DaoCloud

AI 存储：初次探秘

主讲人：孙亮

为 数 字 世 界 寻 找 全 局 最 优 解

Powered By DaoCloud

Content

目录

Part 01

AI 需要什么样的存储

企业数据中心的发展历程和趋势

传统数据中心

- 设备独立
- 硬件孤岛
- 厂商异构
- 管理复杂
- 数据存储

虚拟化数据中心

- 资源池化
- 管理统一
- 横向扩展
- 降低成本
- 数据利用

云化数据中心

- 按需配置
- 自动部署
- 服务标准化
- 业务平台化
- 数据应用

AI算力数据中心

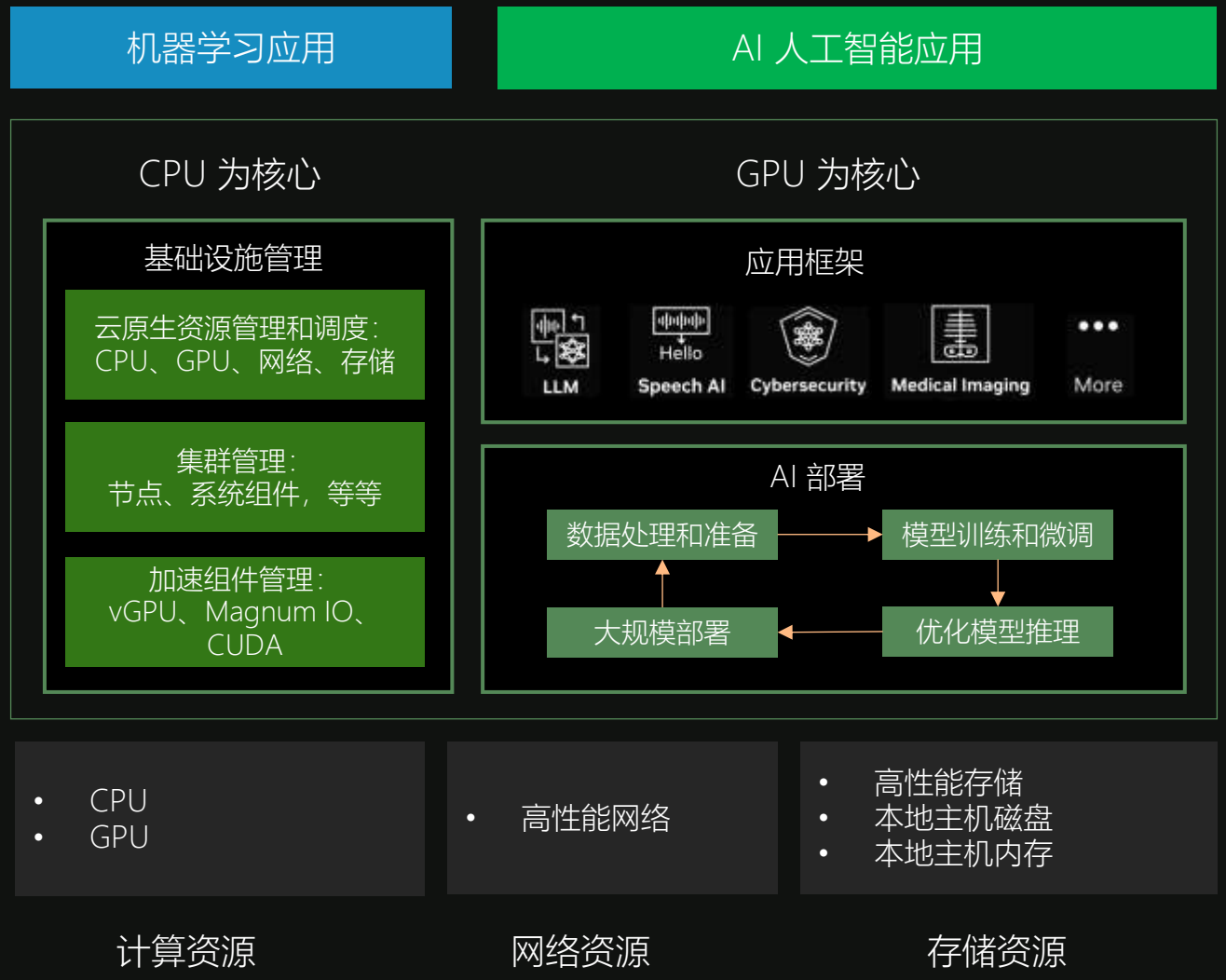
- CPU + GPU
- 分布式计算
- 高性能网络
- 高性能存储
- 高效调度
- 数据深度学习

存储发展历程

外部市场需求变化	存储特点
第一阶段 • **计算机普及：** – 更加亲民的设计需配备相应的存储设备 – 计算机的推广拉高存储设备销量	**DAS直连存储** • 数据存储量小；主机数量少 • 共享需求弱
第二阶段 • **互联网发展** – 互联网方便了不同用户的数据信息共享，从而要求存储提供基于不同连接方式支持 – 网速增快需要存储传输速度匹配	**共享网络存储SAN & NAS** • 外置存储共享需求 • 互联网下客户端与服务器交互 • 存储扩展需求
第三阶段 • **云计算出现** – 基于IT基础设施资源共享有效提高了利用率，并降低用户IT部署门槛，数据爆发 – 数字化进入公众视野，商业模式变革带来更多新兴数据创新需求	**统一存储、分布式存储** • 不同文件协议类型、块数据等需统一管理 • 并发数据快速访问 • 非结构化数据增长，快速应变、弹性拓展要求更高 • 分布式存储、HCI出现，更加适合云环境

