جامعة اشور
كلية الهندسة
قسم الهندسة المدنية

(ENGINEERING STATISTICS)

الاحصاء الهندسي

المرحلة الأولى

م. د. نداء حسين

المحاضرة الخامسة

2024-2025

(Types of Frequency Distributions)

(أنواع التوزيع التكراري)

Frequency distribution: When found a large amount of data of a problem for such field, the frequency distribution is the one of important form to contribution these data.

Two types of frequency distributions that are most often used are the ***categorical frequency distribution*** and ***the grouped frequency distribution.***

1.Categorical Frequency Distributions: is used for data that can be placed in specific categories, such as political affiliation, religious affiliation, or major field of study would use categorical frequency distributions.

Example 23: Twenty-five blood test data set is

A, B, B, AB, O, O, O, B, AB, B, B, B, O, A, O, A, O, O, O, AB, AB, A, O, B, A

Construct a frequency distribution for the data.

التوزيع التكراري: عند وجود كمية كبيرة من البيانات حول مشكلة ما في مجال معين، يُعد التوزيع التكراري أحد أهم أشكال توزيع هذه البيانات.

هناك نوعان شائعان من التوزيعات التكرارية: ***التوزيع التكراري الفئوي والتوزيع التكراري التجميعي.***

1.التوزيعات التكرارية الفئوية: تستخدم للبيانات التي يمكن وضعها في فئات محددة، مثل الانتماء السياسي أو الانتماء الديني أو مجال الدراسة الرئيسي الذي يستخدم التوزيعات التكرارية الفئوية.

Solution:

There are four blood types: A, B, O, and AB. These types will be used as the classes for the distribution.
N=25

Class	Frequency (f)
A	5
B	7
O	9
AB	4
	Total (N)=25

2.Grouped Frequency Distributions: When the range of the data is large, the data must be grouped into classes that are more than one unit in width, in what is called a grouped frequency distribution.

٢. التوزيعات التكرارية المجمعة: عندما يكون نطاق البيانات كبيرًا، يجب تجميعها في فئات يزيد عرضها عن وحدة واحدة، فيما يُسمى بالتوزيع التكراري المجمع.

فيما يلي خطوات إنشاء التوزيع التكراري المجمع للبيانات الرقمية.

The procedure for constructing a grouped frequency distribution for numerical data is as follows.

1- Determine the classes.
Find the range: *R* = highest value - lowest value
Find the number of classes (if not given) by using the following formula:
Number of classes = M = $2.5\sqrt[4]{n}$
2- Find the class width by dividing the range by the number of classes
Class width = R/M
3- Select a starting point for the lowest class limit. This can be the smallest data value. Add the width to the lowest score taken as the starting point to get the lower limit of the next class.
4- Subtract one unit from the lower limit of the second class to get the upper limit of the first class. Then add the width to each upper limit to get all the upper limits.

١ -حدد الفئات.
أوجد المدى = R :أعلى قيمة - أدنى قيمة.
أوجد عدد الفئات (إن لم يكن مُعطى) باستخدام الصيغة التالية:
عدد الفئات= M

٢ -أوجد عرض الفئة بقسمة المدى على عدد الفئات.
عرض الفئة=

٣ -حدد نقطة بداية للحد الأدنى للفئة. يمكن أن تكون هذه أصغر قيمة بيانات. أضف العرض إلى أقل درجة مأخوذة كنقطة بداية للحصول على الحد الأدنى للفئة التالية.

٤ -اطرح وحدة واحدة من الحد الأدنى للفئة الثانية للحصول على الحد الأعلى للفئة الأولى. ثم أضف العرض إلى كل حد أعلى للحصول على جميع الحدود العليا.

5- Find the interval center

٥ -أوجد مركز الفترة

The interval center = $\frac{upper\ limit - lower\ limit}{2}$

مركز الفترة =

6- Find the real interval limits by using the following formula:

٦- أوجد حدود الفترة الحقيقية باستخدام الصيغة التالية:

The real upper limit = the interval center + 0.5 × class width

الحد العلوي الحقيقي = مركز الفترة + ٠,٥ × عرض الفئة

The real lower limit = the interval center - 0.5 × class width

الحد السفلي الحقيقي = مركز الفترة - ٠,٥ × عرض الفئة

Example 24: These data represent the record high temperatures in degrees Fahrenheit (F) for each of the 50 states. Construct a grouped frequency distribution for the data using 7 classes.

112, 100, 127, 120, 134, 118, 105, 110, 109, 112, 110, 118, 117, 116, 118, 122, 114, 114, 105, 109, 107, 112, 114, 115, 118, 117, 118, 122, 106, 110, 116, 108, 110, 121, 113, 120, 119, 111, 104, 111, 120, 113, 120, 117, 105, 110, 118, 112, 114, 114.

Solution:

1- Determine the classes.

Find the range: *R* = highest value - lowest value = 134 – 100 =34

2- Find the class width by dividing the range by the number of classes (in this example the number of classes is 7).

Class width = Range / Number of classes = 34/7 = 4.9 $\cong 5$

3- Select a starting point for the lowest class limit. This can be the smallest data value. In this case, 100 is used. Add the width to the lowest score taken as the starting point to get the lower limit of the next class. Keep adding until there are 7 classes, as shown, 100, 105, 110, etc.

4- Subtract one unit from the lower limit of the second class to get the upper limit of the first class. Then add the width to each upper limit to get all the upper limits.

105 - 1 =104

Class Limits	Frequency (f)	Real interval limit	Interval center $(x_i) = (x_1+x_2)/2$
100-104	2	99.5-104.5	102
105-109	8	104.5-109.5	107
110-114	18	109.5-114.5	112
115-119	13	114.5-119.5	117
120-124	7	119.5-124.5	122
125-129	1	124.5-129.5	127
130-134	1	129.5-134.5	132
	Total (N)=50		

Relative frequency distribution (f_r) التوزيع التكراري النسبي

هو نفسه التوزيع التكراري، ولكننا نحدد التكرار كمعدل للتكرار الكلي.

Is the same of frequency distribution but we are fixed the frequency as a rate of total frequency.
For example, 23, the relative frequency and percentage frequency are as follows:

Relative Frequency ($f_r = f/N$)	Percentage frequency $(f_p) = \frac{f}{N} * 100$
0.2	20
0.28	28
0.36	36
0.16	16
	Total=100

While, for example 24, the relative frequency and percentage frequency are as follows:

Relative Frequency ($f_r = f/N$)	Percentage frequency $(f_p) = \frac{f}{N} * 100$
0.04	4.0
0.16	16.0
0.36	36.0
0.26	26.0
0.14	14.0
0.02	2.0
0.02	2.0
	Total=100

Cumulative frequency distribution: Is the same of frequency distribution but we are fixed the frequency as a cumulative arrangement.

التوزيع التكراري التراكمي: هو نفس التوزيع التكراري ولكننا نثبت التردد كترتيب تراكمي.

$$f_{ic} = f_i + f_{ic-1}$$

For example, 23, the cumulative frequency is as follows:

Frequency (f)	Cumulative frequency (f_c)
5	5
7	12
9	21
4	25
Total (N)= 25	

While, for example 24, the cumulative frequency is as follows:

Frequency (f)	Cumulative frequency (f_c)
2	2
8	10
18	28
13	41
7	48
1	49
1	50
Total (N)= 50	