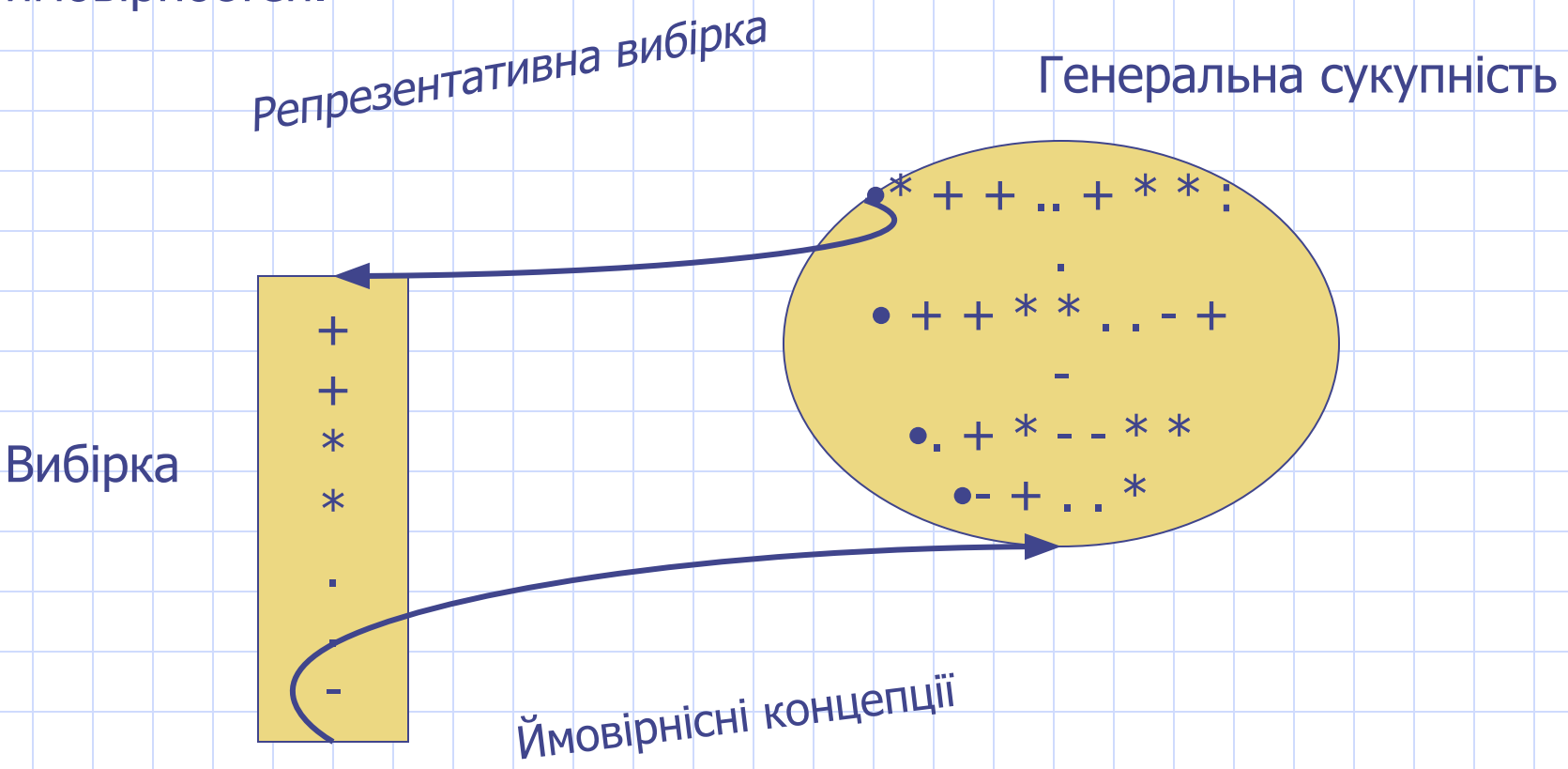
Теорія ймовірностей і математична статистика: *описові статистичні показники*

Перевірка статистичних гіпотез

Статистичні висновки – це висновки про ВСЮ генеральну сукупність зроблені на основі вибіркових даних з використанням теорії ймовірностей.



Вступ : типи даних

- *Кількісні дані: дискретні, неперервні.*

Денна кількість відвідувачів: 23, 34, 25, 30, 45.

Ціна на бензин А-95 в різних містах України: 6.42, 6.22, 6.30, 6.52, 6.60.

