

实验三 基于 OpenGADL 软件的模型设计

一、 实验目的

通过自主复现/设计常见的神经网络模型，进一步加深对神经网络模型原理的理解。通过对神经网络超参数的配置，熟悉神经网络模型调优过程，进一步巩固深度学习的基础知识。

二、 实验内容

1. 使用 OpenGADL Model 软件，复现经典分类神经网络模型 ResNet18；
2. 使用 OpenGADL Model 软件，在相应的公开数据集上训练验证搭建好的 ResNet18 模型。

三、 实验步骤

示例：复现一个 ResNet18^[2]模型，在公开数据集 CIFAR10 进行训练和验证；

1. 打开 OpenGADL Model 软件，新建一个项目，命名为“ResNetCifar10”；
选择任务类型为“图像分类”，并选择项目保存路径；



图 1 新建一个项目

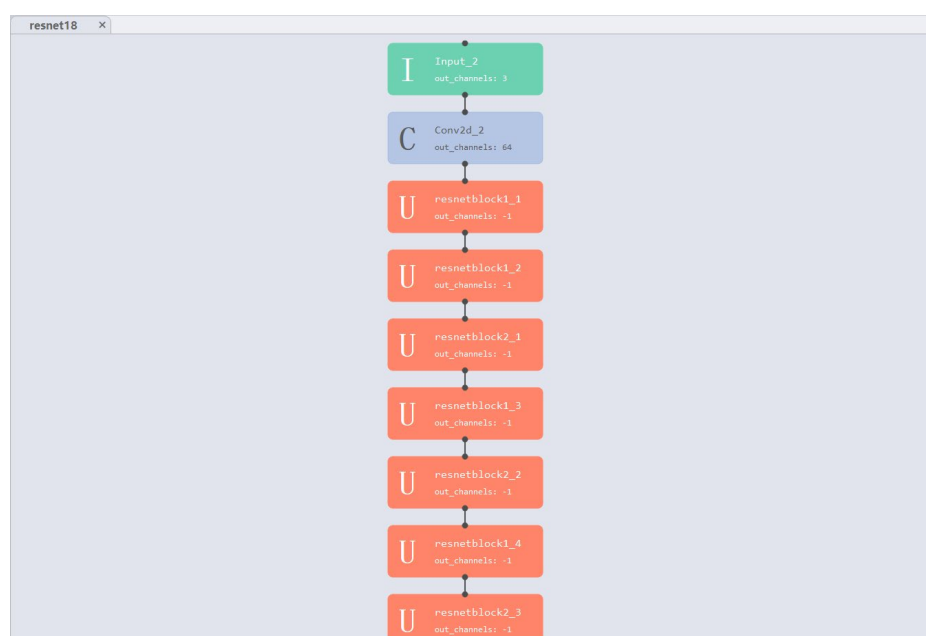
[2] He K, Zhang X, Ren S, et al. Deep residual learning for image recognition[C]//Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2016: 770-778.

2. 切换到【模型设计】界面，搭建 ResNet18 模型：
 - i. 【增加可读性，重命名页面名，非必要】新建项目默认添加一个设计页面到设计面板，双击设计页面名，弹出一个命名窗口，重命名设计页面名为 resnet18；也可以关闭默认设计页面，新建一个模型设计页面命名为 resnet18；

- ii. 根据 ResNet18 结构，从左侧元件树中选择相应的元件添加到设计页面上。为了使整个网络的结构化更加清晰，这里根据文章^[2]中的结构进行了宏模块抽取（ResNet18 网络结构详见附录）；

注意：模型的输入必须是输入元件 Input（页面已默认添加），模型的损失函数也应该在设计页面上进行添加（这里使用交叉熵损失函数 CrossEntropyLoss）；

