



万门云
www.wanmen.org

万门云
www.wanmen.org

万门云，计算，数据
www.wanmen.org

万门云
www.wanmen.org

万门云
www.wanmen.org

万门云
www.wanmen.org

万门云
www.wanmen.org

大纲

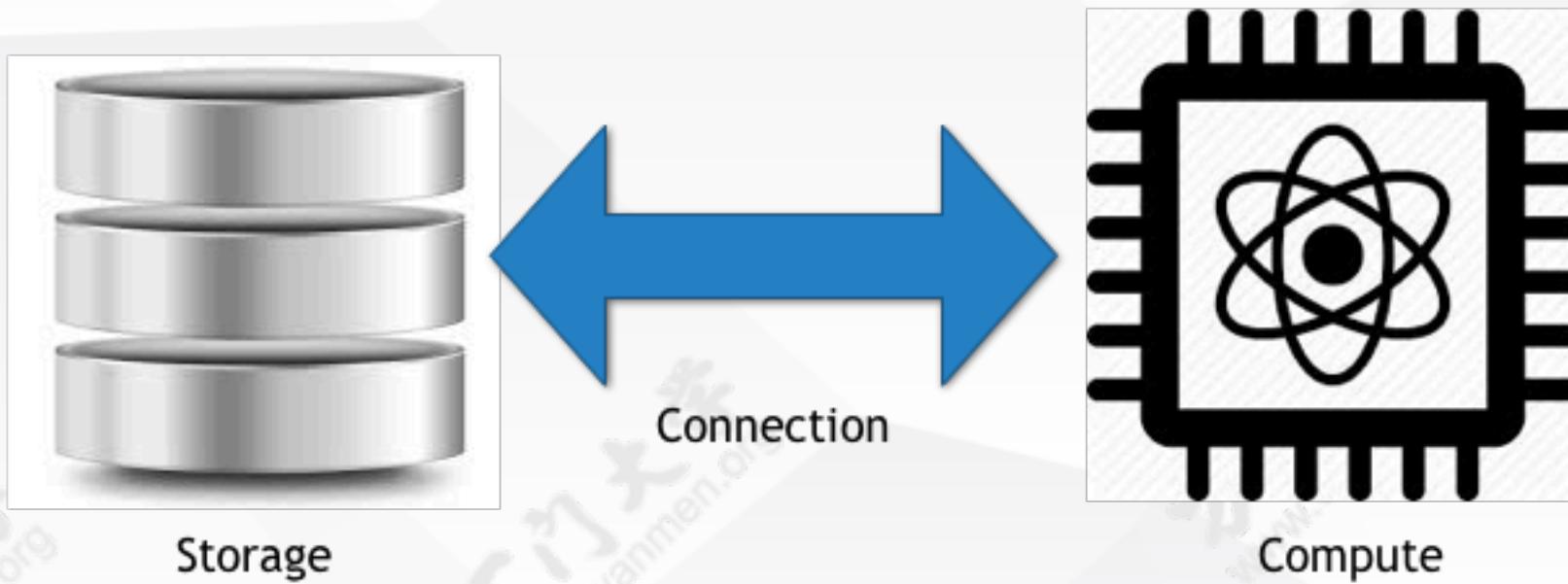
- 云计算
- 大数据
- 数据分析

云计算的定义

- Cloud Computing refers to both the applications delivered as services over the Internet and the hardware and systems software in the datacenters that provide those services. The services themselves have long been referred to as Software as a Service (SaaS), so we use that term.
- The datacenter hardware and software is what we will call a Cloud.
- When a Cloud is made available in a pay-as-you-go manner to the public, we call it a Public Cloud;
- the service being sold is Utility Computing.
- We use the term Private Cloud to refer to internal datacenters of a business or other organization that are not made available to the public.
- Thus, Cloud Computing is the sum of SaaS and Utility Computing, but does not normally include Private Clouds.

In a recently published white paper, Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing

计算 ?



软硬件抽象架构



NIST identifies:

National Institute of Standards
and Technology

- (1) • Five essential characteristics
- (2) • Three service models
- (3) • Four deployment models of cloud computing.

(1) Five essential characteristics

- On-demand self-service provisioning of resource
- Broad network access (mobile, laptop, PDA)
- Resource pooling (multi-tenant)
- Rapid elasticity of resources scales up and down
- Measured service (metering / pay as you go)

(2) NIST's 3 service models

- Cloud Software as a Service (SaaS)
- Cloud Platform as a Service (PaaS)
- Cloud Infrastructure as a Service (IaaS)

(3)

NIST's 4 deployment models

- Public cloud (for the general public)
- Private cloud (solely for 1 organization)
- Community cloud (orgs w/ shared concerns)
- Hybrid cloud (two+ clouds bound together permitting data and application portability)

云计算市场的发展条件

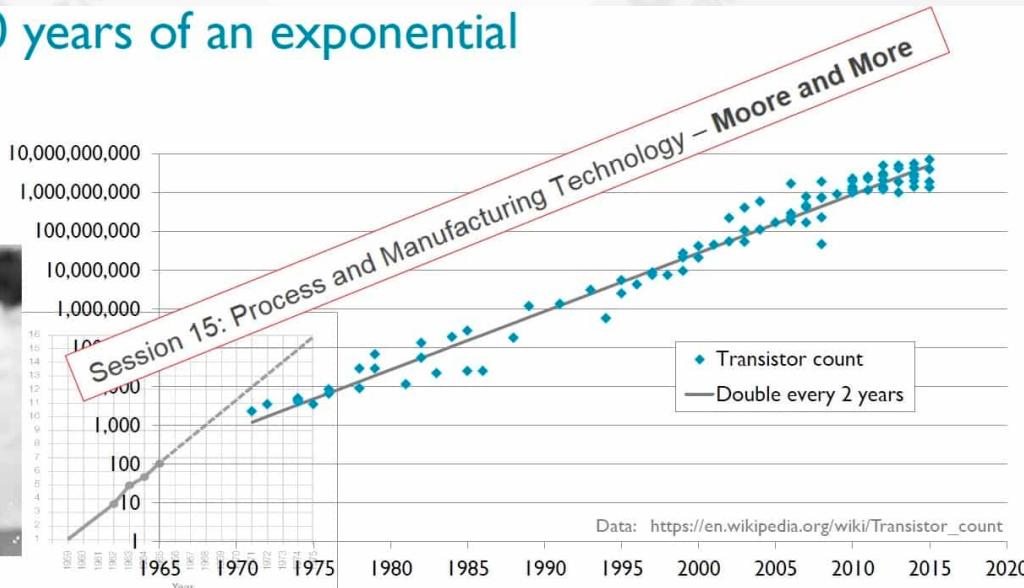
- 数据中心技术 Data Center
- 宽带网络的普及
- 大规模分布式系统的成熟
- 开源软件带来的一系列标准化 Ecosystem
- 互联网应用的崛起, 不可预期的增长
 - 社交网络、在线视频等
 - 需求增长促进数据中心建设
 - 无法预测的成长速度

核心概念

- 并行化
- 规模经济
- 虚拟化 (抽象)

