

法律声明

本课件包括演示文稿、示例、代码、题库、视频和声音等内容，深度之眼和讲师拥有完全知识产权；只限于善意学习者在本课程使用，不得在课程范围外向任何第三方散播。任何其他人或者机构不得盗版、复制、仿造其中的创意和内容，我们保留一切通过法律手段追究违反者的权利。

课程详情请咨询

- 微信公众号：深度之眼
- 客服微信号：deepshare0920



公众号



微信

关注公众号深度之眼，后台回复论文，获取60篇AI必读经典前沿论文



deepshare.net

深度之眼

GPU的使用

导师：余老师

关注公众号深度之眼，后台回复论文，获取60篇AI必读经典前沿论文

目录

1/ CPU与GPU

2/ 数据迁移至GPU

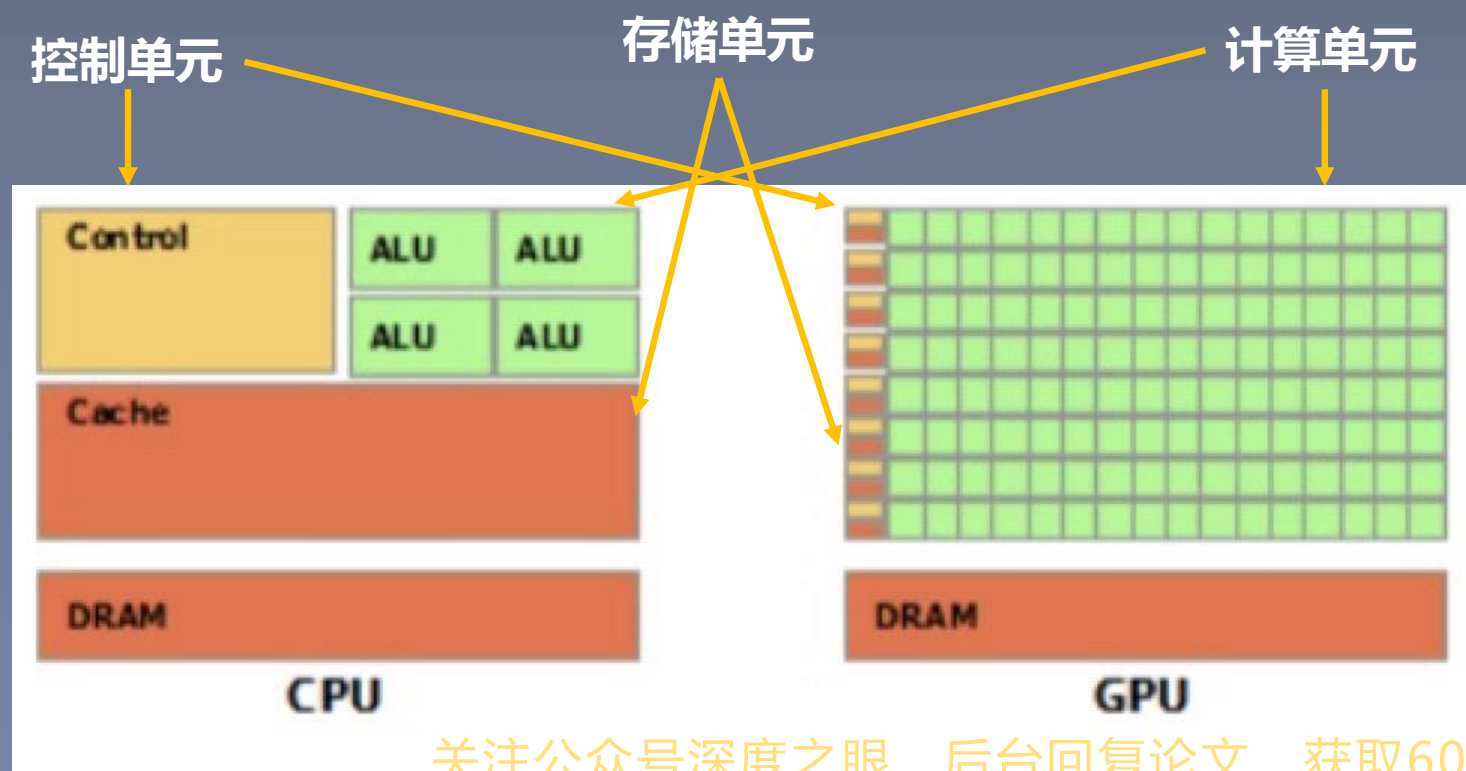
3/ 多GPU并行运算

GPU in PyTorch

GPU in PyTorch

CPU (Central Processing Unit, 中央处理器)：主要包括控制器和运算器

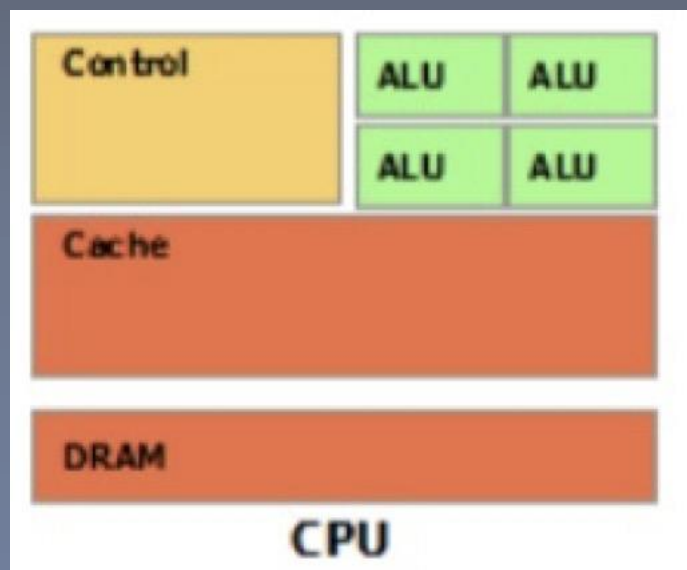
GPU(Graphics Processing Unit, 图形处理器)：处理统一的，无依赖的大规模数据运算



