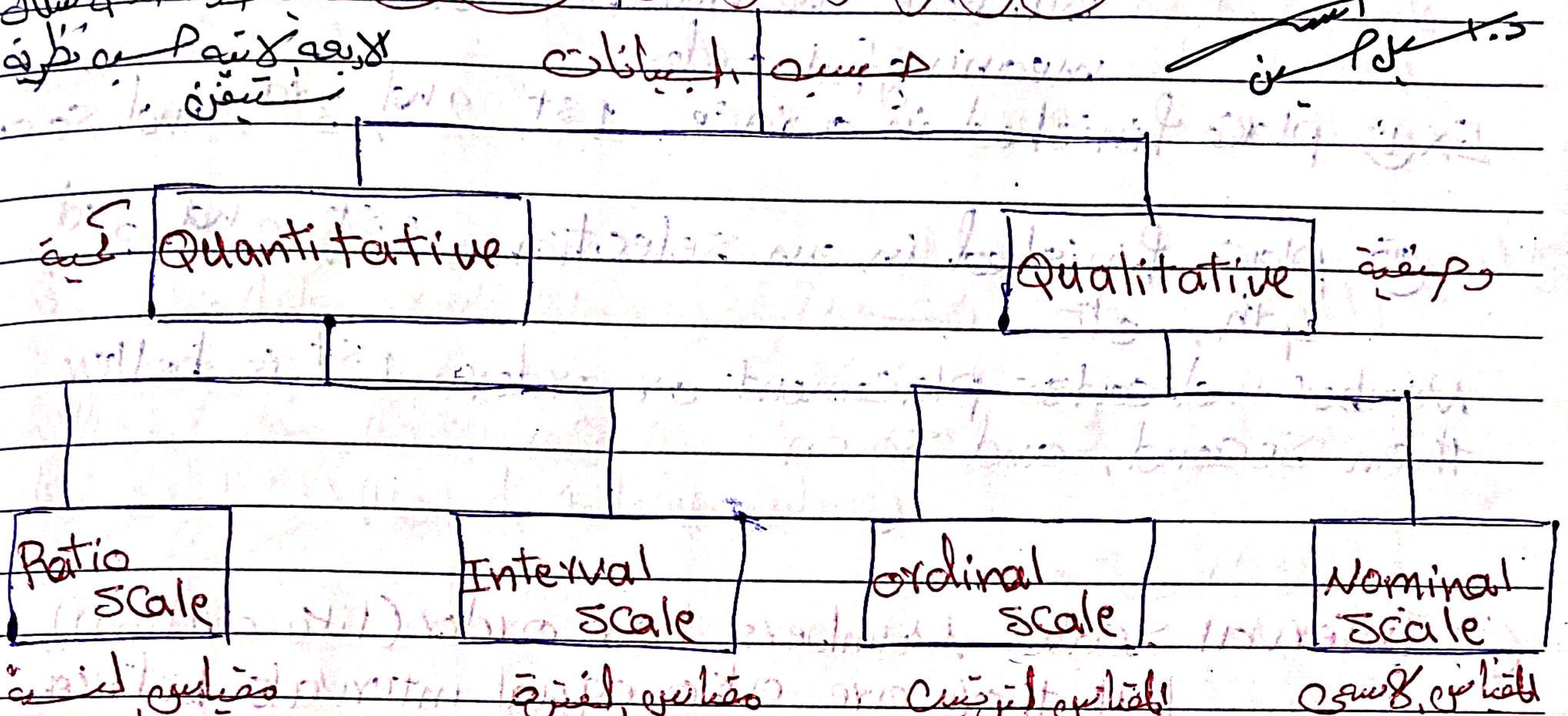
هذه المقاييس تعتمد على البيانات ← Numerical رقمية ← يمكن اجراء عمليات حسابية وترتيبها
← Categorical نوعية ← لا يمكن اجراء عمليات حسابية

levels of Measurement

مستويات القياس

د. اسماعيل حسين

المقاييس في العلوم تأخذ احد الاشكال الاربعة الاتية حسب طريقة تستيفن .



Measurment: The process of applying numbers to objects according to a set of rules. فمثلاً عند قياس طول شخص ما نستخدم مقياس الطول مثلاً من الارض لغاية الرأس معناه هناك قواعد نتبعها لقياس طول الاشخاص

Ex// when we measure a height of a person.