- 资料来源：罗兰贝格分析

第四阶段： AI 算力中心对存储要求



高性能存储 - 要求：

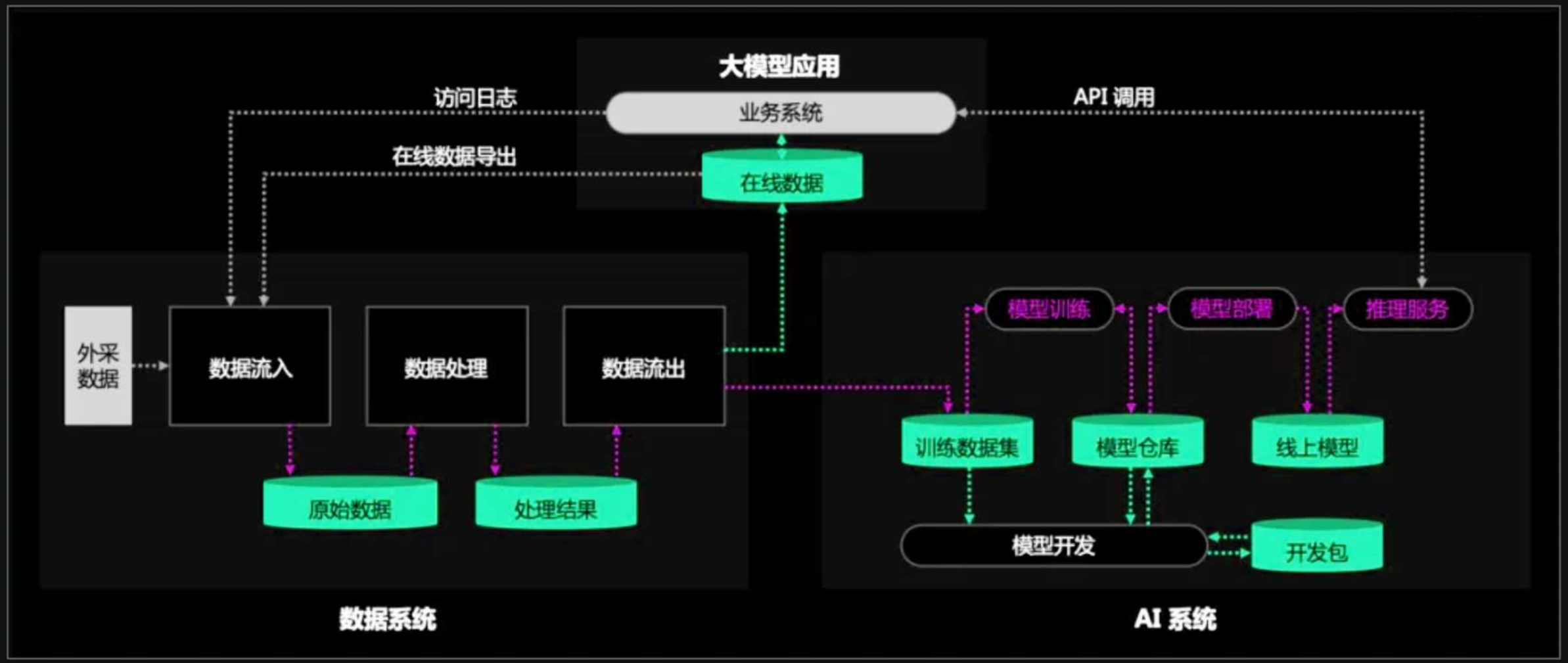
1. 符合 POSIX 协议的文件系统，提供高性能的并发读写
2. 支持高性能网络，例如 InfiniBand、RDMA
3. 利用本地内存缓存数据
4. 利用本地磁盘缓存大量数据集