GPU in PyTorch

GPU in PyTorch

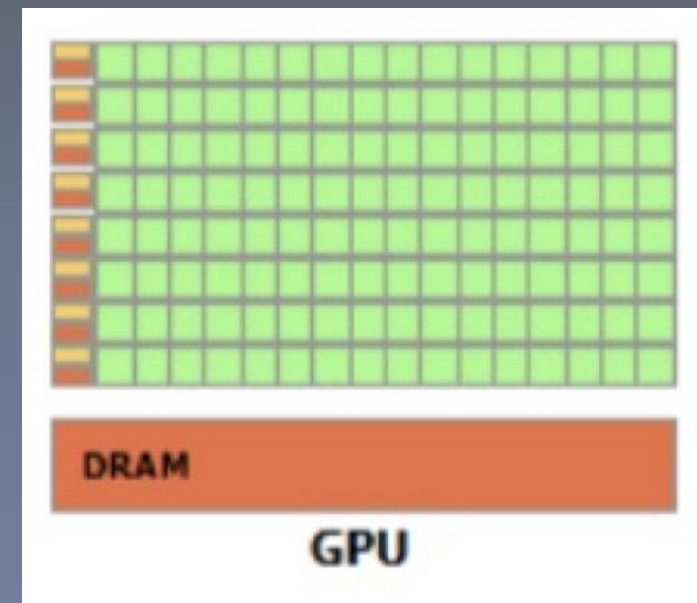
数据迁移



`data.to("cpu")`



`data.to("cuda")`



data:

1. **Tensor**
2. **Module**

关注公众号深度之眼，后台回复论文，获取60篇AI必读经典前沿论文

GPU in PyTorch

GPU in PyTorch



to函数：转换数据类型/设备

1. `tensor.to(*args, **kwargs)`

2. `module.to(*args, **kwargs)`

区别：张量不执行inplace，模型执行inplace

```
x = torch.ones((3, 3))  
x = x.to(torch.float64)
```

```
x = torch.ones((3, 3))  
x = x.to("cuda")
```

```
linear = nn.Linear(2, 2)  
linear.to(torch.double)
```

```
gpu1 = torch.device("cuda")  
linear.to(gpu1)
```