- iii. 根据 ResNet18 模型的参数对页面上的元件参数进行配置：双击元件，在页面右侧弹出参数配置界面。



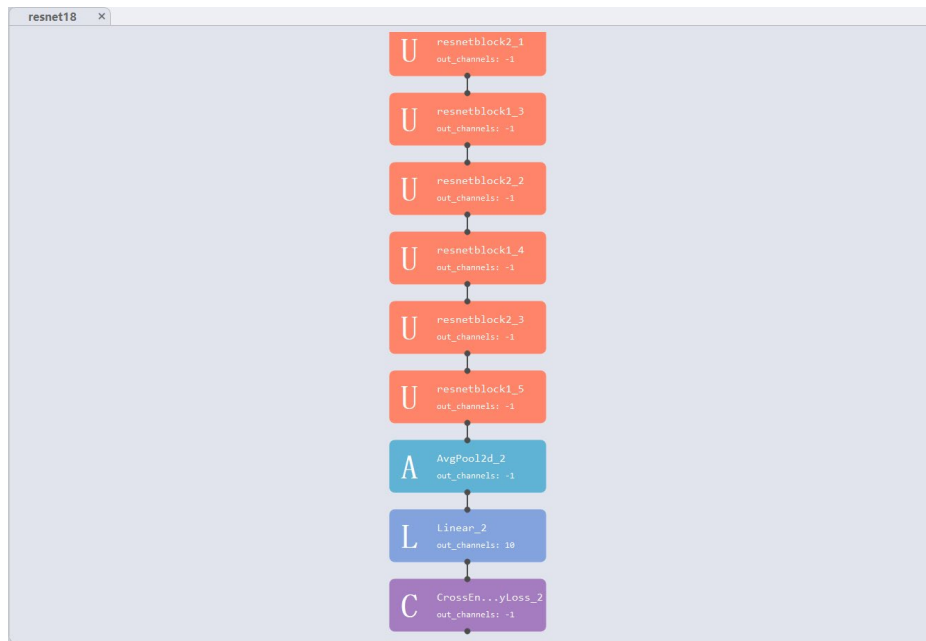


图 2 ResNet18 模型总体结构

3. 配置完所有参数后，点击“模型校验”按钮，校验通过后，在模型保存文件夹下生成设计模型对应的代码；
4. 切换到【模型训练】界面，进行训练参数的配置：
 - i. 选择模型路径：点击打开文件按钮，在弹出的文件对话框中选择当前项目/project/models/resnet18；
 - ii. 选择数据集：本例使用公开数据集 CIFAR10；点击“使用公开数据集”按钮，在下拉框中选择数据集 CIFAR10；
 - iii. 选择预训练模型：本例不使用预训练权重，因此点击按钮“不使用预训练模型”；
 - iv. GPU 加速：本例使用单张 GPU 进行训练，因此点击按钮“使用单个 GPU 训练”；
 - v. 输入尺寸：选择公开数据集的输入尺寸将自动匹配，无需设置；
 - vi. 训练参数设置界面：配置迭代轮次数为 50，批量大小（Batch Size）为 8（取决于 GPU 显存大小）；图像均值和方差由于是公开数据集，已自动配置；优化器选用 Adam 算法（参数默认）；
 - vii. 配置完成后，点击“训练”按钮，开始训练；
 - viii. 训练结束后，在当前项目文件夹/project/train 得到一个单次训练的文

