



企业互联网应用领导者



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

WEB全栈

PHP优化及亿级架构

全栈工程师教研组@优才学院

主讲：伍星



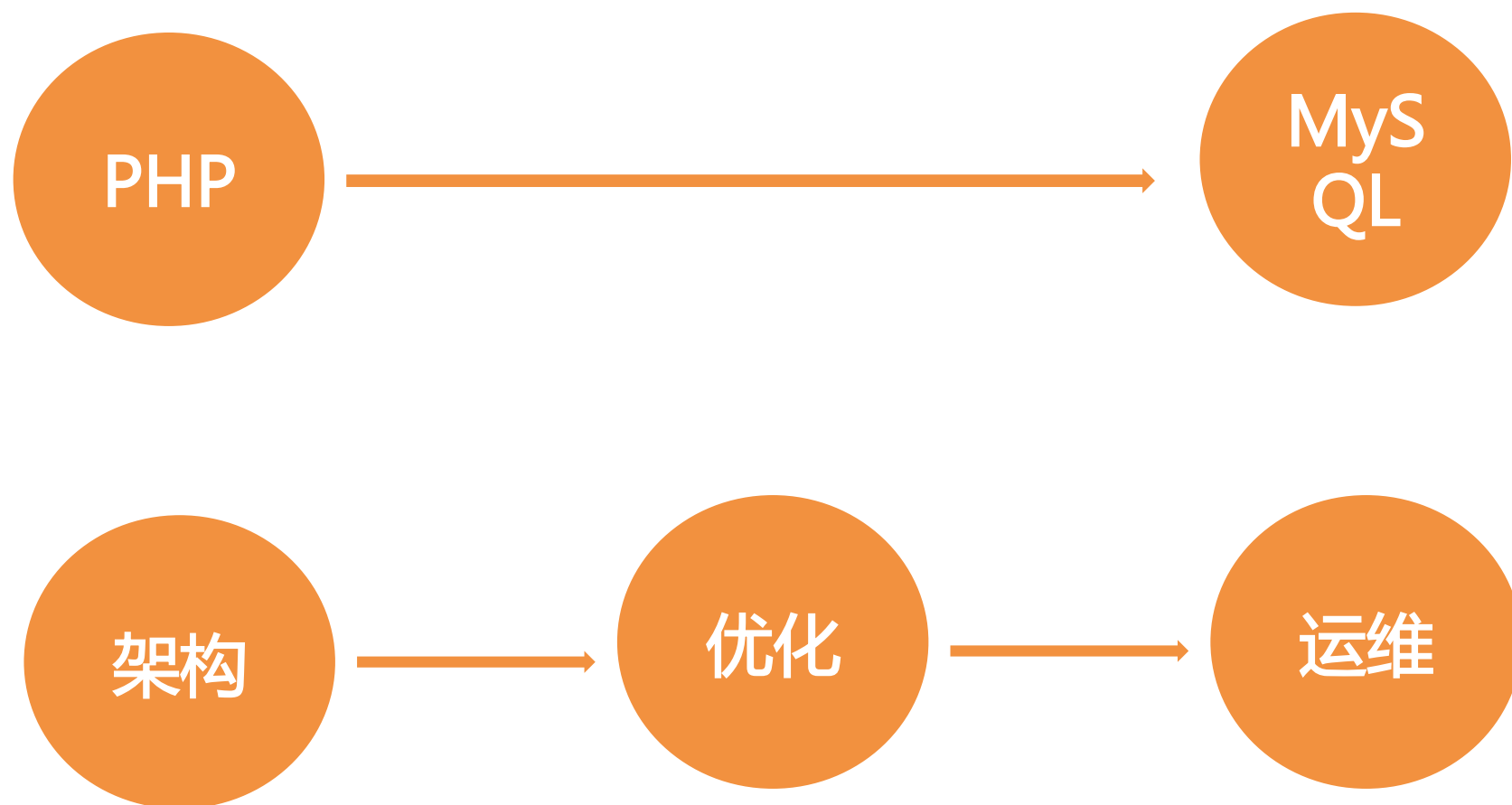
web

今天的关键词



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌





web

目录



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

- 一 . PHP 的优化 ——性能瓶颈及其对应手段
- 二 . MySQL的优化—— 数据库表结构和索引设计
- 三 . 架构及其演进——大型网站架构及其演进
- 四 . 网站优化的布点——优化基于何种布点而展开
- 五 . 优化两大核心原则——优化原则的核心
- 六 . 架构与优化的保障——运维是重中之重



PHP性能问题的三大根源

- 1、解释性语言
- 2、动态类型语言
- 3、低效的语言底层



Web

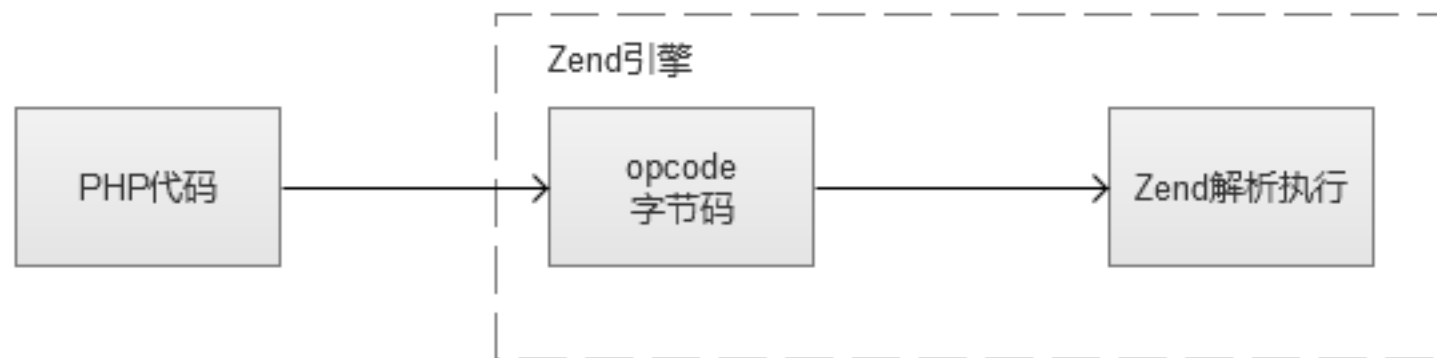
PHP 性能问题的根源



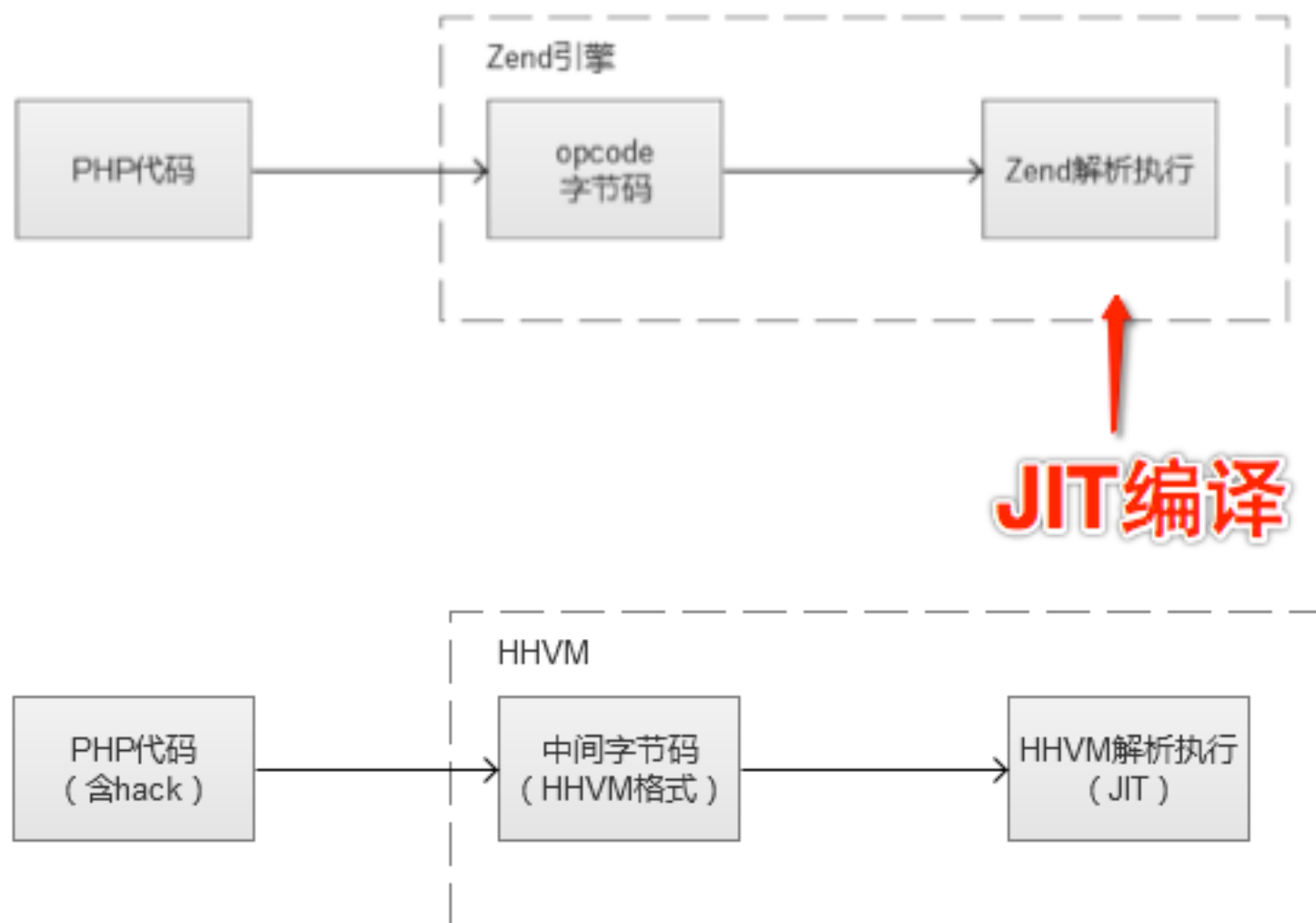
优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

