

稠密连接网络 (DenseNet)

一、DenseNet

稠密连接网络 (DenseNet) (Huang et al., 2017)在某种程度上是 ResNet 的逻辑扩展。

DenseNet (密集卷积网络) 的核心思想 (创新之处) 是密集连接, 使得每一层都与所有之前的层直接连接, 即某层的输入除了包含前一层的输出外还包含前面所有层的输出。

整个网络主要是包含了三个核心结构, 分别是 DenseLayer (模型中最基础的原子单元, 利用卷积完成一次最基础的特征提取)、DenseBlock (整个模型密集连接的基础单元, 整个网络最核心的部分) 和 Transition (通常用于两个相邻的 Dense 块之间, 主要的两个作用是减小特征图的大小和特征图的数量), 通过上述的三个核心的结构的拼接加上其他层来完成整个模型的搭建。

Layers	Output Size	DenseNet-121	DenseNet-169	DenseNet-201	DenseNet-264
Convolution	112×112	7×7 conv, stride 2			
Pooling	56×56	3×3 max pool, stride 2			
Dense Block (1)	56×56	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 6$	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 6$	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 6$	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 6$
Transition Layer (1)	56×56	1×1 conv			
	28×28	2×2 average pool, stride 2			
Dense Block (2)	28×28	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 12$	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 12$	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 12$	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 12$
Transition Layer (2)	28×28	1×1 conv			
	14×14	2×2 average pool, stride 2			
Dense Block (3)	14×14	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 24$	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 32$	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 48$	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 64$
Transition Layer (3)	14×14	1×1 conv			
	7×7	2×2 average pool, stride 2			
Dense Block (4)	7×7	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 16$	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 32$	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 32$	$\begin{bmatrix} 1 \times 1 \text{ conv} \\ 3 \times 3 \text{ conv} \end{bmatrix} \times 48$
Classification Layer	1×1	7×7 global average pool			
		1000D fully-connected, softmax			

CSDN @yidaqiqi

Figure 1 - 1: ResNet 结构

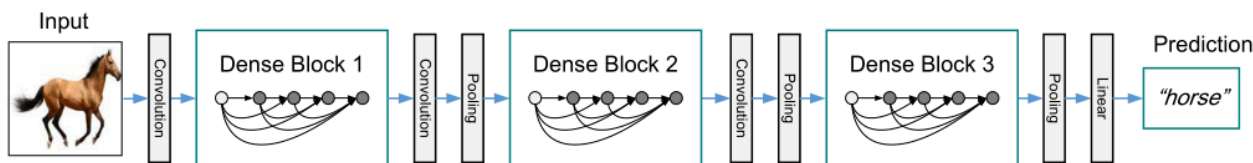


Figure 2: A deep DenseNet with three dense blocks. The layers between two adjacent blocks are referred to as transition layers and change feature-map sizes via convolution and pooling.

https://blog.csdn.net/tq_42735631

Figure 1 - 2: ResNet 结构

可见在 Densenet 中并不是简单在相邻层中存在短路连接而是在多个层之间都存在短路链接,而且不是采用简单的相加而是采用连结来处理输出。

二、 引用

1. 《5.12. 稠密连接网络 (DenseNet) — 〈动手学深度学习〉文档》. 见于 2024 年 7 月 12 日. https://zh-v1.d2l.ai/chapter_convolutional-neural-networks/densenet.html.
2. 《7.7. 稠密连接网络 (DenseNet) — 动手学深度学习 2.0.0 documentation》. 见于 2024 年 7 月 12 日. https://zh.d2l.ai/chapter_convolutional-modern/densenet.html.
3. 《深度学习——稠密连接网络 (DenseNet) 原理讲解+代码 (torch) densenet 源码-CSDN 博客》. 见于 2024 年 7 月 12 日. https://blog.csdn.net/m0_74055982/article/details/137960751.