主讲人 ：正点原子团队
硬件平台：正点原子ATK-DLRV1126开发板

资料下载：www.openedv.com/docs/index.html
教学平台：www.yuanzige.com
天猫店铺：zhengdianyuanzi.tmall.com
技术论坛：www.openedv.com/forum.php
公众平台：正点原子

■ YOLOv5更换激活函数为ReLU

1，激活函数的作用

2，几个激活函数介绍

3，激活函数选择一般建议

4、YOLOv5更换激活函数

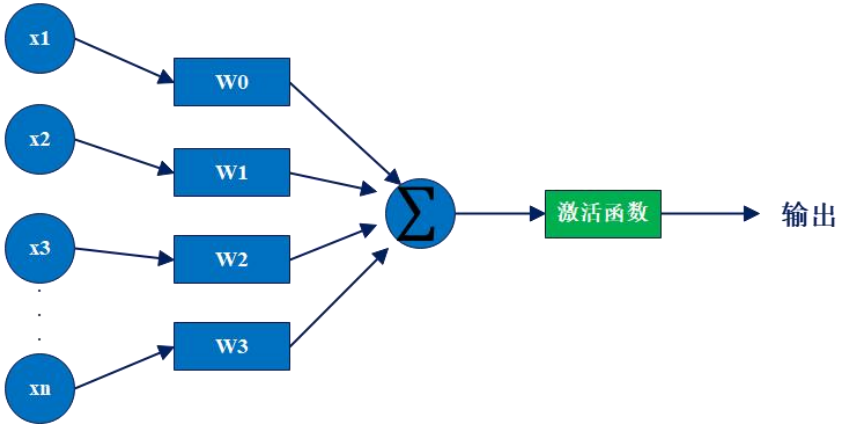
1、激活函数的作用

将神经元的输入映射到输出端的函数，我们称为激活函数（Activation Function）。引入激活函数的目的就是为了增加神经网络模型的非线性。

- 1、激活函数分为：线性激活函数、非线性激活函数
- 2、激活函数的主要作用：

  引入非线性，神经网络既能拟合线性问题，又能拟合非线性问题，提高了模型的表达能力，提高模型的泛化能力；

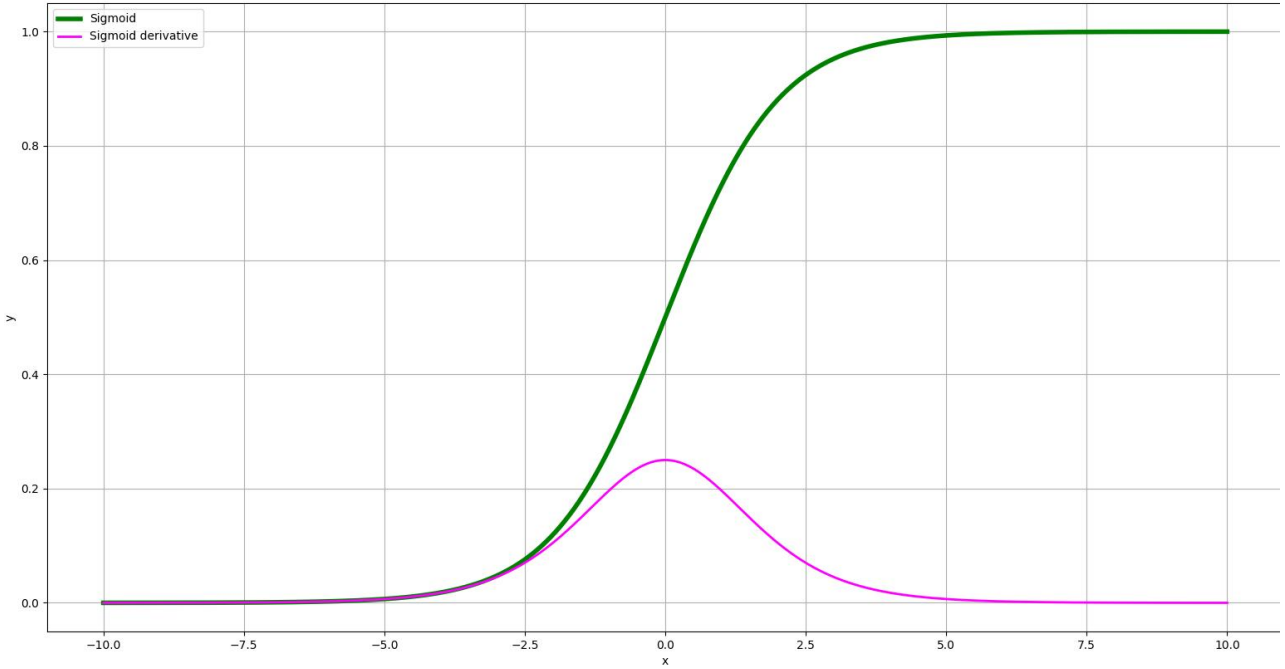
  影响模型的训练过程，使模型训练过程能够更快地收敛到最优解；



2、Sigmoid