用户存储 - 要求：

1. 能提供高性能的元数据访问性能，高 IOPS，以及关键的企业级能力，例如：checkpointing
2. 提供冗余的数据访问网络，避免故障

- 资料来源：英伟达

大模型应用的数据流程



- 资料来源：百度

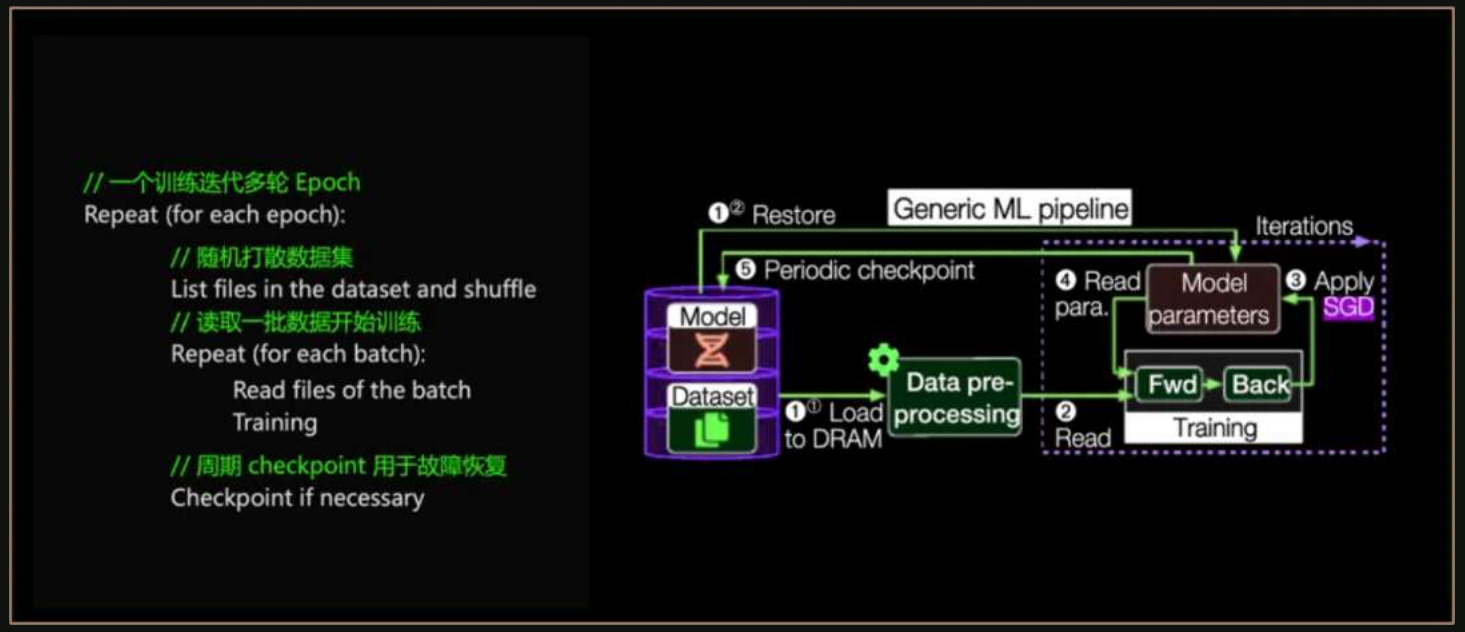
大模型应用数据流转过程对存储的需求

- 资料来源：百度

Part 02

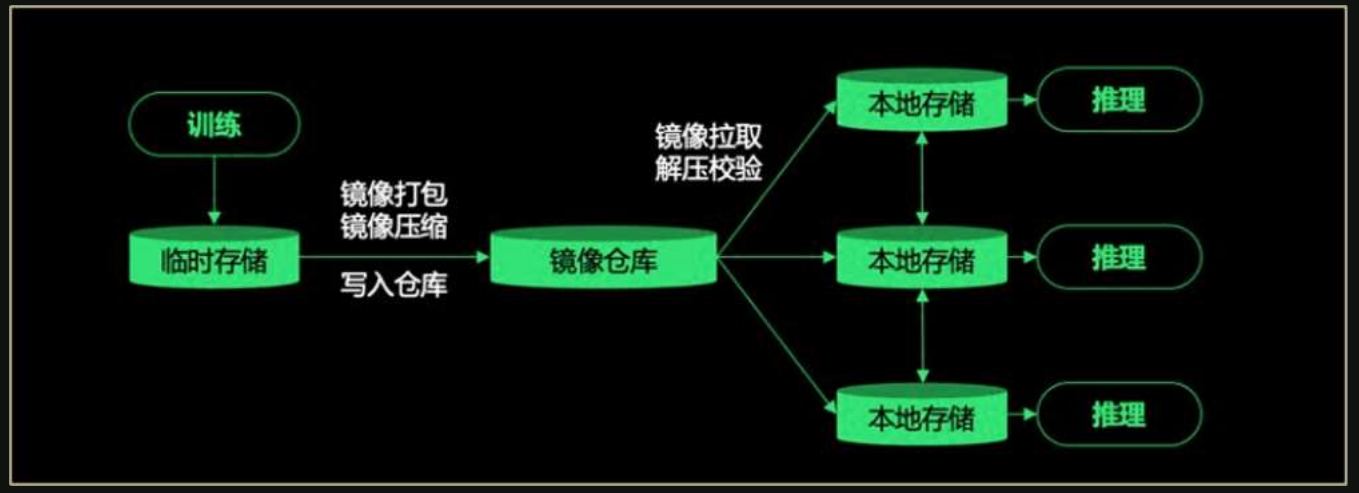
存储如何满足 AI 的需求

典型的大模型训推过程是如何产生对存储的要求的？



- 训练数据加载 – 数据加速
