



Prognózovanie pomocou neurónových sietí v systéme WEKA

Seminar on Big Data

International Workshop on Knowledge Management

IWKM'2016

Bratislava 20 - 21. 10. 2016

Ing. Renata Janošcová, PhD.

Vysoká škola manažmentu v Trenčíne

rjanoscova@vsm.sk

Neurón

- Neurónové siete (N.S.) sú tvorené množstvom vzájomne prepojených elementov (neurónov) podobne ako v ľudskom mozgu
- **Neurón** – tu chápeme ako bunku, ktorá prijíma **podnety** od iných neurónov, ktoré sú k nej pripojené „na vstupe“
- Ak **súhrnný účinok** týchto **vstupných podnetov** **PREKROČÍ určitý prah**, neurón sa **aktivuje** a sám začne svojím **VÝSTUPOM pôsobiť** na ďalšie neuróny:

Model neurónu - Adaline

(Widrow, 1960)

Klasifikuje klientov banky
do dvoch tried
- na základe údajov
o **príjme** a **konte...**

PRAH – w_0

skoková funkcia

$$\hat{y} = 1 \quad \text{pre} \quad \sum_{i=1}^m w_i x_i \geq w_0$$

$$\hat{y} = 0 \quad \text{pre} \quad \sum_{i=1}^m w_i x_i < w_0$$

Váhy – w_1, w_2, \dots

x_1 príjem

w_1

x_2 konto

w_2

Σ

- 1
 w_0

SIGMOIDA

úver \hat{y}

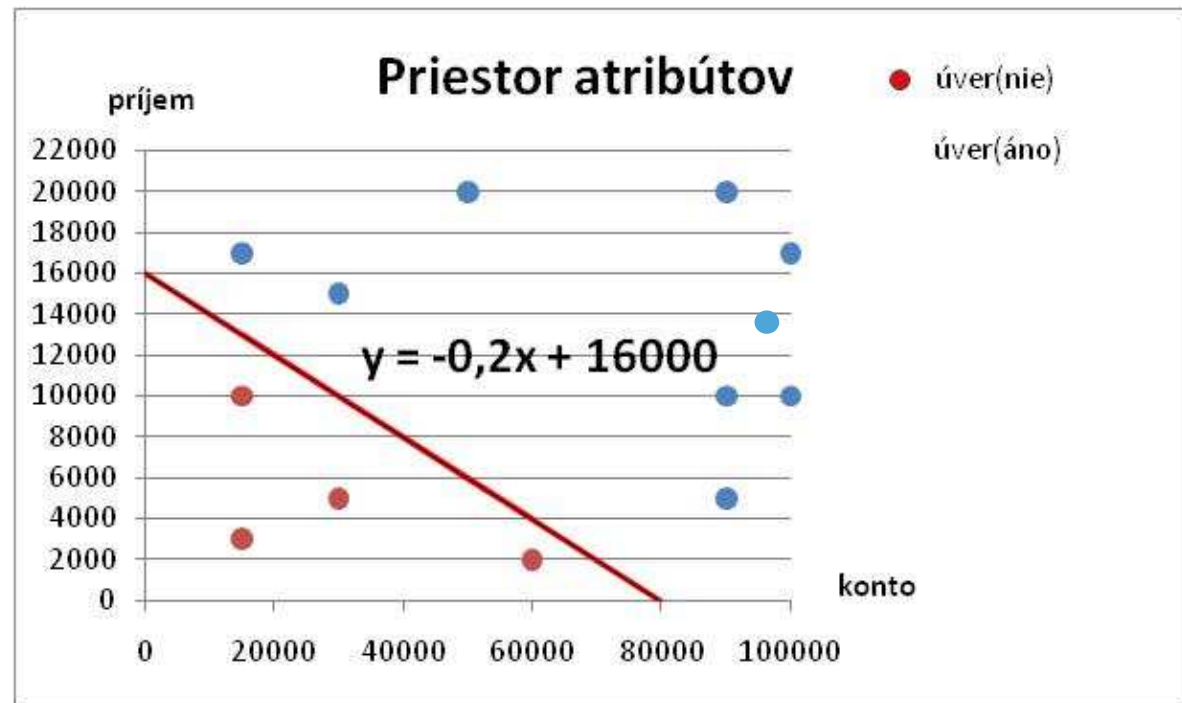
Vstupy - x_1, x_2, \dots hodnoty (podnety)

