

# torch 笔记

徐世桐

## 1 import

```
from torch import nn
import torch.nn.functional as F
import torch.optim as optim
```

## 2 tensor 使用 GPU

```
if torch.cuda.is_available():
    dev = "cuda:0"
else:
    dev = "cpu"
device = torch.device(dev)
    得到 device 数据类型，定义使用 CPU 或使用哪一 GPU
Tensor.get_device()
    查看张量存在的 CPU/GPU
```

## 3 tensor 数据类型

```
torch.arange
    torch.arange(a) 得到 Tensor[0, 1, ..., [a]]
    torch.arange(a, b) 得到 Tensor[a, a + 1, ..., a + n], n 为整数且  $a + n < b$ 
    torch.arange(a, b, c) 得到 Tensor[a, a + c, ..., a + nc], n 为整数且  $a + nc < b$ 
    torch.arange(..., requires_grad=True) 分配空间记录斜率，同 mxnet 的 attach_grad()
    torch.arange(..., device=device 数据类型) 将张量分配进指定 CPU/GPU
torch.tesnor([], REQUIRES_GRAD, DEVICE)
    通过 python 数组创建 Tensor
    REQUIRES_GRAD = True 分配空间记录斜率
    DEVICE = device 数据类型将张量分配进指定 CPU/GPU
torch.from_numpy(NDArray) 从 NDArray 创建 Tensor
torch.mm(Tensor, Tensor) tensor 矩阵乘法
+*/ 同 NDArray 使用广播机制
Tensor.reshape() 改变形状，新形状元素数必须等于输入元素数
```

`Tensor.to(device)` 将张量分配进指定 CPU/GPU

`torch.random(MEAN, STD, SIZE*)`

`size=( $x_1, x_2, \dots$ )` 限定输出张量形状

`mean=Tensor, std=Tensor/const` 当没有限定 size 时 mean 必为 float Tensor, 形状和输出形状相同。

`mean=Tensor/const, std=Tensor/const` 当限定 size 后 mean, std 可为 const 或单个值的 Tensor  
`torch.rand(SIZE*)`

得到 SIZE 形状的随机数张量, 每一元素  $\in [0, 1)$ 。SIZE 无定义则得到 const 随机数

代替 `torch.uniform` 功能

`dataset = torch.utils.data.TensorDataset(样本 Tensor, 标签 Tensor)`

`dataiter = torch.utils.data.DataLoader(dataset, batch_size= 批量大小, shuffle=True)`

使用 torch 进行批量迭代

`dataiter` 输出的 feature, label 使用的 CPU/GPU 和样本 Tensor, 标签 Tensor 使用的 CPU/GPU 分别对应

`torch.save(Tensor, ' 文件名')` 文件中保存一张量

`Tensor = torch.load(' 文件名')` 读取文件中张量

## 4 torch 神经网络

`net = nn.Sequential()`

神经网络定义: `net.add_module(' 层名', 层)`

层定义:

`nn.Linear(输入节点数, 输出节点数)` 定义全连接层

可使用层直接进行前向计算, 训练函数中使用 `[layer.weight, net.bias]` 传入参数

前向计算为 ( $|B|$ , 特征数) 和 权重 矩阵相乘

使用 GPU 时层定义后需加`.to(device)`, 并不可以使用 `device=` 赋 GPU

`net.weight/bias.data.fill_(值)` 对层中所有权重/偏差赋值

`nn.init.xavier_uniform(net.weight/.bias)` 对层中所有权重/偏差使用 xavier 初始化

loss

`= nn.MSELoss(REDUCTION*)` 平方代价函数

`REDUCTION = 'none' | 'mean' | 'sum'` 得到每一样本代价值向量 | 得到平均代价 | 得到代价值和。默认为'mean'

`= nn.CrossEntropyLoss()` 交叉熵损失函数, 已经包含 softmax 计算

trainer

`= optim.SGD(net.parameters(), lr= 学习率)` SGD 迭代函数

`= optim.Adam(net.parameters(), lr= 学习率)` Adam-SGD 迭代

`trainer.step()` 进行迭代

每一迭代中 `trainer.grad_zero()` 清零斜率, 否则训练斜率为随机值, 代价值在某一高值波动

`net.parameters()` 得到权重

`list(net.parameters())` 得到 `param` 类型数组, 包含 [第一层权重, 第一层偏差, ..., 最后一层参数]

`param` 类型数组.`data` 得到参数张量

`param` 类型数组.`name` 得到所属层名, 可为空

`loss(y_hat, y).backward()` 得到代价函数值, 求导

不会调用`.sum()` 或`.mean()`, 求和方法在 `loss` 函数中定义