

Neuronovou síť pro tento algoritmus uvádí Obr 12.5. Ide o jednovrstvou síť perceptronů s dopřednými i zpětnými (rekurzivními) vazbami.

Příklad - APEX

Tim, kdo si (zřejmě jako první) všiml podobnosti mezi lineární transformací původních souřadnic na hlavní komponenty a funkcí McCulloch-Pittsova perceptronu, byl E. Oja. Problém příslušného nastavení vah, které by přislušnou transformaci realizovalo, vtipně vyřešil aplikací Hebbovy učící hypotézy. Dokázal tím, že jednodu-
chý perceptron vybavený Hebbovským učícím algoritmem vlastně počítá 1. hlavní komponentu. Rozšíření to-
hoto postupu na další hlavní komponenty se ukázalo jako možné a zasloužili se o něj především K.I. Diamanta-
ras a S. Y. Kung [Dia96]. Publikovali totiž APEX (Adaptive Principal Component Extraction) algoritmus.

12.4 Neuronová verze výpočtu hlavních komponent

V následujícím odstavci upozorníme čtenáře na dvě velmi zajímavé metody (právě ty jsou předmětem výuky v kurzu) výpočtu vlastních čísel pomocí **neuronových sítí**. Autorem první je E. Oja, spolupracovník (původně doktorand) T. Kohonena, druhá je jejím zobecněním.

Tab 12.3 Postavy a jejich hlavní komponenty

Postava	z_1	z_2
Baba Jaga	-5,81	5,53
Loupežníci	-5,43	7,72
Mrazik	-0,87	10,54
Ivánek	1,15	6,57
Martuša	1,57	3,79
macecha	2,16	4,59
Nastěnka	4,31	9,18

Hodnoty z_1 a z_2 (seřazené vzestupně podle z_1) souhrnně uvádí Tab 12.3 Postavy a jejich hlavní komponenty. Pořadí postav je velmi zajímavé a jeho interpretace je možná nejtěžší částí PCA. Komponenta z_1 by se dala nazvat *výpustí osob* nebo ještě spíše *schopností vyvolávat smích*. Při vzpomínce na babu Jagu se možná mnozí usmějí. U Nastěnky tomu tak nebývá. Komponenta z_2 by se dala interpretovat jako *kladnost* postavy. Za zamyslení stojí, proč Martuša a macecha v tomto hodnocení překonaly babu Jagu. Je to možná tím, že u baby Jagy se předpokládá, že bude zlá, zatímco u matky s dezerou nikoliv. Proto je jejich index kladnosti menší. Obe hypotézy však nejsou jediné, které můžeme vyslovit. Chceme tím jen doložit, že správná interpretace vý-
sledků je nejtěžší částí metody PCA.

$$z_i = \alpha x_i$$

Nyní můžeme vypočítat hlavní komponenty všech pohádkových bytostí podle vztahu pro výpočet nového vektoru vlastnosti

$$\alpha = \begin{pmatrix} 0,591 & 0,806 \\ -0,806 & 0,591 \end{pmatrix}$$

z čehož vyjde 1. charakteristický vektor $\alpha_1 = (0,591 \quad -0,806)$. Podobně postupujeme i při výpočtu 2. charakteristického vektoru a dostaneme $\alpha_2 = (0,806 \quad 0,591)$. Hledaná matice α je tedy

$$\begin{pmatrix} 7,918 & -3,694 & 12,954 \\ -3,694 & 10,245 & 0 \\ 0 & 12,954 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$