零基础入门旷视天元MegEngine

MEGVII 旷视

模型构建和训练入门

讲师：刘清一

零基础入门旷视天元MegEngine

MEGVII 旷视

课程大纲：

- 数据的加载与预处理
- 卷积神经网络的构建
- 梯度下降法与模型训练
- 多 GPU 数据并行
- 模型的保存与加载

天元官网：https://megengine.org.cn/　　GitHub：https://github.com/MegEngine

MEGVII 旷视

1 数据的加载与预处理

2 卷积神经网络的构建

3 梯度下降法与模型训练

4 多 GPU 数据并行

5 模型的保存与加载

数据的加载与预处理

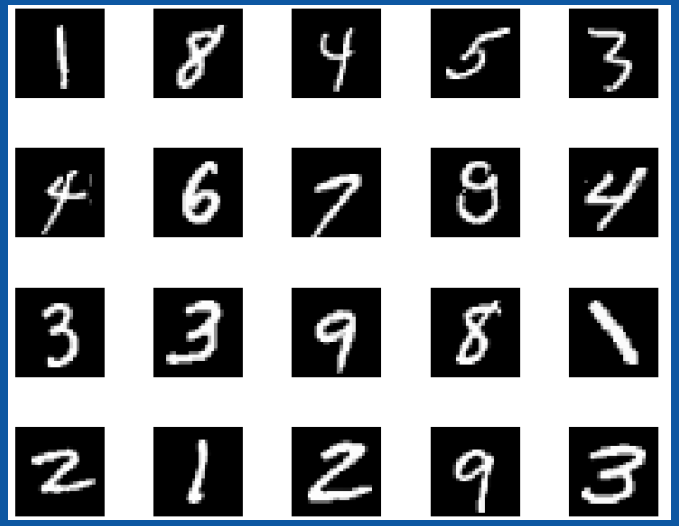
MEGVII 旷视

- **Dataset**
- **Sampler**
- **DataLoader**
- **Transform**
  - Pad
  - RandomResizedCrop
  - Normalize
  - ToMode
  - Compose

MNIST 数据集

MEGVII 旷视

- 0-9 手写数字
- 60000 张训练图片
- 10000 张测试图片
- shape = 1 x 28 x 28
- mean = 33.32
- std = 78.57



MEGVII 旷视

1 数据的加载与预处理

2 卷积神经网络的构建

3 梯度下降法与模型训练

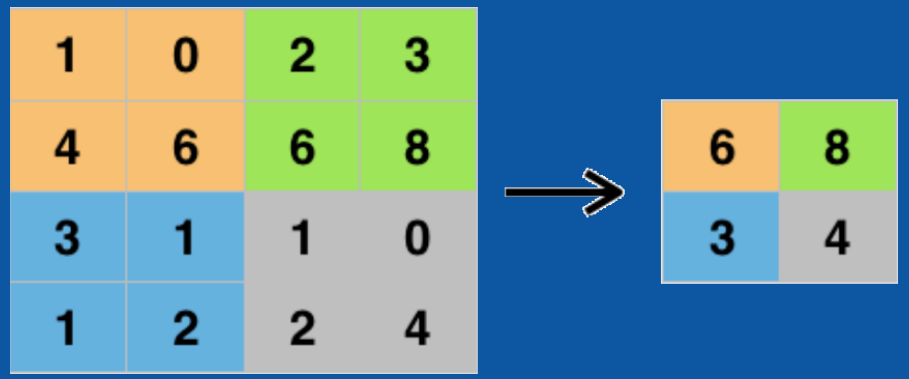
4 多 GPU 数据并行

5 模型的保存与加载

卷积神经网络的基本算子

MEGVII 旷视

- Convolution
- MaxPooling
- ReLU
  - $relu(x) = \max(0, x)$
- Linear
  - $y = x \cdot w^T + b$



天元官网：https://megengine.org.cn/

GitHub：https://github.com/MegEngine

卷积神经网络的构建

MEGVII 旷视

- **Module = Functions + Parameters**

```
class MnistNet(M.Module):
    def __init__(self):
        self.conv0 = M.Conv2d(1, 20, kernel_size=5)
        self.pool0 = M.MaxPool2d(2)
        self.conv1 = M.Conv2d(20, 20, kernel_size=5)
        self.pool1 = M.MaxPool2d(2)
        self.fc0 = M.Linear(320, 500)
        self.fc1 = M.Linear(500, 10)

    def forward(self, x):
        x = self.conv0(x)
        x = F.relu(x)
        x = self.pool0(x)
        x = self.conv1(x)
        x = F.relu(x)
        x = self.pool1(x)
        x = F.flatten(x, 1)
        x = self.fc0(x)
        x = F.relu(x)
        x = self.fc1(x)
        return x
```