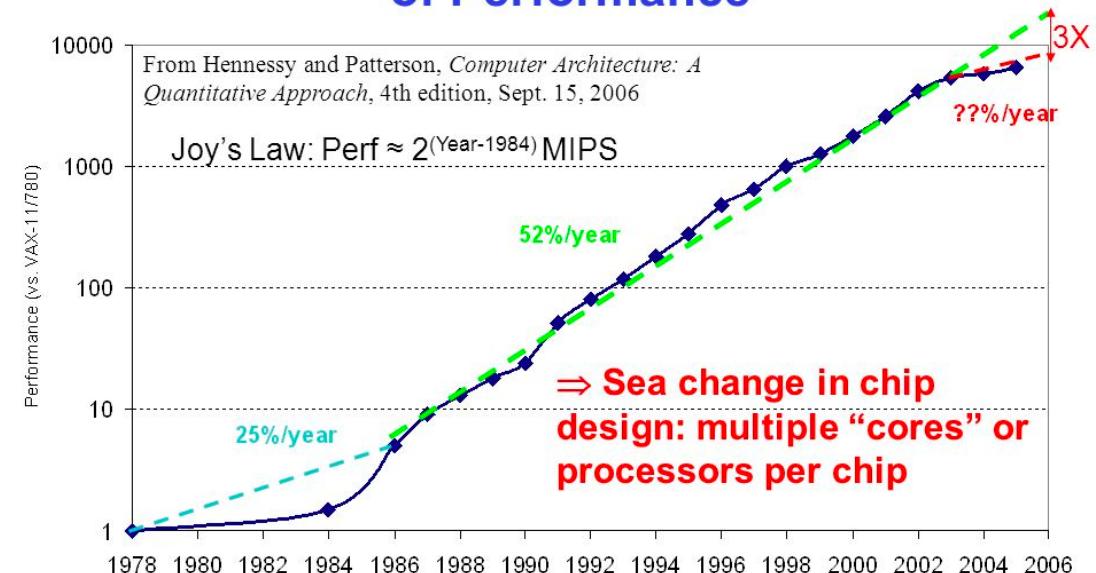
各种定律

2015: 50 years of an exponential



Joy's law, first formulated by [Sun Microsystems](#) co-founder [Bill Joy](#) in 1983, states that the peak computer speed doubles each year and thus is given by a simple function of time.

New Challenge: Slowdown in Joy's law of Performance



- VAX : 25%/year 1978 to 1986
 - RISC + x86: 52%/year 1986 to 2002
 - RISC + x86: ??%/year 2002 to present

芯片设计的取舍

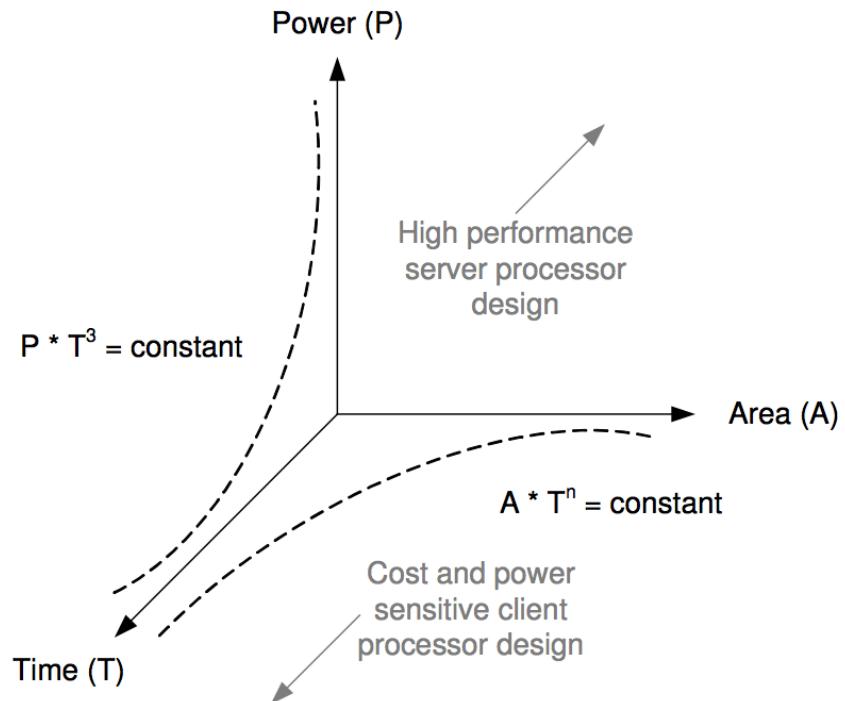
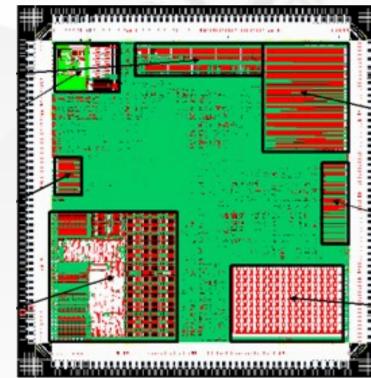


Figure 2.2 Processor design tradeoffs.

Cost (chip area)
Reliability (design margin)
Scalability (expansion to large)
Speed (delay, operation frequency)
Power dissipation(Heat problem, battery)