There are four scales (levels) of Measurments :-

1) Nominal scale :- Assign numbers to objects where different numbers indicate different objects
The numbers have no real meaning other than differentiating between objects. (هنا البيانات تحدد + الترتيب غير مهم)

Ex① Gender : 1 = male , 2 = female
هنا هذه الارقام لا تخضع للترتيب فقط الى تميز بين الذكر والانثى

② Baseball uniform numbers
ترقيم اللاعبين ليس له علاقة بترتيب اللاعبين ضمن الفريق الواحد

*مثال// اللون المفضل ، الرقم المفضل (حيث الارقام هنا لا تمثل اي قيمة رياضية)
المنوال/ المقياس الوحيد الذي نستخدم هنا النوع من المقاييس

د. اسيل ياسين

هذا النوع يستخدم النسب المئوية للحركة الاكثر اهمية

② ordinal Scale: Assign numbers to objects (like nominal) but here the numbers also have meaningful order.
هنا لترتيب مثلاً تصاعدي او تنازلي

Ex ① place finished in a race: 1st, 2nd, 3rd, and so on

② place finished in an selection: 1st, 2nd, 3rd, 4th, etc.
مثلاً مستويات المعلمين لابتدائي الجامعي بعطي رقم لكل مستوى

Number indicates placement or order: 1st is better than second, and so on.
هنالك فرق واضح ولكن لاتمثل قيمة الفرق حسابياً) / (الوسيط هو افضل مقياس)

مستوى الفئة

③ Interval Scale: Numbers have order (like ordinal), but there are also equal intervals between adjacent categories.

يشمل البيانات التي لها معنى حسابي او رياضي وتمثل قياسات بشكل ارقام،

Ex ① Temperature in Degree Fahrenheit

مثلاً اذا جمعنا بيانات عن الوقت الذي تأخذه الناس للنوم فالبيانات ستكون بيانات فترة مثلاً شخص ساعة ونصف والثاني ١٢ فنأخذ هنا الفرق وليس الضرب، وكذلك المواليد

④ Ratio Scale: Differences are meaningful (like interval) plus, ratios are meaningful and there is a true zero point.
هنا البيانات تختلف عن الفترة حيث انها ممكن ضربها او قسمتها او جمعها او طرحها عكس الفترة فقط يمكن جمعها وطرحها

Ex ① weight in pounds.
مثلاً سنوات العمر ٢٠ او ٤٠ سنة
فيمكن مضاعفته على عمر اخر الحصول على سنة،
وهنالك فرق اخر ان الصفر هنا معناه انعدامه منعدمة حيث لايوجد شخص عمره (-1) وان الشخص اذا عمره صفر معناه غير موجود على عكس الفترة حيث يمكن قياس درجات الحرارة بالصفر وايضاً بالسالب

مثال // شخص لديه (٦) تفاحات وشخص لديه تفاحتان / معناه $6 = 2 \times ③$
هنا رقم ③ هو مقياس النسبة
مثال // الوزن ، الطول، درجات الاختبار

① الاسمي

1	male
2	female

هنا الترتيب ليس له اهمية حيث الترقيم ليس له اهمية بالترتيب والوزن.

② الرتبي

1	ابتدائي
2	متوسط
3	ثانوي
4	جامعي

هنا الارقام لها علاقة بالترتيب والوزن
مثال/ التعليم

③ الفئوي

1	0
2	10
3	20
4	30

هنا الترقيم له علاقة بالترتيب والوزن
ولكن الصفر ليس حقيقي صفر انما
يمثل درجة حرارة منخفضة
ونطبق عليها مقاييس النزعة المركزية
(مثال/ درجة الحرارة ومقياس الذكاء)

④ النسبي

1	10 Y (10 سنوات)
2	20 Y
3	30 Y
4	40 Y

هنا الترقيم له علاقة بالترتيب و
الوزن ولكن الصفر حقيقي ومطلق
ونطبق عليها مقاييس النزعة المركزية
والتشتت ومختلف العمليات الحسابية
مثال/ سنوات العمر

الفرق بين الـ interval والـ ratio هو الصفر

د. اسماعيل حسن

Examples:

1. The Number of family members. كمي (متقطعة)
2. Temperature كمي (مستمرة)
3. الحالة الاجتماعية — ترتيبي (~~الاسمي~~) وصفي
4. فصيلة الدم — وصفي (اسمي)

Parametric and Non_Parametric Statistics

parametric tests:

1. Have a prior knowledge of the population distribution
2. population data are normaly dist
3. The Data are independent
4. " " " shows normal dist.
5. " " " expressed in absolute numbers/value
6. " " " not expressed in ranks.

