = \frac{r}{\sqrt{\frac{1 - r^2}{n - 2}}}$$

where (n – 2) represents the degrees of freedom for the t-table value.

حيث تمثل (n – 2) درجات الحرية لقيمة t الجدولية

Example: Calculate the correlation coefficient

(variable X) 1.2, 2.9, 3.0, 3.6, 4.3, 4.8

(variable y) 4.38, 4.45, 4.50, 4.62, 4.71, 5.15

Sol/

	Variable X	variable Y	Xi*Yi	Xi^2	Yi^2
	1.2	4.38	5.256	1.44	19.184
	2.9	4.45	12.905	8.41	19.802
	3.0	4.50	13.500	9.00	20.250
	3.6	4.62	16.632	12.96	21.344
	4.3	4.71	20.253	18.49	22.184
	4.8	5.15	24.720	23.04	26.523
Σ	19.8	27.81	93.266	73.34	129.288

$$r = \frac{\Sigma xi * yi - \frac{\Sigma xi \Sigma yi}{n}}{\sqrt{(\Sigma xi^2 - \frac{(\Sigma xi)^2}{n})(\Sigma yi^2 - \frac{(\Sigma yi)^2}{n})}}$$

$$r = \frac{93.266 - \frac{19.8 * 27.81}{6}}{\sqrt{(73.34 - \frac{(19.8)^2}{6})(129.288 - \frac{(27.81)^2}{6})}}$$

$$r = +0.85$$

Since the value of the correlation coefficient is positive, this means that the relationship is direct, i.e. the value of (Y) increases with the increase in the value of (X).

بما ان قيمة معامل الارتباط موجبة فهذا يعني ان العلاقة هي طردية اي تزداد قيمة (Y) بزياد قيمة(X)

When testing the significance of the relationship, the previous law will be applied to find the value of t and compare it with its tabular value and then make the decision.

اما عند اختبار معنوية العلاقة فسوف يطبق القانون السابق لايجاد قيمة t ومقارنتها بالقيمة الجدولية لها ومن ثم اتخاذ القرار.

$$t = \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}}$$

$$t = \frac{0.85}{\sqrt{\frac{1-(0.85)^2}{6-2}}} = 3.23$$

We compare it with the table t value at 4 degrees of freedom and at the 0.5% level. These values are (2.776). We notice that the calculated t value (3.23) is greater than the table t value, so it is written as (3.23*)

نقارنها مع قيمة t الجدولية وعند درجات حرية ٤ ولمستوى ٠.٥٪ وهذه القيم هي (٢.٧٧٦) حيث نلاحظ ان قيمة t المحسوبة (٣.٢٣) هي اكبر من قيمة t الجدولية لذا تكتب(٣.٢٣*).

الجدولية tجدول يوضح قيمة

df	0.100	0.050	0.010
1	6.314	12.71	63.66
2	2.920	4.303	9.925
3	2.353	3.182	5.841
4	2.132	2.776	4.604
5	2.015	2.571	4.032
6	1.943	2.447	3.707
7	1.895	2.365	3.499
8	1.860	2.306	3.355
9	1.833	2.262	3.250
10	1.812	2.228	3.169
11	1.796	2.201	3.106
12	1.782	2.179	3.055
13	1.771	2.160	3.012
14	1.761	2.145	2.977
15	1.753	2.131	2.947
16	1.746	2.120	2.921
17	1.740	2.110	2.898
18	1.734	2.101	2.878
19	1.729	2.093	2.861
20	1.725	2.086	2.845
21	1.721	2.080	2.831
22	1.717	2.074	2.819
23	1.714	2.069	2.807
24	1.711	2.064	2.797
25	1.708	2.060	2.787
26	1.706	2.056	2.779
27	1.703	2.052	2.771
28	1.701	2.048	2.763
29	1.699	2.045	2.756
30	1.697	2.042	2.750
40	1.684	2.021	2.704
60	1.671	2.000	2.660
80	1.664	1.990	2.639
100	1.660	1.984	2.626
120	1.658	1.980	2.617