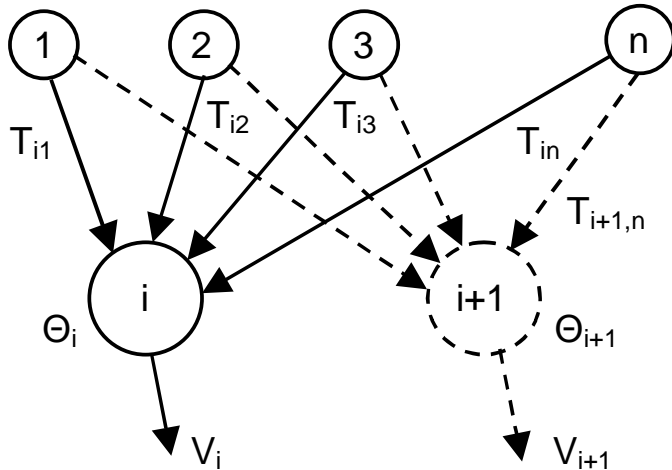


Neuronová síť jako prahový log. obvod

Model neuronové sítě:



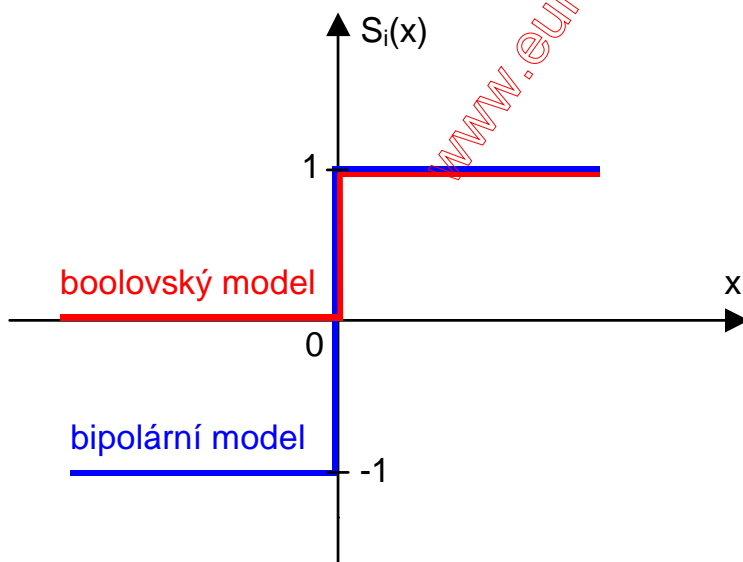
Hopfieldův model

Konfigurace sítě
je popisována maticí
synaptických vazeb
($n \times n$)

$V_i(t)$ – okamžitý stav neuronu i v čase t

Θ_i – práh neuronu i

T_{ij} – váha synaptické vazby z neuronu i do j



diskrétní
Hopfieldův model

$S_i(x)$ – přenosová funkce

	boolovský model;	$m = 0$
	bipolární model;	$M = 1$
		$m = -1$
		$M = 1$

Stavy neuronů v síti mohou nabývat dvou hodnot $\{m, M\}$.

Dynamika neuronové sítě v aktivním režimu je popsána synchronním iteračním pravidlem:

$$V_i(t+1) = S_i \left(\sum_{j=1}^n T_{ij} V_j(t) - \Theta_i, V_i(t) \right)$$

Existují dva typy aktualizacních pravidel.

Přidáme-li k síti další neuron, který je trvale excitován (buzen), lze práh každého neuronu i v síti nahradit synaptickou vazbou od přidaného neuronu o hodnotě $-\Theta_i$.

V reálných elektronických aplikacích, kde tato váha $-\Theta_i$ může představovat „vstupní proud neuronu“ I_i z vnějšího zdroje – umožňuje účinně posouvat jeho vstupně – výstupní charakteristiku.

Chování diskretního Hopfieldova modelu NS lze charakterizovat energetickou funkcí:

$$E(V) = -\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n T_{ij} V_i V_j - \sum_{i=1}^n I_i V_i \quad \text{– energie sítě}$$

Za určitých podmínek odpovídají minima této funkce stabilním stavům sítě. → proces minimalizace!

Možná realizace logických operací pomocí neuronu

orientované neuronové sítě – kombinační obvody
(neorientovaná síť s lineárními prahovými
je stejně efektivní logickými členy
z hlediska výp. síly)

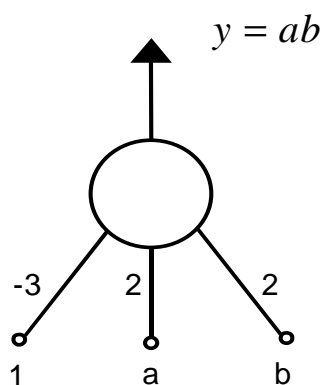
Pro libovolnou boolovskou funkci existuje kombinační log. obvod s prahovými log. členy s neohrazeným větvením hloubky 3.

Daný neuron má rozsah necitlivosti (a, b) – když přidáme další vstup s vahou $w \in (a, b)$ neovlivní činnost tohoto neuronu (jeho činnost i nadále závisí jen na původních vstupech).

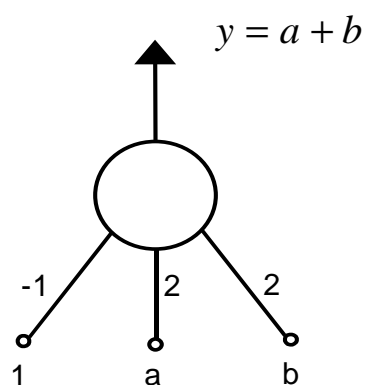
Neurony realizující základní logické operace AND, OR, NOT mají rozsah necitlivosti v intervalu $(-1, 1)$.

Vhodnou volbou vah jednotlivých vstupů je možné měnit rozsah necitlivosti v širokém rozpětí.

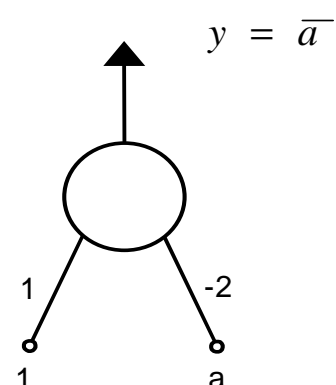
funkce: AND



OR



NOT



práh $k = 1$

Oblast necitlivosti neuronu omezuje výběr vah vstupů do následujícího neuronu → váhy propojení směrem od vstupních vrcholů k výstupním se postupně zmenšují.

Realizace logické funkce XOR (s práhem $k = 1$)