- 中间状态保存 – checkpoint缓存
- 训练结果模型保存 – 镜像仓库

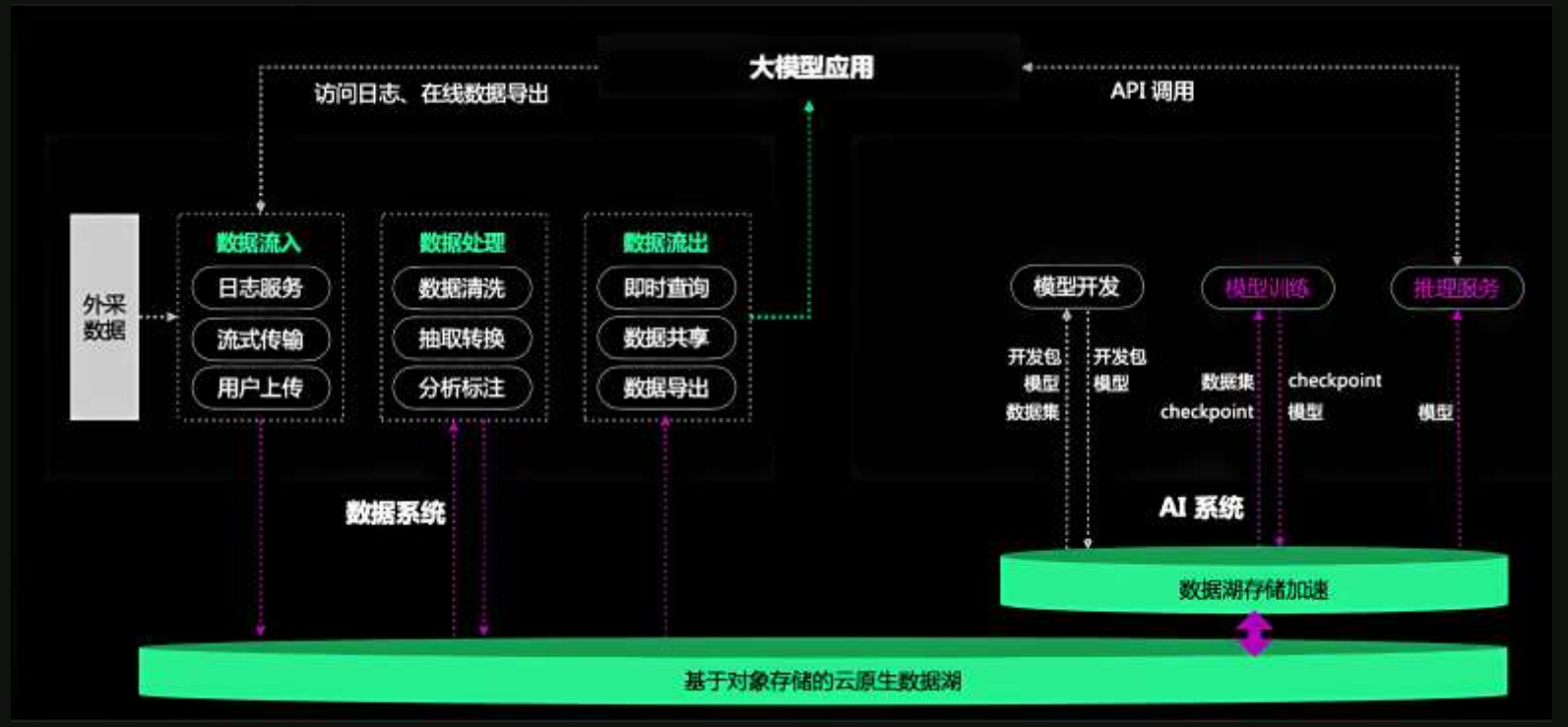
- 模型镜像的分发



大模型训推过程中常见的存储方案

方案一：缓存系统 + 外部存储

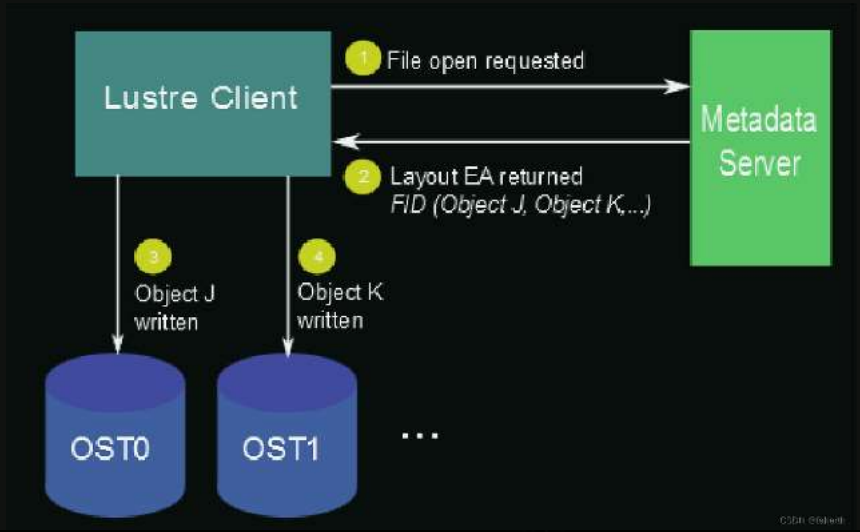
- 典型代表：JuiceFS + 对象存储，Alluxio + 第三方存储，HwameiStor + 第三方存储，等等
- 特点：
  - 置于外部存储与计算应用之间的独立系统
  - 缓存数据，提供高性能数据访问
  - 更适合高速数据读取