- *Якісні дані: порядкові, номінальні.*

Кредитний рейтинг: AA+, AA, AA-, A+, A, A-, BB+ ....

Список депутатів ВР: .....

Вступ : типи даних

- *Просторів дані та часові ряди.*

Просторові дані – дані зібрані в один момент часу з різних об'єктів.

Часові ряди – дані про один об'єкт, що періодично збирались.

- *Згруповані та незгруповані дані.*

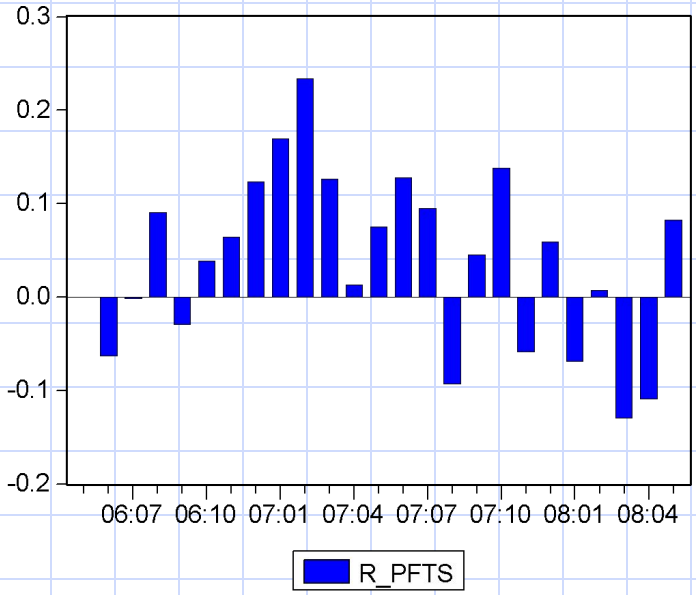
Незгруповані дані ціни товару: 3.5, 4, 2.8, 2.5, 2.9.

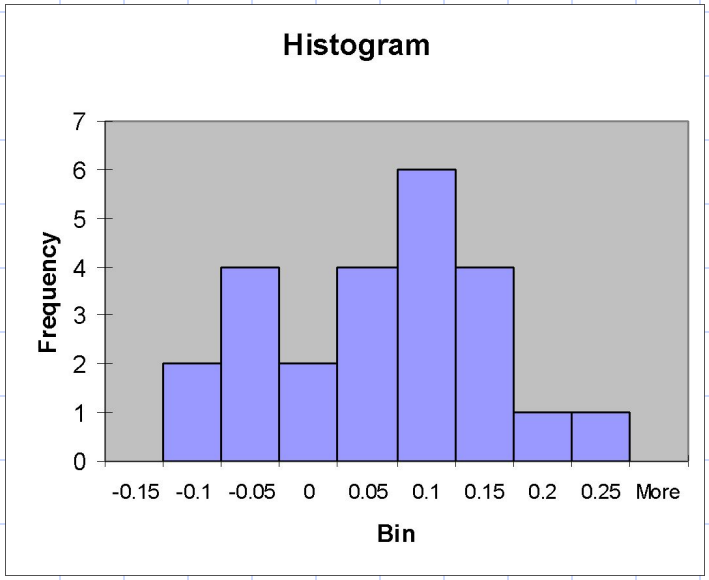
Згруповані дані ціни товару: дешево – 3, дорого – 2.

Зображення даних: гістограма

Гістограма: *Графічне зображення даних, що на осі X визначає самі значення даних, чи груп даних, а на осі Y показує частоту попадання відповідного значення, чи попадання у відповідну групу даних.*

Дохідність індексу ПФТС (06.2006-05.2008): *-0.063, -0.002, 0.090, -0.029, 0.038, 0.064, 0.124, 0.170, 0.234, 0.127, 0.013, 0.075, 0.128, 0.095, -0.093, 0.045, 0.138, -0.058, 0.059, -0.068, 0.008, -0.130, -0.109, 0.082*