GPU in PyTorch

GPU in PyTorch



torch.cuda常用方法

1. `torch.cuda.device_count()`: 计算当前可见可用gpu数
2. `torch.cuda.get_device_name()`: 获取gpu名称
3. `torch.cuda.manual_seed()`: 为当前gpu设置随机种子
4. `torch.cuda.manual_seed_all()`: 为所有可见可用gpu设置随机种子
5. `torch.cuda.set_device()`: 设置主gpu为哪一个物理gpu (不推荐)

推荐: `os.environ.setdefault("CUDA_VISIBLE_DEVICES", "2, 3")`

GPU in PyTorch

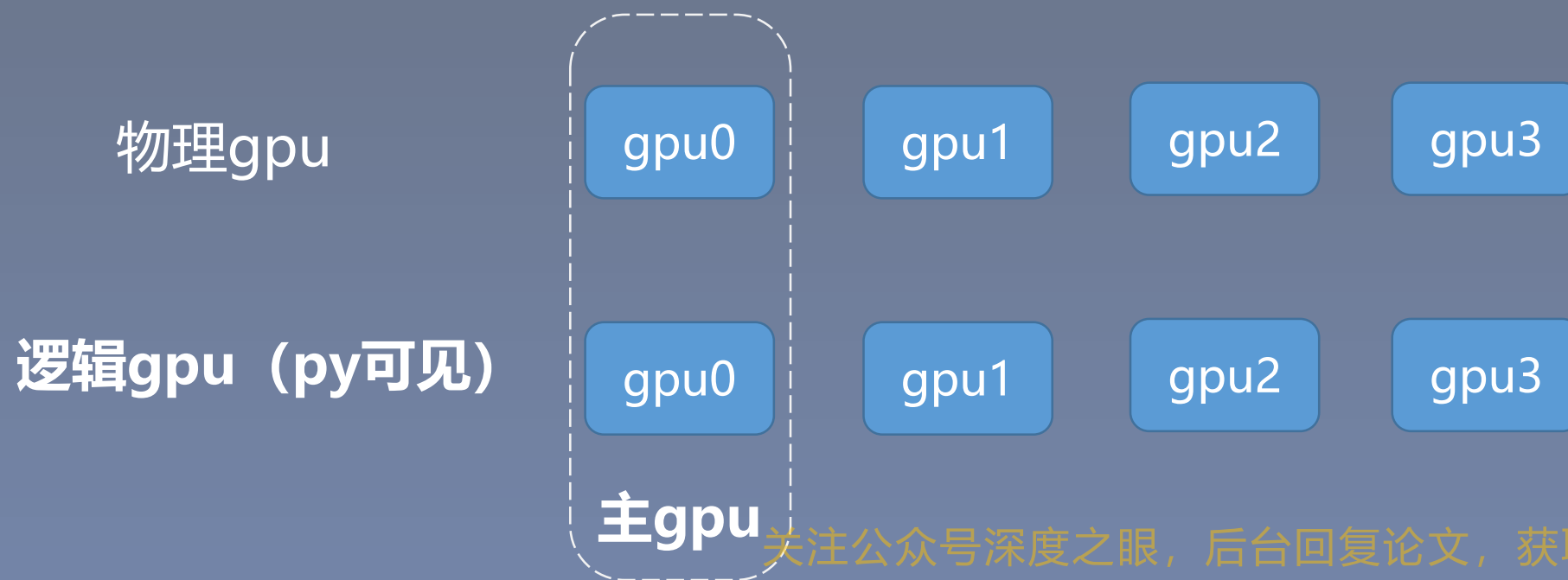
GPU in PyTorch



torch.cuda常用方法

`torch.cuda.set_device()`: 设置主gpu为哪一个物理gpu (不推荐)