Výstup – \hat{y} (trieda klasifikácie)

Geometrická interpretácia Adaline

- Lineárny klasifikátor objektov do dvoch tried
 - Ak máme napr. dva numerické atribúty **príjem**, **konto**
 - **v D_{TR} :**

Klient	príjem	konto	úver
K101	3000	15000	ne
K102	10000	15000	ne
K103	17000	15000	ano
K104	5000	30000	ne
K105	15000	30000	ano
K106	20000	50000	ano
K107	2000	60000	ne
K108	5000	90000	ano
K109	10000	90000	ano
K110	20000	90000	ano
K111	10000	100000	ano
K112	17000	100000	ano



- **Adaline** zistí v procese učenia pre D_{TR} váhy:

$$w_1=1, \quad w_2=0,2, \quad \text{a} \quad w_0=16000 \quad (\text{normalizácia hodnôt})$$

Rozdeľovacia priamka bude definovaná rovnicou:

$$\text{príjem} + 0,2 * \text{konto} - 16000 = 0$$

Schopnosť učiť sa

- Dôležitou vlastnosťou neutrónu je schopnosť učiť sa:

- Učenie neurónu - algoritmus nastavenia váh \mathbf{w} na základe predložených príkladov $[x_i, y_i]$ tak, aby systém čo najsprávnejšie spracovával (klasifikoval) aj neznáme prípady x_k
- Na začiatku učenia sú váhy nastavené na náhodné malé hodnoty, napr. $w=0,05...$

- **Adaline** používa na učenie **gradientnú metódu**

learning rate – krok iterácie $[0,10]$;
0,1 alebo 0,05...

- **Min**

$$Err(\mathbf{w}) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$$
$$\mathbf{w} \leftarrow \mathbf{w} + \Delta \mathbf{w},$$

$$\Delta \mathbf{w} = -\eta \frac{\partial Err}{\partial \mathbf{w}} = \eta \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i) \mathbf{x}_i$$

Viacvrstvový perceptrón – neurónová sieť

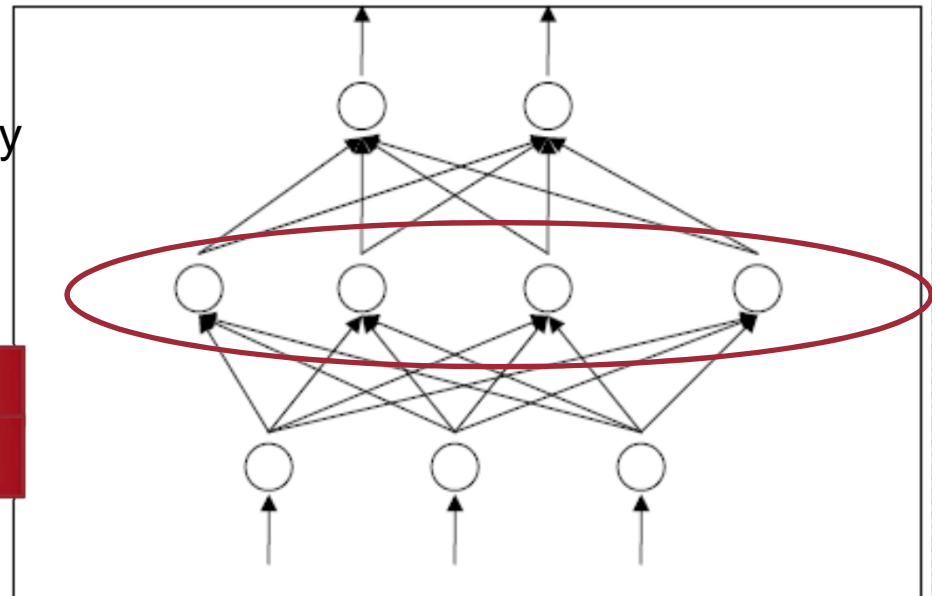
- (*multi-layer perceptron*) – je **viacvrstvová sieť** zložená z vrstiev neurónov. Každý neurón z jednej vrstvy je prepojený so všetkými neurónmi susednej vrstvy. Neuróny z jednej vrstvy nemajú žiadne vzájomné väzby
- **Najpoužívanejšou topológiou je sieť s jednou skrytou vrstvou**

m – počet neurónov výstupnej vrstvy (počet tried)

