

# 零基础入门旷视天元MegEngine

MEGVII 旷视

# 模型构建和训练进阶 I：分类问题

讲师：周亦庄

天元开发者交流群

群号：1029741705



扫一扫二维码，加入群聊。

# 欢迎加入“天元开发者交流群”



## 课程大纲:

- 分类问题背景与ImageNet分类任务
- 以CIFAR10为例训练ResNet18网络
- 分布式训练
- 模型测试、保存和读取，以及学习率调整

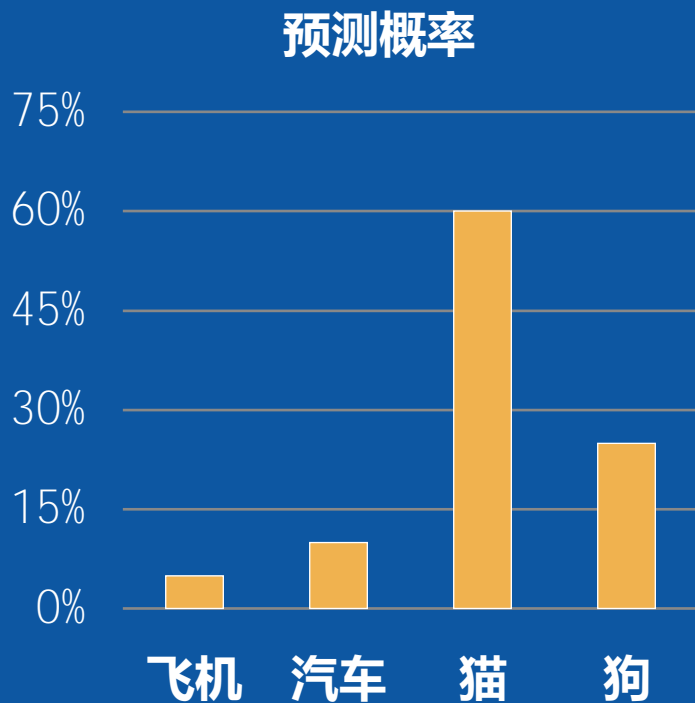


- 1 分类问题背景与ImageNet分类任务
- 2 以CIFAR10为例训练ResNet18网络
- 3 分布式训练
- 4 模型测试、保存和读取，学习率调整