MEGVII 旷视

1 数据的加载与预处理

2 卷积神经网络的构建

3 梯度下降法与模型训练

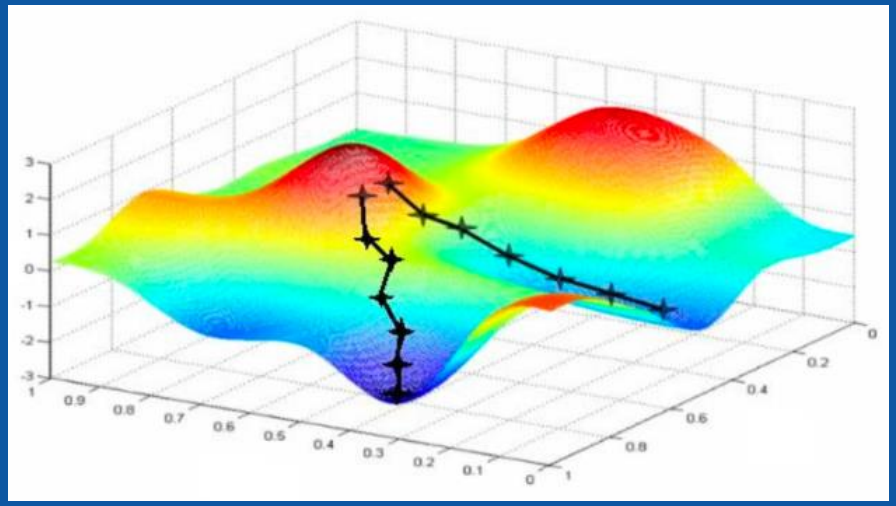
4 多 GPU 数据并行

5 模型的保存与加载

梯度下降法

MEGVII 旷视

- $pred = kx + b$
- $loss = (pred - y)^2$
- $\frac{\partial loss}{\partial k} = 2(pred - y)x$
- $\frac{\partial loss}{\partial b} = 2(pred - y)$
- $k \leftarrow k - lr \cdot \frac{\partial loss}{\partial k}$
- $b \leftarrow b - lr \cdot \frac{\partial loss}{\partial b}$



天元官网：https://megengine.org.cn/

GitHub：https://github.com/MegEngine

梯度下降法

MEGVII 旷视

```
k = 0
b = 0
lr = 0.01

for epoch in range(10):
    sum_grad_k = 0
    sum_grad_b = 0
    loss = 0

    for x, y in data:
        pred = k * x + b
        loss += (pred - y) * (pred - y)

        sum_grad_k += 2 * (pred - y) * x
        sum_grad_b += 2 * (pred - y)

    grad_k = sum_grad_k / N
    grad_b = sum_grad_b / N

k = k - lr * grad_k
b = b - lr * grad_b
```

zero_grad

forward

backward

step

天元官网：https://megengine.org.cn/

GitHub：https://github.com/MegEngine

神经网络的训练

MEGVII 旷视

```
from megengine.optimizer import SGD
from megengine.jit import trace


opt = SGD(model.parameters(), lr = 0.01)


@trace
def train(data, label):
    pred = model(data, label)
    loss = F.cross_entropy_with_softmax(pred, label)
    opt.backward(loss)
    return loss


for epoch in range(10):
    train_loss = 0
    for data, label in train_data:
        opt.zero_grad()
        loss = train(data, label)
        opt.step()
        train_loss += loss.numpy()
```