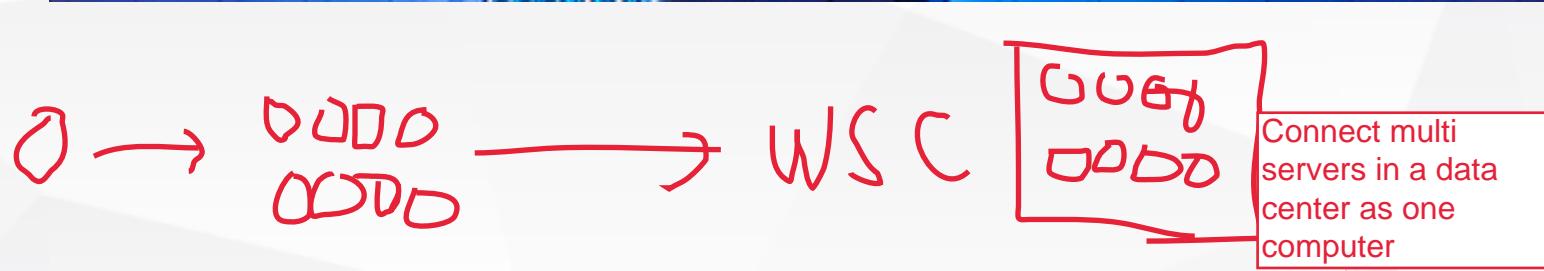


并行化处处都在

软件	硬件
数据级并行	指令级并行
任务级并行	向量体系结构和图形处理器 线程级并行 请求级并行

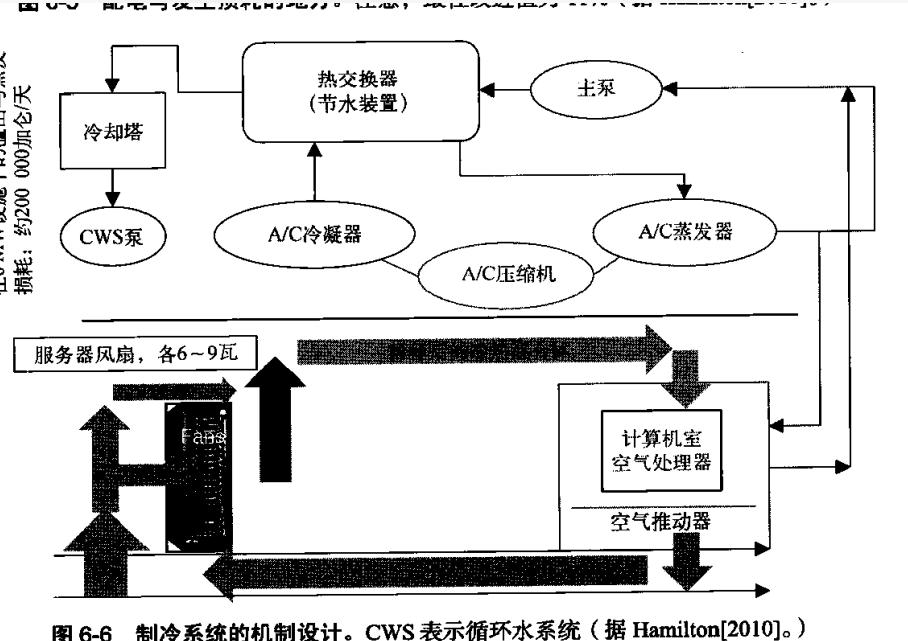
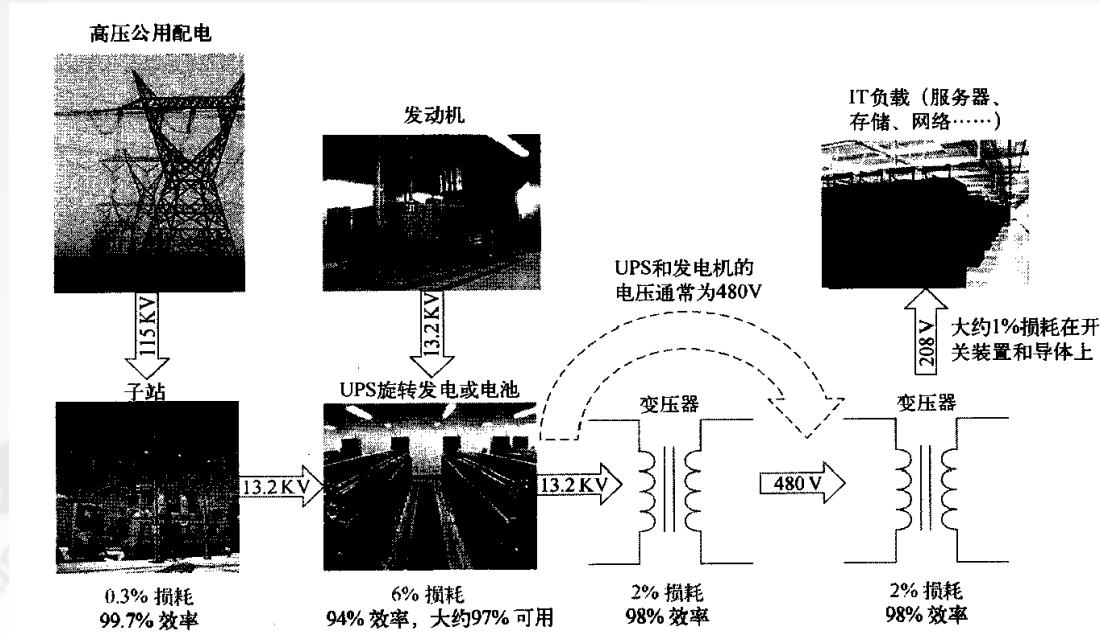
multi-core

Datacenter => WSC(warehouse scale computer)



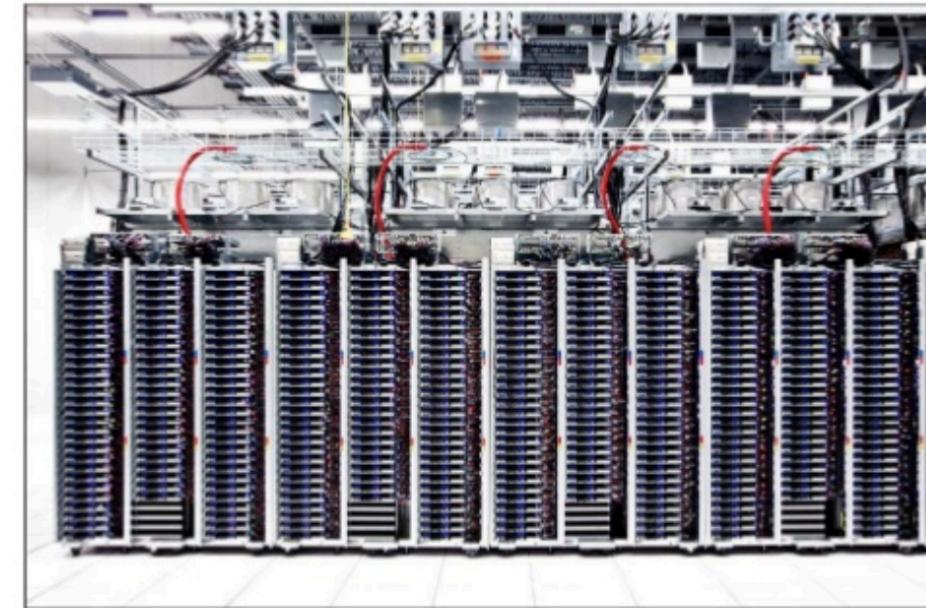
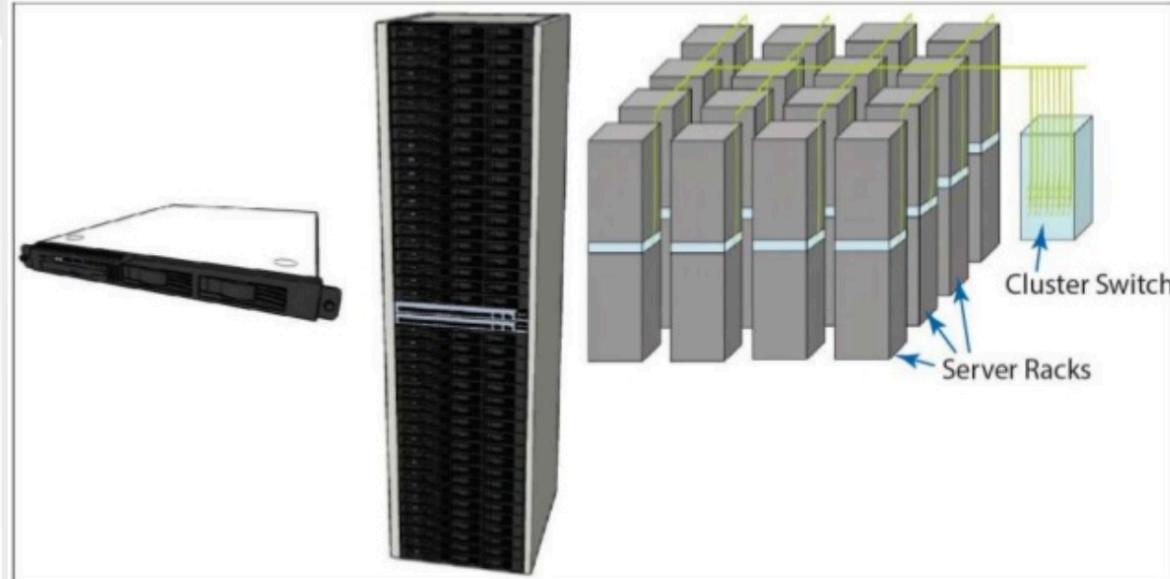
规模经济，提高使用效率

- 挑战：
- 供电、制冷、建筑、网络、安全、存储、计算、运维



datacenter economics allow many application services to run at a low cost per user.