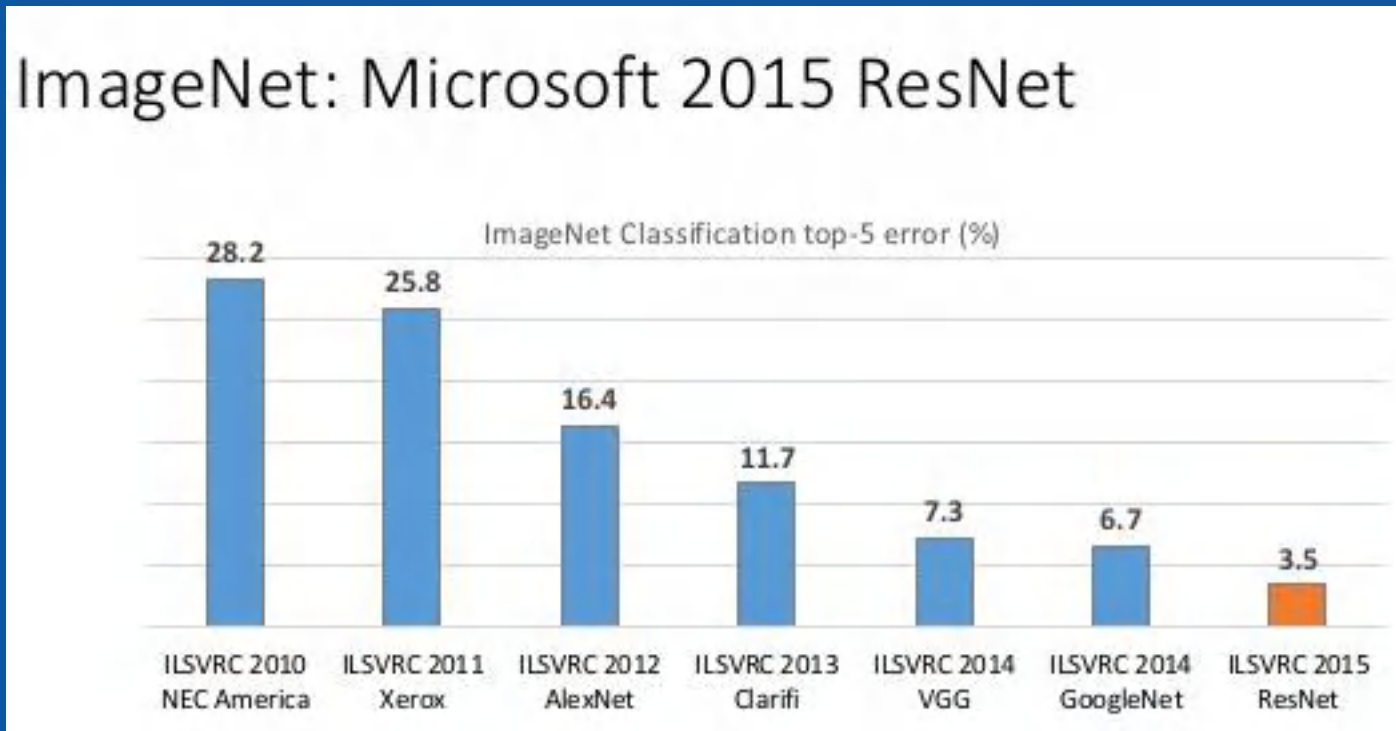


分类问题是计算机视觉最基础的问题之一：得到一张图，判断它属于给定的众多类别中的哪一类。

分类任务中，我们得到众多已经标注好类别的图片，目的是尽可能正确地预测一组测试图片的类别。这些图片和标签的集合叫做数据集，其中用于“调试”算法/模型的那部分数据称为训练集，用来衡量算法/模型“正确性”的那部分数据称为测试集。



