**Zadania - regresja liniowa**

**Zad. 1** Firma zbadała liniową zależność regresyjną dziennego dochodu (w tys. zł.) ze sprzedaży soków ELIKSIR w miesiącach letnich w zależności od średniej dziennej temperatury (w st. C). Na podstawie obserwacji w 10-ciu losowo wybranych dniach lipca i sierpnia obliczono współczynnik korelacji liniowej *r =* 0,8 oraz wyznaczono empiryczną prostą regresji .

1. Jaka jest wartość współczynnika determinacji? Jaki procent zmienności dziennego dochodu jest wyjaśniony przez zmienność średniej dziennej temperatury w lecie przewidywanej z modelu regresyjnego ?
2. Jaki jest przewidywany dzienny dochód ze sprzedaży przy temperaturze 20 – tu st. C.?

**Zad. 2** Dopasowano prostą regresji dla zmiennej objaśnianej PRODUKCJA (miesięczna wartość produkcji w 1000 zł.) w oparciu o zmienną objaśniającą ENERGIA (miesięczna wartość zużytej energii elektrycznej w 1000 zł.) na podstawie zbioru 115 par obserwacji. Otrzymano następujące wyniki:

PRODUKCJA = 11,20 + 2,1  ENERGIA, współczynnik determinacji *R*2 = 0, 89, wartości błędów standardowych estymatorów współczynników prostej regresji to SE(*b*0) = 5,8 , SE(*b*1) = 0,3.

1. Jaka jest przewidywana miesięczna wartość produkcji przy nakładach na energię 5000 zł.
2. Podaj procent zmienności wartości produkcji wyjaśnionej przez zaproponowany model zależności liniowej.

(c) Zakładając, że model regresji liniowej jest właściwy, odpowiedz, czy na poziomie istotności 0,01 można stwierdzić, że współczynnik kierunkowy prostej regresji *y* = *β*0 + *β*1*x* jest istotny?

**Zad. 3**  Badano zależność między ceną jednostkową towaru (cecha X) a podażą tego towaru (cecha Y). Zaobserwowane w 10- ciu przypadkach dane przedstawione są w szeregu statystycznym.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr obserwacji *i* | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Cena xi | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| Podaż yi | 1 | 3 | 2 | 4 | 5 |

1. Oblicz współczynniki korelacji i determinacji, i je zinterpretuj.
2. Wyznacz prostą regresji cechy Y względem cechy X.
3. Podaj przewidywaną wartość podaży towaru przy cenie 5.

**Zad. 4** Dla 25 – osobowego zespołu pracowników wyznaczono prostą regresji określającą zależność między liczbą popełnianych błędów przy rozwiązywaniu testu (zmienna *y*) a kolejnymi godzinami w pracy (zmienna *x*). Otrzymano (empiryczną) prostą regresji:

,

oraz błędy standardowe współczynników prostej regresji SE(*b*0) = 0,1 , SE(*b*1) = 0,002.

1. Zakładając, że model regresji liniowej jest właściwy, zbudować przedziały ufności dla współczynników teoretycznej prostej regresji: *y* = *β*0 + *β*1*x* .
2. Zakładając, że model regresji liniowej jest właściwy, odpowiedz, czy na poziomie istotności 0,01 można stwierdzić, że współczynnik kierunkowy prostej regresji *y* = *β*0 + *β*1*x* jest istotny?

**Zad. 5 (**Źródło danych: *Computerworld Polska Top 200*, Maj 1999). Wylosowano niezależnie 27 firm usługowych informatycznych. Otrzymano dane nt przychodów z usług (cecha *y*) oraz stanu zatrudnienia (cecha *x*) za rok 1998:

, , , , .

1. Oblicz współczynniki korelacji i determinacji, i je zinterpretuj.
2. Wyznacz prostą regresji cechy Y (przychodów z usług) względem cechy X (liczby zatrudnionych)
3. Zakładając, że model regresji liniowej jest właściwy, zbudować przedziały ufności dla współczynników teoretycznej prostej regresji: *y* = *β*0 + *β*1*x* .