件。

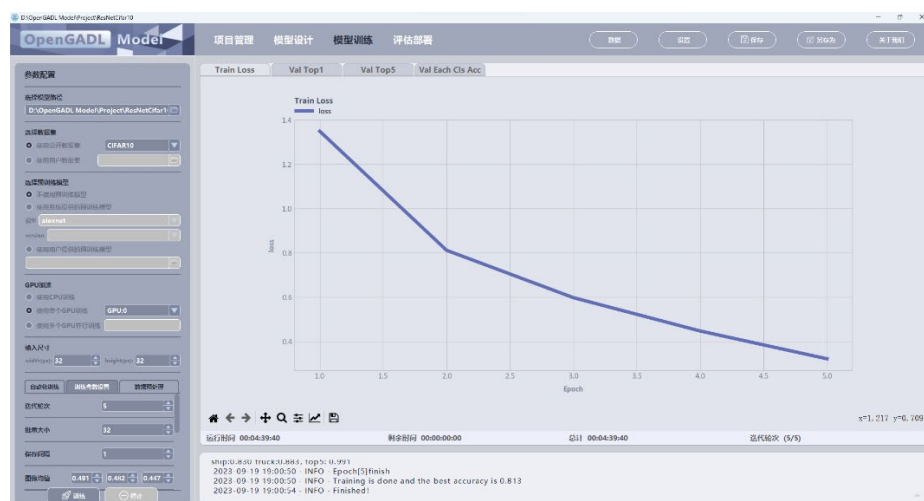


图 3 模型训练（epoch 为 5，未收敛）

附录

表 1 ResNet18 网络结构

Input	Layer	Name	Kernel	Stride	Padding	Out Channels
$3 \times 32 \times 32$	Conv	Conv2d	3	1	1	64
$64 \times 32 \times 32$	Block1_1	Conv2d	3	1	1	64
		Conv2d	3	1	1	64
$64 \times 32 \times 32$	Block1_2	Conv2d	3	1	1	64
		Conv2d	3	1	1	64
$64 \times 32 \times 32$	Block2_1	Conv2d_1 $\times 1$	1	2	0	128
		Conv2d	3	2	1	128
$128 \times 16 \times 16$	Block1_3	Conv2d	3	1	1	128
		Conv2d	3	1	1	128
$128 \times 16 \times 16$	Block2_2	Conv2d_1 $\times 1$	1	2	0	256
		Conv2d	3	2	1	256
$256 \times 8 \times 8$	Block1_4	Conv2d	3	1	1	256
		Conv2d	3	1	1	256
$256 \times 8 \times 8$	Block2_3	Conv2d_1 $\times 1$	1	2	0	512
		Conv2d	3	2	1	512
$512 \times 4 \times 4$	Block1_5	Conv2d	3	1	1	512
		Conv2d	3	1	1	512
$512 \times 4 \times 4$	Pool	AvgPool2d	4	1	0	512
512	Output	Linear	-	-	-	10
10	Loss	CrossEntropyLoss	-	-	-	-

表 1 为 ResNet18 网络中使用模块的表格，其中 Block n_m 指第 n 类 Block，使用了 m 次，Conv2d_1 \times 1 指卷积核为 1×1 的卷积。本实验使用的 ResNet18 中，Block 的种类共两种：Block1 和 Block2，两种 Block 的具体结构如下图所示：

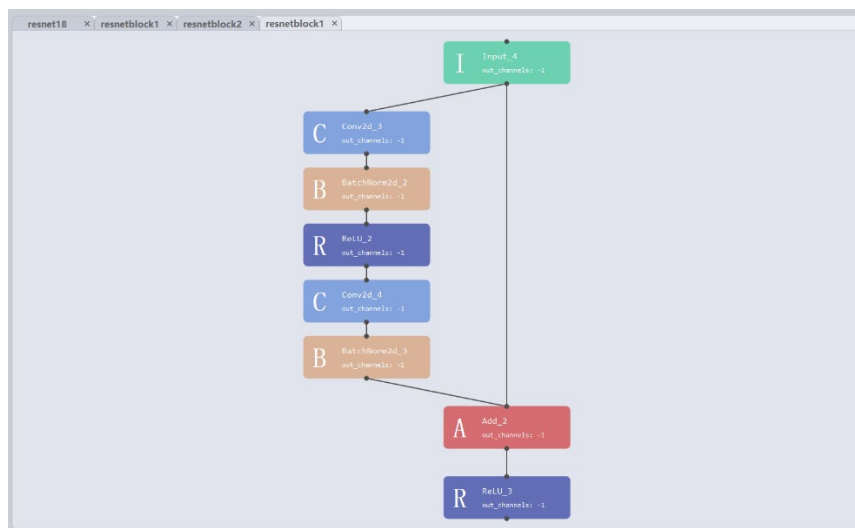


图 4 (a) ResNet18 中 Block1 结构

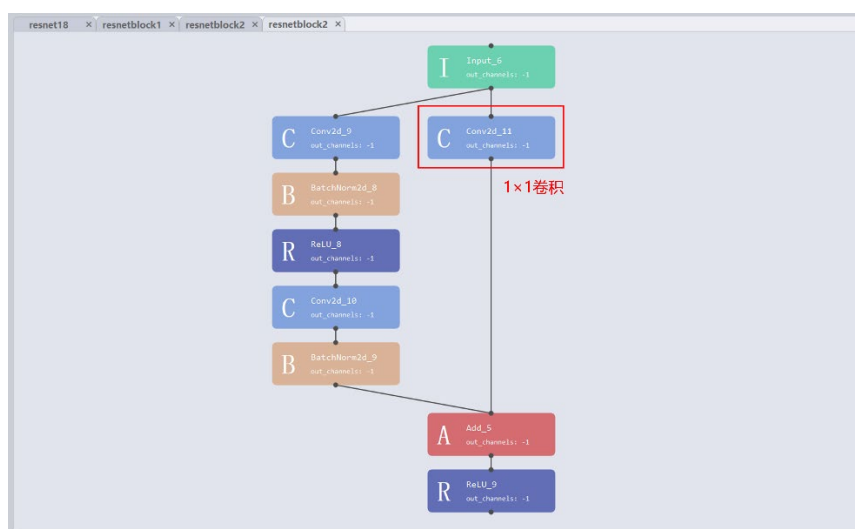


图 4 (b) ResNet18 中 Block2 结构

图 4 分别介绍了两种 Block 的具体结构，其中卷积操作的参数已于表 1 中介绍。注意，与 Block1 相比，Block2 中多使用了一个卷积操作：Conv2d_1 \times 1。