ImageNet的训练集共有128万张图片，测试集5万张图片。ResNet是2015年ImageNet比赛的冠军

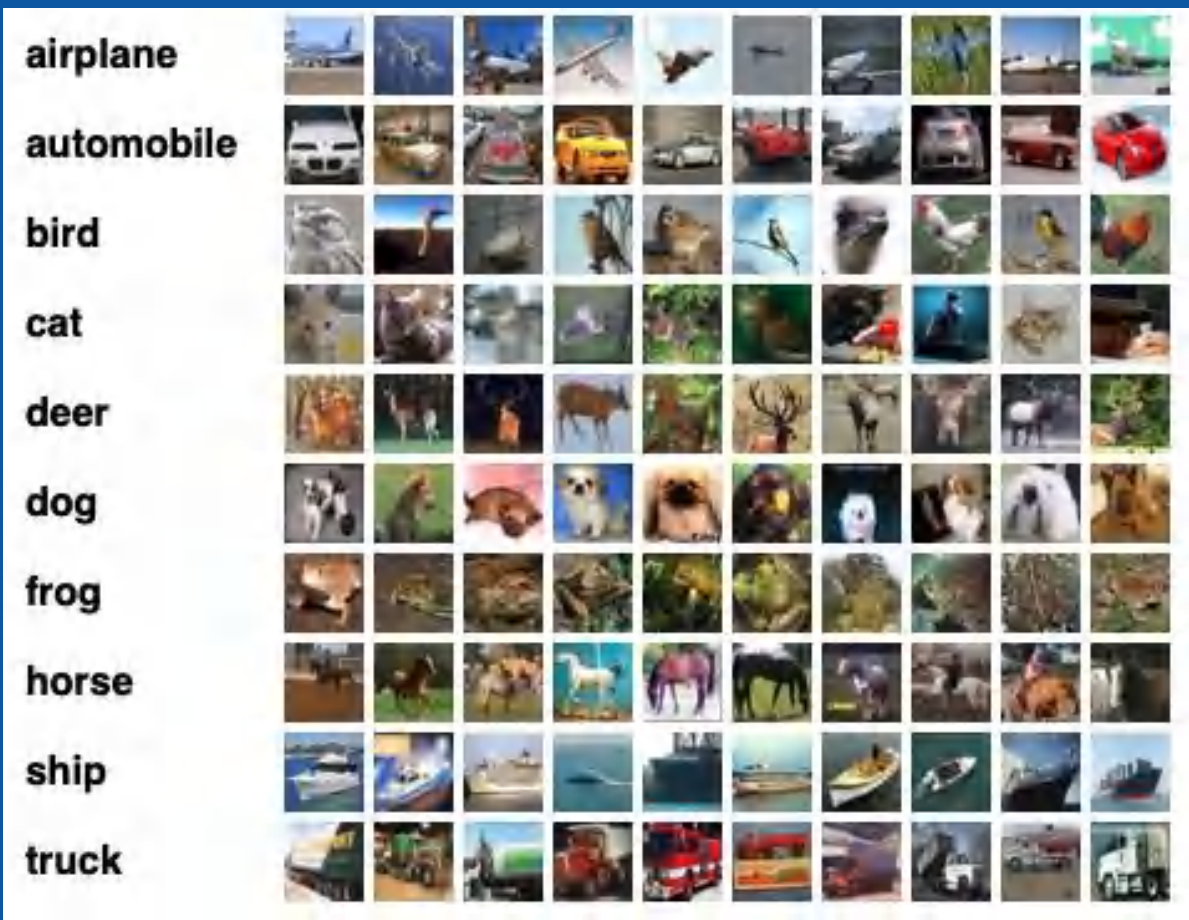


- 1 分类问题背景与ImageNet分类任务
- 2 以CIFAR10为例训练ResNet18网络
- 3 分布式训练
- 4 模型测试、保存和读取，学习率调整





CIFAR10数据集：小规模的分类型数据集，共有10类合计50000张训练图片，10000张测试图片。



长宽都为32像素的彩色图片 (RGB)

在计算机的“视角”里，一张图片是形状为(32, 32, 3)的高维矩阵，矩阵中的每个元素是0-255之间的一个整数 (即uint8)

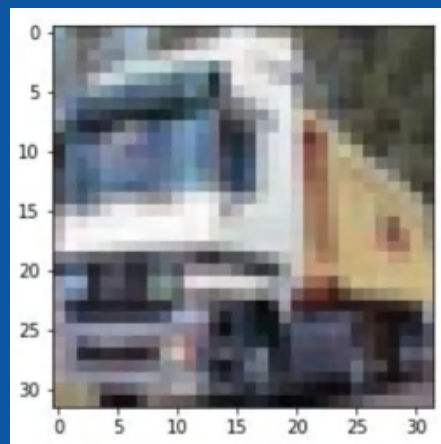
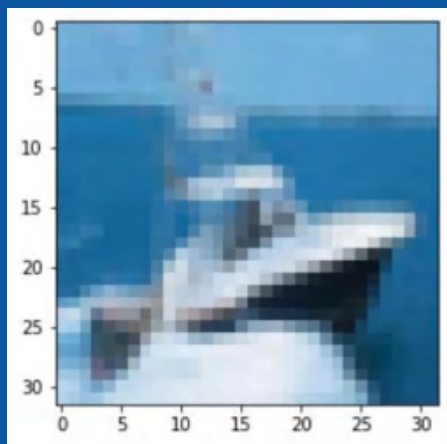
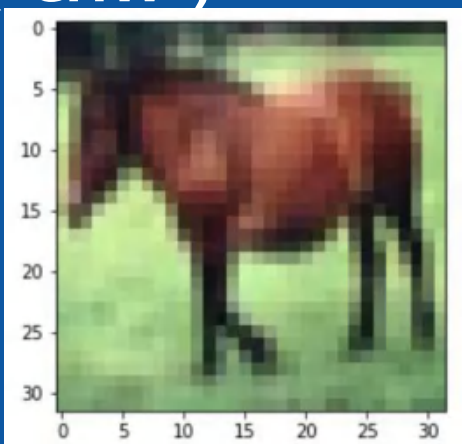