用网络连接起来的计算机和存储设备

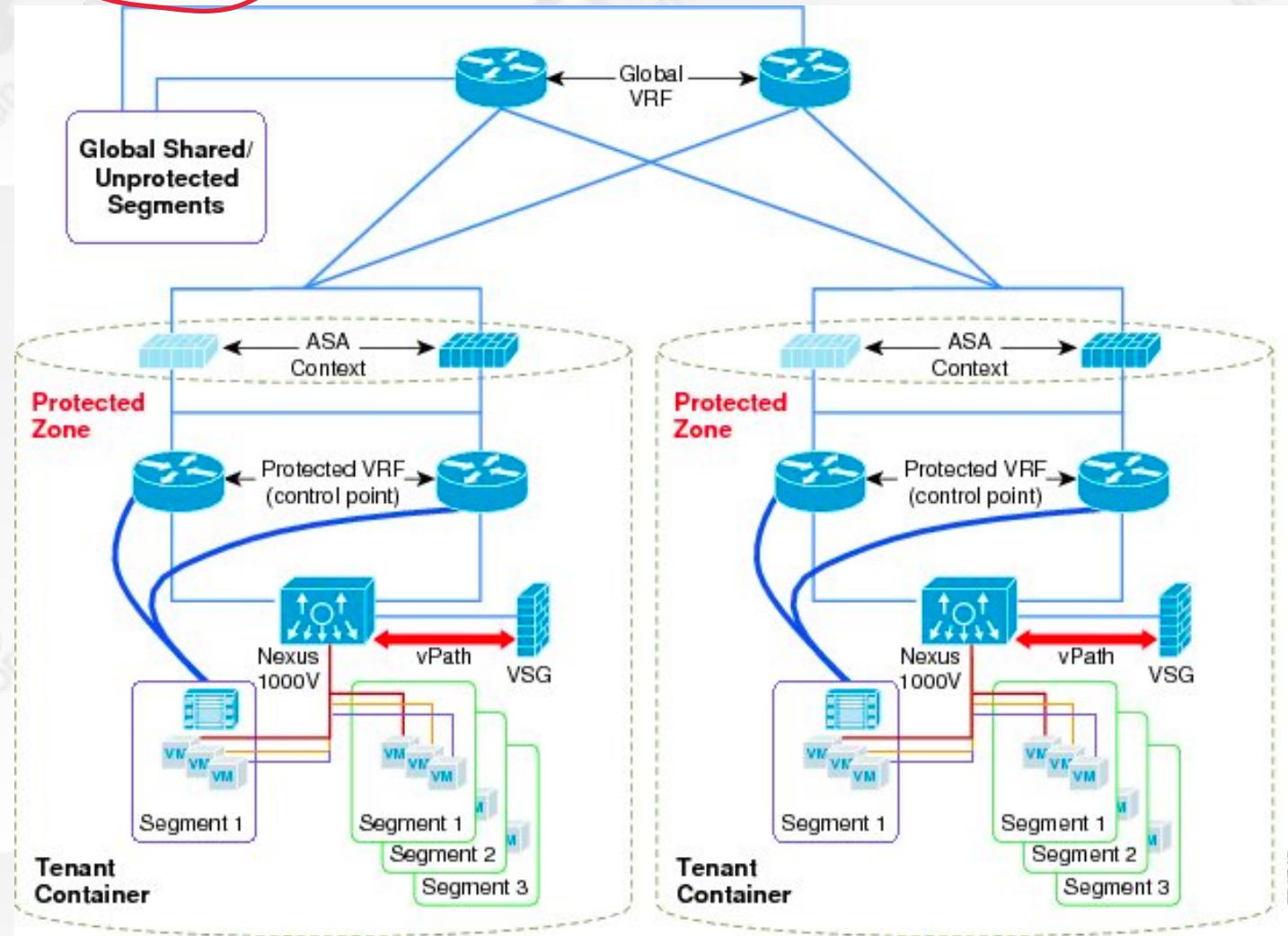


Picture of a row of servers in a Google WSC, 2012.

WSC与传统的相比

- 属于一个组织
 - 相对一样的硬件设备及软件平台 Compatibility Up
 - 相对运行更小数目的大型程序服务
 - 通用资源管理架构
-
- WSC workloads must be designed to gracefully tolerate large numbers of component faults with little or no impact on service level performance and availability

从WSC到云，多租户



中间层

“All problems in computer science can be solved by another level of indirection.”