解释性语言



解释性语言——PHP7





Web

PHP 性能问题的根源



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

动态类型语言

```
var swiftinfo = ["Lang":"Swift","Birth":"201406","Author":"Chris Lattner"];
var planeLocation = [
    "三亚_凤凰机场": [109.414883, 18.31345704],
    "海口_美兰机场": [110.46611, 19.94555997],
    "西双版纳_西双版纳机场": [100.7743194, 21.9772416],
    "银川_河东机场": [106.396727, 38.32991609],
    "天津_滨海机场": [117.365451, 39.1358931],
    "北京_首都机场": [116.621192, 40.06107509],
    "呼和浩特_白塔机场": [111.829296, 40.86052795],
    "沈阳_桃仙机场": [123.499965, 41.64532291],
    "乌鲁木齐_地窝堡机场": [87.48487704, 43.90950815],
    "长春_龙嘉机场": [125.706955, 43.99974512],
    "保山_驼峰机场": [98.489369, 24.942609],
    "北海_福成机场": [109.298737, 21.546918],
    "北京_南苑机场": [116.403545, 39.797571],
    "毕节_飞雄机场": [105.489543, 27.268068]]
```



Web

PHP 性能问题的根源



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

动态类型语言—优化思路

```
<?hh
class MyClass {
    const int MyConst = 0;
    private string $x = '';
    public function increment(int $x): int {
        $y = $x + 1;
        return $y;
    }
}
```

```
function isValidStatusCode(int $statusCode): bool {
    return isset($this->statuses[$statusCode]);
}
```




Web

PHP 性能问题的根源



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

底层引擎低效-Old PHP

```
typedef union _zvalue_value {
    long lval; /* long value */
    double dval; /* double value */
    struct {
        char *val;
        int len;
    } str;
    HashTable *ht; /* hash table value */
    zend_object_value obj;
    zend_ast *ast;
} zvalue_value;

struct _zval_struct {
    /* Variable information */
    zvalue_value value; /* value */
    zend_uint refcount__gc;
    zend_uchar type; /* active type */
    zend_uchar is_ref__gc;
};
```



Web

PHP 性能问题的根源



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

PHP7的 zval

```
struct _zval_struct {
    zend_value      value;           /* value */
    union {
        struct {
            ZEND_ENDIAN_LOHI_4(
                zend_uchar type,           /* active type */
                zend_uchar type_flags,
                zend_uchar const_flags,
                zend_uchar reserved) /* call info for EX(This) */
        } v;
        uint32_t type_info;
    } u1;
    union {
        uint32_t var_flags;
        uint32_t next;           /* hash collision chain */
        uint32_t cache_slot;     /* literal cache slot */
        uint32_t lineno;         /* line number (for ast nodes) */
        uint32_t num_args;       /* arguments number for EX(This) */
        uint32_t fe_pos;         /* foreach position */
        uint32_t fe_iter_idx;    /* foreach iterator index */
    } u2;
};
```

一般的应用瓶颈在哪里？



- ① 程序算法
- ② 网络调用
- ③ 内存占用
- ④ 磁盘 IO
- ⑤ 数据库调用
- ⑥ CPU繁忙

Function Name	Calls	Calls%	Incl. Wall Time (microsec)	IWall%	Excl. Wall Time (microsec)
main()	1	0.0%	1,891,575	100.0%	1
App::run	1	0.0%	1,891,455	100.0%	
App::exec	1	0.0%	1,875,785	99.2%	
call_user_func	1	0.0%	1,407,647	74.4%	
HomeAction::index	1	0.0%	1,407,642	74.4%	2
HomeAction::getChapter	1	0.0%	1,032,231	54.6%	18,3
HomeAction::getQuizPoint	1	0.0%	994,133	52.6%	14,0
QuizModel::getQuizByIds	1	0.0%	918,127	48.5%	850,8
Db::select	329	0.2%	610,852	32.3%	12,8
A	1	0.0%	468,055	24.7%	
Action::__construct	1	0.0%	467,414	24.7%	
HomeAction::initialize	1	0.0%	442,932	23.4%	1
DbMysql::query	331	0.2%	429,790	22.7%	8,0
CourseModel::getCourseByIds	2	0.0%	428,746	22.7%	8,6
Model::select	261	0.2%	360,903	19.1%	4,3
CourseService::getCurUserFullstackCourse	1	0.0%	332,391	17.6%	5
mysql_query	333	0.2%	315,622	16.7%	315,6
TrainModel::getStudyRate	1	0.0%	312,304	16.5%	31,6
CourseModel::getCourseCtypeByCid	156	0.1%	287,837	15.2%	2,2



web

总结



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

1. 数据库的调用占据了大部分应用的响应时间
2. 数据库的优化是应用优化的重中之重
3. 数据库的优化涉及到多个层面，多个阶段，多种手段



web

实例分析差的数据库设计



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

这是来自于真实的案例

- ① TB_GOODS
- ② TB_GOODS_BUYER
- ③ product_message
- ④ TB_INTEGRAL
- ⑤ Product
- ⑥ 参见 goods.sql



web

实例分析数据库设计总结

```
`ID` varchar(40) NOT NULL
```

ID 用字符串，浪费空间，不能自增长，查询速度还慢

```
`BRAND_NAME` varchar(100) DEFAULT NULL  
COMMENT '品牌名称'
```

品牌应该专门存储，不应该跟商品混在一起



web

实例分析数据库设计总结

```
`STOCKNUM` int(8) NOT NULL DEFAULT '0'  
COMMENT '库存数量'
```

频繁更新的字段，没有分离

```
`IS_CHECKED` int(1) DEFAULT NULL  
COMMENT '是否已审核'
```

误用整数数据类型



web

实例分析数据库设计总结



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

PRIMARY KEY (`productid`), UNIQUE KEY
`PK_product` (`productid`)

重复索引

`productname` text,

错误使用数据类型


```
`brandid` int(10) DEFAULT NULL,
```

没有字段注释

```
`content` text,
```

大内容字段无拆分

```
`STATUS_NAME` varchar(50) DEFAULT NULL,
```

枚举类型的值和内容，没有必要存在同一个数据表



web

推荐使用 InnoDB 存储引擎



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

1. InnoDB 是 MySQL 默认的存储引擎实例分析数据库设计
2. InnoDB 引擎是行锁定，更符合高并发的需要
3. InnoDB 安全性更好，崩溃恢复和异常操作恢复更好
4. 备份与恢复相对更加麻烦，将在第4部分课程讲到

```
/*商品表（只存关键属性，把动态变化、文本型的字段提出）*/  
CREATE TABLE `product` (  
  pid bigint(11) NOT NULL auto_increment primary key  
  COMMENT '主键',  
  title varchar(255) NOT NULL COMMENT '商品名称',  
  brand int(11) NOT NULL default 0 COMMENT '品牌ID',  
  hot tinyint NOT NULL default 0 COMMENT '热卖标记',  
  new tinyint NOT NULL default 0 COMMENT '新品标记',  
  icon varchar(255) NOT NULL COMMENT '商品图标',  
  ctime int(11) DEFAULT NULL COMMENT '上架时间'  
) ENGINE=INNODB DEFAULT CHARSET=utf8;
```

/*商品数据表（数据经常变化，做列表查询，分页，排序用，降低范式，适当冗余）*/

```
CREATE TABLE `product_data` (  
  pid bigint(11) NOT NULL primary key COMMENT '商品ID',  
  cid int NOT NULL default 0 COMMENT '分类',  
  price float NOT NULL COMMENT '价格',  
  ship tinyint NOT NULL default 0 COMMENT '配送方式：0 京东配  
送 1第三方配送',  
  sell int NOT NULL default 0 COMMENT '销售数量',  
  comment int NOT NULL default 0 COMMENT '评论数',  
  mark int NOT NULL default 0 COMMENT '收藏数',  
  flag tinyint DEFAULT NULL default 0 COMMENT '是否下架',  
  ctime int(11) DEFAULT NULL COMMENT '上架时间'  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;
```

/*商品介绍详情表（存放大的文本数据）*/

```
CREATE TABLE `product_intro` (  
  pid bigint(11) NOT NULL primary key COMMENT '主键',  
  content text not null default '' COMMENT '商品介绍',  
  icons text not null default '' COMMENT '商品展示图片，序列化存  
储'  
) ENGINE=INNODB DEFAULT CHARSET=utf8;
```



web

数据库设计过程



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

/*加一个商品库存表（支持不同地区库房，比如北京有货，上海无货等）
*/

```
CREATE TABLE `product_stock` (  
  pid bigint(11) NOT NULL primary key COMMENT '商品ID',  
  stockid int(11) NOT NULL COMMENT '库房ID',  
  amount int(11) NOT NULL COMMENT '库存数量'  
) ENGINE=INNODB DEFAULT CHARSET=utf8;
```

```
/*属性表（加个分类，便于复用和管理）*/  
CREATE TABLE `property_info` (  
  iid int(11) NOT NULL auto_increment primary key COMMENT '主  
键自增',  
  title varchar(255) NOT NULL COMMENT '属性',  
  cid varchar(255) NOT NULL COMMENT '属性分类',  
  index(cid)  
) ENGINE=INNODB DEFAULT CHARSET=utf8;
```

/*商品扩展属性表 (加个关联商品字段opid 试用于赠品和链到另一个商品)*/

```
CREATE TABLE `product_info` (  
  pid int(11) NOT NULL COMMENT '商品ID',  
  iid int(11) NOT NULL COMMENT '属性ID',  
  title varchar(255) NOT NULL COMMENT '属性值',  
  opid int(11) NOT NULL default 0 COMMENT '此属性对应的商品ID'  
) ENGINE=INNODB DEFAULT CHARSET=utf8;
```


/*分类表*/

```
CREATE TABLE `ctype` (  
  cid int(11) NOT NULL auto_increment primary key COMMENT '分  
类ID,主键',  
  title varchar(255) NOT NULL COMMENT '分类名称',  
  pcid int(11) NOT NULL default 0 COMMENT '父级分类，为0表示  
最大分类'  
) ENGINE=INNODB DEFAULT CHARSET=utf8;
```

```
/*商品分类表，一个商品可能属于多个分类*/  
CREATE TABLE `product_ctype` (  
  pid int(11) NOT NULL COMMENT '商品ID',  
  cid int(11) NOT NULL COMMENT '分类ID',  
  UNIQUE KEY (`pid`, `cid`),  
  KEY (`cid`)  
) ENGINE=INNODB DEFAULT CHARSET=utf8;
```



web

数据库设计过程



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

/*标签表*/

CREATE TABLE `tag` (

tid int(11) NOT NULL auto_increment primary key COMMENT '标签ID,主键',

title varchar(255) NOT NULL COMMENT '分类名称'