Sigmoid将输出压缩到0~1的范围内，适合用于将预测概率作为输出的问题，通常常用于二分类问题的输出层；

当输入趋近于正无穷或负无穷时，梯度趋近于零，梯度消失



$$Sigmoid(\mathrm{x}) = \frac{1}{1 + \mathrm{e}^{-x}}$$

2、ReLU

当输入小于0时，输出为0，导数为0，即梯度消失：会导致“死亡ReLU（或者ReLU坍塌）”，“稀疏激活”可以防止过拟合

当输入大于0时，输出等于输入，导数为1，改善了梯度消失问题

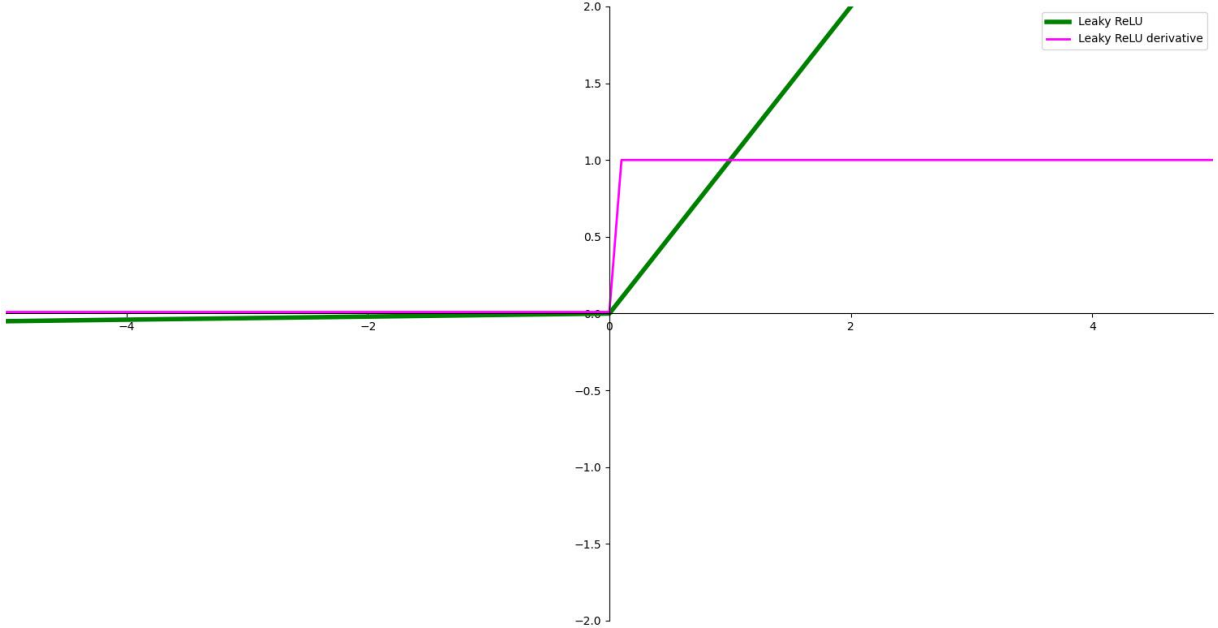
$$ReLU(x) = \max(0, x)$$

2、Leaky ReLU

α一般取值较小，一般取值为0.01；

当输入大于0时，输出和ReLU的情况一样，输出等于输入

当输入小于0时，输出是输入的0.01倍，输出不再是0，缓解了ReLU梯度消失的问题



$$LeakyReLU(x) = \begin{cases} \alpha x, & x < 0 \\ x, & x >= 0 \end{cases}$$

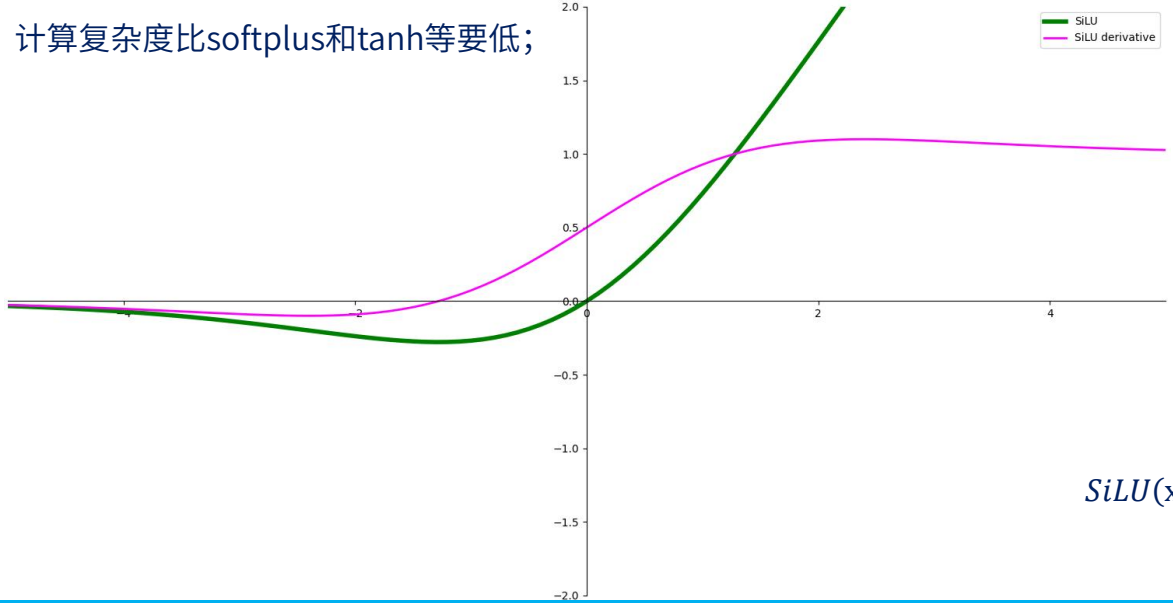
2、SiLU

SiLU平滑可导，有效缓解梯度消失，有助于模型更容易训练，提高收敛速度和性能；