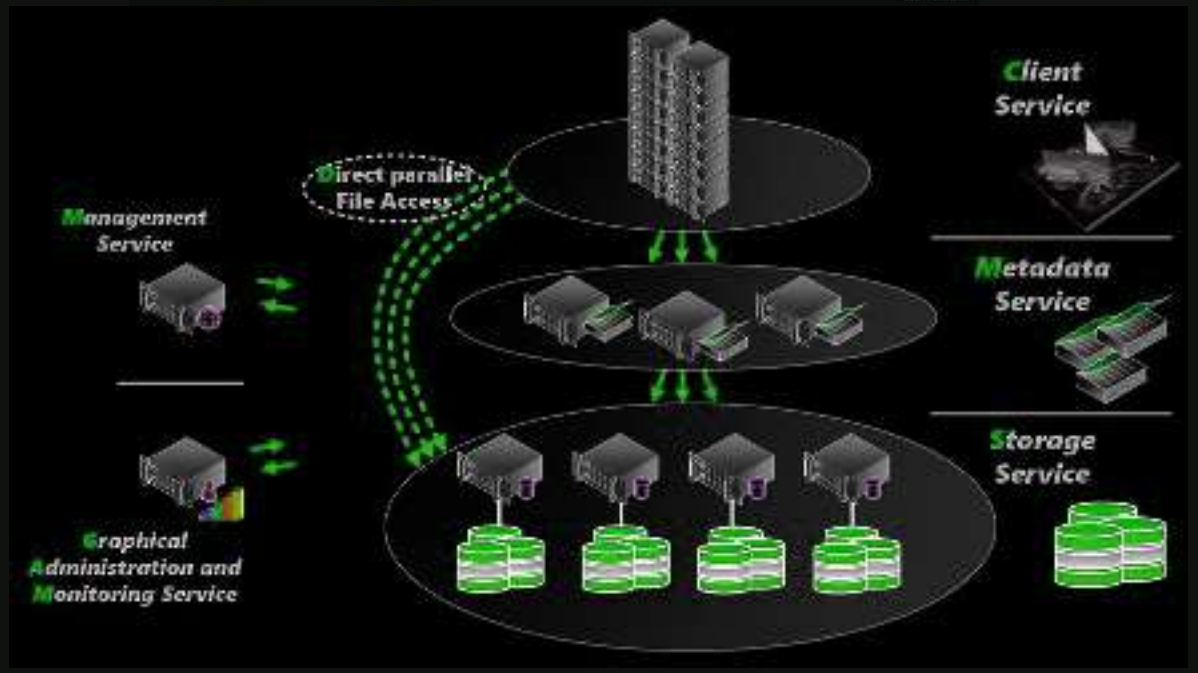


大模型训推过程中常见的存储方案

方案二：高性能存储

- 典型代表：Lustre，BeeGFS，GPFS，等等
- 特点：
  - 提供高性能的并行数据
  - 适合高速数据读写

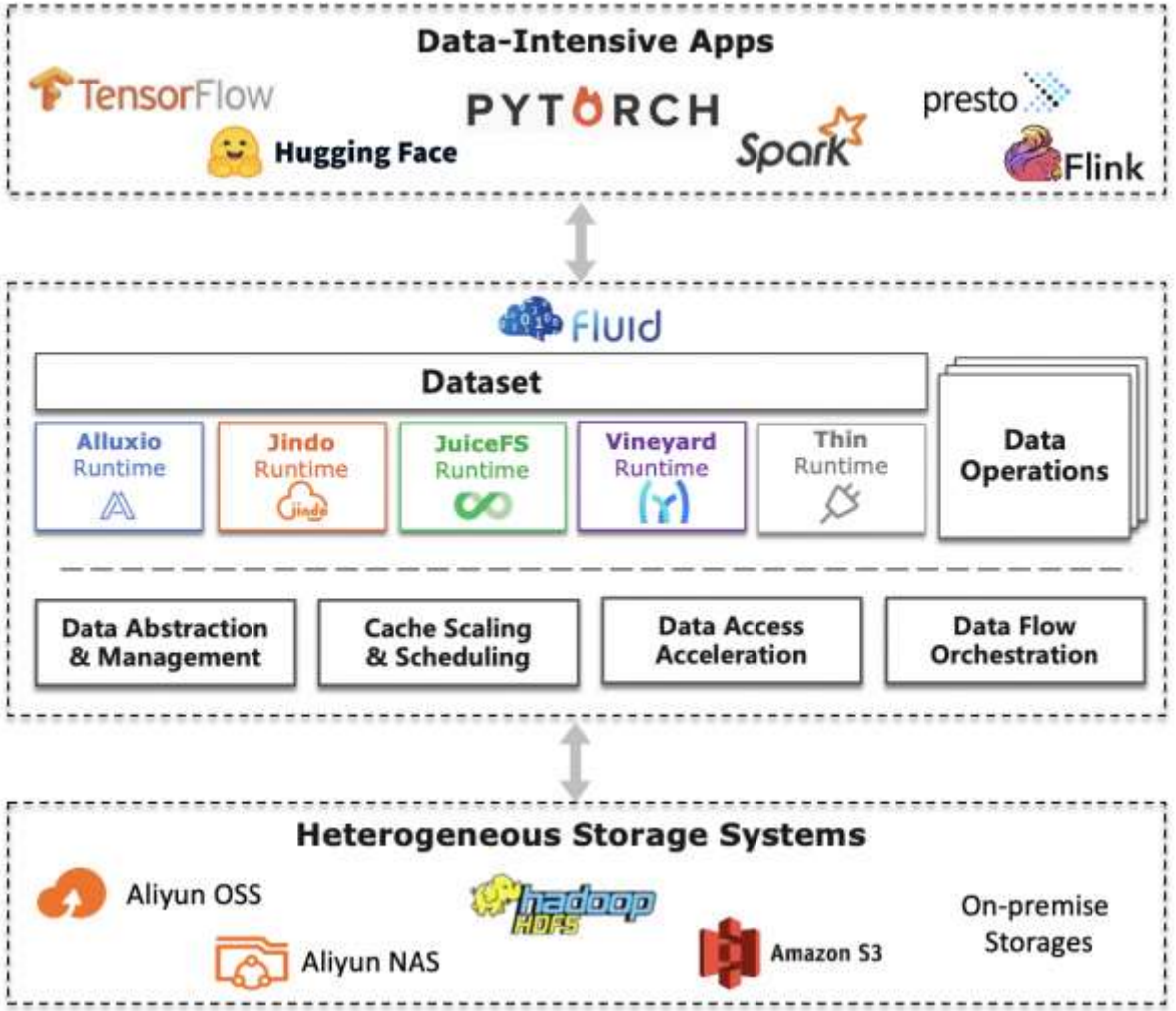




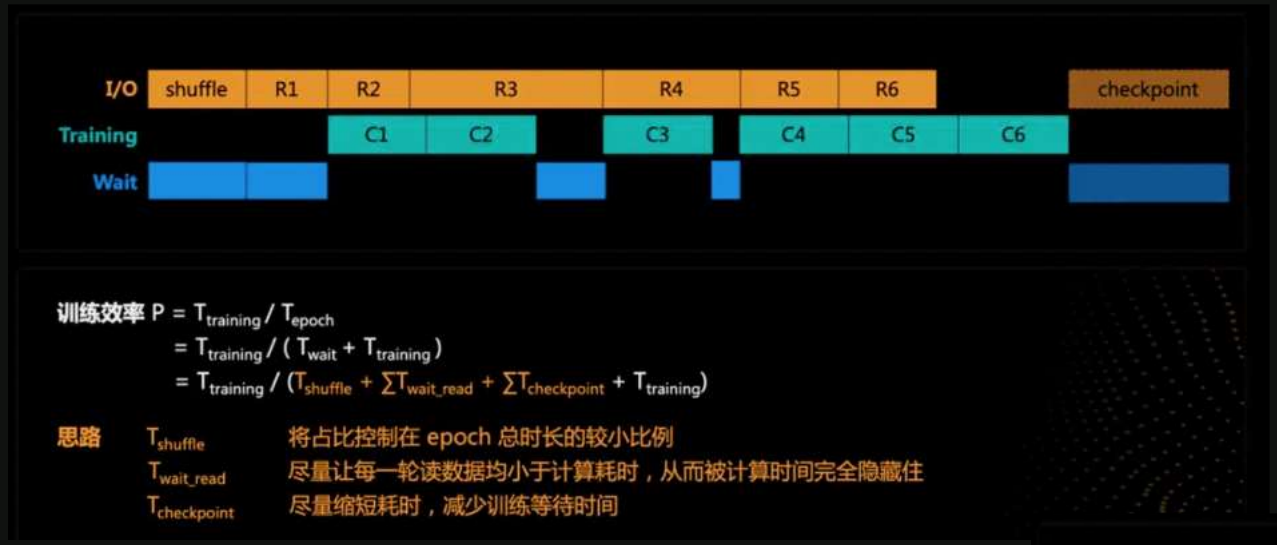
通过 Fluid 实现存储方案一的加速部署

Fluid 的目标是为 AI 与大数据云原生应用提供一层高效便捷的数据抽象，将数据从存储抽象出来，以便实现：

- 通过数据亲和性调度和分布式缓存引擎加速，实现数据和计算之间的融合，从而加速计算对数据的访问。
- 将数据独立于存储进行管理，并且通过 Kubernetes 的命名空间进行资源隔离，实现数据的安全隔离。
- 将来自不同存储的数据联合起来进行运算，从而有机会打破不同存储的差异性带来的数据孤岛效应。



