

# ANALIZA DWUZMIENNOWA

*czyli*  
*ABC KOREALCJI*



# DZIASIAJ

## Pożegnanie ze statystyką:

- Krótko o tym, co to znaczy, że ze sobą korelują
- Jak te korelacje badać
- Kilka ćwiczeń praktycznych

# ANALIZA DWUZMIENNOWA

- Centralne pytanie:

*Czy między badanymi zmiennymi występuje związek?*

- WAŻNE:

- Związek ten nie musi mieć charakteru przyczynowo-skutkowego
- Jest to po prostu skojarzenie liczbowe pewnego typu

# CO TO OZNACZA W PRAKTYCE?

## *Ćwiczenie:*

Proszę na podstawie podanego opisu spróbować przewidzieć (i uzupełnić) brakujące dane w tabeli.

Czas: 3 minuty

# CO TO OZNACZA W PRAKTYCE?

*Wniosek:*

Jeżeli istnieje zależność – jesteśmy w stanie przewidzieć przybliżone rozkłady dla poszczególnych zmiennych;

*I odwrotnie:*

Na podstawie różnicy między tym, co „oczekiwane” (przy założeniu, że zachodzi zależność), a tym co otrzymane można badać siłę zależności.

# Współczynnik $\rho$ - Spearmana

*Inna nazwa:*

współczynnik korelacji rangowej Spearmana

*Zastosowanie:*

Zmienne porządkowe i interwałowe.

*Logika:*

Jeżeli jest zupełna korelacja dodatnia, to kolejność (ustawiana na podstawie wartości danej zmiennej) będzie **taka sama** dla obu zmiennych.

# Współczynnik $\rho$ - Spearmana

Zaczynamy od **rangowania** zmiennych

*czyli:*

Dla każdej z analizowanych zmiennych:

1. Porządkujemy obserwacje wg wartości zmiennej – od najmniejszej do największej
2. Przypisujemy im numer miejsca, na którym się znajdują

*Jeżeli kilka obserwacji ma tę samą wartość – przypisujemy im średnią z numerów wszystkich miejsc, które zajmują*

# Współczynnik $\rho$ - Spearmana

## Przykład rangowania

<i>Osoby badane:</i>	<i>Kolejność:</i>	<i>Rangi:</i>
Wykształcenie zawodowe	Wykształcenie podstawowe	1
Wykształcenie wyższe	Wykształcenie gimnazjalne	2
Wykształcenie średnie	Wykształcenie zawodowe	3,5
Wykształcenie gimnazjalne	Wykształcenie zawodowe	3,5
Wykształcenie podstawowe	Wykształcenie średnie	5
Wykształcenie wyższe	Wykształcenie wyższe	6,5
Wykształcenie zawodowe	Wykształcenie wyższe	6,5



# Współczynnik $\rho$ - Spearmana

*Obliczenia:*

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{N(N^2 - 1)}$$

$d$  – różnica pomiędzy rangą dla zmiennej pierwszej a drugiej

$N$  – liczba obserwacji

# Współczynnik $\rho$ - Spearmana

## *Interpretacja wyniku:*

- **Kierunek związku:**

- Wartość dodatnia – zależność wprostproporcjonalna
- Wartość ujemna – zależność odwrotnieproporcjonalna

- **Siła związku:**

- $|\rho| < 0,3$  – zależność słaba
- $|\rho| < 0,5$  – zależność średnia
- $|\rho| > 0,5$  – zależność silna

# Współczynnik V - Cramera

*Zastosowanie:*

Przynajmniej jedna zmienna nominalna.

*Logika:*

Jeżeli jest b. silna korelacja mogą poprawnie w przybliżeniu oszacować wartości w poszczególnych polach tablicy krzyżowej.

# Współczynnik V - Cramera

## Etapy obliczania:

1. Obliczenie wartości oczekiwanych
2. Obliczenie współczynnika pomocniczego – chi kwadrat ( $\chi^2$ )
3. Obliczenie wartości współczynnika
4. Interpretacja wyniku

# Współczynnik V - Cramera

## 1. Liczebności oczekiwane:

$$E \text{ (częstość oczekiwana)} = \frac{(\text{suma rzędu}) (\text{suma kolumny})}{(\text{suma całkowita})}$$

*Przykład:*

	w1	w2	w3	suma
Z1	$21 \cdot 15 / 70$	$24 \cdot 15 / 70$	$25 \cdot 15 / 70$	15
Z2	$21 \cdot 30 / 70$	$24 \cdot 30 / 70$	$25 \cdot 30 / 70$	30
Z3	$21 \cdot 25 / 70$	$24 \cdot 25 / 70$	$25 \cdot 25 / 70$	25
suma	21	24	25	70

# Współczynnik V - Cramera

## 2. Współczynnik pomocniczy - chi kwadrat ( $\chi^2$ )

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^p \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

$E_{ij}$  – liczebność oczekiwana dla danego pola w tabeli

$n_{ij}$  – liczebność faktyczna dla danego pola w tabeli

# Współczynnik V - Cramera

## 3. Wartość współczynnika:

$$V = \sqrt{\frac{\chi^2}{N \min(k-1, p-1)}}$$

$k, p$  – ilość wartości poszczególnych zmiennych

$N$  – ilość badanych jednostek

# Współczynnik $V$ - Cramera

## 4. Interpretacja:

### Siła związku:

- $V < 0,3$  – słaby związek
- $V < 0,5$  – umiarkowany związek
- $V > 0,5$  – silny związek



# ZALICZENIE

- Termin oddania gotowych projektów – **24.01.**
- **DYŻURY:**
  - 27.01 – 9.00 – 12.00 (piosenki; dwujęzyczność, mnemotechniki)
  - 28.01 – 9.00 – 11.00 (filmy, zapożyczenia)
- Osoby zapisane – przychodzą koniecznie
  - Jak ktoś nie będzie mógł przyjść z przyczyn losowych – bardzo proszę o informację mailem
- Ok. 10 min na osobę + 15 min na grupę

DZIĘKUJĘ ZA MIŁY  
SEMESTR 😊