? – počet neurónov strednej vrstvy **l**

- **Rôzne vzorce:** $l=2*(n+m)$
 $l=2*n$

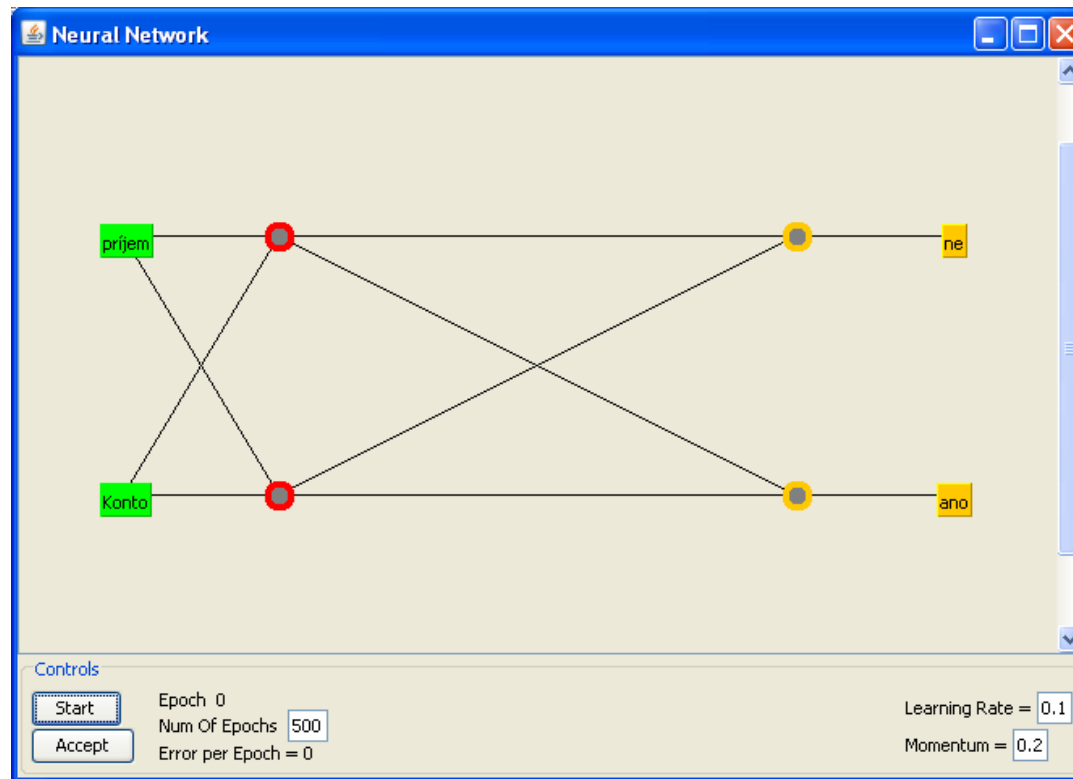
n – počet neurónov vstupnej vrstvy (počet atribútov)