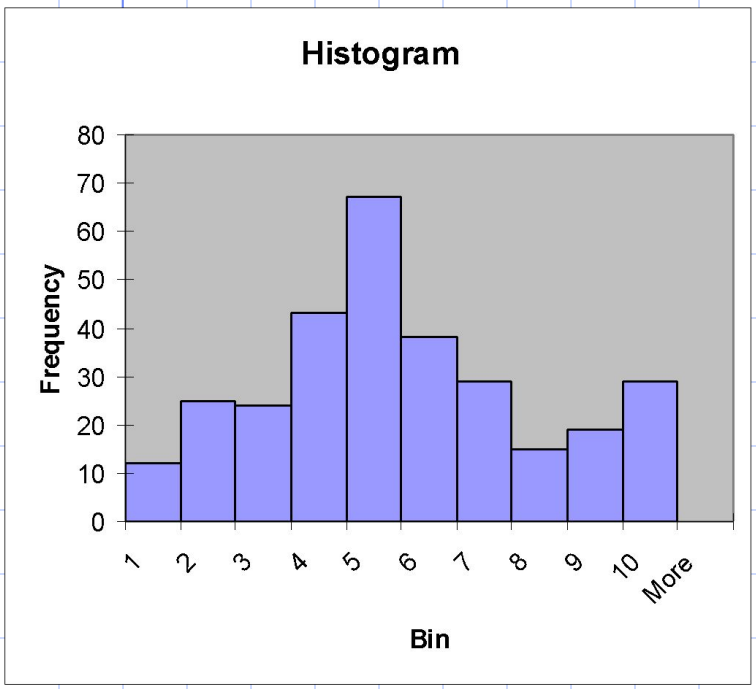
Гістограма – як групувати?

Групування полегшує розуміння великих масивів даних, але зменшує їх інформативність. В залежності від групування даних, ви можете отримати різні результати!

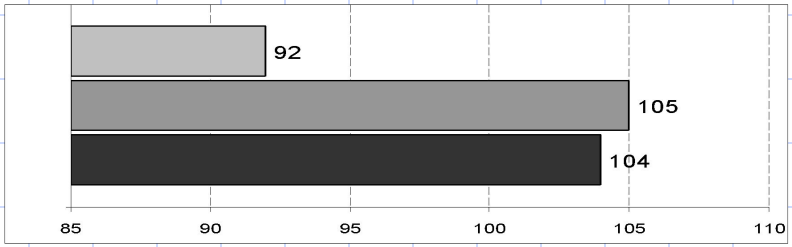
***Приклад**: опитування підприємців Львівщини.*

Зазначте рівень впливу на Ваш бізнес податкової інспекції.

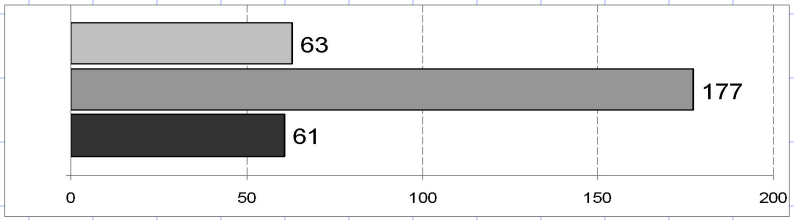
Шкала 1-10, 1-негативно, 10-позитивно.



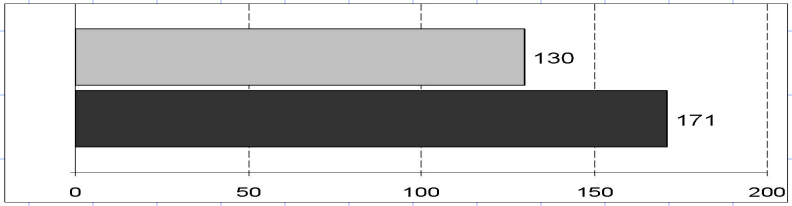
Позитивно > 6:
Нейтрально = 5,6;
Негативно <5.



Позитивно > 7:
Нейтрально = 4-7;
Негативно <4.



Позитивно > 5;
Негативно <6.



Показники середнього (типового значення)

Середнє значення:

$$\overline{X} = \frac{X_1 + X_2 + \ldots + X_n}{n} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$$

Середнє зважене:

$$\overline{X} = \frac{1}{n_1} X_1 + \frac{1}{n_2} X_2 + \ldots + \frac{1}{n_n} X_n = \sum_{i=1}^{n} \frac{X_i}{n_i}$$

Середнє геометричне:

$$\overline{X}_г = \sqrt[n]{X_1 \times X_2 \times \ldots \times X_n}$$

Медіана – значення, що має порядковий номер (n+1)/2 *в ряді даних впорядкованому по зростанню.*

Мода – значення, що трапляється найчастіше.

Показники середнього - який використовувати?

	Кількісні	Порядкові	Номінальні
Середнє	***Так***		
Медіана	***Так***	***Так***	
Мода	***Так***	***Так***	***Так***

Для нормально розподілених даних (симетричних) найкращою мірою буде середнє значення, причому,в цьому випадку, ***середнє=медіана=мода***

Для несиметрично розподілених даних або якщо є багато нетипових даних кращою мірою буде медіана.

