

## 二、2、A非线性函数（待补充）

2016年2月13日 星期六 下午1:20

一、简介

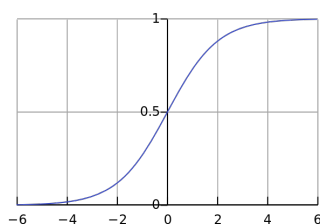
二、详述

sigmoid ( logistic )

公式

$$S(t) = \frac{1}{1 + e^{-t}}.$$

图像



参考资料

[http://www.wolframalpha.com/input/?i=sigmoid\(x\)](http://www.wolframalpha.com/input/?i=sigmoid(x))

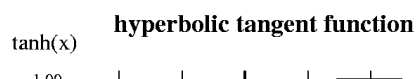
tanh ( 双曲正切、Hyperbolic tangent )

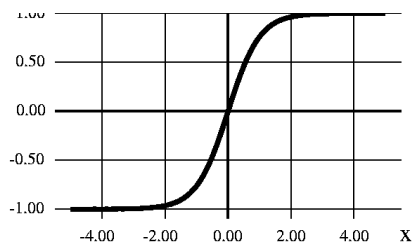
公式

$$\sinh x = \frac{e^x - e^{-x}}{2} = \frac{e^{2x} - 1}{2e^x} = \frac{1 - e^{-2x}}{2e^{-x}}$$
$$\cosh x = \frac{e^x + e^{-x}}{2} = \frac{e^{2x} + 1}{2e^x} = \frac{1 + e^{-2x}}{2e^{-x}}$$

$$\tanh x = \frac{\sinh x}{\cosh x} = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}} =$$
$$= \frac{e^{2x} - 1}{e^{2x} + 1} = \frac{1 - e^{-2x}}{1 + e^{-2x}}$$

图像





ReLU ( 整流线性、rectified linear unit )

公式

$$f(x) = \max(0, x)$$

变种

Noisy ReLUs

$$f(x) = \max(0, x + Y)$$

$$Y \sim \mathcal{N}(0, \sigma(x))$$

加入高斯噪声

Leaky ReLUs

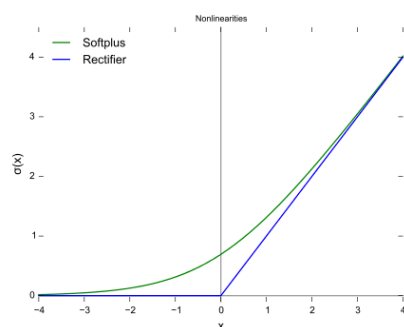
$$f(x) = \begin{cases} x & \text{if } x > 0 \\ ax & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$a < 1$$

a常常是很小的数，比如0.01

Leaky ReLUs allow a small, non-zero gradient when the unit is not active

图像



[https://en.wikipedia.org/wiki/Rectifier\\_\(neural\\_networks\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Rectifier_(neural_networks))

sign

当 $x < 0$ 时， $\text{sgn}(x) = -1$

当 $x = 0$ 时， $\text{sgn}(x) = 0$

当 $x > 0$ 时， $\text{sgn}(x) = 1$

当 $x=0$ 时,  $\text{sgn}(x)=0$

当 $x>0$ 时,  $\text{sgn}(x)=1$

用于感知器模型

softplus

softsign ( ? )

softmax为什么不是在这里出现？

$$\sigma(\mathbf{z})_j = \frac{e^{z_j}}{\sum_{k=1}^K e^{z_k}}$$

for  $j = 1, \dots, K$ .

他是计算K分类问题中, 各个分类概率的函数。

他是一个归一化函数, 而不是非线性函数, 作用是把K个参数归一成总和为1的形式, 作为概率。

输入是K个参数 $z_1, z_2, \dots, z_K$ , 这个 $z_j$ 是上一阶段模型的产出, 输出是K个参数归一化之后的结果

( 详见qual和自己查的资料 )