推荐: `os.environ.setdefault("CUDA_VISIBLE_DEVICES", "2, 3")`



关注公众号深度之眼，后台回复论文，获取60篇AI必读经典前沿论文

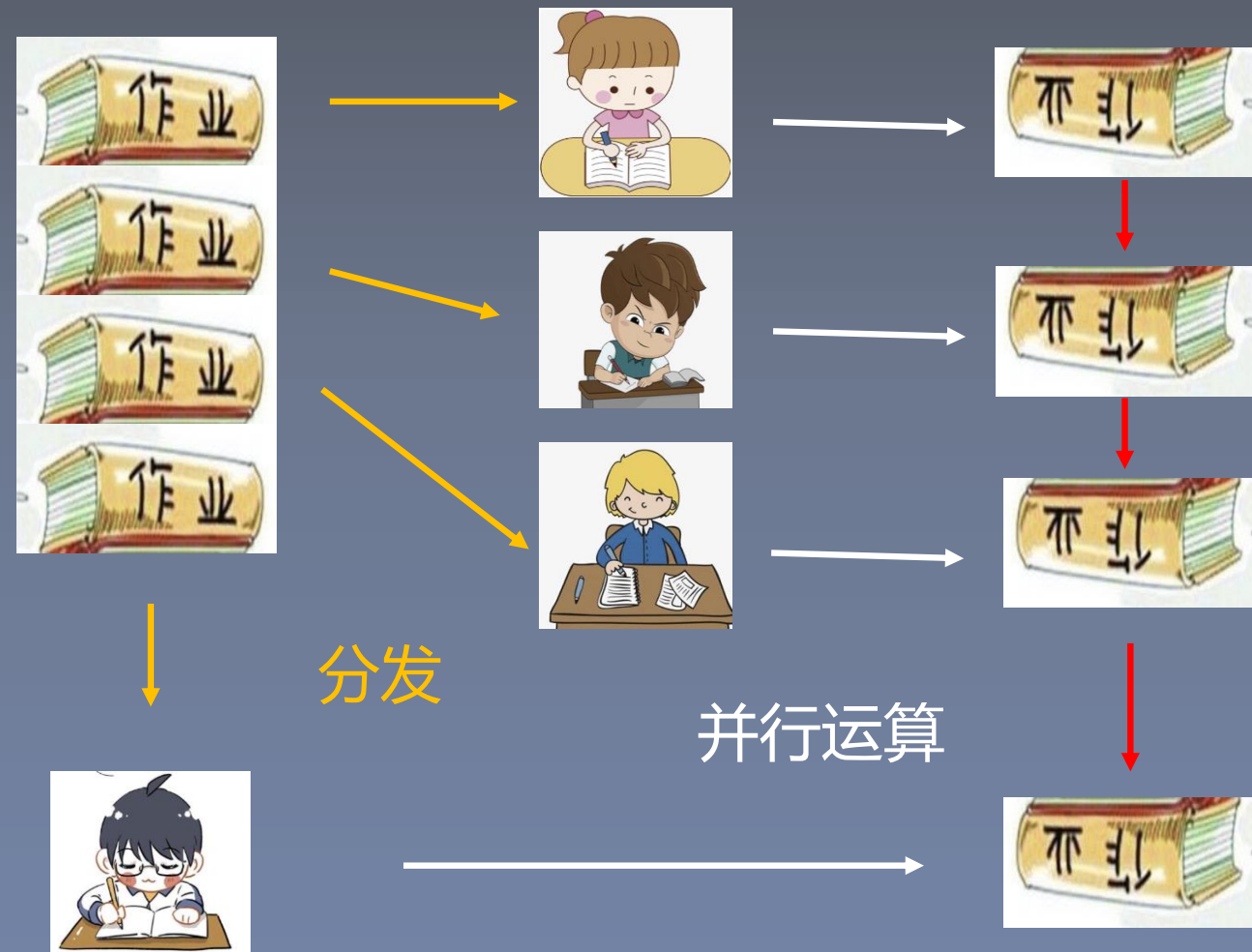
GPU in PyTorch

GPU in PyTorch



多gpu运算的**分发并行**机制

分发 → **并行运算** → **结果回收**



关注公众号深度之眼，后台回复论文，获取60篇AI必读经典

回收结果

GPU in PyTorch

GPU in PyTorch



多gpu运算的分发并行机制

`torch.nn.DataParallel`

功能：包装模型，实现分发并行机制

主要参数：

- **module**: 需要包装分发的模型
- **device_ids**: 可分发的gpu，默认分发到所有**可见可用**gpu
- **output_device**: 结果输出设备

```
torch.nn.DataParallel(module, device_ids=None,  
output_device=None, dim=0)
```

