Neuronové sítě

Preprocessing

Coverův teorém (1965)

$m \ldots$ počet vzorů (všech přípustných)

$n \ldots$ počet vstupů

- u perceptronu záleží pouze na znaménku, ne na přesnosti
- $m < 2n$ – asi nebudou problémy
  $m = 2n$ – 50%
  $m > 2n$ – asi budou problémy

n	1	2	3	4
$m = 2^n$	2	4	8	16
$\frac{m}{n}$	2	2	$\doteq 3$	4

- budou-li některé vzory nepřípustné, bude situace lepší
- **obecně platí pro velmi velká** n

Coverův teorém (1965)

Význam Coverova teorému

- mám-li příliš mnoho situací k řešení m a málo vstupů n, perceptron občas úlohu nezvládne vyřešit
- mám-li příliš mnoho situací k řešení m a chci-li použít perceptron, musím zvětšit počet vstupů pomocí preprocessingu $\Rightarrow$ z původních vstupů musím vypočítat nové vstupy, kterých už bude více

Preprocessing

Logický preprocessing

Kvadratický preprocessing

$$x_1, \dots, \quad x_n, \quad x_1 \wedge x_2, \quad x_1 \wedge x_3, \dots, \quad x_{n-1} \wedge x_n$$

Kubický preprocessing

$$x_1, \dots, \quad x_n, \quad x_1 \wedge x_2, \quad x_1 \wedge x_3, \dots, \quad x_{n-1} \wedge x_n,$$
$$x_1 \wedge x_2 \wedge x_3, \quad x_1 \wedge x_2 \wedge x_4, \dots, \quad x_{n-2} \wedge x_{n-1} \wedge x_n$$

XOR preprocessing

$$x_1, \dots, \quad x_n, \quad x_1 \oplus x_2, \quad x_1 \oplus x_3, \dots, \quad x_{n-1} \oplus x_n$$

Algebraický preprocessing

Kvadratický preprocessing

$$x_1, \dots, \quad x_n, \quad x_1^2, \quad x_1 \, x_2, \quad x_1 \, x_3, \dots, \quad x_{n-1} \, x_n, \quad x_n^2$$

Kubický preprocessing

$$x_1, \dots, \quad x_n, \quad x_1^2, \quad x_1 \, x_2, \quad x_1 \, x_3, \dots, \quad x_{n-1} \, x_n, \quad x_n^2,$$
$$x_1^3, \quad x_1^2 \, x_2, \dots, \quad x_1 \, x_2 \, x_3, \dots, \quad x_n^3$$