

架构实战营 模块5

第1课：多级缓存架构

一手微信study322 价格更优惠
有正版课找我 高价回收帮回血

李运华

前阿里资深技术专家(P9)

教学目标



1. 理解缓存技术本质
2. 掌握多级缓存架构
3. 掌握缓存设计基本方法 3W1H
4. 了解常见缓存技术

一手微信study322 价格更优惠
有正版课找我 高价回收帮回血



名字不重要，本质才重要！

目录

1. 缓存原理和设计框架
2. 多级缓存架构
3. 缓存技术概要介绍

一手微信study322 价格更优惠
有正版课找我 高价回收帮回血

1 缓存原理和设计框架

加微信study322 价格更优惠
有正版课找我 高价回收帮回血

缓存 vs 缓冲

缓存

【定义】

英文单词是 **Cache**，指位于速度相差较大的两种硬件之间，用于协调两者数据传输速度差异的结构，均可称之为 Cache。

【常见Cache】

1. CPU L1/L2/L3 cache
2. Linux 文件系统 page cache
3. Innodb **buffer** pool
4. Redis、Memcached

缓冲

【定义】

英文单词是 **Buffer**，指某个临时存储区域，保存将要从一个设备（或者系统）传输到另一个设备（或系统）的数据。

【常见Buffer】

1. Java IO，读写都有，BufferdInputStream 等
2. 磁盘控制器写缓存（Write **cache**）
3. MySQL log buffer
4. 消息队列缓冲写请求
5. Innodb **buffer** pool