大模型训练过程中如何进行数据加速？

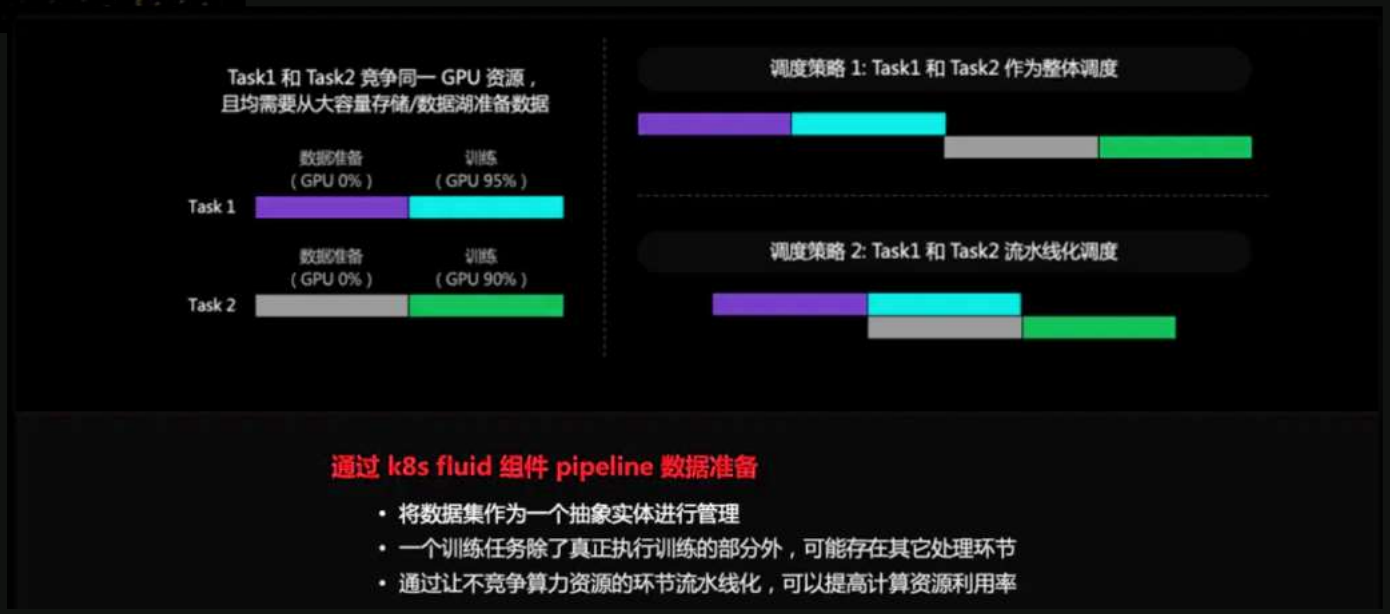


大模型训练数据访问特点：

1. 将数据集分片
2. 多轮次训练
3. 准备数据 -> 训练数据

数据加速方案：

1. 减少GPU空闲时间
2. 训练时可以加载/准备下一轮训练数据
3. 训练任务流水线化



大模型训练过程中检查点 Checkpoint 保存

检查点是 AI 模型训练中不可或缺的环节：

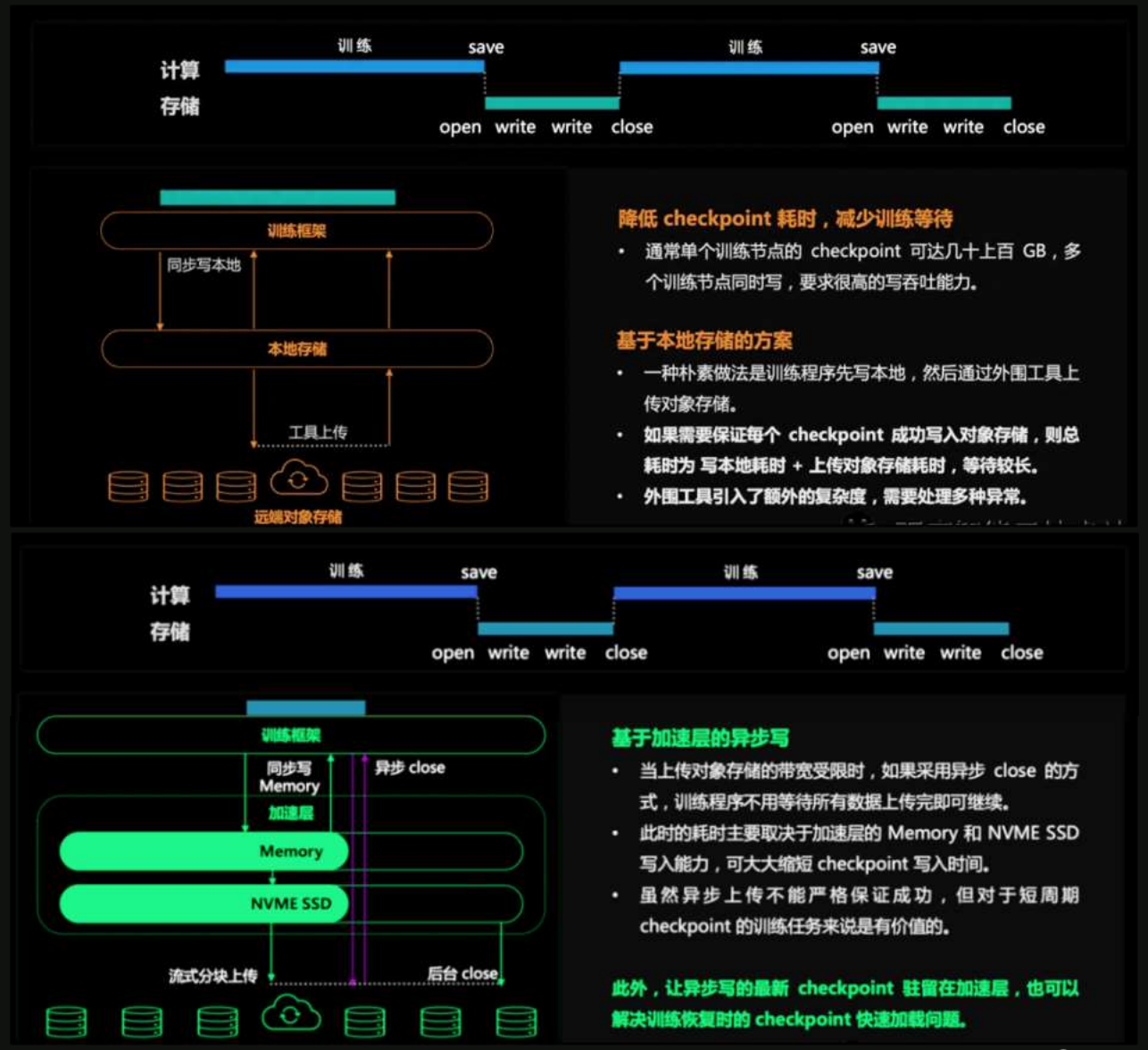
- 定期保存：模型权重、优化器状态等
- 用于 1）确保训练进度；2）模型调试评估；3）监控模型训练过程