) ENGINE=INNODB DEFAULT CHARSET=utf8;

```
/*商品标签表（可根据标签来查商品）*/  
CREATE TABLE `product_tag` (  
  pid int(11) NOT NULL COMMENT '商品ID',  
  tid int(11) NOT NULL COMMENT '分类ID',  
  UNIQUE KEY (`pid`, `tid`),  
  KEY (`tid`)  
) ENGINE=INNODB DEFAULT CHARSET=utf8;
```



web

数据库分析性能实践



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

- ① 索引是越多越好吗？
- ② 什么样叫做重复索引
- ③ 索引的使用与调用语句条件顺序有关吗？
- ④ 加了索引就一定能加快查询吗？
- ⑤ 加了索引一定能用上吗？
- ⑥ 所有字段建索引都可以吗？

KEY、INDEX、UNIQUE KEY、PRIMARY KEY 四种索引有何区别和联系？

MySQL 优化的原则和神器

索引使用原则

- 字段值的多少？
- 字段值的长短？
- CREATE INDEX email
ON hj_users(email(6));
- 字段值的更新频繁程度？

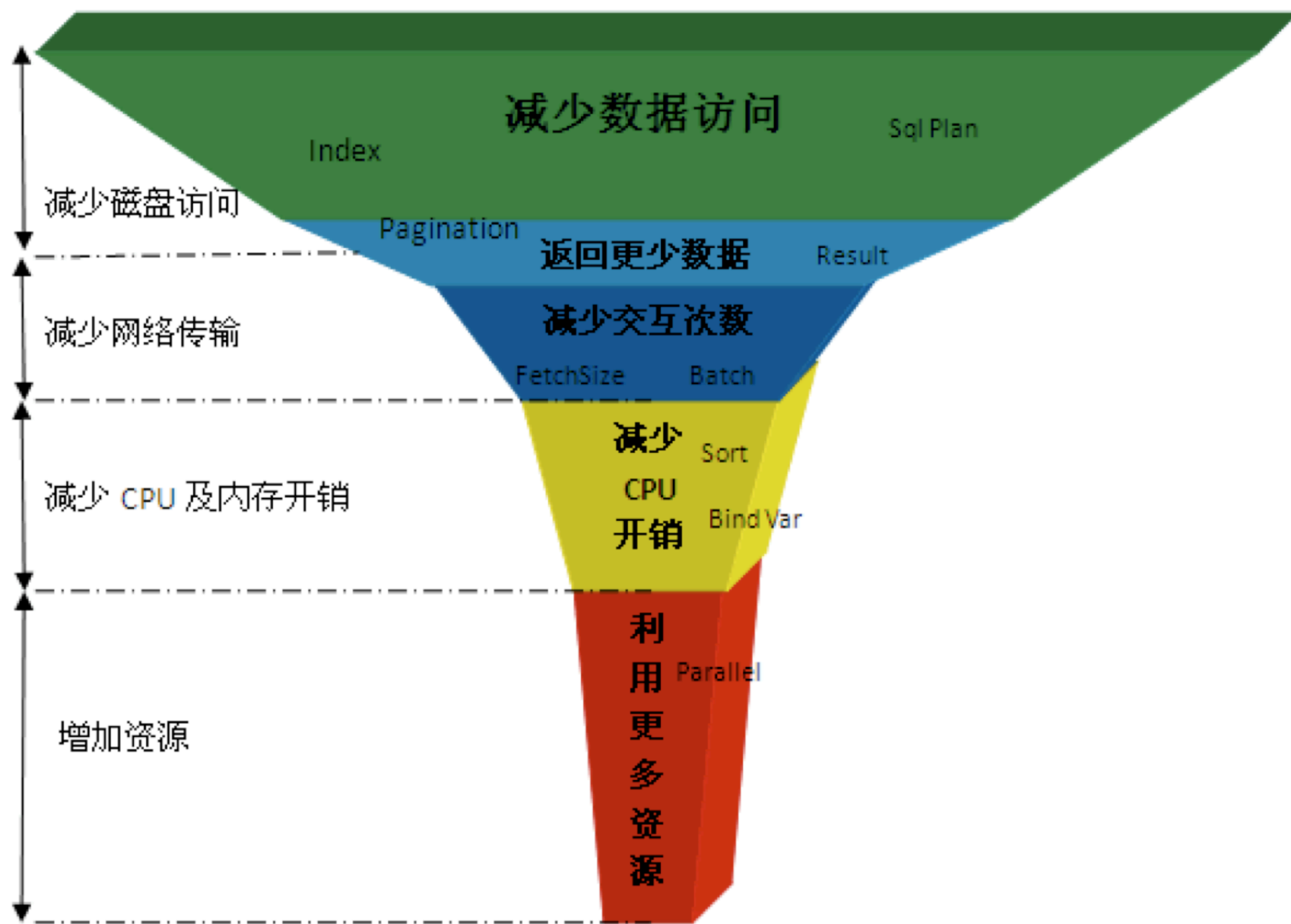
业务优化

- 比如说低级频繁地去取数据，能不能优化？
- 比如说高级的从业务端减少？
- 比如说从中间做手脚？

Explain

- MySQL命令行下使用
