

Neuronové sítě

Asociativní sítě



Asociativní neuronové sítě

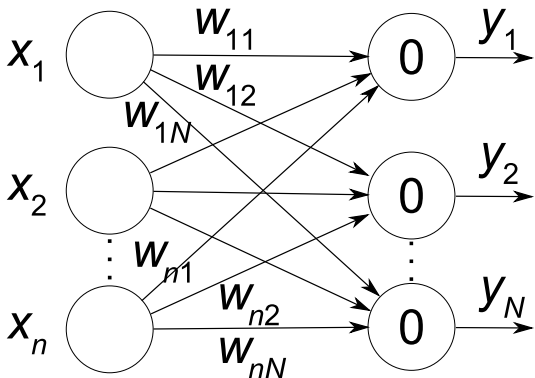
- Např. v databázových systémech je znalost některých položek záznamu postačující k nalezení celého záznamu.
- U asociativní paměti probíhá vybavení příslušné informace na základě její částečné znalosti (asociace).

Autoasociativní paměť – upřesnění či zúplnění vstupní informace na základě již naučeného

Heteroasociativní paměť – vybavení si sdružené informace na základě vstupní asociace



Heteroasociativní paměť



Heteroasociativní paměť

Hebbovo pravidlo pro asociativní NS

1 inicializace $w_{ij} = 0$ ($i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, N$)

2 $\forall p = (\bar{x}^T, \bar{y}^{*T}) : \mathbf{W}^{new} = \mathbf{W} + \bar{x} \bar{y}^{*T}$

$$\bar{x} = (x_1, \dots, x_n)^T, \quad \bar{y}^* = (y_1^*, \dots, y_N^*)^T$$

Asociace: $\bar{y} = \text{sign} \left((\bar{x}^T \mathbf{W})^T \right)$



Autoasociativní paměť

$$\bar{x} = \bar{y}^*$$

Lze použít iteraci: pokud \bar{y} obsahuje 0, lze ho použít znovu jako vstup sítě a chybějící části se doplní = **iterativní autoasociativní síť**

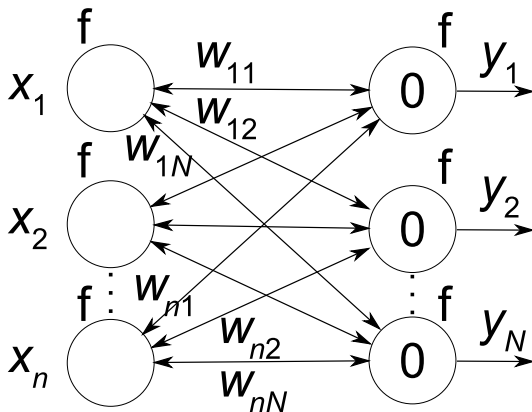


Dvousměrná asociativní paměť (BAM)

- Je variantou heteroasociativní rekurentní neuronové sítě
- V adaptivním režimu si zapamatuje množinu asociovaných vzorů $(\bar{x}_i^{*T}, \bar{y}_i^{*T})$
- Obě vrstvy neuronů jsou vzájemně propojeny vahami (obousměrně)
- Váhová matice
W – transport signálu ze vstupní do výstupní vrstvy
W^T – transport signálu z výstupní do vstupní vrstvy



Dvousměrná asociativní paměť



Dvousměrná asociativní paměť

1) inicializace vah

$$\mathbf{W} = \sum_{i=1}^m \bar{x}_i^* \bar{y}_i^{*T}, \quad m - \text{počet vzorů}$$

2) aktivační funkce pro vstupní vrstvu

$$f(s_k^{\text{in}}) = \begin{cases} 1, & s_k^{\text{in}} > 0 \\ x_k, & s_k^{\text{in}} = 0 \\ -1, & s_k^{\text{in}} < 0 \end{cases}$$

výstupní vrstvu

$$f(s_j^{\text{out}}) = \begin{cases} 1, & s_j^{\text{out}} > 0 \\ y_j, & s_j^{\text{out}} = 0 \\ -1, & s_j^{\text{out}} < 0 \end{cases}$$

$$\bar{s}^{\text{in}} = (\bar{y}^T \mathbf{W}^T)^T$$

$$\bar{s}^{\text{out}} = (\bar{x}^T \mathbf{W})^T$$

- inicializujeme vstup: vzor \bar{x}^* , výstup: $\bar{0}$
- **nebo** inicializujeme výstup: vzor \bar{y}^* , vstup: $\bar{0}$



Dvousměrná asociativní paměť

- 3) vypočítáme $\bar{y} = f(\bar{s}^{\text{out}})$ a signál pošleme do vstupní vrstvy
vypočítáme $\bar{x} = f(\bar{s}^{\text{in}})$ a signál pošleme do výstupní vrstvy
- 4) pokud aktivace obou vrstev
 - konvergují nebo neobsahují 0 \Rightarrow konec
 - jinak znovu provedeme 3)

Kapacita (Kosko):

$$m \leq \min(n, N)$$