forward

backward

zero_grad

step

天元官网：https://megengine.org.cn/

GitHub：https://github.com/MegEngine

MEGVII 旷视

1 数据的加载与预处理

2 卷积神经网络的构建

3 梯度下降法与模型训练

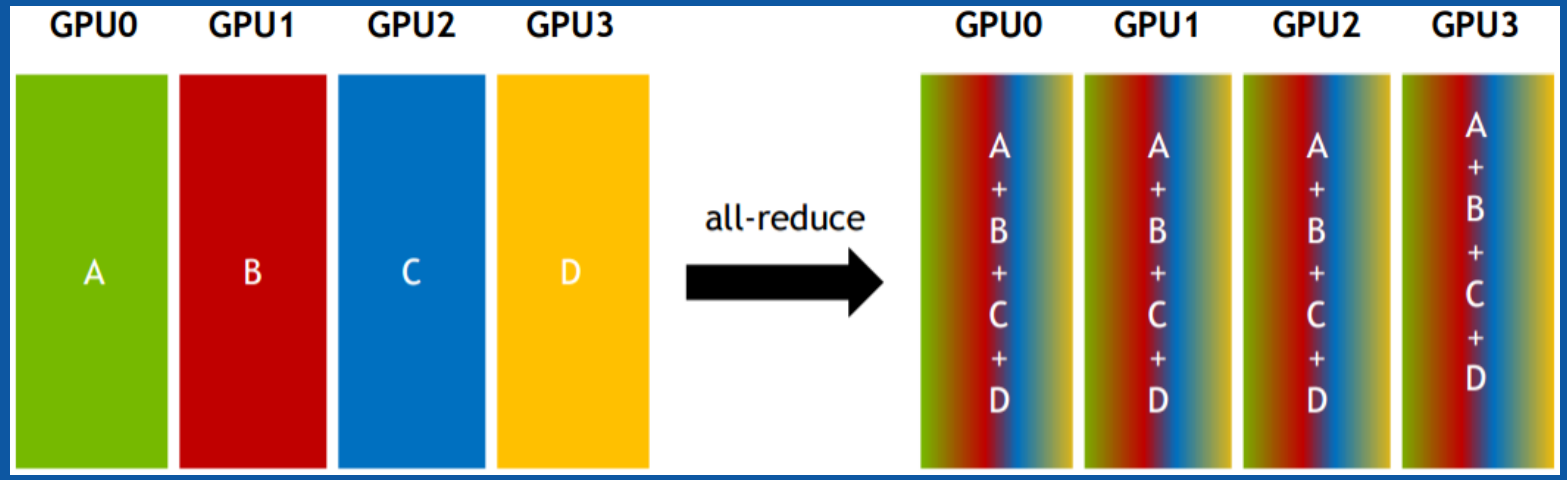
4 多 GPU 数据并行

5 模型的保存与加载

多 GPU 数据并行

MEGVII 旷视

- $param = param - lr \cdot all\_reduce\_sum(grad)$
- NCCL (Nvidia Collective Communication Library)



天元官网：https://megengine.org.cn/

GitHub：https://github.com/MegEngine

多 GPU 数据并行

MEGVII 旷视

```
import multiprocessing as mp
import megengine.distributed as dist


def run(rank):
    dist.init_process_group(master_ip, port, world_size, rank, device)

    // training


if __name__ == "__main__":
    for rank in range(8):
        p = mp.Process(target=run, args=(rank,))
        p.start()
        procs.append(p)

    for p in procs:
        p.join()
```

init process group

one process per GPU

天元官网：https://megengine.org.cn/　　GitHub：https://github.com/MegEngine

MEGVII 旷视

1 数据的加载与预处理

2 卷积神经网络的构建

3 梯度下降法与模型训练

4 多 GPU 数据并行

5 模型的保存与加载

模型的保存与加载

MEGVII 旷视

- 模型的保存
  - `megengine.save(model.state_dict(), filename)`

- 模型的加载
  - `model.load_state_dict(megengine.load(filename))`

作业：

MEGVII 旷视

- 使用 MegEngine 搭建 LeNet5 网络
- 在 MNIST 数据集上进行训练
- 保存训练好的模型
- 计算在测试集上的准确率

提交：

- 将 MegStudio 运行成功的截图加上以下信息发送到 mgesupport@megvii.com

邮件标题：天元入门第二次课程作业
姓名：
学校（公司）：
电话：
邮寄地址：

天元官网：https://megengine.org.cn/ GitHub：https://github.com/MegEngine

MEGVII 旷视

1. 数据的加载与预处理
2. 卷积神经网络的构建
3. 梯度下降法与模型训练
4. 多 GPU 数据并行
5. 模型的保存与加载