## 1. 使用megengine.data API 供应批量化的训练数据

Sampler用于对整个数据集进行批量的随机采样，DataLoader用于将采样出来的图片进行变换后合并成同一个批次的数据。

## 2. 使用megengine.data.transform API 进行数据变换/增广

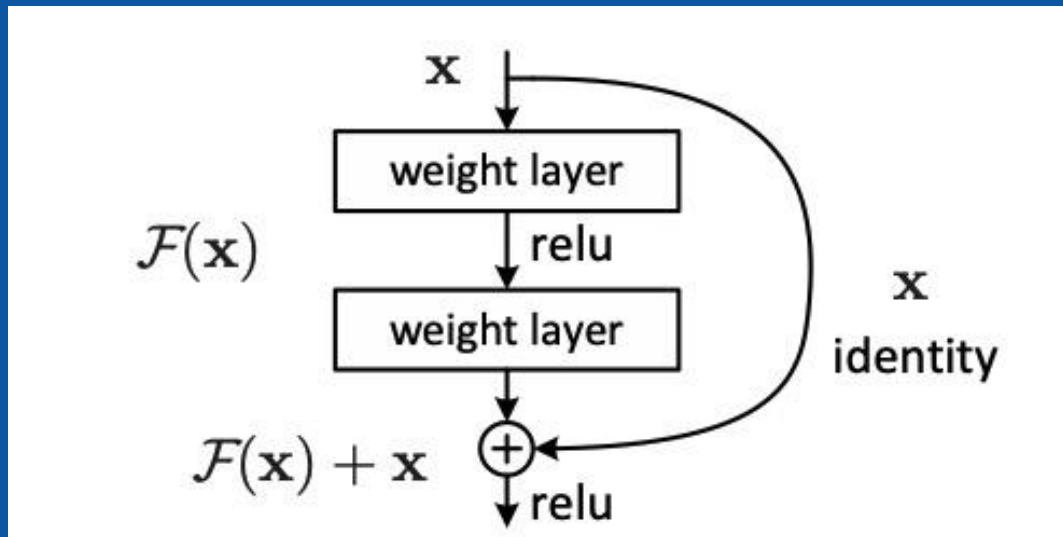
常见的变换有归一化Normalize, 随机翻转RandomHorizontalFlip, 以及转置ToMode("CHW")