GPU in PyTorch

GPU in PyTorch



多gpu运算的分发并行机制

batch size in forward: 8

batch size in forward: 8

model outputs.size: torch.Size([16, 3])

CUDA_VISIBLE_DEVICES :2,3

device_count :2

gpu free memory: [10362, 10058, 9990, 9990]

batch size in forward: 4

batch size in forward: 4

batch size in forward: 4

batch size in forward: 4

model outputs.size: torch.Size([16, 3])

CUDA_VISIBLE_DEVICES :0,1,3,2

device_count :4

关注公众号深度之眼，后台回复论文，获取60篇AI必读经典前沿论文

GPU in PyTorch

GPU in PyTorch



查询当前gpu内存剩余

```
def get_gpu_memory():  
    import os  
    os.system('nvidia-smi -q -d Memory | grep -A4 GPU | grep Free > tmp.txt')  
    memory_gpu = [int(x.split()[2]) for x in open('tmp.txt', 'r').readlines()]  
    os.system('rm tmp.txt')  
    return memory_gpu
```

GPU in PyTorch

GPU in PyTorch



查询当前gpu内存剩余

example:

```
gpu_memory = get_gpu_memory()
gpu_list = np.argsort(gpu_memory)[::-1]
gpu_list_str = ','.join(map(str, gpu_list))
os.environ.setdefault("CUDA_VISIBLE_DEVICES", gpu_list_str)

print("\ngpu free memory: {}".format(gpu_memory))
print("CUDA_VISIBLE_DEVICES :{}".format(os.environ["CUDA_VISIBLE_DEVICES"]))
```

```
>>> gpu free memory: [10362, 10058, 9990, 9990]
>>> CUDA_VISIBLE_DEVICES :0,1,3,2
```

GPU in PyTorch



GPU in PyTorch

gpu模型加载

报错1：

RuntimeError: Attempting to deserialize object on a CUDA device but torch.cuda.is_available() is False. If you are running on a CPU-only machine, please use torch.load with map_location=torch.device('cpu') to map your storages to the CPU.

解决： `torch.load(path_state_dict, map_location="cpu")`

GPU in PyTorch

GPU in PyTorch



gpu模型加载

报错2: RuntimeError: Error(s) in loading state_dict for FooNet:

Missing key(s) in state_dict: "linears.0.weight", "linears.1.weight", "linears.2.weight".

Unexpected key(s) in state_dict: "module.linears.0.weight",
"module.linears.1.weight", "module.linears.2.weight".

解决:

```
from collections import OrderedDict
```

```
new_state_dict = OrderedDict()
```

```
for k, v in state_dict_load.items():
```

```
    namekey = k[7:] if k.startswith('module.') else k
```

```
    new_state_dict[namekey] = v
```

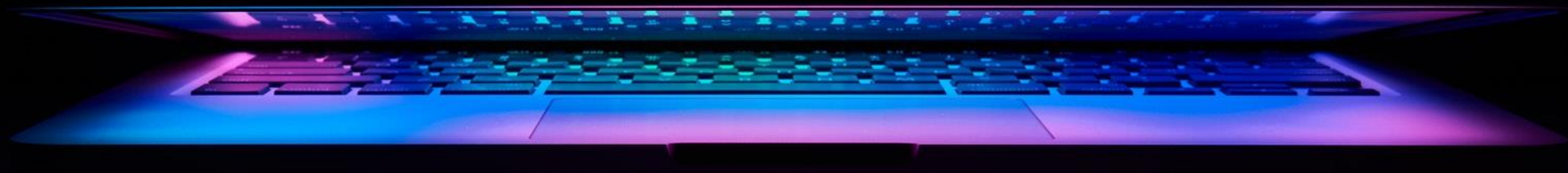
关注公众号深度之眼，后台回复论文，获取60篇AI必读经典前沿论文

—— 结 语 ——

在这次课程中，学习了PyTorch的GPU使用

在下次课程中，我们将会学习

PyTorch中常见问题



关注公众号深度之眼，后台回复论文，获取60篇AI必读经典前沿论文



deepshare.net

深度之眼

联系我们：

电话：18001992849

邮箱：service@deepshare.net

QQ：2677693114



公众号



客服微信

关注公众号深度之眼，后台回复论文，获取60篇AI必读经典前沿论文