SiLU在逼近复杂函数方面的性能优于ReLU函数，训练时，神经网络可以更好地拟合真实世界中的复杂数据分布，提高模型的表达能力和泛化能力；

当输入在接近正无穷和负无穷时，SiLU函数的导数接近0，可能导致梯度消失问题。

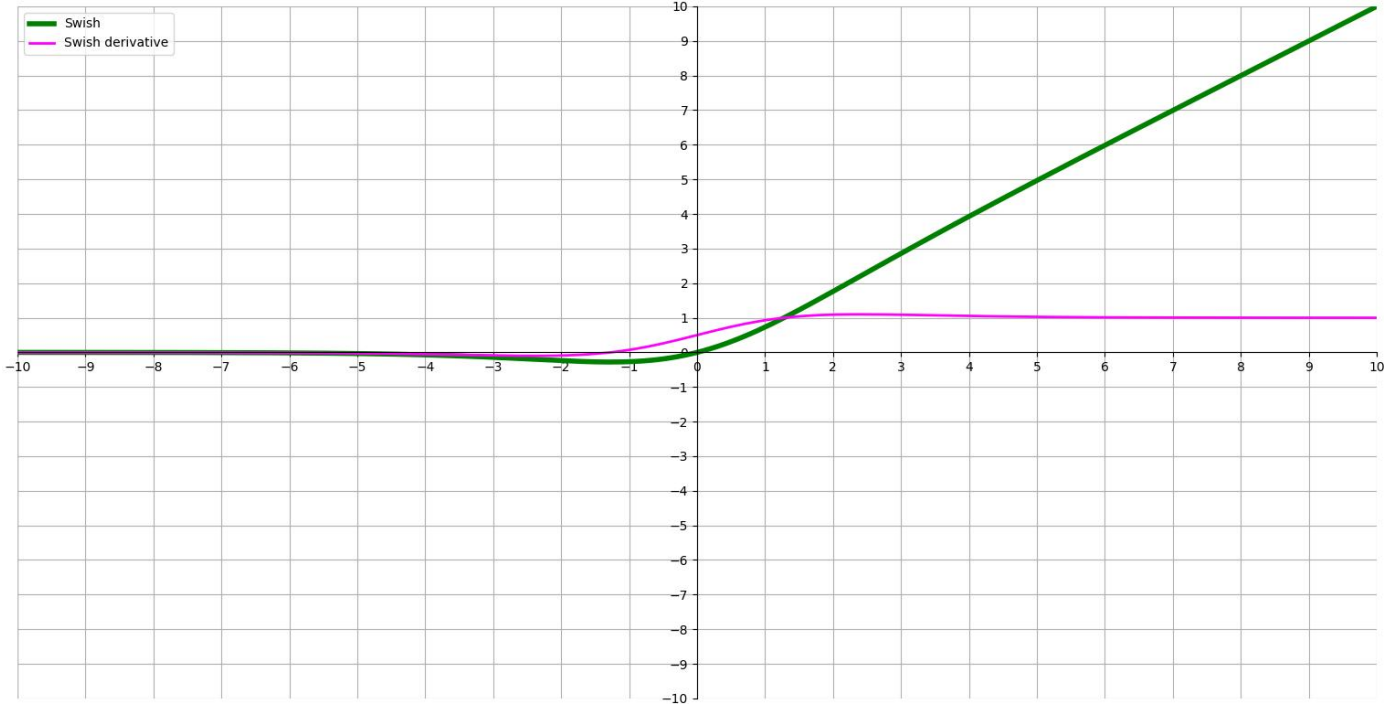
计算复杂度比softplus和tanh等要低；



$$SiLU(\mathrm{x}) = x * sigmoid(x) = \frac{\mathrm{x}}{1 + \mathrm{e}^{-x}}$$

2、Swish

$Swish(x) = x * sigmoid(\beta x)$，当β=1 时为 SiLU激活函数



3、激活函数选择一般建议

- Sigmoid、Tanh和Logistic等激活函数容易导致梯度消失，不太建议在隐藏层中使用；
- ReLU激活函数可以用于隐藏层；
- 二元分类问题一般使用Sigmoid或者Logistic激活函数；
- 多标签分类问题一般使用Sigmoid激活函数；
- 多类分类问题（且类别之间是互斥的情况），一般使用Softmax激活函数；
- 在卷积神经网络(CNN)下一般使用ReLU激活函数；
- 在循环神经网络（RNN）下一般使用Tanh或Sigmoid激活函数；
- 在移动端和嵌入式设备使用低精度（如uint8/float16/int8）时，可以考虑ReLU和ReLU6
- 若不太会选，建议先选择ReLU，进行实测，若效果不理想，再根据需要解决的问题来选择其它激活函数；

4、YOLOv5更换激活函数

实战操作，将YOLOv5工程中使用的SiLU激活函数改为ReLU或者LeakyReLU激活函数，并部署到RV1126上。

1、修改yolov5\models\common.py文件：

```
class Conv(nn.Module):
    # Standard convolution with args(ch_in, ch_out, kernel, stride, padding, groups, dilation, activation)
    #default_act = nn.SiLU()  # default activation
    default_act = nn.ReLU()
    #default_act = nn.LeakyReLU()
```

2、重新训练YOLOv5工程；

3、在netron下查看模型文件；

4、部署到RV1126

天猫店铺：https://zhengdianyuanzi.tmall.com