名字不是关键，本质才是关键！

缓存的技术本质

凡是位于速度相差较大的两种硬件之间，用于协调两者数据传输速度差异的结构，均可称之为 Cache。

-- Wikipedia



凡是位于性能相差较大的两种系统之间，用于协调两者性能差异的结构，均可称之为 Cache。

-- 华仔

手微信study822 价格更优惠
有正版课找我 高价回收课回血

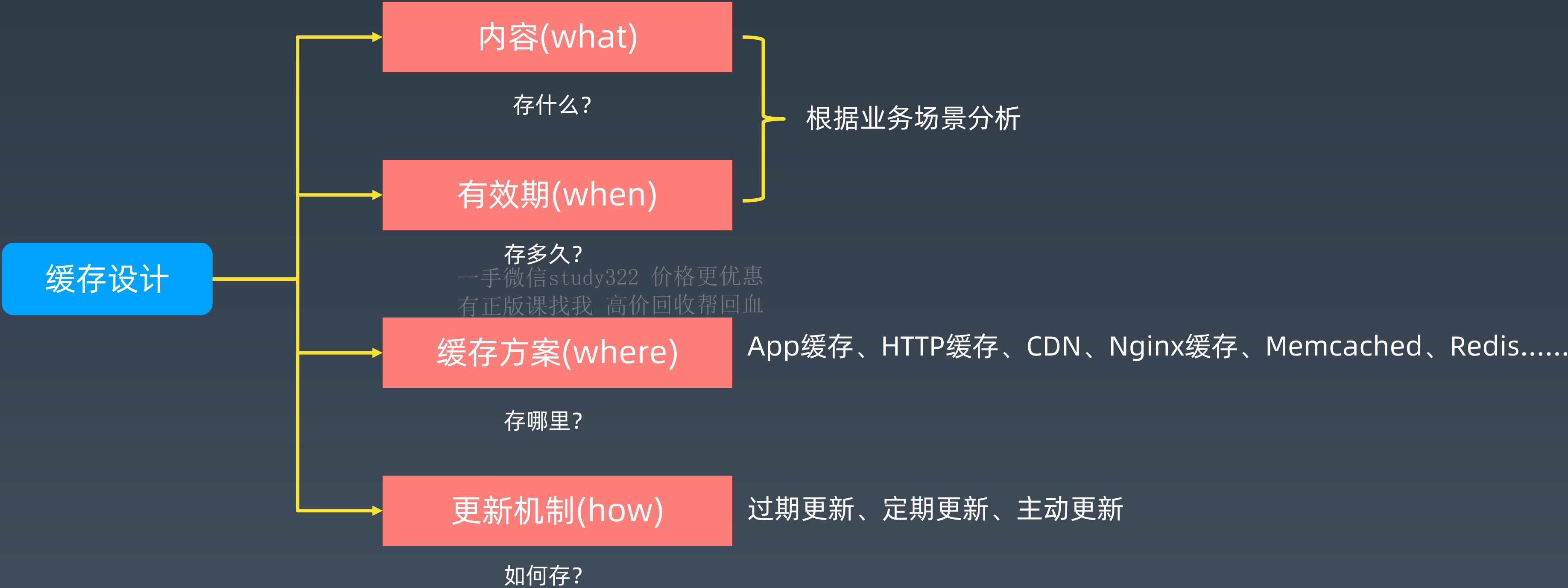


缓存技术本质：空间换时间，例如 CPU Cache、磁盘 Cache、OS 文件系统 Cache。

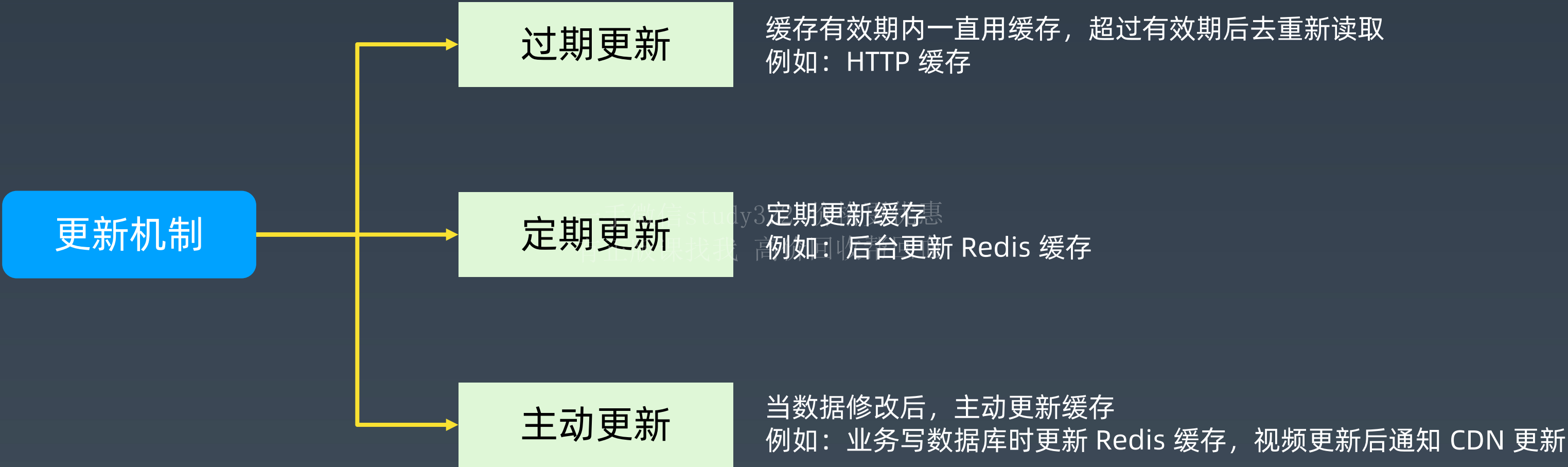


缓存架构是高性能存储架构还是高性能计算架构？

缓存设计框架 - 3W1H



缓存设计框架 - 更新机制



缓存设计案例讨论

1. 朋友圈动态 (When、Where、How)

