

$$\vec{X} = \begin{pmatrix} baba \\ loup \\ Marf \\ mace \\ Ivan \\ Mraz \\ Nast \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 8 \\ 3 & 9 \\ 4 & 1 \\ 5 & 1 \\ 6 & 3 \\ 8 & 7 \\ 10 & 2 \end{pmatrix}$$

Postava	$\Delta$ krása	$\Delta$ sympatie
baba Jaga	-4,286	3,571
loupežníci	-2,286	4,571
Marfuša	-1,286	-3,429
macecha	-0,286	-3,429
Ivánek	0,714	-1,429
Mrazík	2,714	2,571
Nastěnka	4,714	-2,429

Tab 12.2 Odchylky hodnocení postav od střední hodnoty

### Střední hodnota

Pro střední hodnotu náhodného vektoru  $\vec{\mu}$  platí:

$$\vec{\mu} = (E(kr) \quad E(sy)) = \left( \frac{\sum kr}{n} \quad \frac{\sum sy}{n} \right) = (5,286 \quad 4,428)$$

Odchylky jednotlivých postav od střední hodnoty uvádí Tab 12.2.

### Kovarianční matice

Kovarianční matici  $C$  vypočteme přesně podle výše uvedeného maticového postupu. Matice  $C_i$  například pro babu Jagu je:

$$\begin{aligned} C_{baba} &= \begin{pmatrix} baba_{kr} - E(kr) & baba_{sy} - E(sy) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} baba_{kr} - E(kr) \\ baba_{sy} - E(sy) \end{pmatrix} = \\ &= \begin{pmatrix} -4,286 & 3,572 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -4,286 \\ 3,572 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 18,367 & -15,306 \\ -15,306 & 12,755 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Podobně spočteme kovarianční matice ostatních postav i kovarianční matici celkovou.

$$C = \begin{pmatrix} 7,918 & -3,694 \\ -3,694 & 10,245 \end{pmatrix}$$

Výše jsme (bez odvození) uvedli, že hlavní komponenty jsou vlastními čísly charakteristického polynomu kovarianční matice. Najdeme je tedy: charakteristická matice kovarianční matice  $C$  je

$$\Lambda E - C = \begin{pmatrix} \lambda - 7,918 & -3,694 \\ -3,694 & \lambda - 10,245 \end{pmatrix}$$

Determinant této matice je

$$\det(\Lambda E - C) = (\lambda - 7,918)(\lambda - 10,245) - (-3,694)^2 = \lambda^2 - 18,163 \lambda + 67,478$$

Charakteristická čísla najdeme tak, že položíme hodnotu determinantu rovnou nule. Řešením kvadratické rovnice snadno určíme, že

$$\lambda_1 = 12,954 \text{ a } \lambda_2 = 5,209.$$

Nyní vypočteme oba charakteristické vektory. Nejprve pro  $\lambda_1 = 12,954$ :

$$(C - \lambda_1 E)\alpha_1 = 0$$