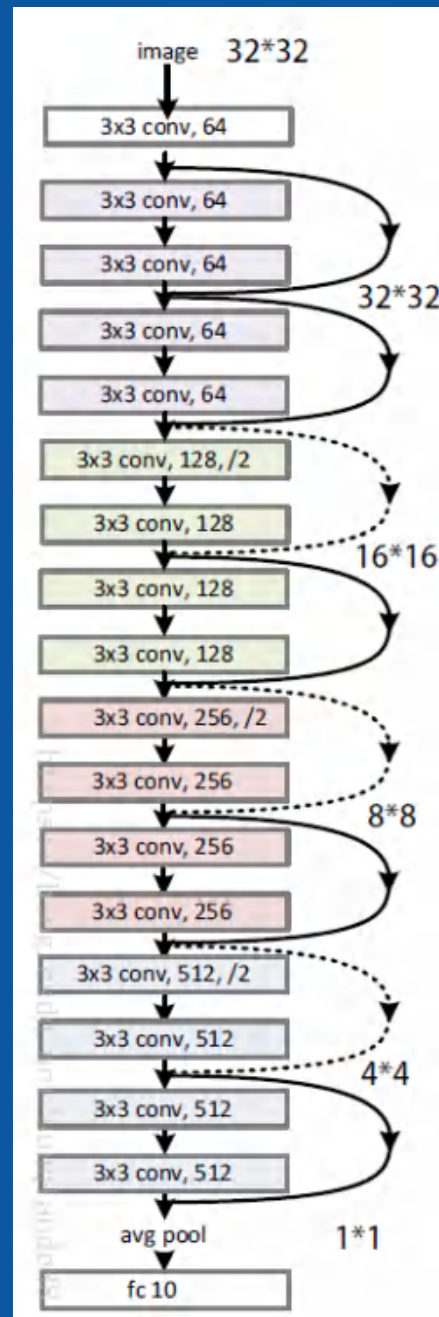
# 以CIFAR10为例训练ResNet18网络

## ResNet18网络结构

### Basic Block



## ResNet18 on Cifar10



MEGVII 旷视

block 1

block 2

block 3

block 4

block 5

block 6

block 7

block 8



## 网络前传与损失函数计算

loglikelihood = model(image)

即 model.forward(image)

probability = F.softmax(loglikelihood)

$$\text{SOFTMAX}(\mathbf{x})_i = \frac{e^{x_i}}{\sum_k e^{x_k}}$$

loss = F.cross\_entropy(probability, label)

$$\text{CROSSENTROPY}(\mathbf{p}, L) = \sum_k -\mathbf{1}(L = k) \cdot \log p_k$$



## 网络反传（梯度计算）与参数更新

### 1. 配置优化器（只需一次）

```
from megengine.optimizer import SGD  
optimizer = SGD(model.parameters(), lr=0.001)
```

### 2. 计算梯度

```
optimizer.backward(loss)
```

### 3. 更新参数（并重置梯度）

```
optimizer.step()  
optimizer.zero_grad()
```



## 网络训练流程

1. 准备数据生产线和神经网络模型
2. 配置优化器
3. for epoch < 遍历数据集的次数
  - 1). for 一批随机数据 in 整个数据集
    - a). 执行网络的前传
    - b). 执行网络的反传
    - c). 更新网络的参数



- 1 分类问题背景与ImageNet分类任务
- 2 以CIFAR10为例训练ResNet18网络
- 3 分布式训练
- 4 模型测试、保存和读取，学习率调整



MegEngine从设计上为分布式训练提供了便利——MegEngine的优化器和数据生产线的默认行为就是数据并行的，即各GPU上参数的梯度自动求平均、数据采样器自动切分数据集。

要使用分布式训练，只需要启动多个进程，在各个进程都调用 `dist.init_process_group` 函数对分布式进程组进行初始化。

```
megengine.distributed.util.init_process_group(master_ip, master_port, world_size, rank,  
dev, backend='nccl') [源代码]
```

初始化分布式进程组，并且指定在当前进程中使用的设备。

参数：

- `master_ip` (`str`) – 主节点的IP地址。
- `master_port` (`int`) – 所有进程之间进行通信的可用端口。
- `world_size` (`int`) – 参与任务的进程总数。
- `rank` (`int`) – 当前进程的进程号。
- `dev` (`int`) – 待与该进程绑定的GPU设备号
- `backend` (`Optional[str]`) – Communicator的后端，目前支持'NCCL'和'UCX'





- 1 分类问题背景与ImageNet分类任务
- 2 以CIFAR10为例训练ResNet18网络
- 3 分布式训练
- 4 模型测试、保存和读取，学习率调整