- 简单而有效

数据库访问优化漏斗法则





web

架构及其演进



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

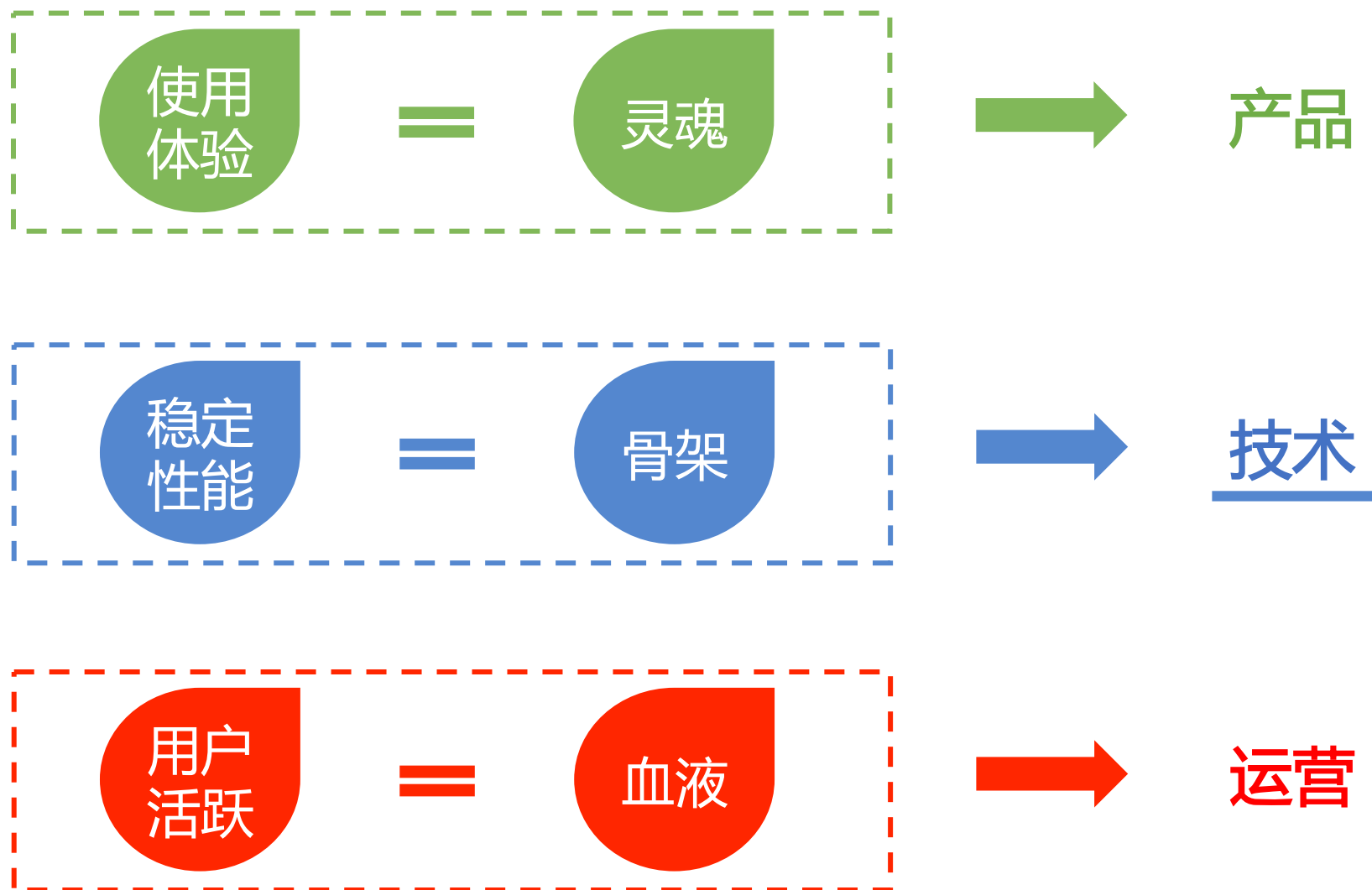
① 技术在整个网站中的作用

② 网站的架构演进过程

③ 对待架构与优化的态度

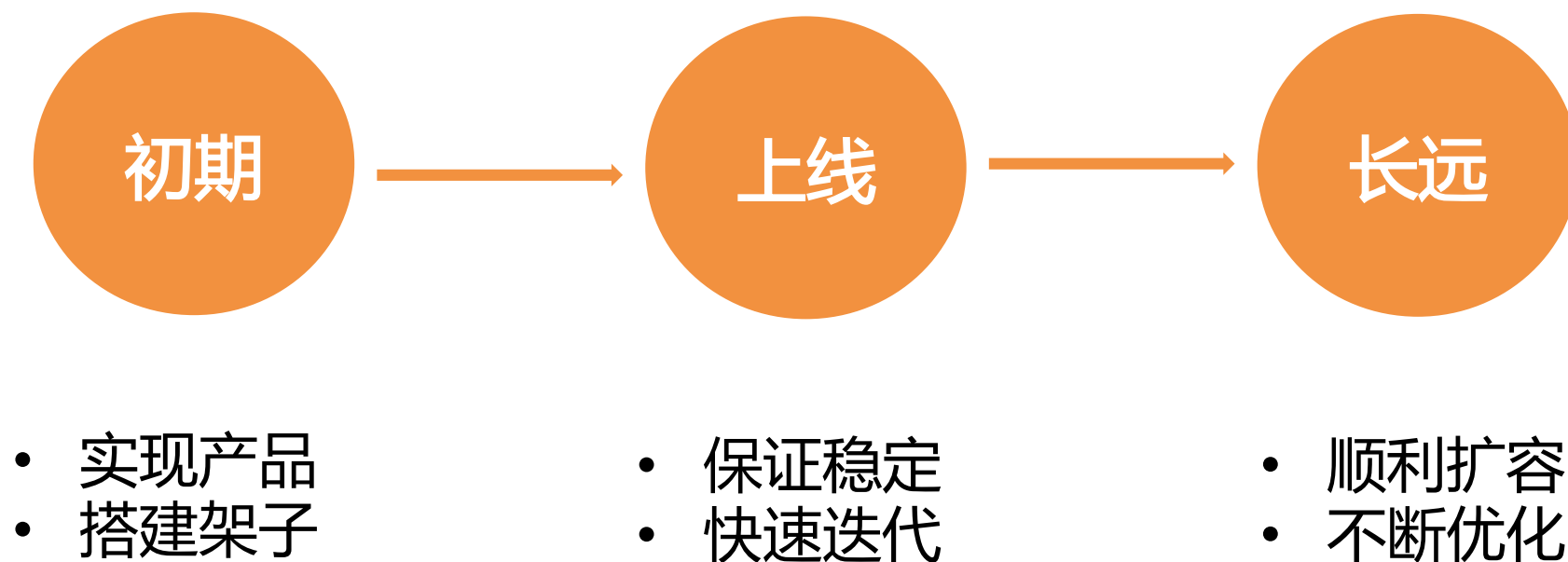
④ 对待硬件与优化的态度

① 技术在整个网站中的作用

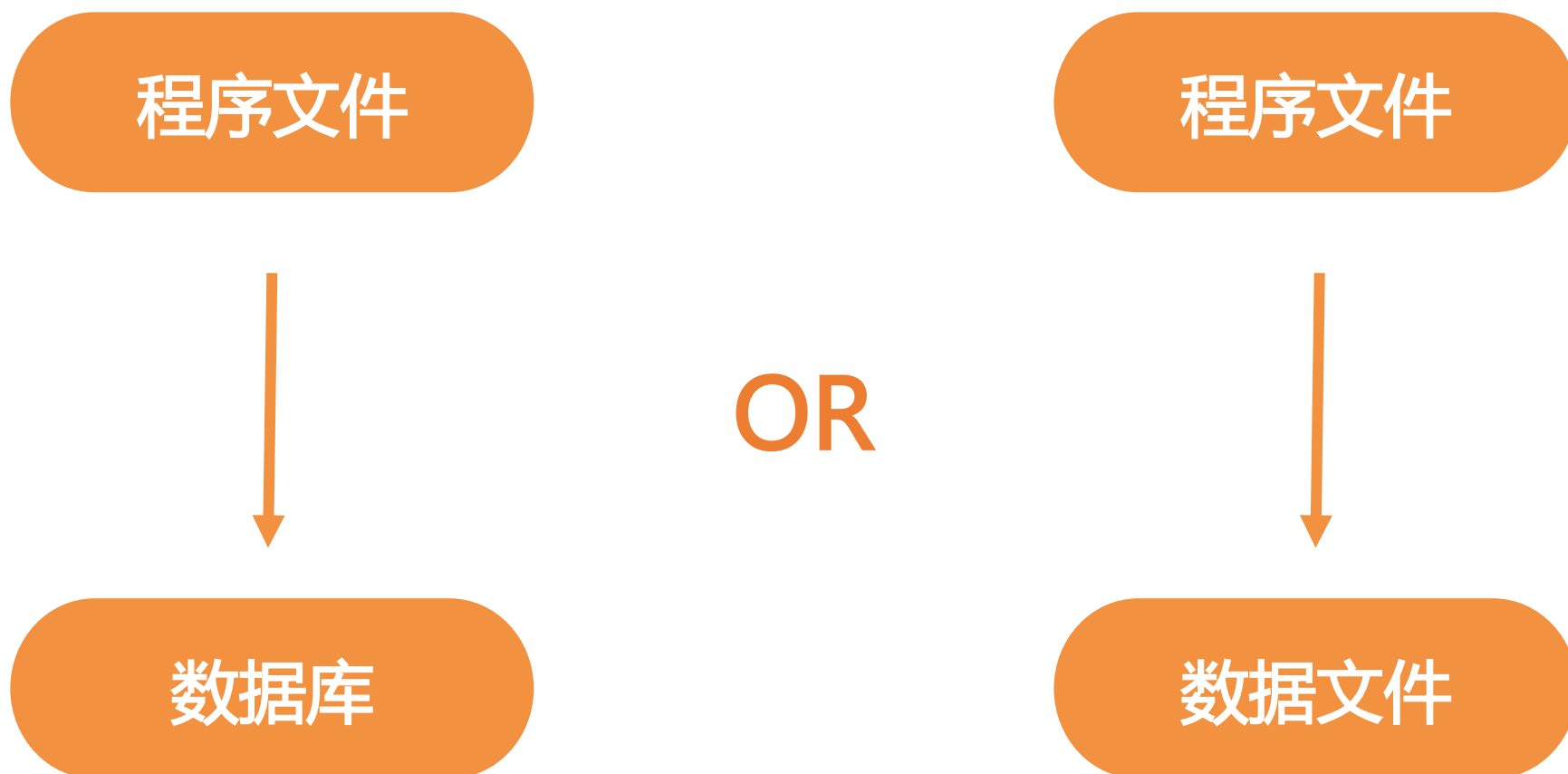


① 技术在整个网站中的作用

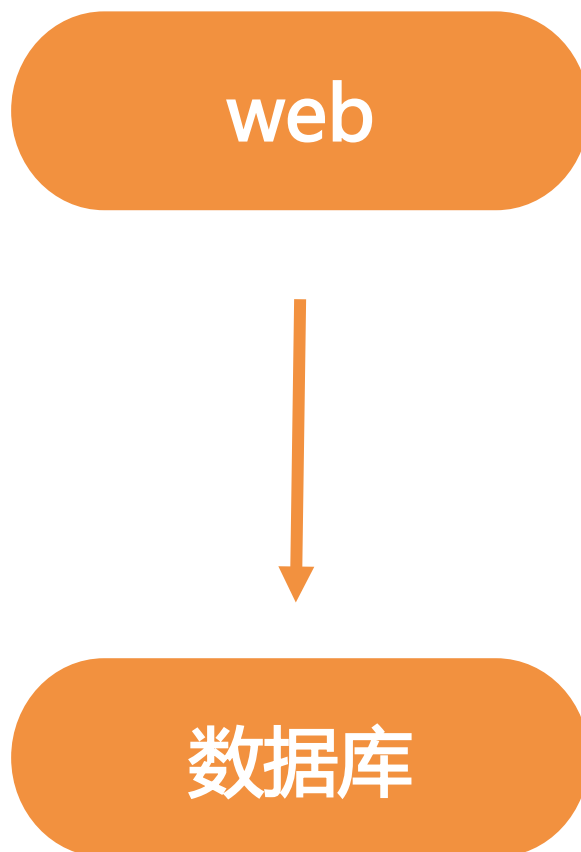
不同阶段上技术的作用



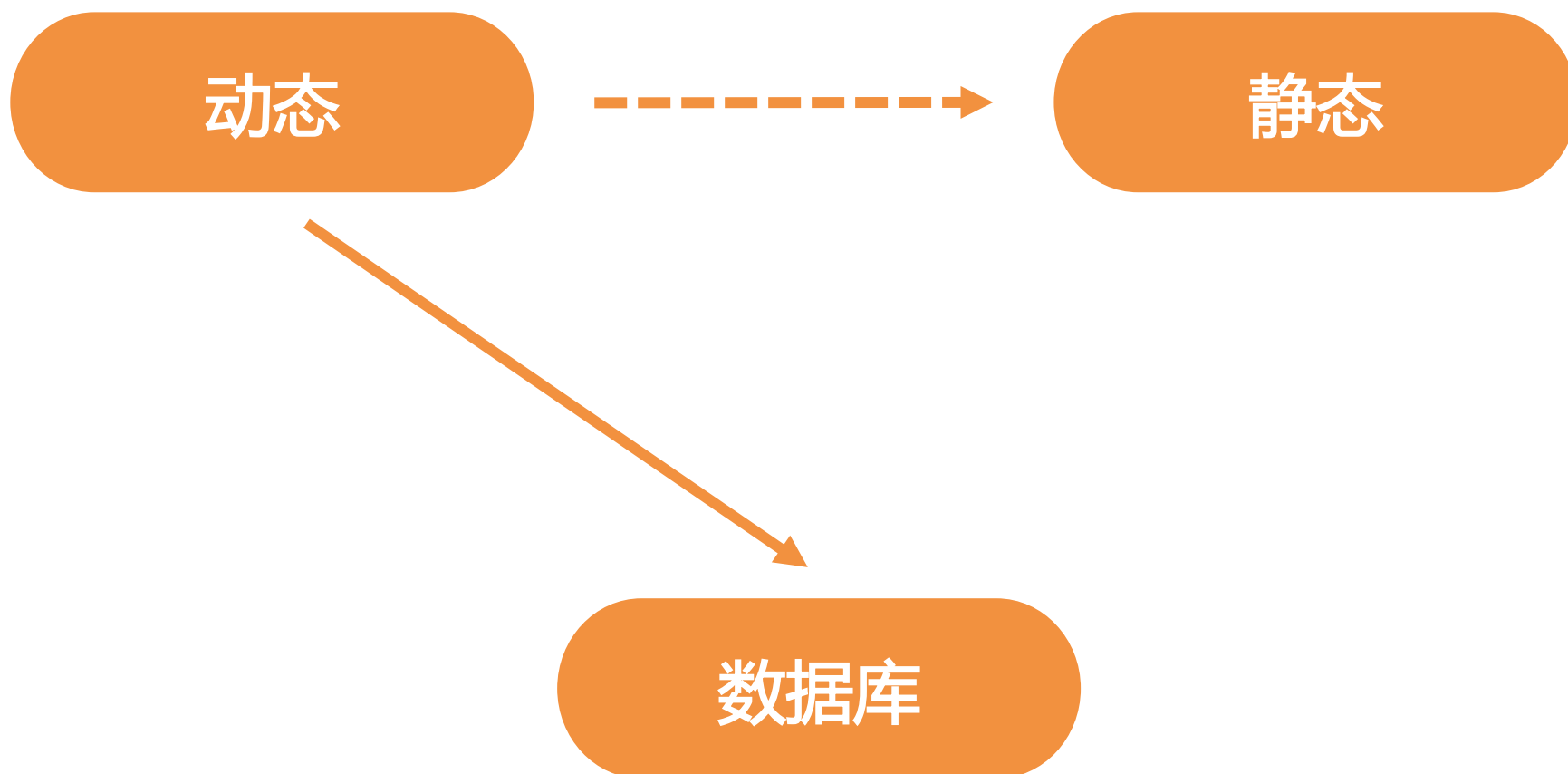
② 网站的架构演进过程(1)—— 虚拟主机



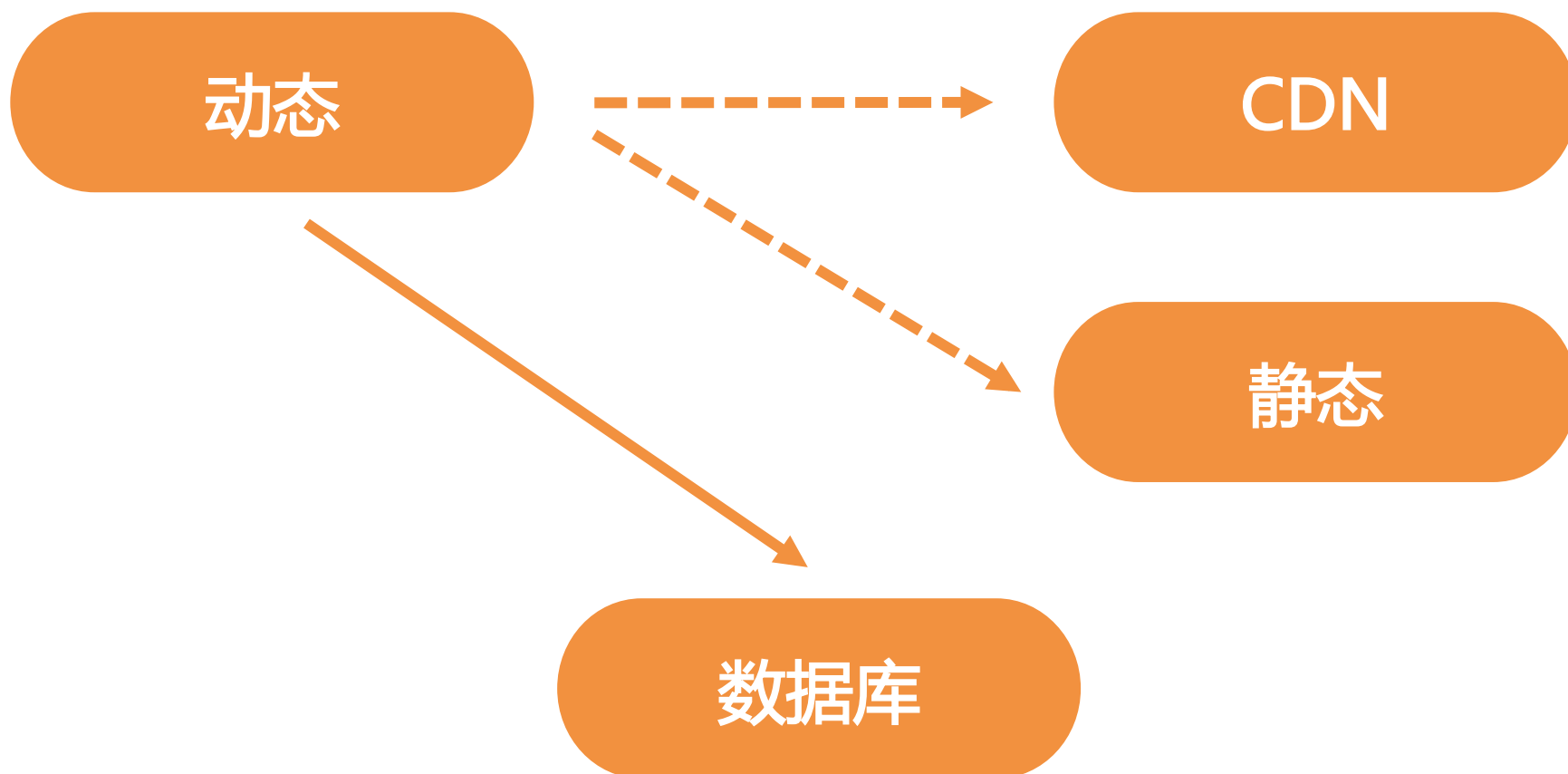
② 网站的架构演进过程(2)——数据分离



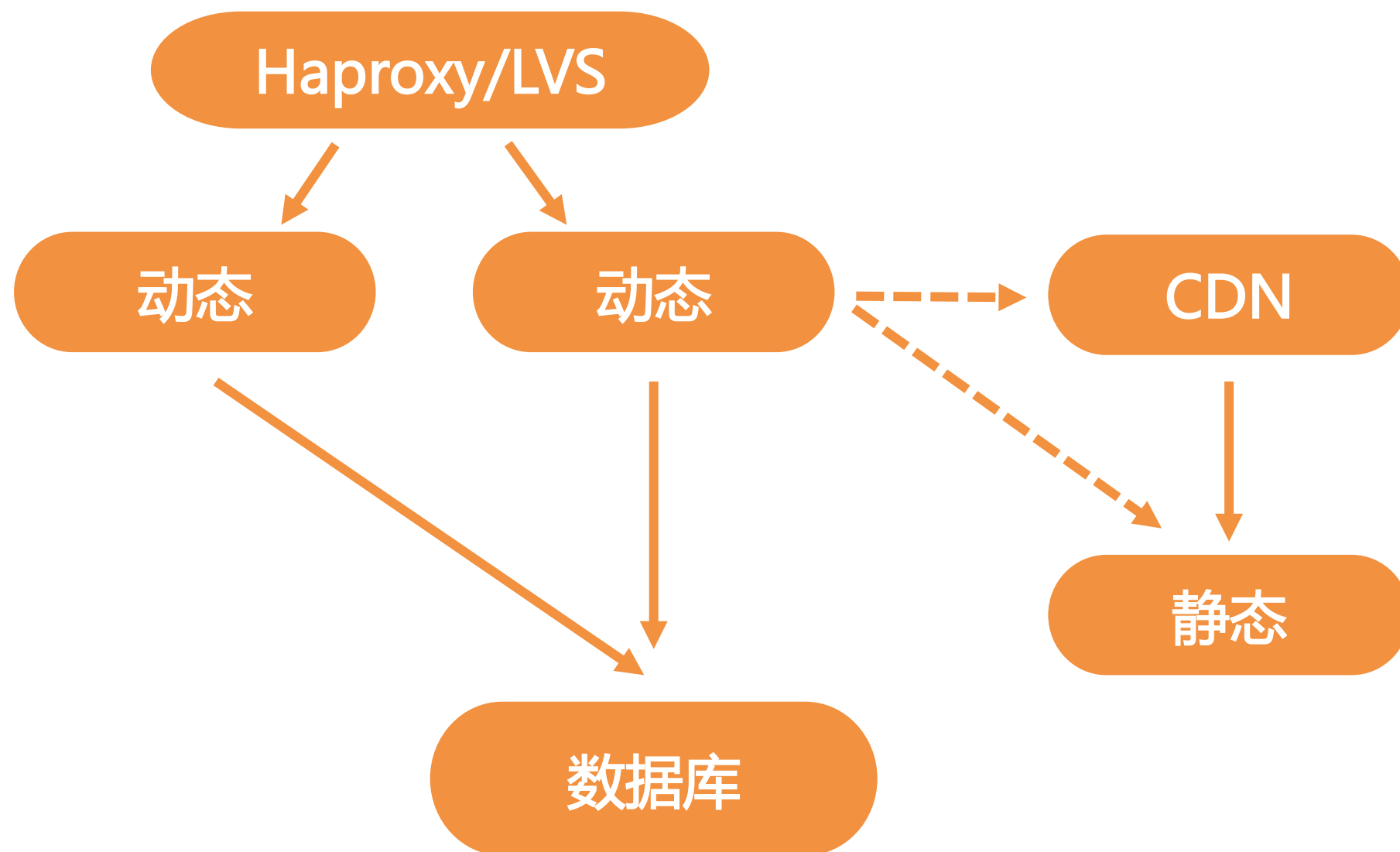
③ 网站的架构演进过程(3)——动静分离



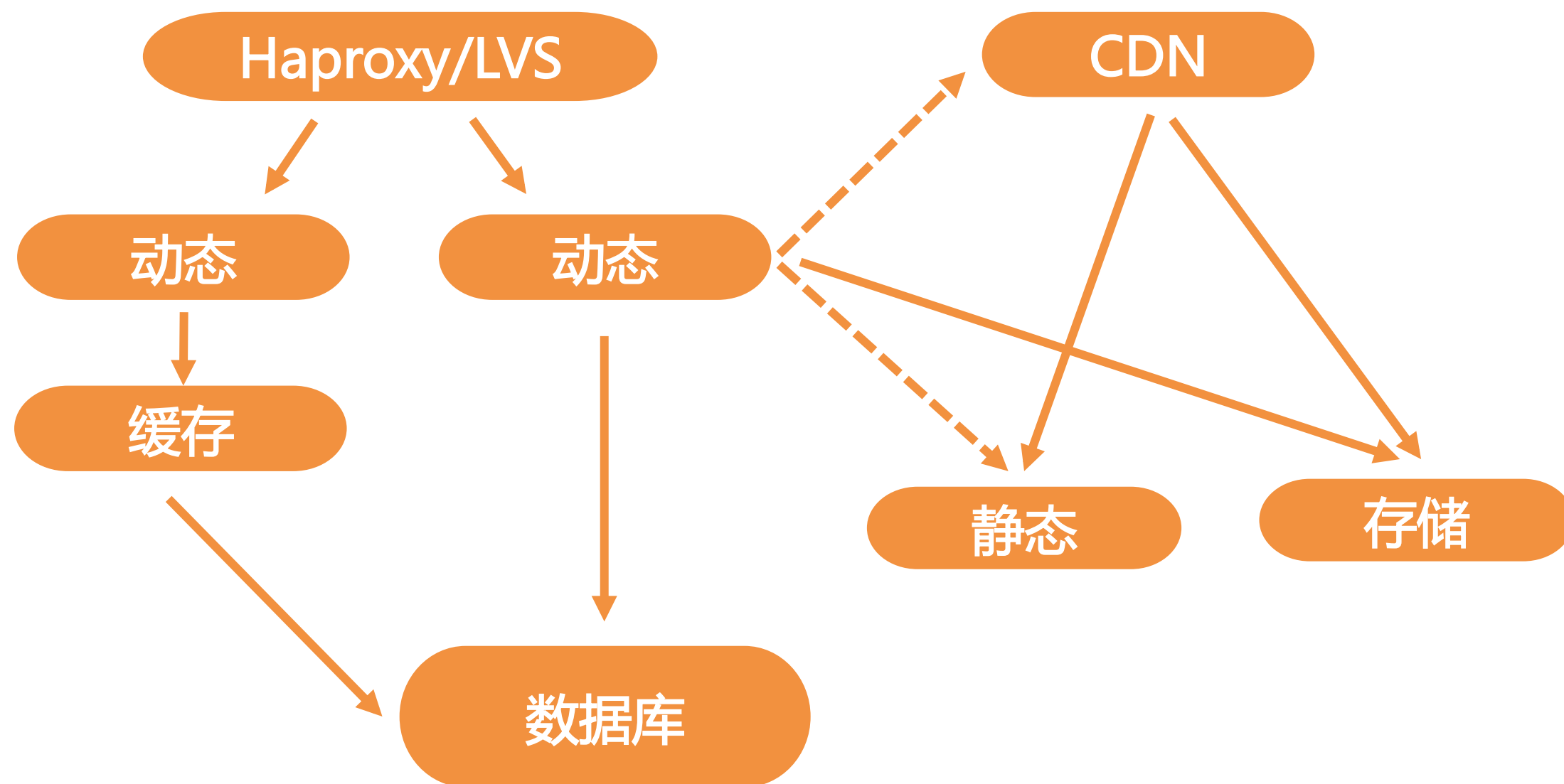
④ 网站的架构演进过程(4)——分发分离



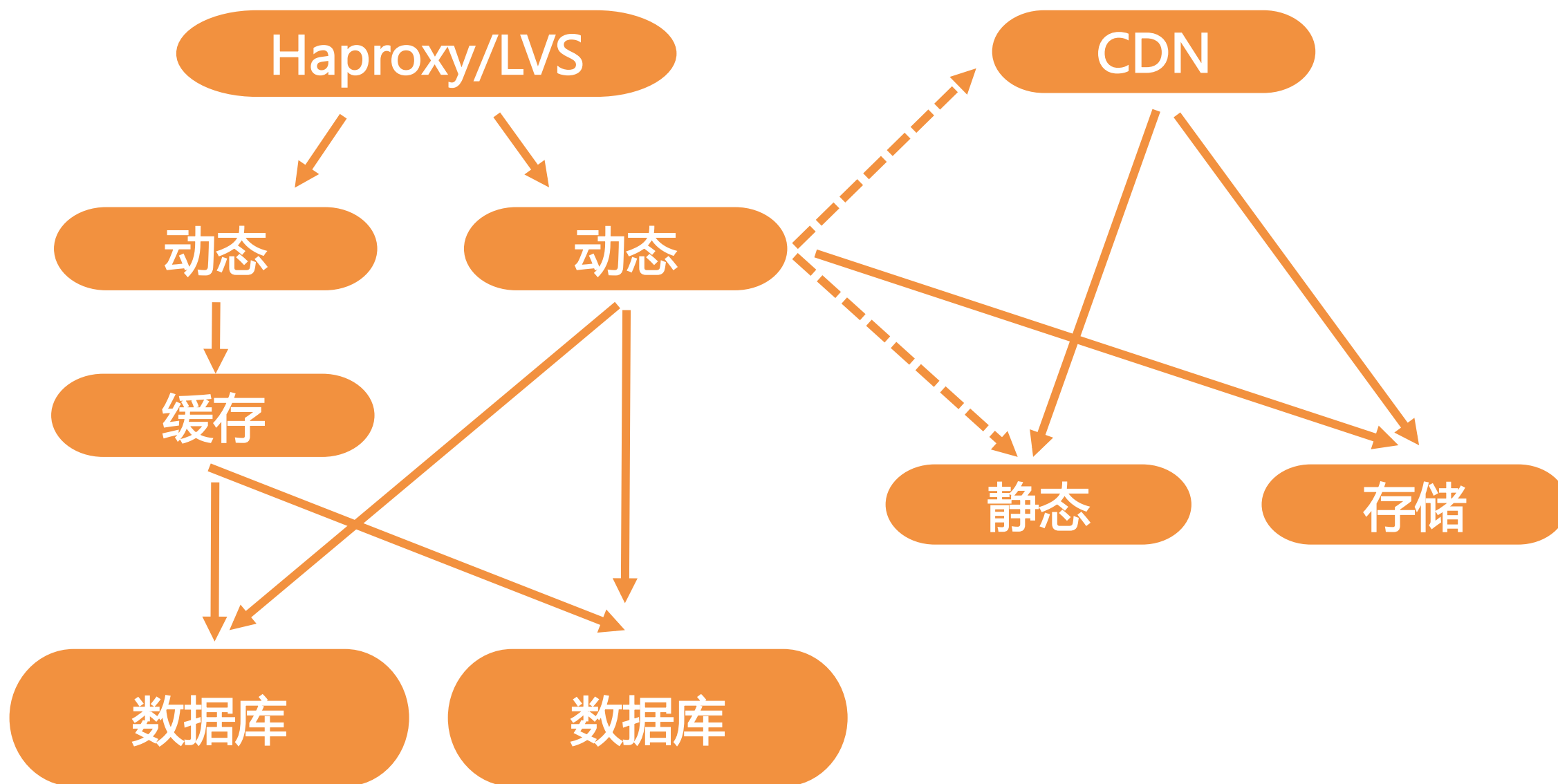
② 网站的架构演进过程(5)——Web分布



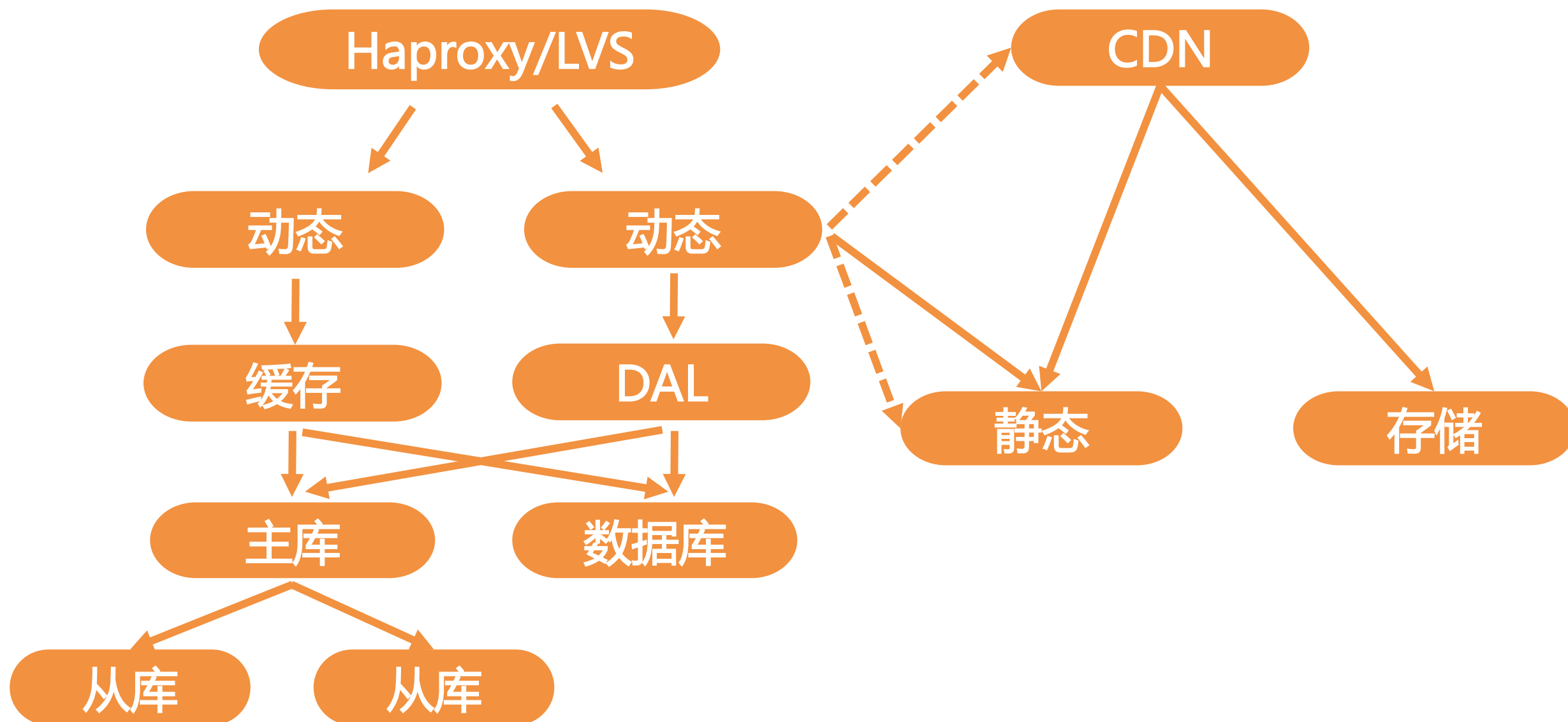