Показники розкиду даних

K-тий персентиль – *це значення, що відділяє k% даних від решти.*

0-ий персентиль = мінімальне значення;

100-ий персентиль = максимальне значення;

50-ий персентиль = медіана.

Нижній квартиль = 25-ий персентиль;

Верхній квартиль = 75-ий персентиль.

Персентилі використовують для:

- *визначення величини, що відповідає певному персентилю, наприклад, заробітня плата працівника, що відповідає 10-му персентилю становить 1576 грн.*
- *обернено, щоб показати порядковий ранг певного значення з набору даних, наприклад, чистий прибуток філії А склав 50 тис. грн, що відповідає 65-му персентилю.*

Показники варіації даних

Стандартне відхилення *(середньоквадратичне відхилення):*

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})^2}{n-1}}$$

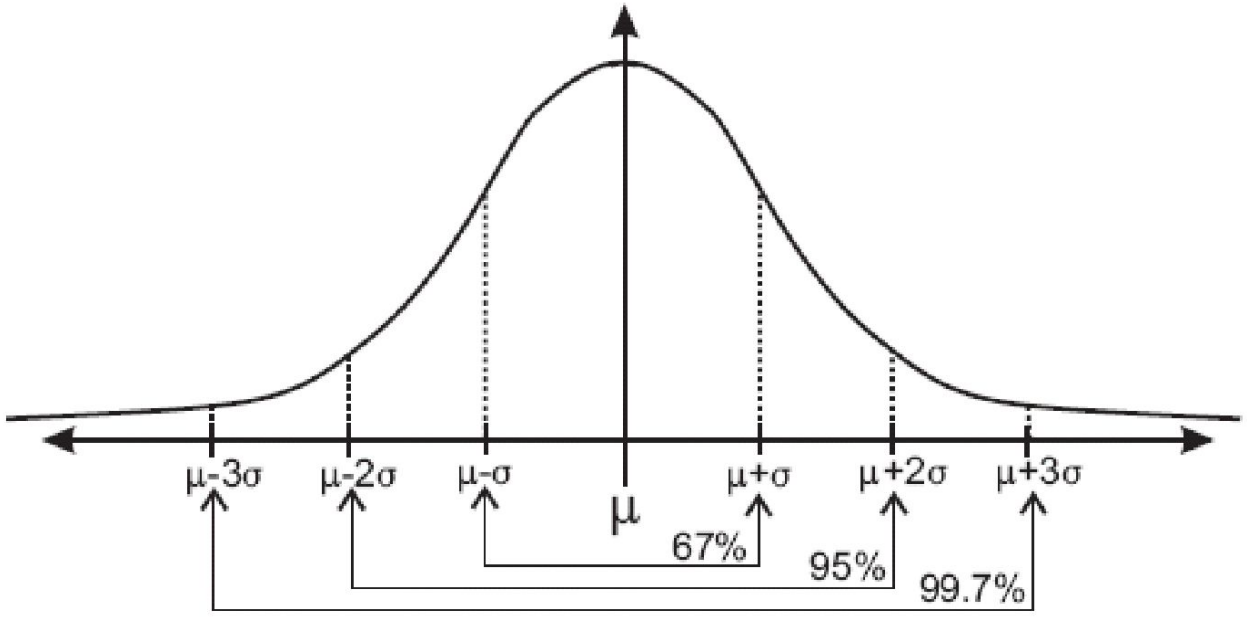
В Excel – це функція СТОТКЛОН чи STDEV.

Дисперсія = s^2.

Коефіцієнт варіації = $\frac{\text{Стандартне відхилення}}{\text{Середнє}} = \frac{s}{\overline{X}}$

Стандартне відхилення при нормальному розподілі

При нормальному розподілі фактично всі дані лежать в проміжку середнє +/- три стандартні відхилення.



Задача. Припустимо, ваш очікуваний річний прибуток від проекту є нормально розподілений і складає 1000 грн і стандартне відхилення (ризик) прибутку рівне 350 грн. Яка найгірша ситуація з ймовірністю помилки 10 % може статись?