计算机科学的所有问题，都可以通过增加一个间接层来解决。

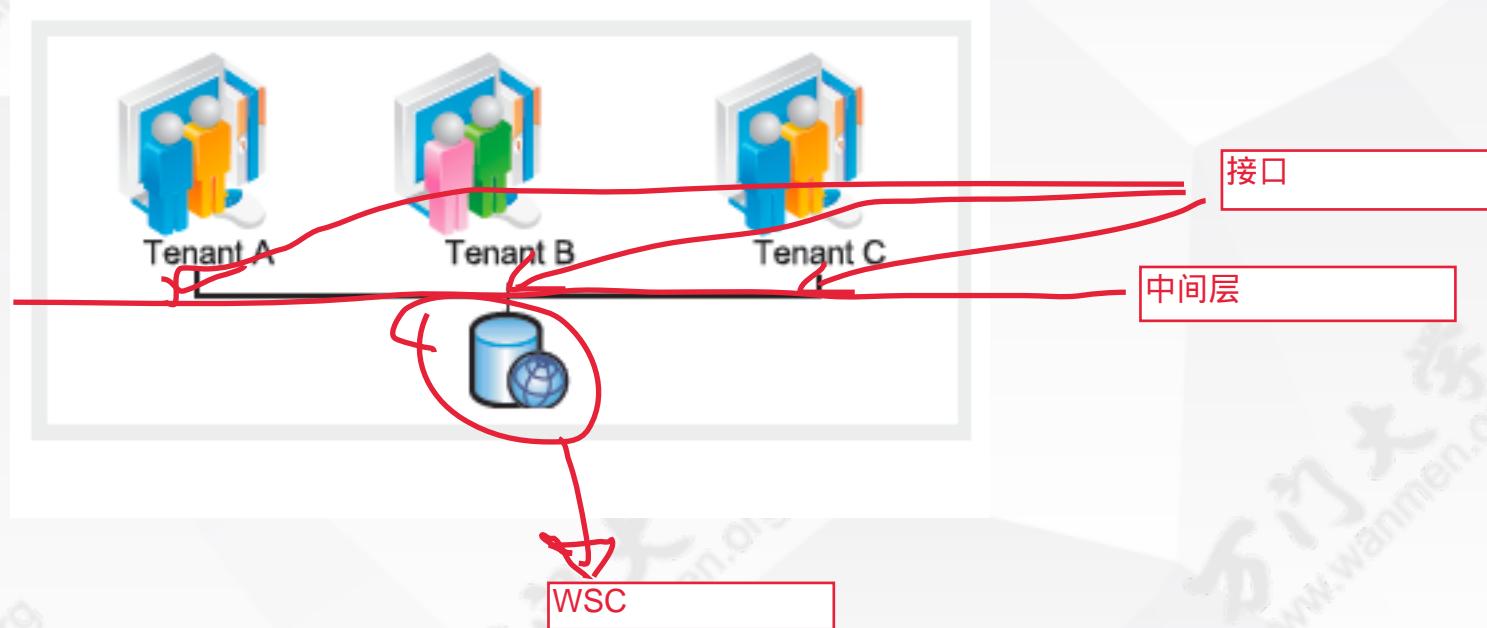
-- David John Wheeler

当然除了间接层过多的问题。

- 解决不了的，就增加一层 ☺

多租户，每个用户只看到了自己

虚拟化: 每个用户只能看到自己租用的中间层接口, 看不到下一层的WCS



云计算的价值 · 资源动态分配

传统数据中心资源利用效率低
租用服务器 => 满足足够的需求资源

峰值预测过高，资源浪费
峰值预测过低，资源不够

浪费过多

资源池的动态分配

虚拟化达到的目的

- 分区
 - 分享大资源
 - 服务器
- 抽象
 - 用一个指令集方针另一个指令集
- 资源池
 - 聚合, 合一, 动态
- 隔离
- 便于管理

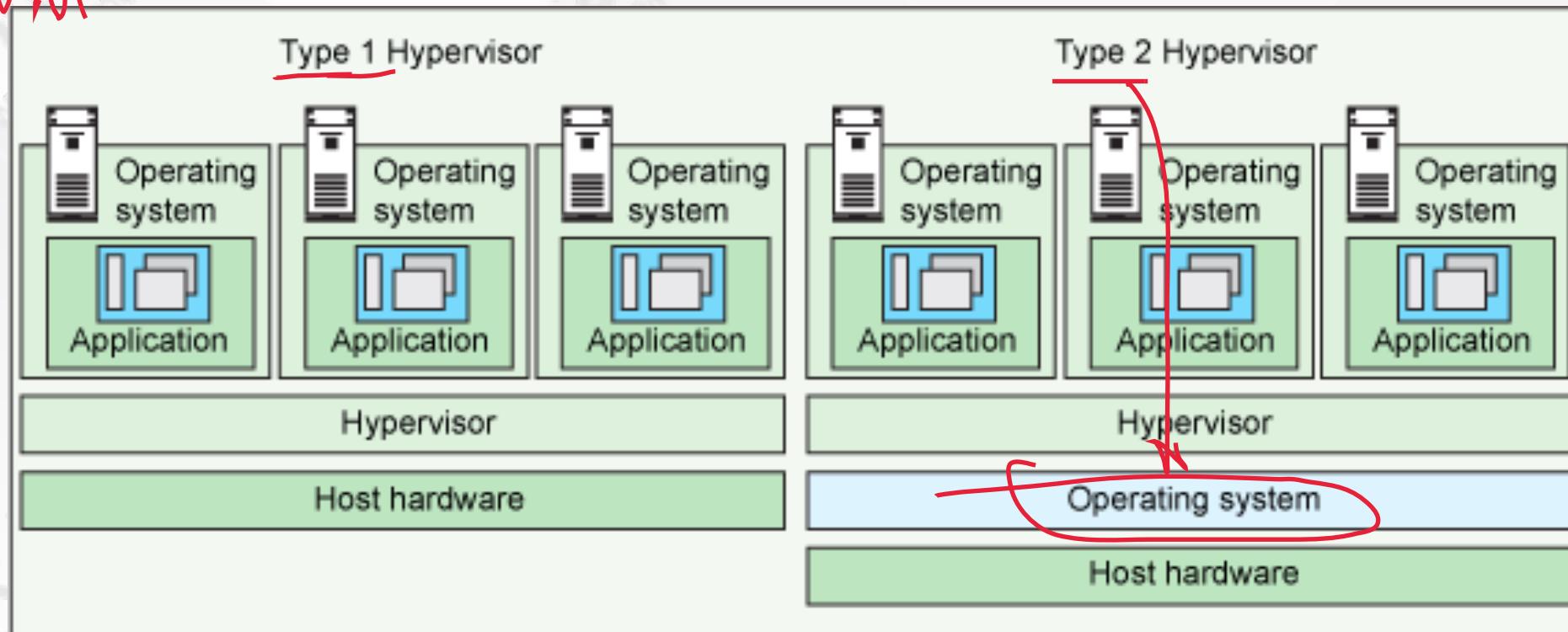
虚拟化

- 用户虚拟化
- 应用程序虚拟化
- 桌面
- 服务虚拟化
- 操作系统
- 服务器
- 存储
- 网络

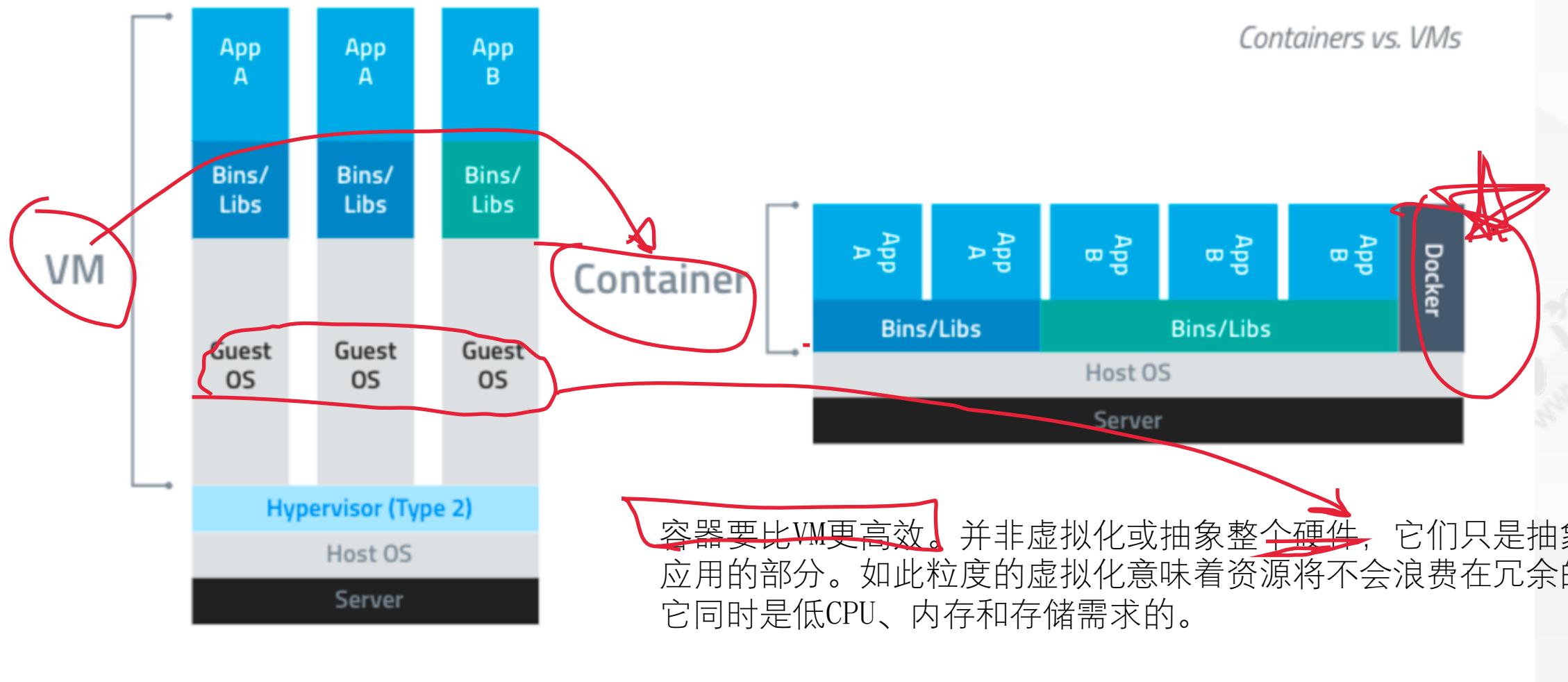
软件定义！

计算虚拟化

VM:



虚拟化技术的演变



网络虚拟化

- 解决一个物理机上多个虚拟机的问题
- 提供与物理机同样的接口
 - VLAN
 - Tunnels
 - VTEP

网络虚拟化

- 实际物理网络多层，多设备
- 虚拟化网络：
 - 一个大交换机
 - 多用户隔离，多个交换机上多个二层网络

网络虚拟化 到 软件定义网络

SDN

software define
network

传统网络

- 控制与数据在同一个设备中
- 不同网络设备之间通过协议决定如何转发

软件定义网络

- 控制放在服务器上

programmable,
more flexible

存储虚拟化的意义

- 独立数据位置
 - 扩展性强，容量大
 - 易于管理
 - 提高使用率
- 独立于物理存储技术
 - 易于升级
 - 易于维护
 - 可用性（冗余等）

存储虚拟化的三类接口

- 块接口
 - 本地块设备
 - 远程块设备
- 文件接口
 - 文件系统
 - 网络文件系统
- 对象存储接口
 - S3, OSS, OpenStack Swift
 - 对象接口，成本低
 - 规模巨大，同步一致性

虚拟化优缺点

- 优势
 - 统一、抽象接口隐藏了复杂的物理硬件
 - 灵活，可以软件定义
 - 易于管理
- 问题
 - 资源开销
 - 没有实现真正的性能隔离
 - 过多层

发展趋势：软件定义的世界

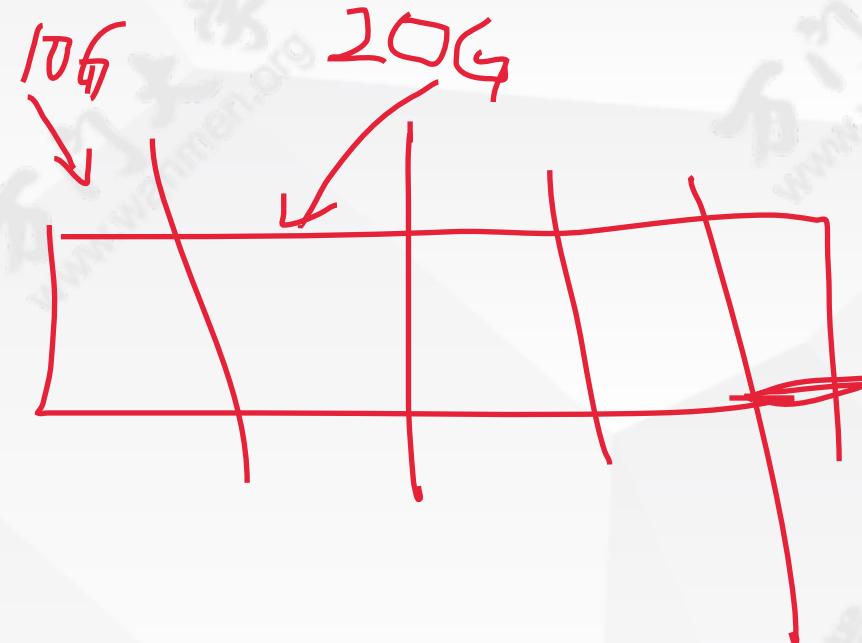
- 空调虚拟化？
- 电源是不是虚拟化？
- 建筑？
- 目标：灵活，易于管理，性能