② 站的架构演进过程(6)——存储分离



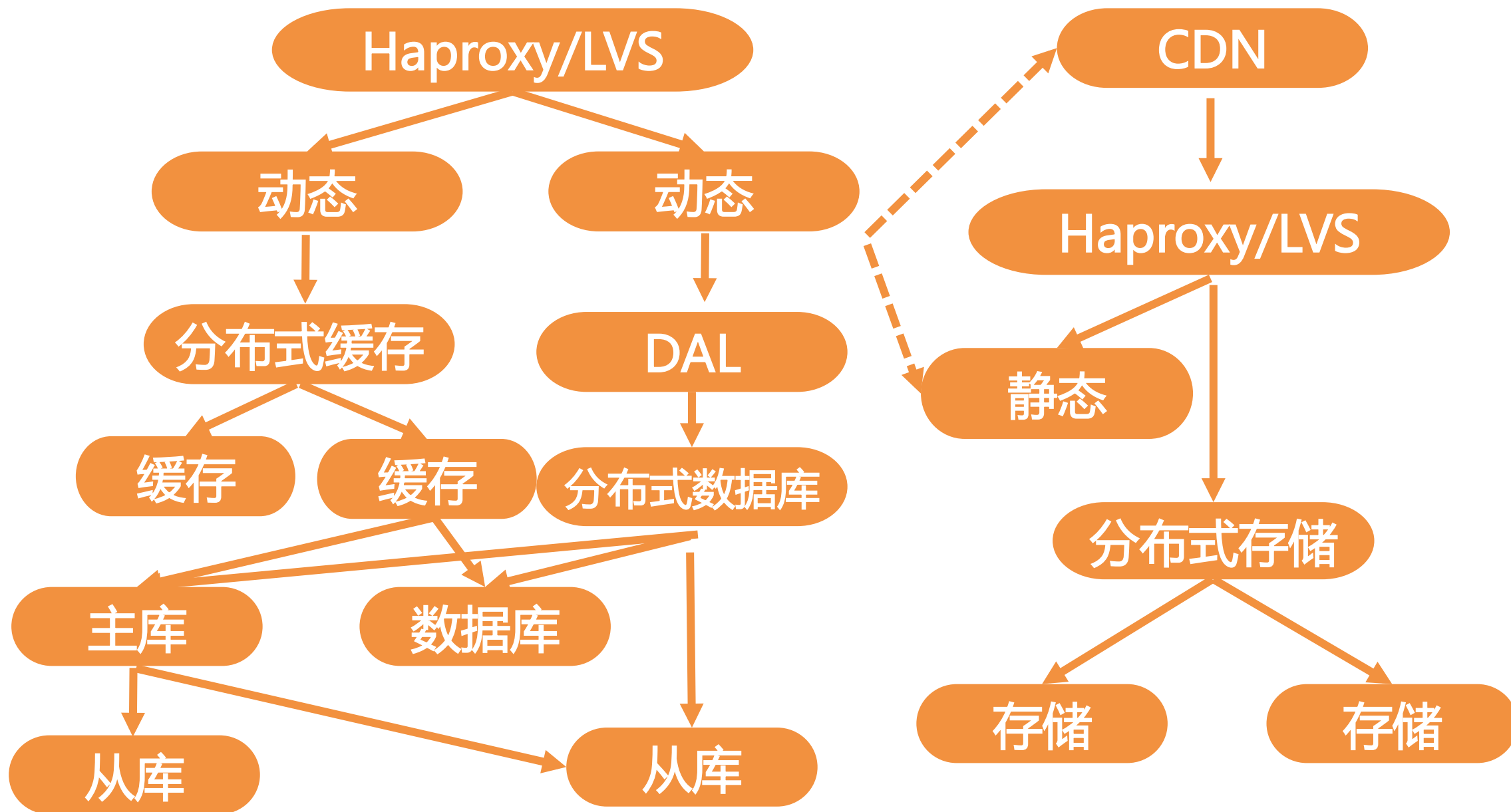
② 网站的架构演进过程(7)——数据库拆分



② 网站的架构演进过程(8)——读写分离



② 网站的架构演进过程(9)——中间层





web

架构及其演进



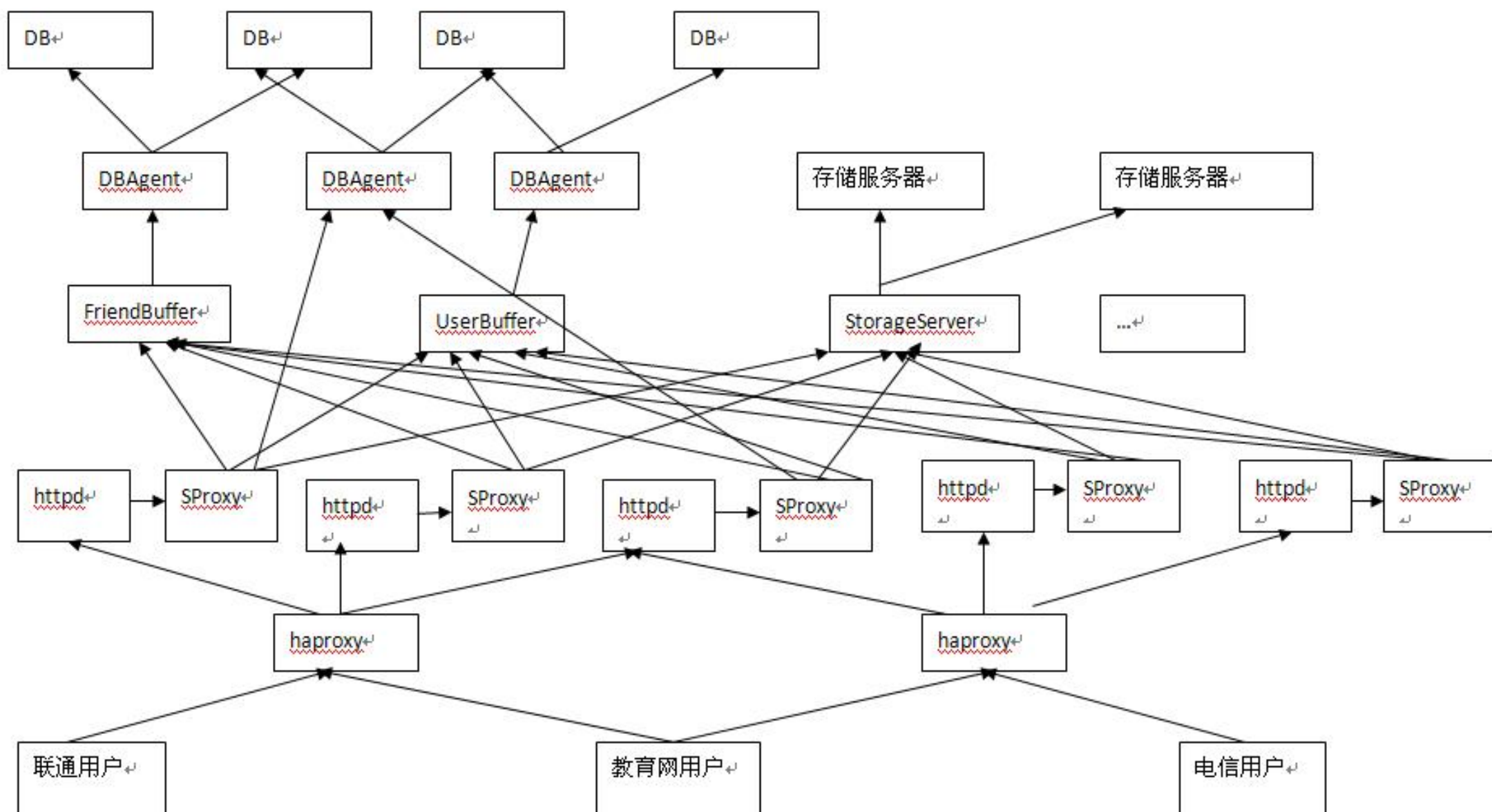
优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

② 网站的架构演进过程——其实还有更多

1. 中间层多了，中间件也得有代理
2. 缓存也不止一种，NoSQL 也算是缓存
3. 存储也不止一种，有可能小文件、大文件也得分离
4. 数据存储也不止一种，有业务文件数据，还有日志数据

② 网站的架构演进过程——真实架构图





web

架构及其演进



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

③ 对待架构与优化的态度

1. 架构在早期不用过分关心，但是要做好准备

没有必要给几百用户上一个千万级架构

2. 不成熟的优化是万恶之源

3. 盲目的优化只能是捣乱



web

架构及其演进



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

④ 对待硬件与优化的态度

1. 同等硬件成倍扩容的性能提升，很难成倍
2. 优化带来的提升可能是数倍
3. 硬件解决的燃眉之急
4. 优化也能解燃眉之急，同时还保证健康成长