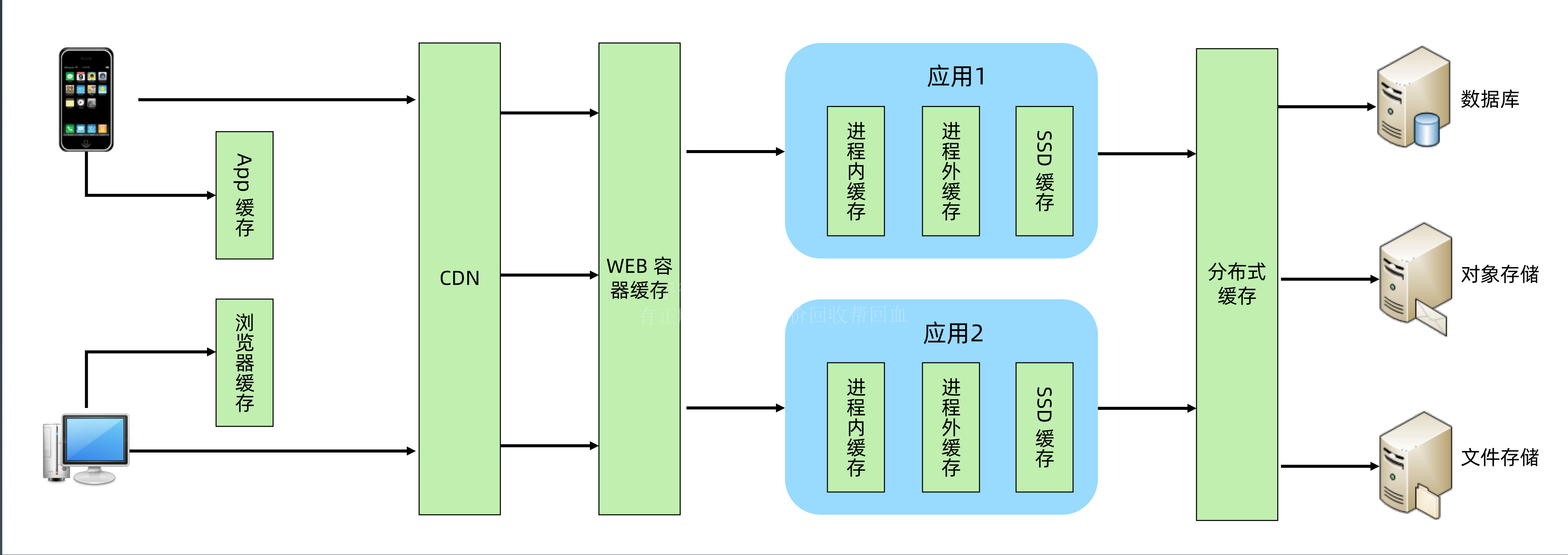
2. 朋友圈广告 (When、Where、How)

