

## 8 Vícerozměrné období t-testů

**Příklad 1.** V souboru `lm-foot.txt` máme k dispozici antropometrické údaje mladých dospělých lidí (převážně studentů vysokých škol z Brna a Ostravy). Známe pohlaví (proměnná `sex`), délku chodidla (proměnná `foot.L`) a tělesnou výšku (proměnná `body.H`). Oba rozměry jsou měřeny v milimetrech. Zaměřte se pouze na ženy a otestujte hypotézu, že vektor středních hodnot délky chodidla a tělesné výšky je roven

$$\begin{pmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 250 \\ 1679 \end{pmatrix}$$

oproti alternativní hypotéze

$$\begin{pmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \end{pmatrix} \neq \begin{pmatrix} 250 \\ 1679 \end{pmatrix}.$$

- Vyberte z datového souboru pouze řádky odpovídající ženám.
- Vypočítejte vektor výběrových průměrů a výběrovou varianční matici pro ženy.
- Na hladině významnosti 0.05 proveďte jednovýběrový Hotellingův test. Nezapomeňte ověřit předpoklady!
- V případě zamítnutí nulové hypotézy proveďte jednorozměrné  $t$ -testy. Pomocí nich zjistíte, kvůli kterým složkám vektoru došlo k zamítnutí vícerozměrné hypotézy. Nezapomeňte, že je potřeba upravit hladinu významnosti.

**Příklad 2.** V souboru `skulls.txt` máme k dispozici antropometrická data mladých dospělých lidí (převážně studentů z Brna a Ostravy). Známe pohlaví (proměnná `sex`), tělesnou výšku (proměnná `body.H`), délku hlavy (proměnná `head.L`), šířku hlavy (proměnná `head.W`) a šířku čelisti (proměnná `big.W`), rozměry jsou měřeny v milimetrech. Chceme otestovat hypotézu, že vektor středních hodnot sledovaných proměnných je stejný pro muže a pro ženy.

- Vypočítejte vektory výběrových průměrů a výběrové varianční matice pro muže a pro ženy.
- Na hladině významnosti 0.05 proveďte dvouvýběrový Hotellingův test. Nezapomeňte ověřit předpoklady!
- V případě zamítnutí nulové hypotézy proveďte simultánní testy. Pomocí nich zjistíte, v kterých složkách vektoru se muži a ženy liší.