## 模型测试

1. 准备测试数据生产线和神经网络模型
2. 将神经网络模型切换为推理模式（会影响BatchNorm和Dropout的行为）

`model.train()` # **训练模式(默认)**

`model.eval()` # **推理模式(需要手动切换)**

3. 遍历测试数据集, 统计得到准确率



## 模型保存与加载（以python.pickle格式进行序列化与反序列化）

### 1. 模型的保存——保存网络的状态

```
megengine.save(model.state_dict(), "resnet18.pkl")
```

### 2. 模型的加载——恢复网络的状态

```
state_dict = megengine.load("resnet18.pkl")
```

```
model.load_state_dict(state_dict)
```



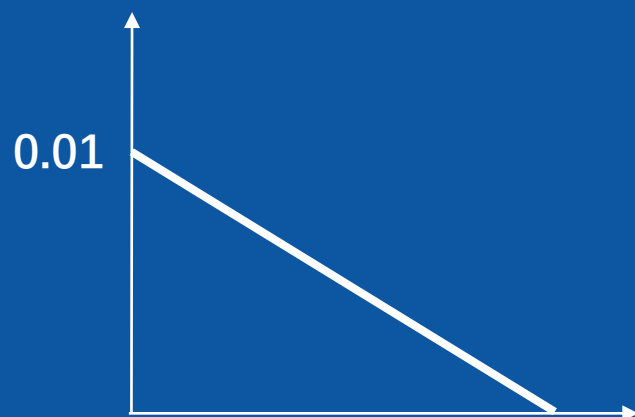
## 学习率调整

随着训练的进行, 我们要减小学习率, 帮助模型更好地收敛

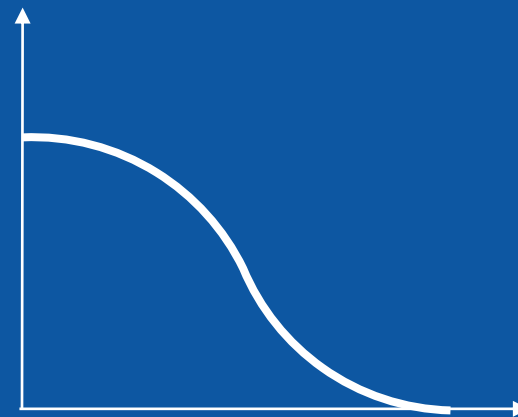
```
for param_group in optimizer.param_groups:  
    param_group["lr"] = 0.01 * (1 - epoch / 90)
```



阶梯式 MultiStep



线性 Linear 90



余弦函数 Cosine



- 使用MegEngine训练一个MNIST分类网络
  - MNIST为手写数字数据集，可以在megengine.data中找到
  - 分类网络可以使用普通的LeNet，也可以使用卷积的LeNet或其他网络

## 提交：

- 将运行成功的截面加上以下信息发送到 [mgesupport@megvii.com](mailto:mgesupport@megvii.com)

邮件标题：天元入门第三次课程作业

姓名：

学校（公司）：

电话：

邮寄地址：





# 下期预告

天元官网: <https://megengine.org.cn/>

GitHub: <https://github.com/MegEngine>

天元开发者交流群

群号: 1029741705



扫一扫二维码, 加入群聊。

## 比赛任务： 视频超分辨率



<https://studio.brainpp.com/competition>

### 大赛奖项设置

- 第一名：团队奖金人民币5万
- 第二名：团队奖金人民币2万
- 第三名：团队奖金人民币1万
- 第四到十名：团队奖金人民币1千

参与奖：所有参加初赛，并且提交有效结果的团队，纪念T-Shirt



(所有奖金额为税前奖金额)

### 赛事安排

- 报名阶段：2020年8月10日 (UTC+8) 到2020年8月31日23:59 (UTC+8)
- 初赛阶段：2020年9月1日00:01(UTC+8) 到2020年9月14日23:59(UTC+8)
- 决赛阶段：2020年9月16日00:01(UTC+8) 到2020年9月24日23:59(UTC+8)

大赛前三名团队的成员还可获得旷视校招面试直通卡，直接进入面试环节

天元开发者交流群

群号：1029741705



扫一扫二维码，加入群聊。

# 欢迎加入“天元开发者交流群”





行正则致远

---

AI向善，行胜于言。

MEGVII 旷视