web

架构及其演进



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

④ 对待硬件与优化的态度

- 生产环境硬件至少比正常高峰时容量预留 30-50% 富余
- 抢购和大促，需要在平常的情况之外再添置专门的硬件，比如缓存
- 硬件扩容一般的是设备物理受限：磁盘空间不够、带宽达到瓶颈、负载长期超出 CPU 数目、常用数据读取缓慢
- 软件优化是算法、代码写法、软件配置、部署、软件升级、缓存
- 硬件优化是成倍的，但是成本高昂
- 但软件优化是能以十倍、百倍提升的，费的是高级人力



web

网站优化的布点



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

- ① 优化基于对整个访问业务流程的理解
- ② 优化指的是用户的实际速度感受
- ③ 优化基于成熟而稳定的经验以及技术
- ④ 优化需要抓大放小，找到关键瓶颈



web

网站优化的布点

优化要基于成熟稳定的技术

开源软件是整个互联网的基石，在这么多年发展中，有了非常稳定的黄金搭档。但是：新开源软件有很多坑，不要轻易吃螃蟹，找到自己团队优势匹配的技术，不要使用太偏门的技术。



web

网站优化的布点



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

有关开源产品的说明

- 小团队一般使用现有成型的稳定产品和服务
- 大公司一般有多个技术团队，多种技术，比如京东，前端 .NET、后端用 Java、而在团购上则用 PHP，淘宝也是如此
- 百度在后端核心服务，大量的 C/C++，腾讯如此，新浪也如此
- 大公司有实力开发和改造自己的开源软件，甚至是开发新的编程语言
- 除非有底子，否则不要使用太偏的技术，招人困难，求助困难



web

网站优化的布点



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

优化需要抓大放小，找到瓶颈

- 从数据和分析下手，而不是瞎猜测
- 找到最影响性能的那一个瓶颈，赢取时间和空间
- 不要以为慢就是后端的问题
- 迅速解决主要矛盾，慢慢解决次要矛盾



web

网站优化的布点



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

找到瓶颈的工具和手段

- 针对不同的优化点，使用不同的工具
- 前端使用抓包工具、开发者工具
- 后端 Java、PHP，有专业的函数级的分析工具
- 数据库，有命令行、专业工具



web

网站优化的布点



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

找到瓶颈的工具和手段

- 系统 : iostat、 vmstat、 sar、 htop、 top、 iptraf
- Java : jstat、 jmap、 jconsole、 visual vm、 JProfiler 、 Netbeans Profiler
- PHP : XHPProf、 XDebug
- MySQL : explain、 show processlist、 SQL Profiler