云计算的商业模式

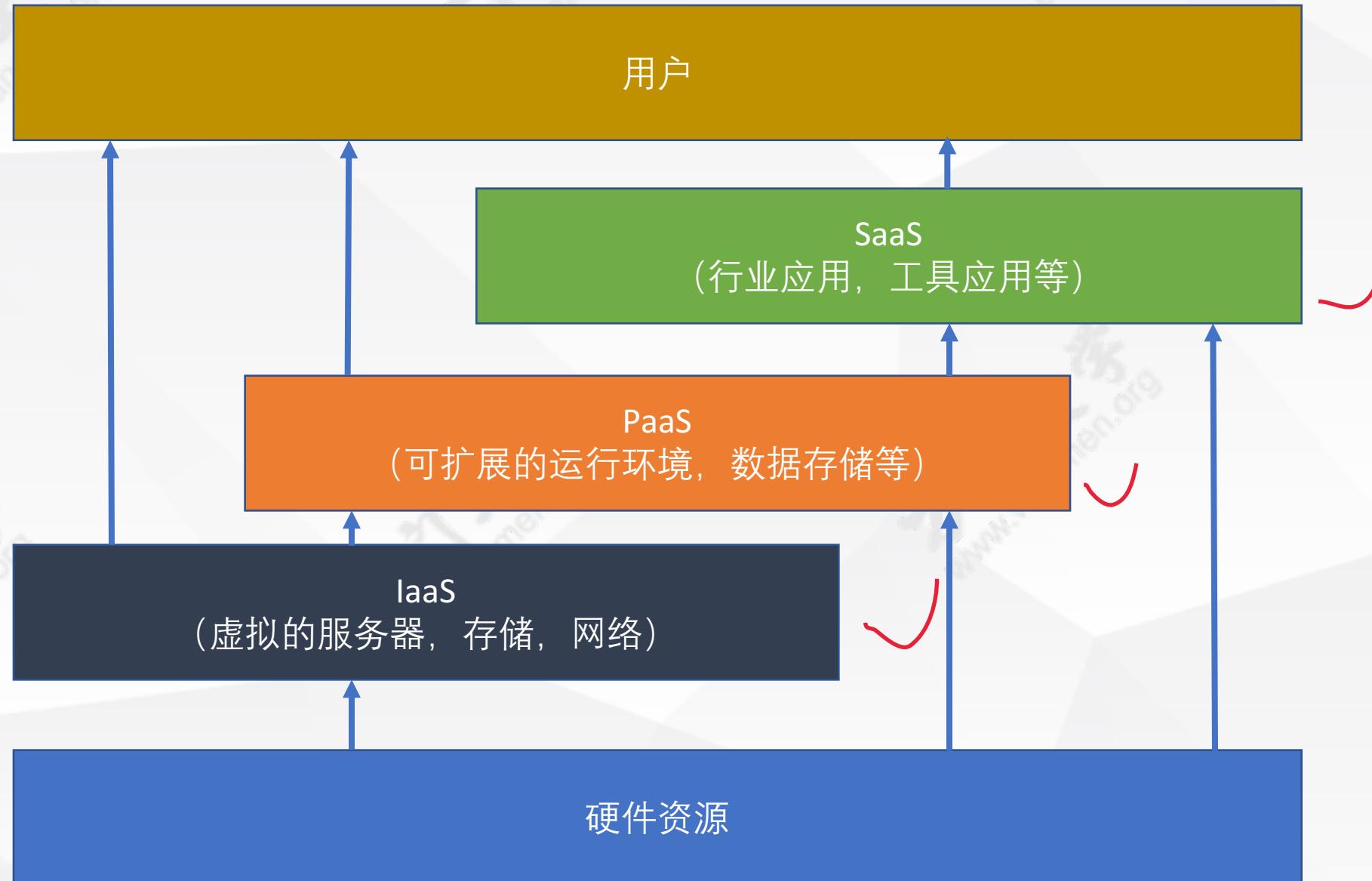
- 按需服务

- 资源池

- 可测量的服务



层级分类



从云计算到大数据

- 虚拟化提供了硬件资源的抽象

- 用户看到的借口：

接口

- 计算节点
- 网络
- 存储

- 仍然是许多独立的设备：需要分布式系统的编程

- 如何提供一个易于编程的“单一系统”感觉？

- 分布式存储、计算框架

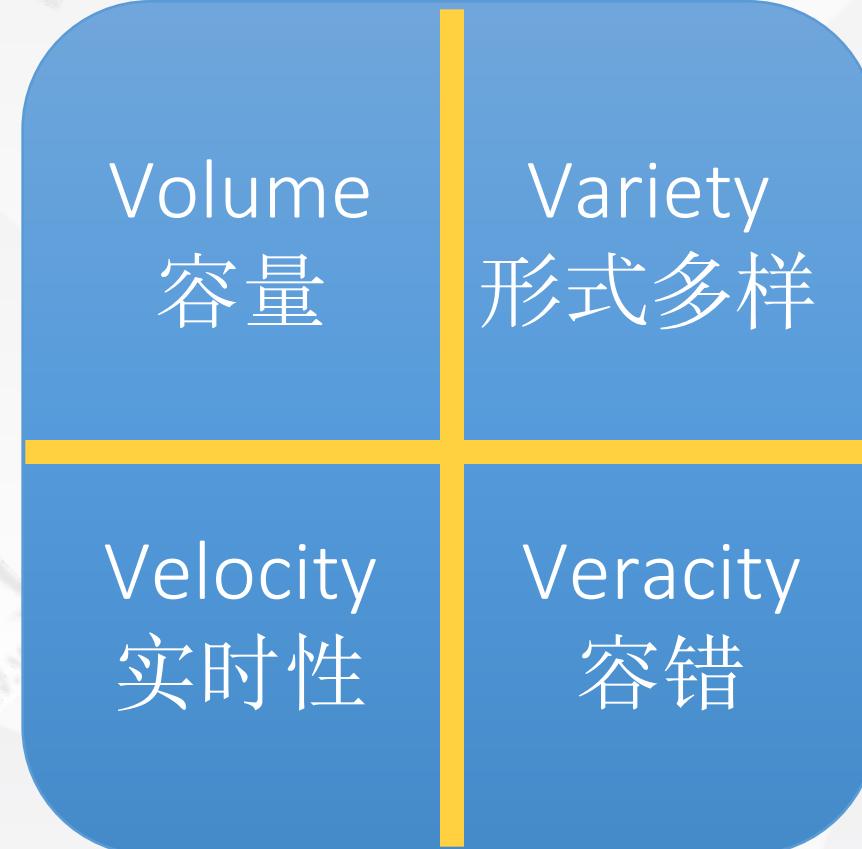
让用户彻底忘记底层

什么是好的云计算系统

大数据的特点

传感数据 sensor
日志 log
语音数据
图像数据

实时采集
实时分析



结构化表格数据
半结构化数据
非结构化数据

非可靠数据
Dirty Data

Big ? Raw? 价值密度 ?

