

# SAD praca domowa

Julia Bartczak

11 kwietnia 2022

## 1 Czy stosowana ilość RAM w laptopie jest zależna od jego producenta?

**Test:** niezależności  $\chi^2$  Pearsona

$H_0$ : parametr *ram* jest niezależny od parametru *company*,

$$\mathbf{P}(ram = x, company = y) = \mathbf{P}(ram = x) \cdot \mathbf{P}(company = y)$$

$H_1$ : parametr *ram* jest zależny od parametru *company*,

$$\mathbf{P}(ram = x, company = y) \neq \mathbf{P}(ram = x) \cdot \mathbf{P}(company = y)$$

	ram1	ram2	ram3	ram4
com1	57	33	4	0
com2	45	61	35	3
com3	63	161	54	7
com4	90	142	13	0
com5	89	141	39	3
com6	0	22	31	1
com7	14	25	8	1

Rysunek 1: Tablica zliczeń do testu niezależności  $\chi^2$  Pearsona.

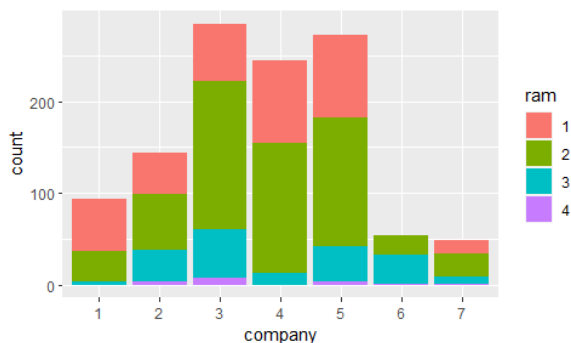
**Statystyka:** ma rozkład  $\chi^2$  o  $(7 - 1)(4 - 1) = 6 \cdot 3 = 18$  stopniach swobody

**Wartość statystyki testowej:** 164.23

**P-value:** 1.23e-25

**Obszar krytyczny:**  $[\chi^2(1 - \alpha, 18), \infty)$ , dla  $\alpha = 0.05$  otrzymujemy  $[28.87, \infty)$

**Konkluzja:** p-value jest dużo mniejsza od 0.05, odrzucamy  $H_0$ , przyjmujemy hipotezę alternatywną, że stosowana ilość RAM jest zależna od producenta.



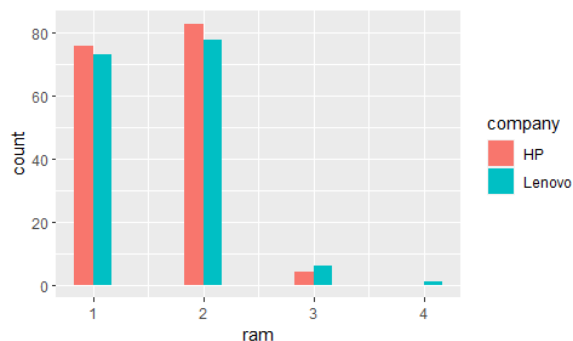
Rysunek 2: Wykres zależności stosowanych pamięci RAM przez firmy.

## 2 Czy rozkład stosowanych pamięci RAM w notebookach HP i Lenovo jest taki sam?

**Test:** zgodności  $\chi^2$  Pearsona

$H_0$ : stosowane pamięci RAM w notebookach HP i Lenovo pochodzą z tego samego rozkładu

$H_1$ : stosowane pamięci RAM w notebookach HP i Lenovo pochodzą z innych rozkładów



Rysunek 3: Wykres zależności stosowanych ilości RAM przez HP i Lenovo w notebookach.

**Sposób działania 1):** Niech stosowana ilość RAM przez Lenovo wyznacza rozkład. Sprawdźmy, czy jest prawdopodobne, że stosowana ilość RAM przez HP pochodzi z tego samego rozkładu.

**Sposób działania 2):** Niech średnia arytmetyczna ze stosowanej ilości RAM przez Lenovo i HP wyznacza rozkład. Sprawdźmy, czy jest prawdopodobne, że stosowane ilości RAM przez obie firmy pochodzą z tego rozkładu.

**Statystyka:** ma rozkład  $\chi^2$  o  $4 - 1 = 3$  stopniach swobody

**Wartość statystyki testowej:** 1) 1.8924, 2) 0.7486 dla Lenovo, 0.7723 dla HP

**P-value:** 1) 0.595, 2) 0.8617 dla Lenovo, 0.8561 dla HP

**Obszar krytyczny:**  $[\chi^2(1 - \alpha, 3), \infty)$ , dla  $\alpha = 0.05$  otrzymujemy  $[7.815, \infty)$

**Konkluzja:** w obu sposobach działania p-value ma wysoką wartość  $> 0.05$ . Oznacza to, że nie mamy podstaw, aby odrzucić hipotezę, że stosowane pamięci RAM pochodzą z tego samego rozkładu.

Jesteśmy w stanie uwierzyć, że jest to rozkład wyznaczony przez Lenovo, jak i rozkład wyznaczony przez średnią arytmetyczną obu firm.

## 3 Czy średnie zlogarytmowane ceny notebooka Dell i HP są sobie równe?

**Test:** t Welcha,

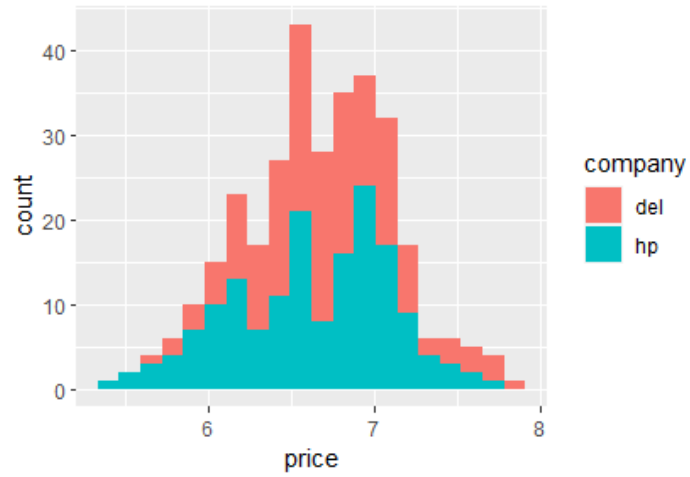
rozkład zlogarytmowanych cen laptopów przypomina rozkład normalny (wykres), założenie testu spełnione;

nie używamy testu t-Studenta o równości średnich, bo wariancje są różne

$H_0$ :  $\mu_1 = \mu_2$ , gdzie  $\mu_1$ - wartość oczekiwana zlogarytmowanych cen notebooka firmy Dell

$\mu_2$ - wartość oczekiwana zlogarytmowanych cen notebooka firmy HP

$H_1$ :  $\mu_1 \neq \mu_2$



Rysunek 4: Wykres zlogarytmowanych cen w firmach Dell i HP.

**Statystyka:** ma rozkład t-Studenta o  $\approx 316$  stopniach swobody

**Wartość statystyki testowej:** 1.4812

**P-value:** 0.1396

**Obszar krytyczny:** dla  $\alpha = 0.05$  ma postać  $(-\infty, -0.0244] \cup [0.1728, \infty)$

**Konkluzja:** wartość p-value jest  $> 0.05$ , ale statystyka wpada do obszaru krytycznego.

Jest to niejednoznaczna sytuacja, ale ze względu na wysoką p-value nie odrzucamy  $H_0$ .