手微信study822 价格更优惠
版课找我 高价回收帮回血

2 多级缓存架构

手微信study88 价格更优惠
有正版课找我 高价回收帮回血

多级缓存架构模式1 - 5级缓存架构



存储系统也有缓存，可否当做第6级缓存？

多级缓存架构设计关键点

问题1

应用多级缓存架构的时候，如果数据发生了变化了，如何保证每一级及时更新数据？

问题2

多级缓存大大增加了架构复杂度，直接用分布式缓存不是更简单么？

问题3

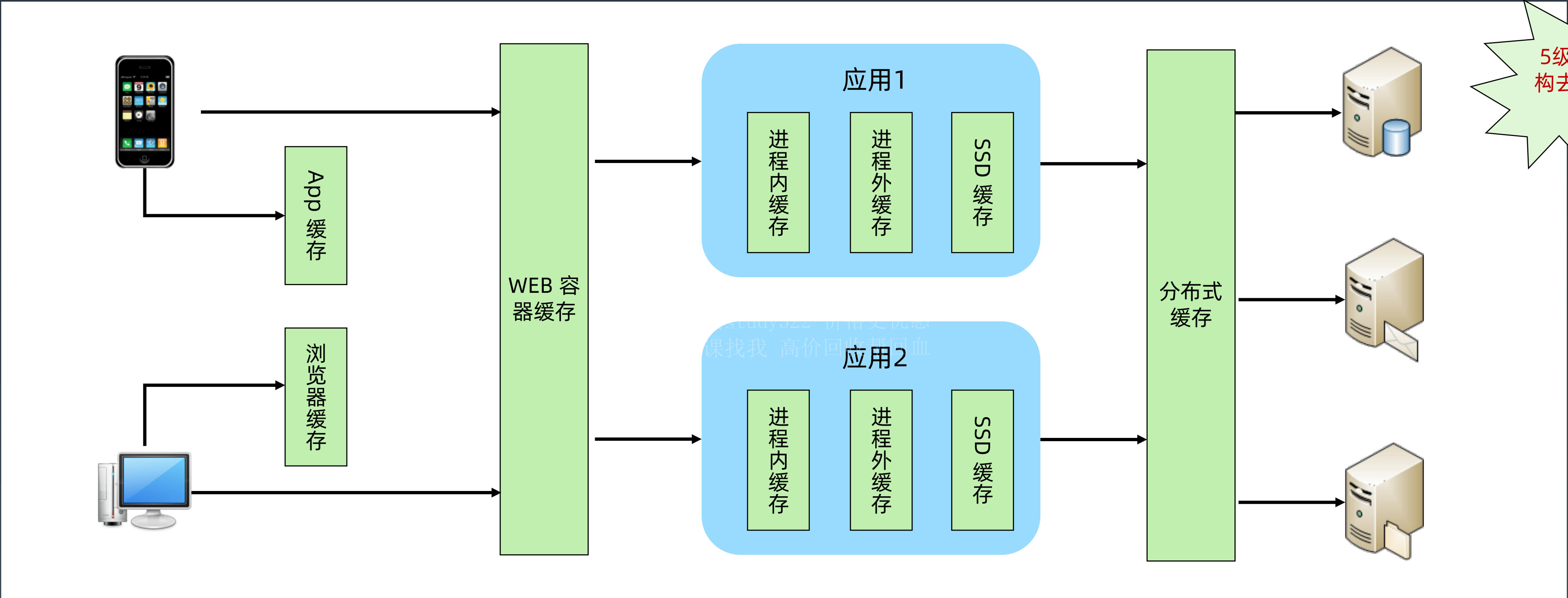
是否所有业务都要按照这个多级缓存架构来做？



设计
关键

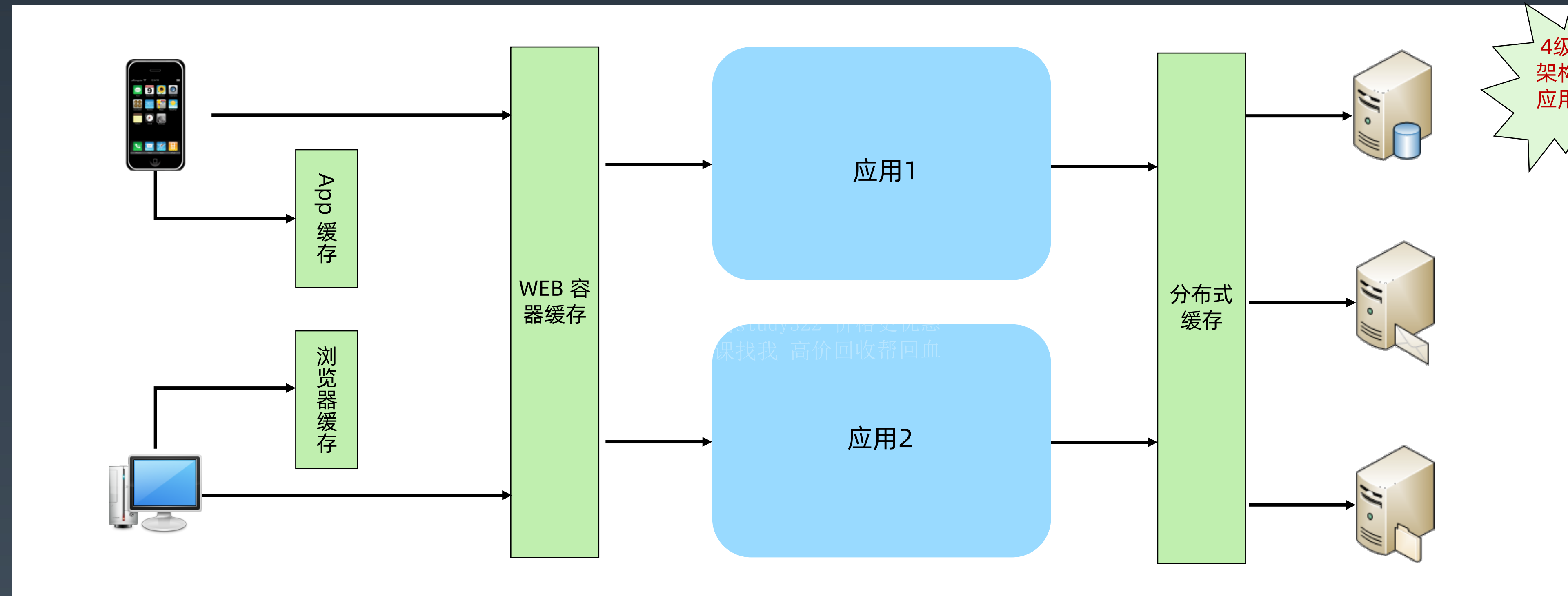
1. 性能需求；2. 架构复杂度。

多级缓存架构模式2 - 4级缓存架构



为什么首先就考虑去掉 CDN?

