

Testujme extrémnosť najväčšej hodnoty súboru pomocou Grubbsovho aj Dixonovho testu. Najprv je potrebné overiť normalitu súboru. V našom prípade platí, že hypotézu o normalite môžeme prijať na hladine významnosti $\alpha = 0,05$. Overte si to použitím Lillieforsovho testu, A-D testu, resp. S-W testu (kapitola 7).

- Budeme testovať nulovú hypotézu H_0 : hodnota $x_{(n)}$ nie je extrémna proti alternatívnej hypotéze H_1 : hodnota $x_{(n)}$ je extrémna, pričom $x_{(n)} = x_{(12)} = 5,96$.

Namerané hodnoty už máme usporiadané do variačného radu a uložené v premennej vr .

- Použijeme hladinu významnosti $\alpha = 0,05$.
- Vypočítame výberové charakteristiky, ktoré potrebujeme pre Grubbsov test. Aplikácia MATLABu:

m=mean(x), s=std(x)

Dostaneme výsledky: $\bar{x} = 5,8400$; $s = 0,0463$.

Hodnota testovacej štatistiky je pre Grubbsov test $T(n) = \frac{x_{(12)} - \bar{x}}{s} \cdot \sqrt{\frac{12}{12-1}} = 2,7059$

a pre Dixonov test je $Q(n) = \frac{x_{(12)} - x_{(11)}}{x_{(12)} - x_{(1)}} = \frac{5,96 - 5,88}{5,96 - 5,78} = 0,4444$.

Aplikácia MATLABu:

Tn=(vr(n)-m)*sqrt(n/(n-1))/s, Qn=(vr(n)-vr(n-1))/(vr(n)-vr(1))

- Pri Grubbsovom teste hypotézu H_0 nezamietame, keď bude platiť $T(n) \leq T_{\alpha}(n)$ a pri Dixonovom teste, keď bude platiť $Q(n) \leq Q_{\alpha}(n)$.

Kritické hodnoty vyhľadáme v tabuľkách: $T_{0,05}(12) = 2,387$ a $Q_{0,05}(12) = 0,376$.

- Platí, že $T(n) = 2,7059 > T_{0,05}(12) = 2,387 \Rightarrow H_1$. Tiež je $Q(n) = 0,4444 > Q_{0,05}(12) = 0,376 \Rightarrow H_1$. Teda so spoľahlivosťou 95 % môžeme tvrdiť, že hodnota 5,96 je zaťažená nenáhodnou chybou, a preto ju pri ďalších analýzach zo súboru vylúčime.

Úlohy:

8.1. Bol meraný obsah amónneho dusíka vo vode v $\mu\text{g/l}$ s týmito výsledkami: 14,27; 13,43; 14,25; 14,83; 14,64; 14,09; 15,19; 12,93; 13,94; 11,20. Hodnota 11,20 vzbudzuje podozrenie, že ide o hrubú chybu merania. Oprávnenosť jej ponechania v súbore preverte testami extrémnych hodnôt na hladine významnosti $\alpha = 0,05$. Vykonať aj grafický test extrémnych hodnôt.

Výsledok: H_0 : hodnota $x_{(1)} = 11,2$ nie je extrémna, H_1 : hodnota $x_{(1)} = 11,2$ je extrémna;

$T(1) = 2,4623 > T_{0,05}(10) = 2,294 \Rightarrow H_1$, $Q(1) = 0,4336 > Q_{0,05}(10) = 0,412 \Rightarrow H_1$.

8.2. Pri vyšetrovaní chovu dojníc bola meraná hladina glukózy v krvnom sére s týmito výsledkami [mmol/l]: 2,9; 3,1; 3,3; 2,8; 3,0; 3,2; 3,1; 4,8; 3,8; 4,0; 3,7. Zistite či najväčšia hodnota výberu je extrémna. Aplikujte testy extrémnych hodnôt na hladine významnosti $\alpha = 0,01$. Vykonať aj grafický test extrémnych hodnôt.

Výsledok: H_0 : hodnota $x_{(n)} = x_{(11)} = 4,8$ nie je extrémna, H_1 : hodnota $x_{(11)} = 4,8$ je extrémna;

$T(n) = 2,4124 < T_{0,01}(11) = 2,606 \Rightarrow H_0$, $Q(n) = 0,4000 < Q_{0,01}(11) = 0,502 \Rightarrow H_0$.