检查点保存过程：

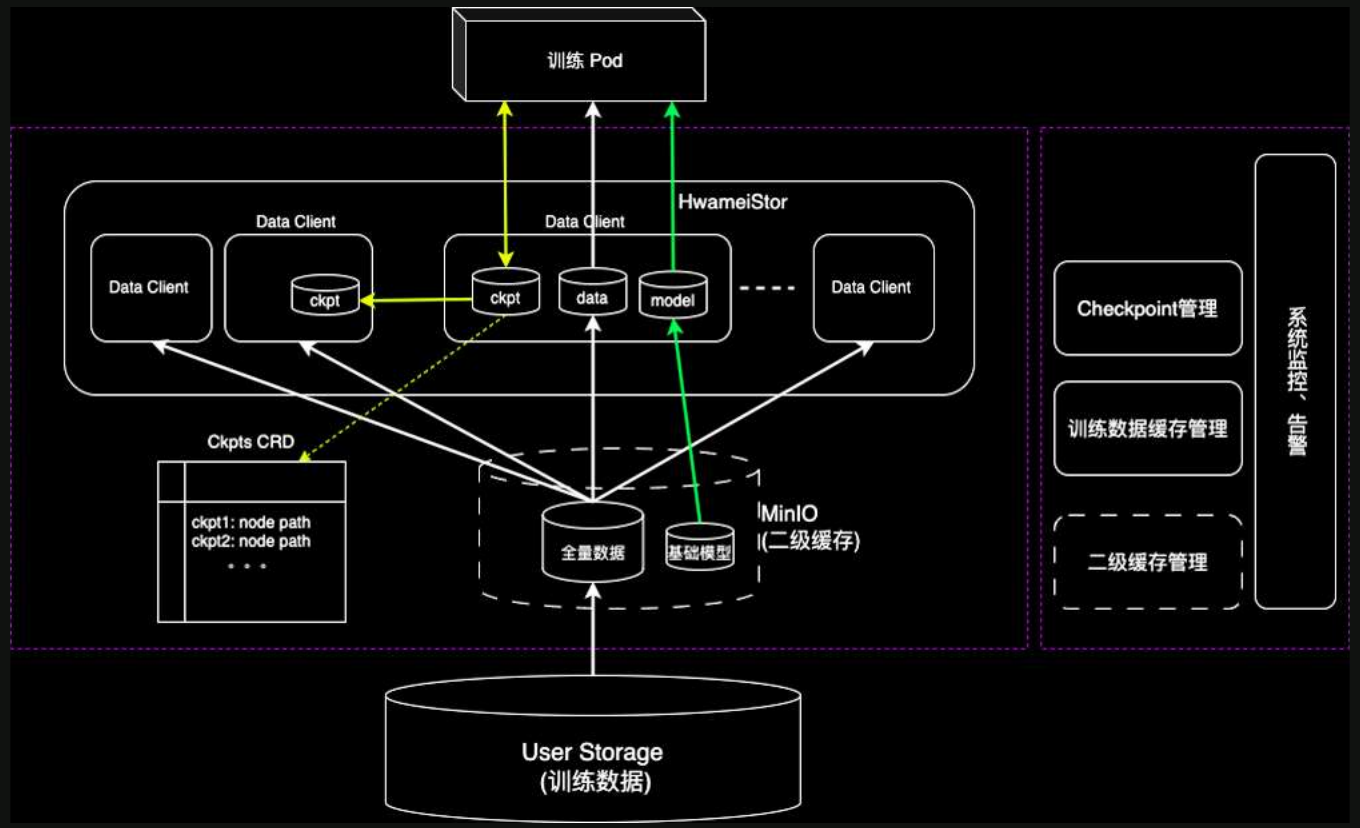
1. 暂停训练，模型状态从 GPU 转至系统内存；
2. 模型状态序列化；
3. 写入持久化存储；

特点：

- 周期性产生检查点，例如：30 分钟
- 数据量巨大、写入存储时间长
- 大多数检查点数据不需要长久保存



HwameiStor 如何利用本地磁盘加速 AI 训练



训练数据加速：

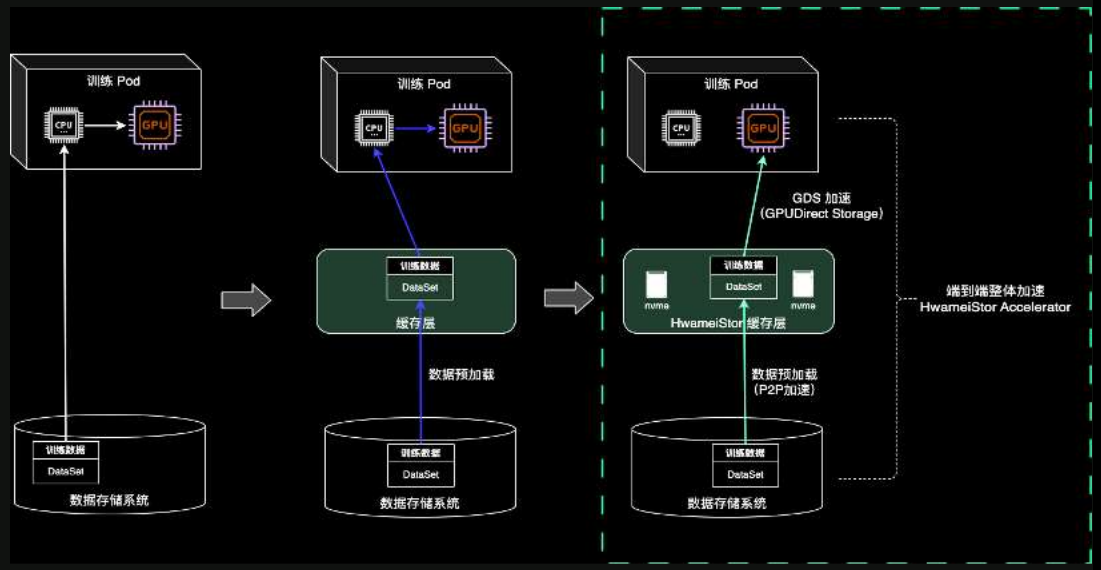
1. 采用 P2P 技术将远程数据集加载到本地磁盘
2. 训练任务从本地快速读取训练数据
3. 可以选择构建二级缓存，避免多次加载远程数据