Non_parametric tests:

1. Non_parametric (or distribtion_free) inferential statistical methods are mathematical procedures for statistical hypothesis testing which, unlike parametric, make no assumption about the probability dist of the variables.
2. small sample sizes
3. Distribution free

Comparison :-

	Non-Parametric	Parametric
Assumptions	No	Yes
Sample size	less than 30	More than 30
Privious info. about Population	Doesn't required /unknown	required/ Know
Data dist.	free	Normal
Applicability	- Applied to variables & attributes - Nominal & ordinal scales	- only variable - Not suitable for Nominal (but interval)
Powerful	less	More
Central tedency	Median	Mean
Examples	Kruskal, Mann	Z-test, t-test

Parametric & Non-Parametric Test

- Parametric
  - one sample
    - t-test
    - z-test
  - Two sample
    - Independent
      - Two group
      - t-test
      - Z-test
    - Paired
      - paired t
- Non parametric
  - one sample
    - chi-square
    - K-S
    - Runs test
    - Binomial
  - Two sample
    - Independent
      - chi-square
      - Mann
      - Median
      - K-S
    - paired
      - Sign
      - wilcoxon
      - McNemar
      - chi-squ

Non-parametric Test

A Hypothesis that does not require any specific conditions concerning the shape of the population or the value of any population parameters.

Sign test: A non-parametric test that can be used a test a population median against a hypothesized value K.

The sign test steps:

1- To use the sign test, each entry is compared with the hypothesized median K.

2- when $n \leq 25$, the test statistic x, for the sign test is the smaller number of $\oplus$ or $\ominus$ signs

3- when $n > 25$, the test statistic is:

$$Z = \frac{(x + 0.5) - 0.5n}{\sqrt{n}/2}$$ where x is the smaller number of $\oplus$ or $\ominus$ signs and n is the sample size (the total number of $\oplus$ or $\ominus$ signs).

4- Determine the critical value, If $n \leq 25$, use table 8, and If $n > 25$, use table 4.

5) The Decisions: If the test statistic is less than or equall to the critical value, reject H_0 otherwise, fail to reject H_0

Example: A Bank manager claims that the median number of customers per day is no more than (750). A teller doubts the accuracy of this claim. the number of Bank Customers per day for (16) randomly selected days are listed below. At $\alpha = 0.05$, can the teller reject the Bank manager's claim?

775	765	801	742
754	753	739	751
745	750	777	769
756	760	782	789

Sol

H_0 = median ≤ 750

H_A = median > 750

* Compare the data with the median

+	+	+	
+	+	−	+
−	0	+	+
+	+	+	+

* there are 3 (−) negative signs and 12 (+) positive signs

$\therefore n = 3 + 12 = 15$

$\therefore n \leq 25 \Rightarrow$ table (8) to find critical value

from the table {critical value = 3}

* test statistics $X = 3$ [the smaller value of (+) or (−) sings, because $n \leq 25$]

The Decision: At the $\alpha = 0.05$, the teller can reject the bank manager claim.

The Paired Sample Sign Test :-

the paired sample sign test is used to test the differente between two population medians when the populations are not normaly distributed.

For the paired sample sign test to be used, the following must be true :-

1- A sample must be randomly selected from each population
2- the samples must be dependent (paired)
3- The difference between corresponding data entries is found and the sign of the difference is recorded.

Example:- students at a certain school are required to take the SAT twice. the table shows both verbal SAT scores for (12) students. At $\alpha = 0.05$, can you conclude that the scores improved the second time they took the SAT ?

student	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
first SAT	308	456	352	433	306	471	538	207	205	351	360	251
second SAT	300	524	409	418	304	483	708	253	399	350	480	303
sign	−	+	+	−	−	+	+	+	+	−	+	+

$$\left.\begin{array}{c|c} + & 8 \\ - & 4 \\ 0 & / \end{array}\right\} n = 8 + 4 = \boxed{12}$$

Ho : The SAT scores have not improved

HA : The SAT scores have improved (claim)

using table (8) with $\alpha = 0.05$ (one tailed) and $n = 12$, the Critical value is 2

The test statistic X is the smaller number of ⊕ or ⊖ sings $\Rightarrow X = 4$

$4 > 2 \Rightarrow$ we fail to reject Ho