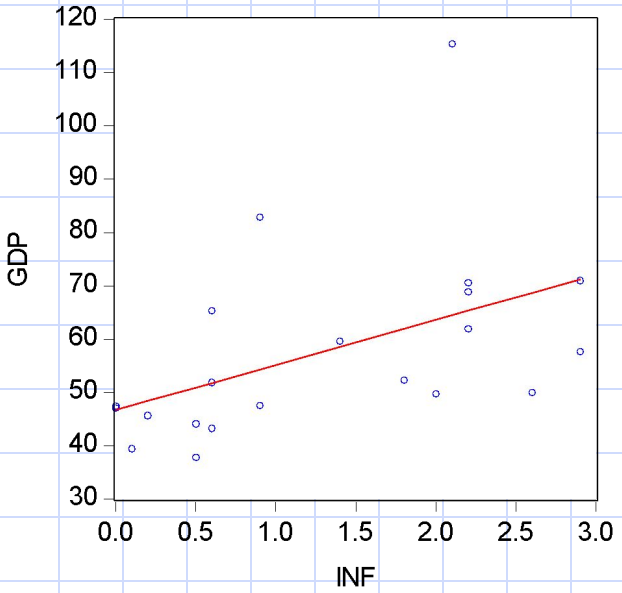
Показники зв’язку: коваріація

Коваріація – це показник зв’язку між двома змінними:

$$\operatorname{cov}_{XY} = \sigma_{XY} = \frac{\sum (X - \overline{X}) \cdot (Y - \overline{Y})}{n - 1}$$

Якщо X та Y рухаються в одному напрямку, то коваріація позитивна, якщо в різних напрямках, то – негативна. Якщо між X та Y немає *лінійного* зв’язку, то коваріація = 0.

Приклад. Чим викликане зростання економіки в 2008 році?
Чи є залежність між інфляцією та ВВП?
Коваріація = 7.93



Показники зв'язку: коефіцієнт кореляції

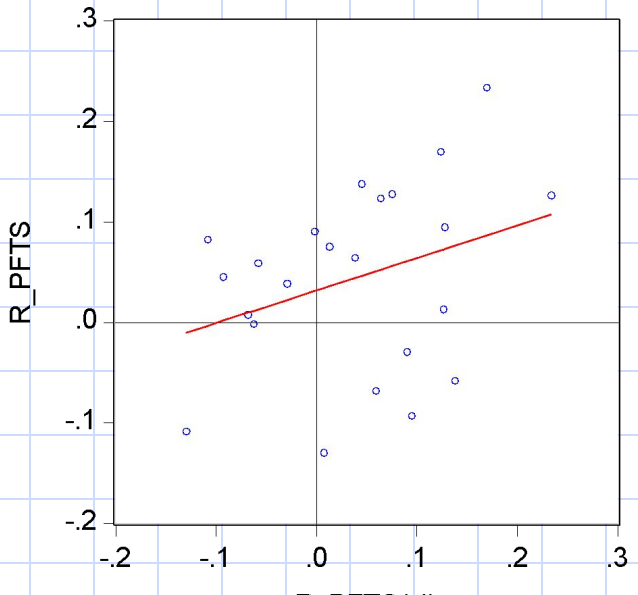
Коефіцієт кореляції:

$$\rho_{XY} = \frac{\mathrm{cov}_{XY}}{s_X s_Y}$$

Якщо X та Y рухаються в одному напрямку і мають сильний зв'язок, то ρ_{XY} =1, якщо в різних напрямках і мають сильний зв'язок, то =-1. Якщо між X та Y немає сильного *лінійного* зв'язку, то ρ_{XY} = 0.

Приклад. Чи зростання індексу ПФТС впливає на його майбутню поведінку?

Коефіцієнт кореляції = 0.33



Чи показує коефіцієнт кореляції те, що ми хочемо побачити?

В 1978 році два англійські економісти Плоссер та Шверт показали, що коефіцієнт кореляції між зростанням ВВП Англії та кількістю плям на сонці = 0.91.
Чи можна вважати це сильним позитивним зв'язком?

Якщо ми маємо справу з акумулюючими показниками, то в них присутній тренд, що веде до викривленої інтерпритації коефіцієнта кореляції. В таких випадках варто перевіряти кореляцію не лише абсолютних величин але й їх перших різниць.

Тобто, якщо $\rho_{XY} \approx 1$ і $\rho_{\Delta X,\Delta Y} \approx 1$, то маємо сильний позитивний зв'язок.

Наслідок: якщо два товари є конкурентами, то їх ціни повинні сильно корелювати і, оскільки через інфляцію йде постійне зростання цін, то щоб це перевірити потрібно знайти коефіцієнт кореляції між цінами та коефіцієнт кореляції між їх приростами.

Приклад – Excel file: correl_fuel.xls