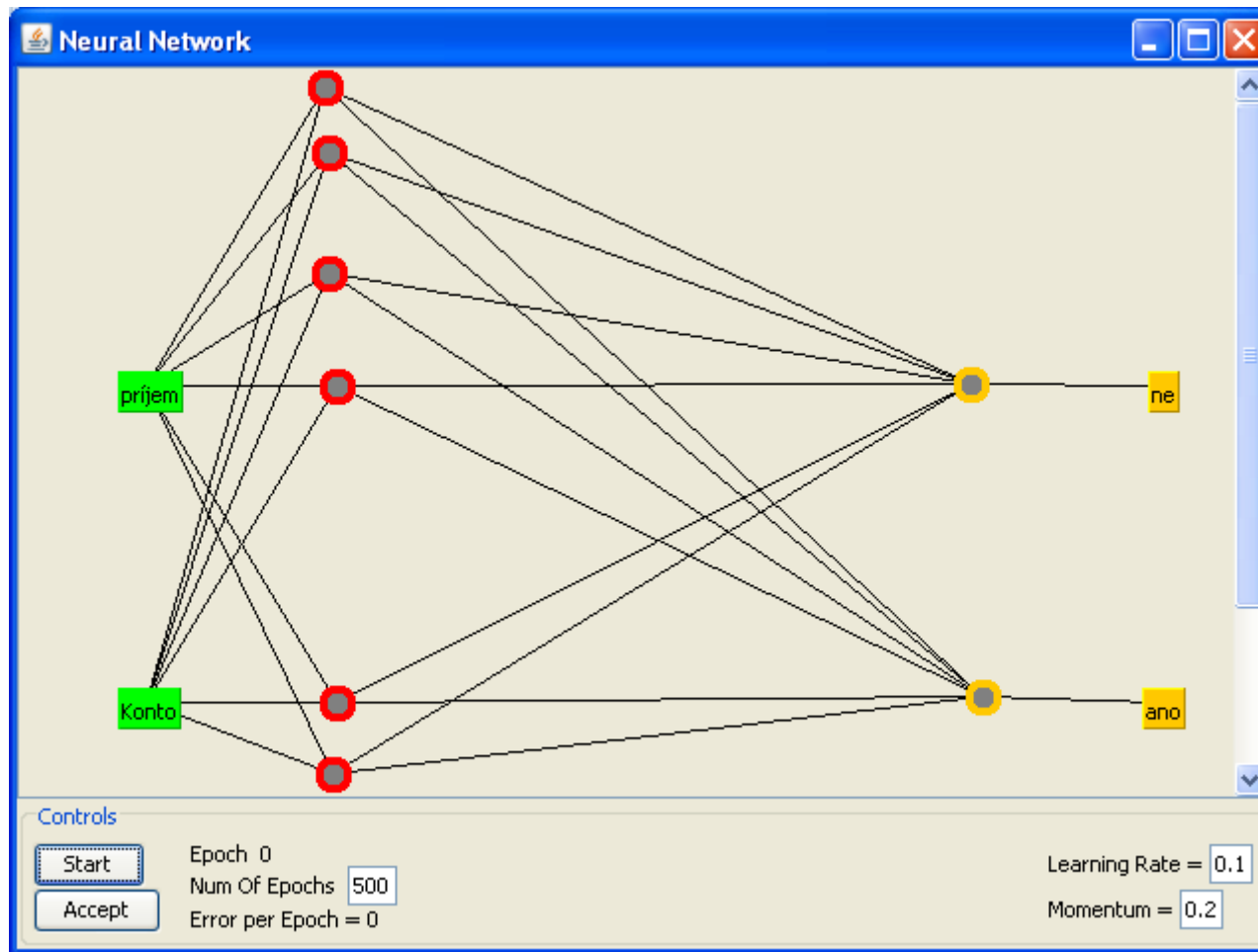
- **Pre učenie sa používa algoritmus „Spätneho šírenia chyby“** – (*Error backpropagation algorithm*)

Označenie NS: 2-2-2

- 2 neuróny vstupnej vrstvy, 2 neuróny skrytej vrstvy, 2 triedy (vo Weka modeli NS zobrazená dvomi bodmi pre hodnoty triedy – áno; nie)



2-6-2



Využitie N. S.

- **ZNALOSTI** sú v N. S. dané topológiou siete a váhami jednotlivých väzieb medzi neurónmi
 - (Informácie sú „rozprestreté“ po celej sieti vo váhach, - funkčnosť aj v prípade poškodenia siete)
 - **Čierna skrinka** – nie je celkom zrejmé, čo sa deje vo vnútri
- Typy úloh, ktoré rieši N.S. :
 - **Klasifikácia; Predikcia; Asociácia; Kódovanie**
 - N.S. – jeden z **najpoužívanejších nástrojov** tvorby automatických systémov **pre klasifikáciu a predikciu**
 - **Vhodná alternatíva** k R. S. a R. P. (N. S. je vhodnejšia pre numerické dáta)

Ďakujem za pozornosť

Zdroje:

BERKA, P. 2003. Dobývání znalostí z databází. Praha: Academia

BERKA, P. Slajdy k přednáškám na VŠE:

<http://sorry.vse.cz/~berka/4IZ450/4IZ450-slajdy.htm>

KELEMEN, J. a kol. 2007. Pozvanie do znalostnej spoločnosti.