多级缓存架构模式3 - 3级缓存架构



1) 为什么去掉应用内缓存而不是去掉分布式缓存? 2) 可否继续去掉Web容器缓存和 App/浏览器缓存?

3 缓存技术概要介绍

一手微信study322 价格更优惠
有正版课找我 高价回收帮回血

本地缓存

App

【定义】

App 将数据缓存在本地

【应用场景】

所有能缓存的都可以缓存

【常见技术】

1. SQLite 缓存
2. 本地文件缓存
3. 图片缓存: Picasso(Square), Fresco(Facebook)、Glide(Google)

HTTP

【定义】

HTTP 标准协议缓存

【应用场景】

HTTP 资源

【具体实现】

1. 参考 HTTP 协议, Cache-Control、ETag/If-None-Match 等指令



App 通过 HTTP 接口获取的业务数据用哪种方式缓存比较好?

CDN缓存

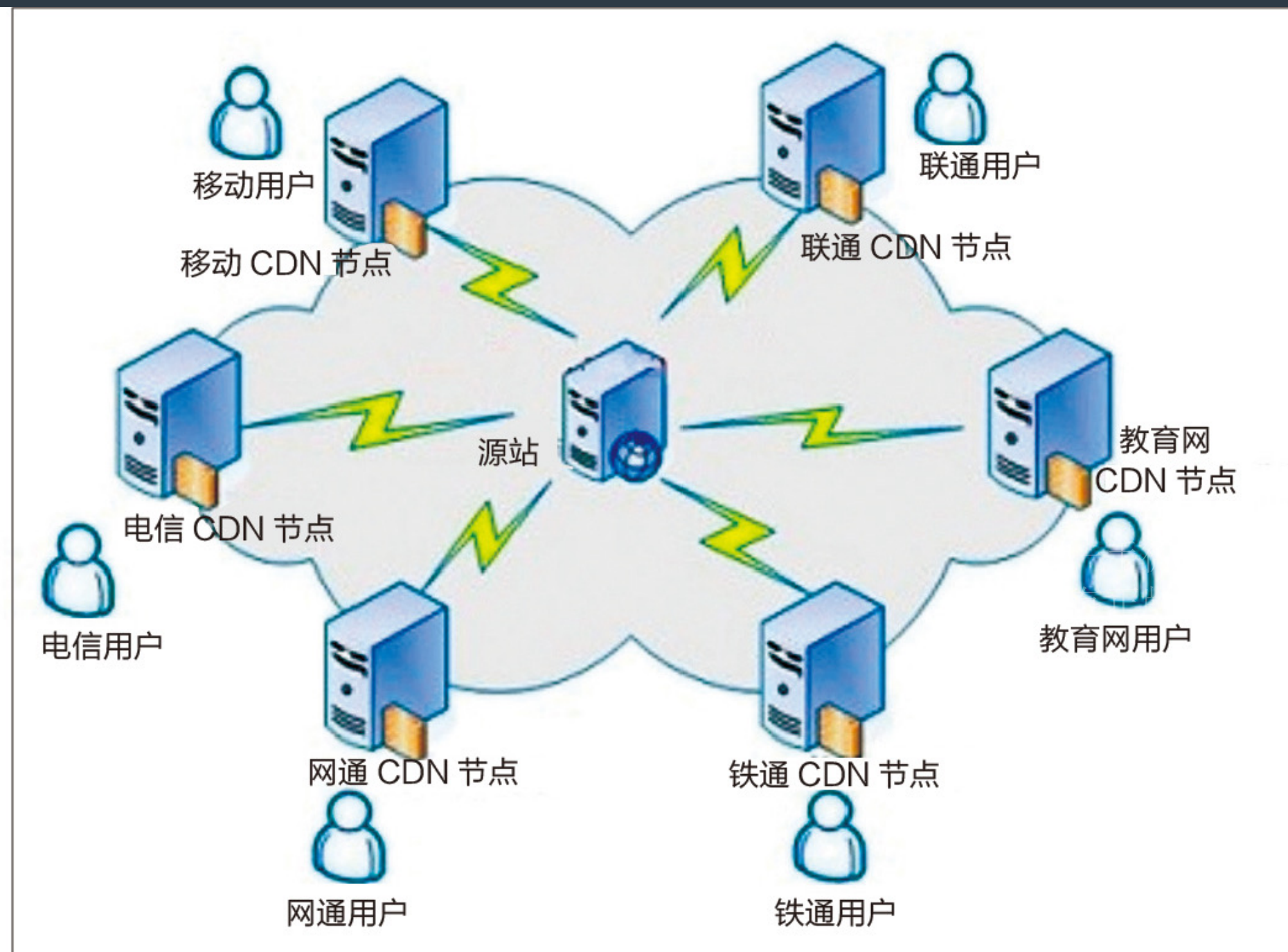


图 1 CDN 技术框架

【定义】

Content Delivery Network，即内容分发网络，依靠部署在各地的**边缘服务器**，通过中心平台的负载均衡、内容分发、调度等功能模块，使用户**就近获取**所需内容，降低网络拥塞，提高用户访问响应速度和命中率，关键技术是内容存储和分发技术。

【优缺点】

1. 功能强大，能够支撑超高流量
2. 贵

【典型场景】

1. 直播（RTMP、HLS）
2. 视频
3. 资讯

【国内供应商】

阿里云、网宿、腾讯云、金山云、七牛云.....

Web容器缓存

Web容器一般缓存静态资源，例如图片，js，css等，配合HTTP协议实现缓存

```
proxy_cache_path /cache/nginx/cache levels=1:2 keys_zone=yum:500m inactive=1000d max_size=80g;

server {
    server_name www.baidu.com;
    proxy_cache yum;
    proxy_cache_valid 200 304 302 1000d;
    proxy_cache_valid any 1m;
    proxy_ignore_headers Set-Cookie;
    proxy_ignore_headers Cache-Control;
    proxy_ignore_headers Expires;
    proxy_hide_header Cache-Control;
    proxy_hide_header Set-Cookie;
    proxy_hide_header Expires;
    location / {
        proxy_pass http://www.baidu.com/;
    }
}
```