在我们平常的工作中，忙不过来了，怎么办？



web

优化两大核心原则



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

优化两大核心原则—分离之分

动静分离

- 动静分离不仅仅是体现在前端资源上
- 数据库上也有动静分离

读写分离

- 主从承压分离
- 数据安全

特征分离

- 根据字段大小不同，实现设计上的分离

业务分离

- 数据库在业务分离，叫垂直切分
- 不同的业务使用不同的机器集群
- 服务化



web

优化两大核心原则



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

优化两大核心原则—分层之分

前端代码分层

- base 层
- 公用层
- page 层

后端业务代码分层

- MVC 分层

架构部署分层

- 业务逻辑程序、中间件、后端数据存储

发布上线分层

- 重点业务、灰度发布



web

优化两大核心原则



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

优化两大核心原则—分布之分

分布式数据库

- 关系型数据库
- NoSQL 数据库

分布式缓存

- 内存缓存
- 可持久化缓存
- 文件缓存

分布式存储

- 分布式文件存储
- 分布式日志数据存储

分布式计算

- 数据统计分析
- 全文检索



web

优化两大核心原则



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

优化两大核心原则一分工之分

多线程

- 多线程处理同一件事情

职责分工

- 插件、扩展、模块
- USB
- Linux内核

Map-Reduce

- 将任务拆分，最后将结果合并

异步之分

- 异步让效率更高
- 系统更稳定
- 用户体验更好

优化两大核心原则—缓存

- 缓存在计算机相关的性能优化中，无处不在
- 缓存是性能优化的重中之重，号称 CTO 的尚方宝剑





web

优化两大核心原则



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

优化两大核心原则——前端缓存

- 浏览器地址缓存、DNS Cache (TTL)
- 浏览器中文件的缓存 (Cache-Control)
- CDN 中的缓存，CDN 的原理 (刷新的问题)
- 文件分发路径上的缓存 (内部 Squid、Varnish、Nginx Cache)



web

优化两大核心原则



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

优化两大核心原则——后端缓存

数据库缓存

- 打开就一定好吗？
- 如何保持？
- 数据库连接池

Memcached

- 内存缓存，无持久化，高性能

Redis

- 可持久化，数据结构丰富

MongoDB ?

- 不算是缓存，是数据库
- 坑比较多，长于描述类文件存储



web

优化两大核心原则



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

优化两大核心原则——多级缓存

页面内缓存

- 进程内缓存
- 页面内缓存

OpCode Cache 缓存 (PHP)

- Java 本身就支持

本机缓存

- Opcode 加速器提供

业务中间件缓存

- 商品信息中间件
- 用户信息中间件
- 好友关系中间件

优化两大核心原则——客户端缓存

内存缓存

- iOS
- NSCache

Android

- LRU Cache 限制可用内存比例
- 特殊机型需要定制策略，例如更改图片分辨率，限制缓存页面层数

文件缓存

- 网络下载过的文本、图片、音频等
- 加快加载速度、减少网络流量



优化一些值得关注的数字

从cpu到	大约需要的时间
寄存器	约1/4ns
L2	约3ns
L3	约15ns
QPI总线	约20ns
主存	约60-80纳秒
TAIR	约1~3ms
DB	?



web

优化两大核心原则

优化一些值得关注的数字

- 内存寻址 0.1 微秒
- 压缩 1KB数据 10 微秒
- 千兆网内发送 2Kb 的数据 20 微秒
- 内存中顺序读 1 MB 0.25ms
- 磁盘寻道 8ms ~ 12ms
- 从网络顺序读 1MB 数据 10ms
- 从北京到上海的网络延时 20ms
- 从北京到广州的网络延时 50ms

- Mysql每秒能处理的普通query数 > 1k
- Nginx 每秒能处理的普通query数 > 50k
- Memcache每秒能处理的get数 > 50k

- 运维团队的工作方式与标准
- 运维工作的工具化和自动化
- 运维成本的考量：团队、设备





web

架构与优化的保障



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

架构与优化的保障—工作方式与标准

- 运维 7x24 小时响应服务，重要参数手机报警
- 开发人员 24 小时开机，响应晚上处理故障
- 不能丢失任何数据，数据备份万无一失，恢复演练
- 切换服务时间控制在分钟级别，几个小时不能访问是不允许的
- 加强意识，导致严重问题的根源不一定是技术因素



web

架构与优化的保障



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

架构与优化的保障 — 工具化

1. 使用成熟的工具监控，Nagios、Mrtg、Cacti、Zabbix
2. 监控端口、请求、状态码、日志、Crontab、磁盘、失败率
3. 自行编写合适自己的工具，比如分析 Haproxy 的流量计算所有的实时请求数、实现数据的备份自动化和扩容的半自动化、实现小文件备份自动化、灰度发布系统。
4. 建立运维规范，上线规范，管理规范，赏罚规范
5. 终极目标：抛开繁琐的运维步骤，抛开checklist，做到真正的自动化



web

架构与优化的保障



优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

架构与优化的保障——成本

1. 上线前对业务的合理且充分的预估，根据业务的不同而不同
2. 一方面要用够机器的资源。一方面要敢于做扩容的决断
3. 监测业务的使用效率，做不同的对待，有回收，有扩容，有混布
4. 意外事件的保障，灾备，对数据分级
5. 带宽成本，服务器成本，机架成本，依次排序，削峰填谷



web

架构与优化的保障

架构与优化的保障 — 自动化

1. 发布过程自动化、自动化代码管理
2. 自动化测试、安全检测
3. 自动化部署
4. 自动化报警、监控
5. 自动化失效转移、恢复、分配资源
6. 自动化降级，保障核心运转，保障读，差异服务，灰度服务



web

架构与优化的保障



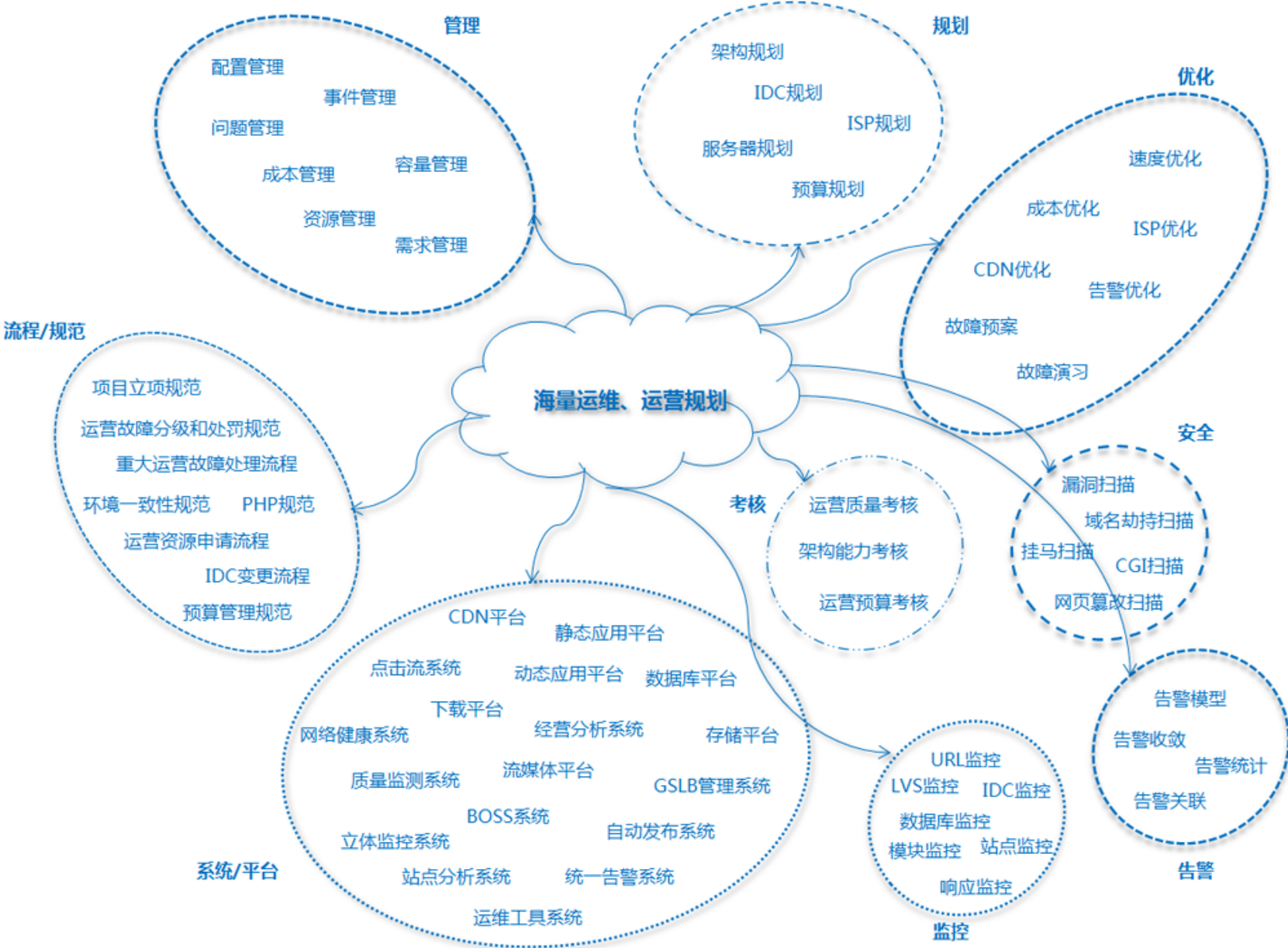
优才学院

中国 IT 职业教育 O2O 创新品牌

关于云服务

1. 云服务使用是大势所趋
2. 阿里云、腾讯云提供 IaaS 服务
3. SAE、BAE 提供 PaaS 服务
4. 七牛、又拍提供云存储服务
5. 乐视、CC 提供专业云服务
6. LeanCloud、XX 推送提供业务云服务(BaaS)

海量运维与规划 (itkoala.com)



Thanks!

伍星

www.ucai.cn

优才学院 Web 开发全栈工程师，全网绝无仅有的课程体系，
一线全栈专家倾囊相授，造就全栈工程师、打造后端架构师、
成就未来CTO！



微信：优才创智

微博：优才创智

扫一下，有更多惊喜！