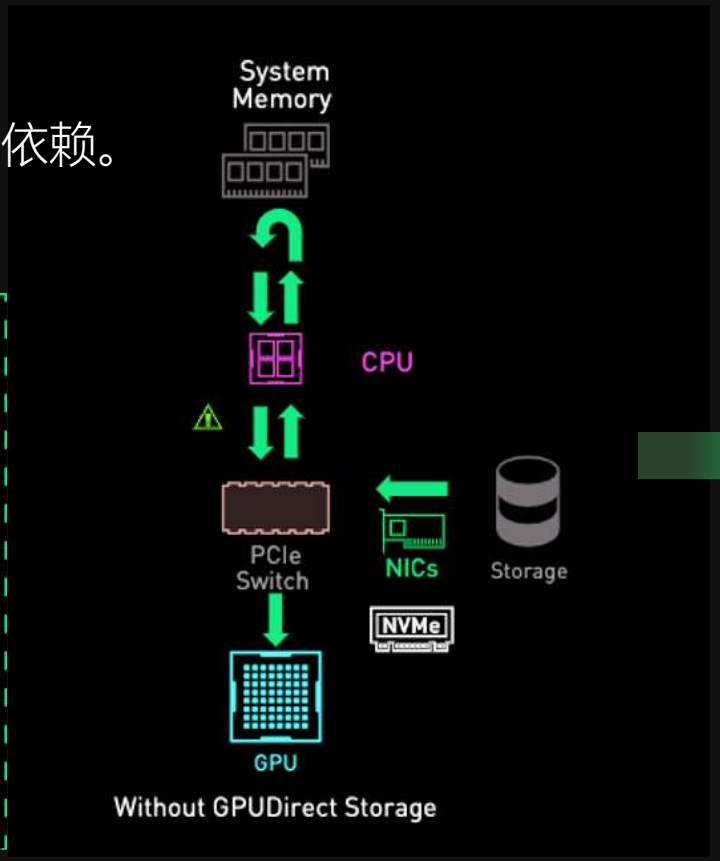
检查点保持加速：

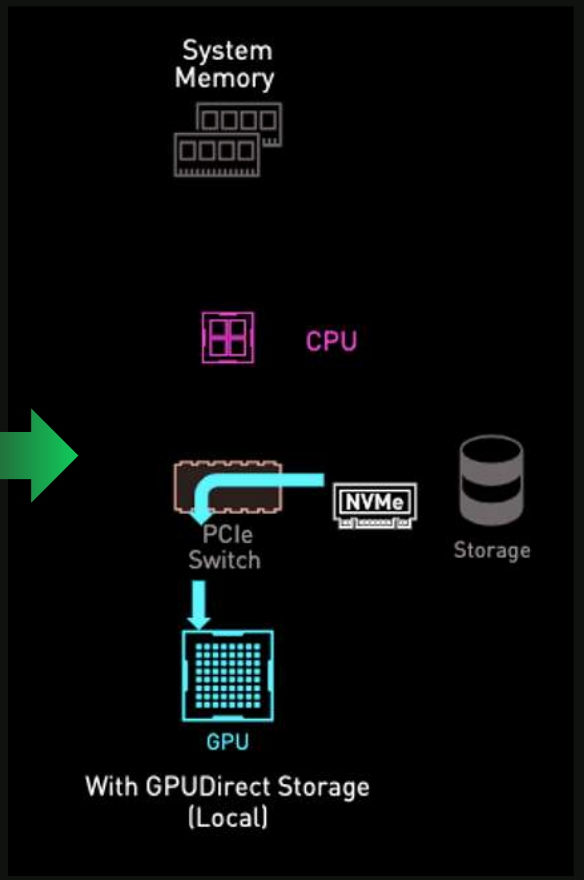
1. 训练任务将检查点写入本地磁盘
2. 利用全局检查点 CRD 记录各个检查点信息
3. 可以将检查点异步保存至外部存储

HwameiStor 支持 GDS， 实现数据访问进一步加速

- NVIDIA 提出的优化 I/O 访问路径的一种方式
- 主要加速数据从存储系统到 GPU 显存之间读取和写入。
- 存储设备直通 GPU 显存，减少了数据的二次拷贝
- 使整个 I/O 链路绕行 CPU，从而降低了对 CPU 的依赖。



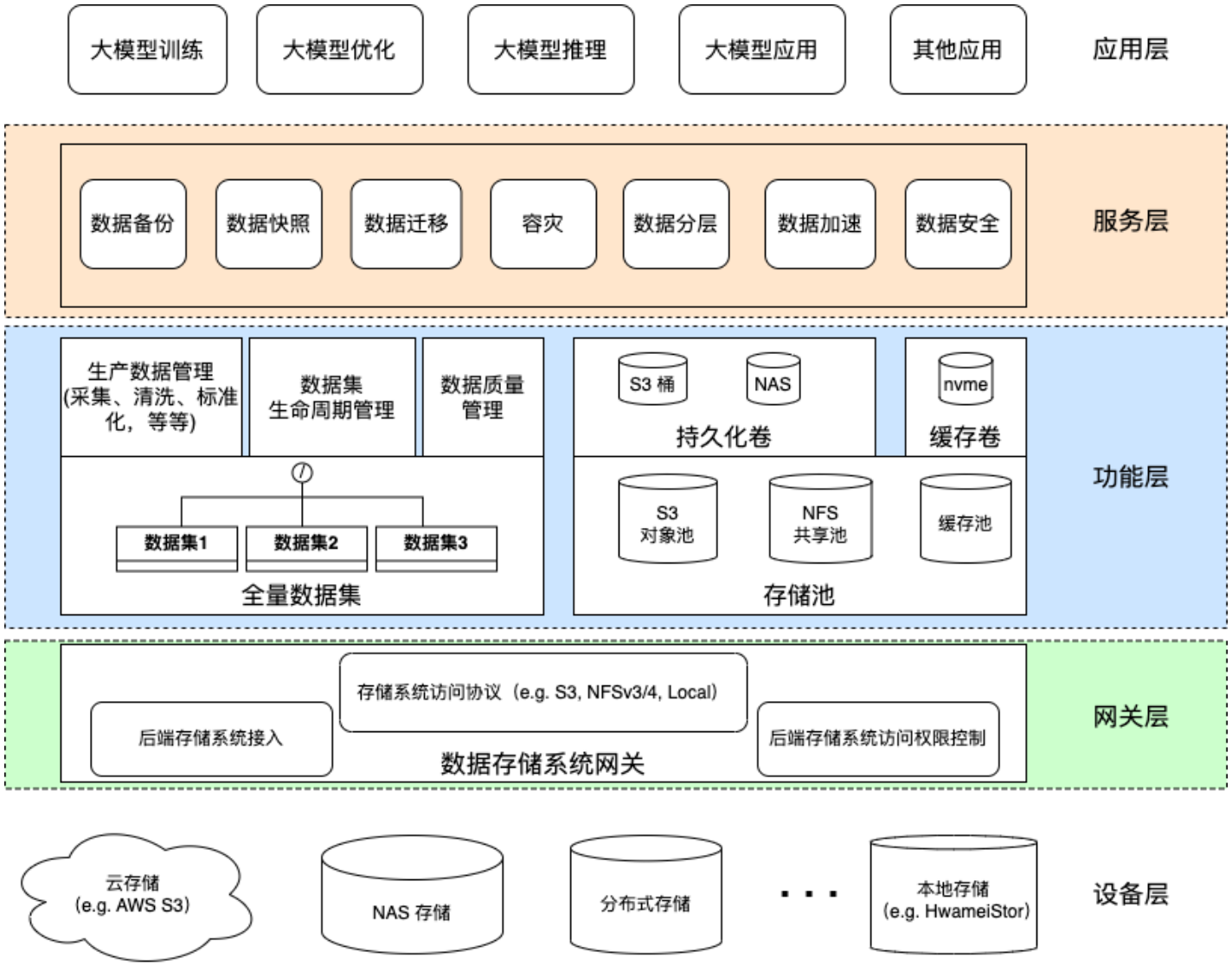




Part 03

AI 存储的发展

AI 存储展望 - 数据存储平台



- 将各种数据能力标准化，为各种场景应用提供标准的数据服务，包括 AI 应用、非 AI 应用

- 统一管理 AI 大模型训练数据集
- 为实时生产数据提供统一处理框架
- 提供数据质量管理框架
- 分别为持久化数据和临时数据提供存储能力

- 统一管理各种存储系统
- 统一接入云原生平台并使用
- 提供统一访问协议

Thanks.

欢迎扫码入群探讨并获取课件哦