应用缓存 + 分布式缓存

应用缓存

【定义】

应用在本地缓存数据

【应用场景】

所有能缓存的都可以缓存

【常见技术】

1. 进程内缓存, ConcurrentHashMap, Oscache、ehcache 等
2. 进程外缓存, 堆外内存
3. 本地磁盘 SSD 缓存

分布式缓存

【定义】

由分布式系统提供缓存功能

【应用场景】

所有能缓存的都可以缓存

【具体实现】

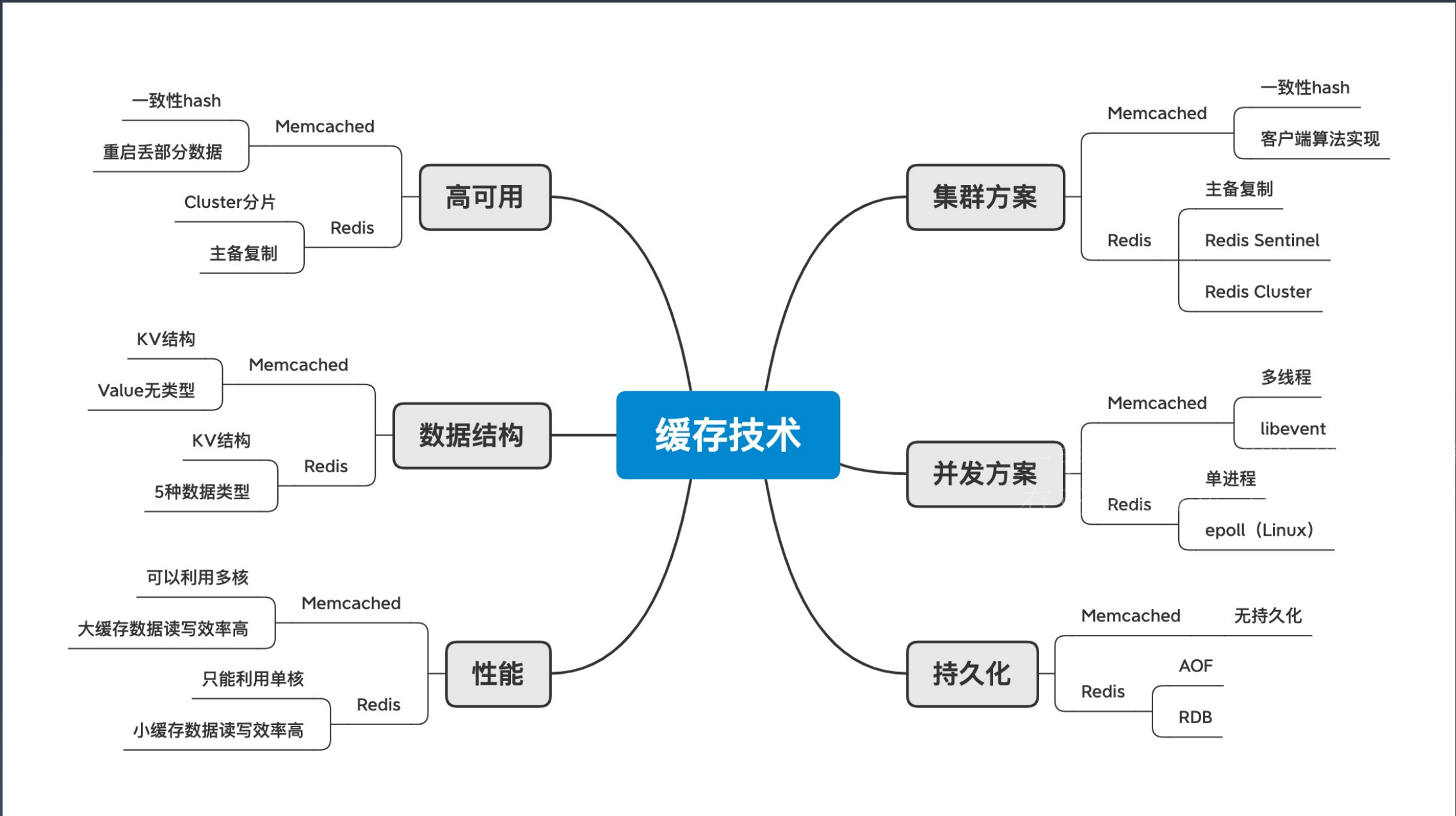
1. Redis
2. Memcached

一手微信study322 价格更优惠
有正版课找我 高价回收

SSD为何可以做缓存？

操作	平均延迟
3Ghz CPU时钟周期	0.3 ns
寄存器访问	0.5 ns
执行指令	1 ns
L1缓存访问	1 ns
L2缓存访问	3 ns
分支预测错误	5 ns
L3缓存访问	12 - 40 ns
获取/释放互斥锁	17 ns
getPid系统调用	40 ns
fread/fwrite系统调用	60 - 100 ns
主(内)存访问	70 - 100 ns
PCIe	400-900 ns
网卡	1 us
上下文切换	1-3 us
SSD随机读	16 us
单机房内网络	0.5 - 2 ms
同城双机房光纤50KM	2 - 5 ms
机械磁盘	2 - 10 ms
阿里云异地机房(北京-广东)	50 - 100 ms
4G	60 ms
3G	120 ms
卫星	800 ms
重启电脑	90 s

Redis vs Memcached



1. 如果有较多大的缓存对象读写就用 Memcached，否则用 Redis，
技术原理：Redis 是单进程的
2. 如果是数据库+缓存这种组合方案就能满足需求，用 Memcached 更简单一些；如果业务上有 MySQL 难以满足的而用Redis可以很好满足的强需求，用 Redis
技术原理：Redis 支持复杂的数据结构
3. 如果缓存生成的代价很高，丢失后可能引起严重的系统问题，则用 Redis；如果短时间丢失部分缓存影响不大，则用 Memcached
技术原理：Redis 支持持久化



如果不确定是否有上面描述的场景，应该选哪个？

本节思维导图



随堂测验

【判断题】

1. 缓存架构是高性能存储架构一部分
2. 读数据的时候用缓存，写数据的时候用缓冲，读数据不能用缓冲
3. 不是所有的缓存架构都必须要用CDN
4. App 通过 HTTP 接口获取的业务数据应该用 HTTP 的缓存
5. 遇缓存不决用 Redis

一手微信study322 价格更优惠
有正版课找我 高价回收帮回血

【思考题】

视频网站的带宽成本是主要成本，用 CDN 并没有减少总体访问带宽，那么为何用 CDN 可以降低带宽成本？

Q&A



茶歇时间



八卦，趣闻，内幕.....

THANKS

一手微信study322 价格更优惠
有正版课找我 高价回收帮回血