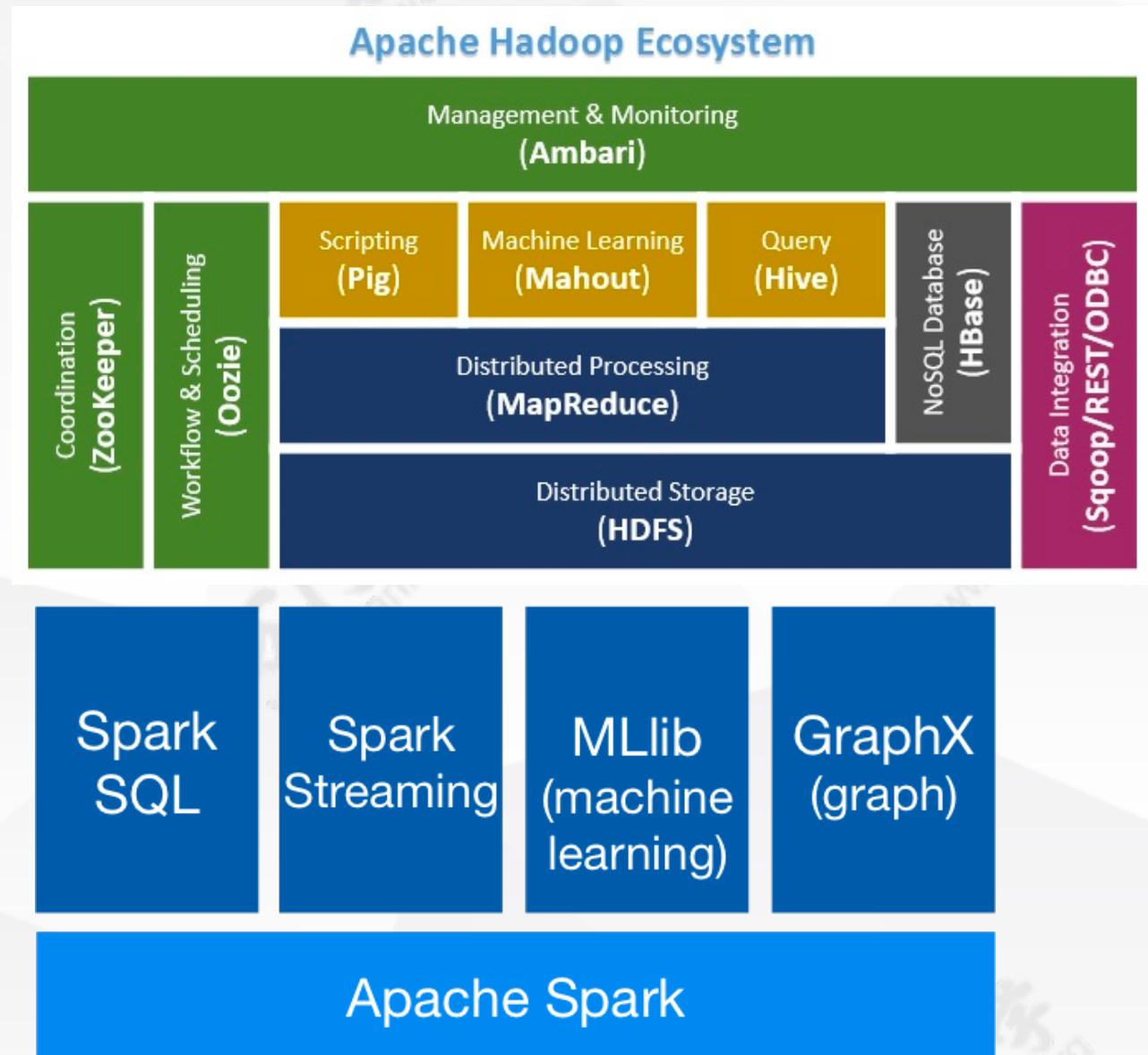
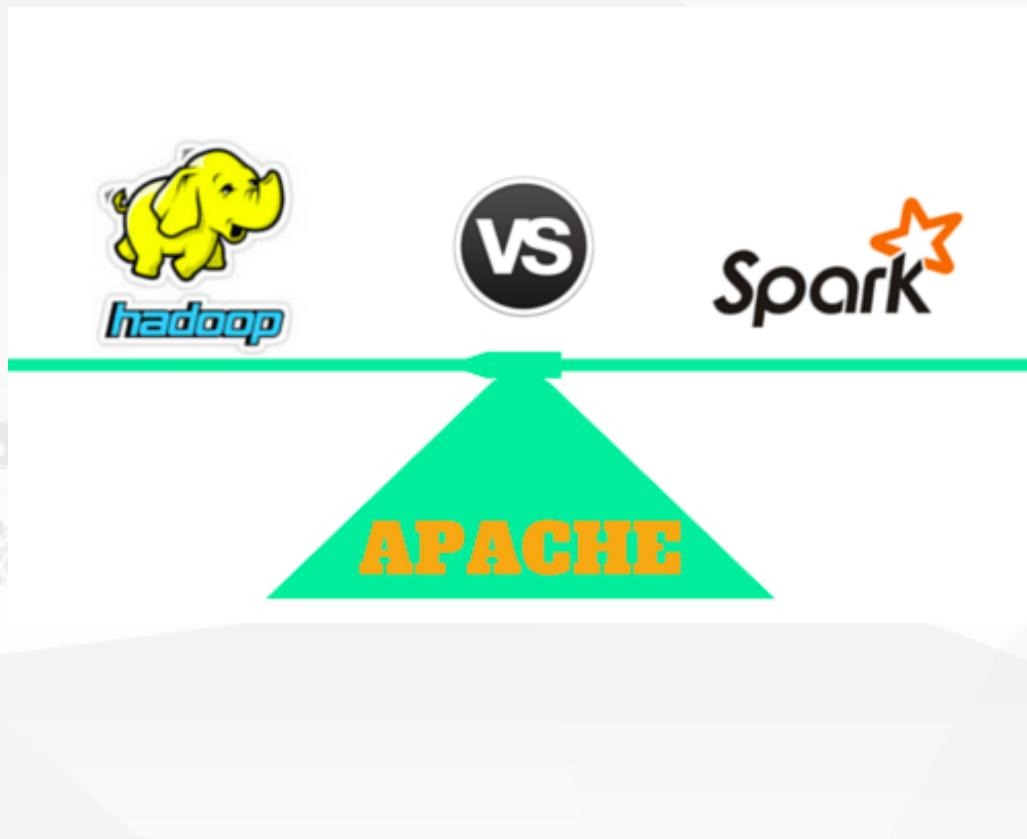
- You rarely known in advanced all the questions you want to answer.
- Raw data?



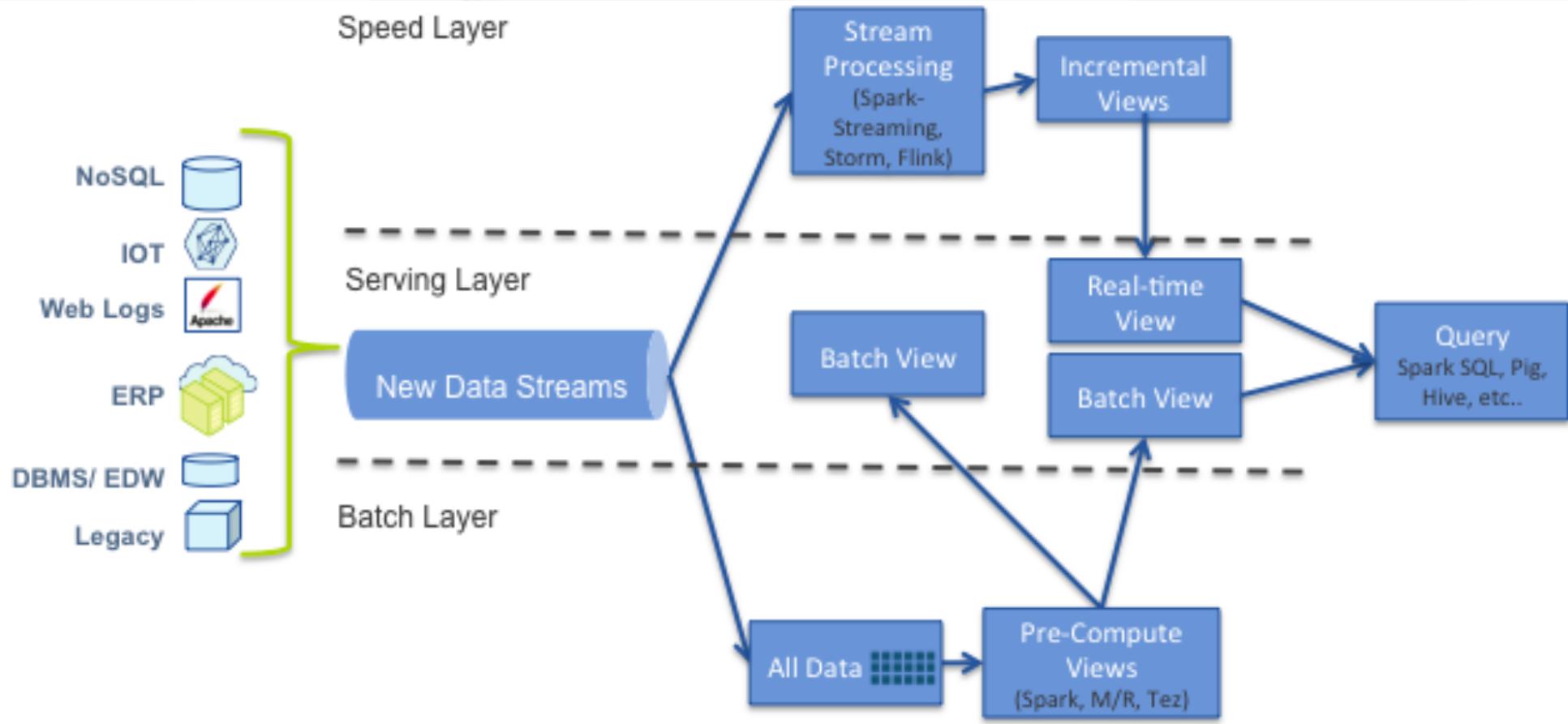
大数据平台的需求

- 显示需求
 - 海量计算和存储
 - 快速计算
- 隐性需求
 - 数据快速传输
 - 灵活性
 - 低成本

Big Data Platform



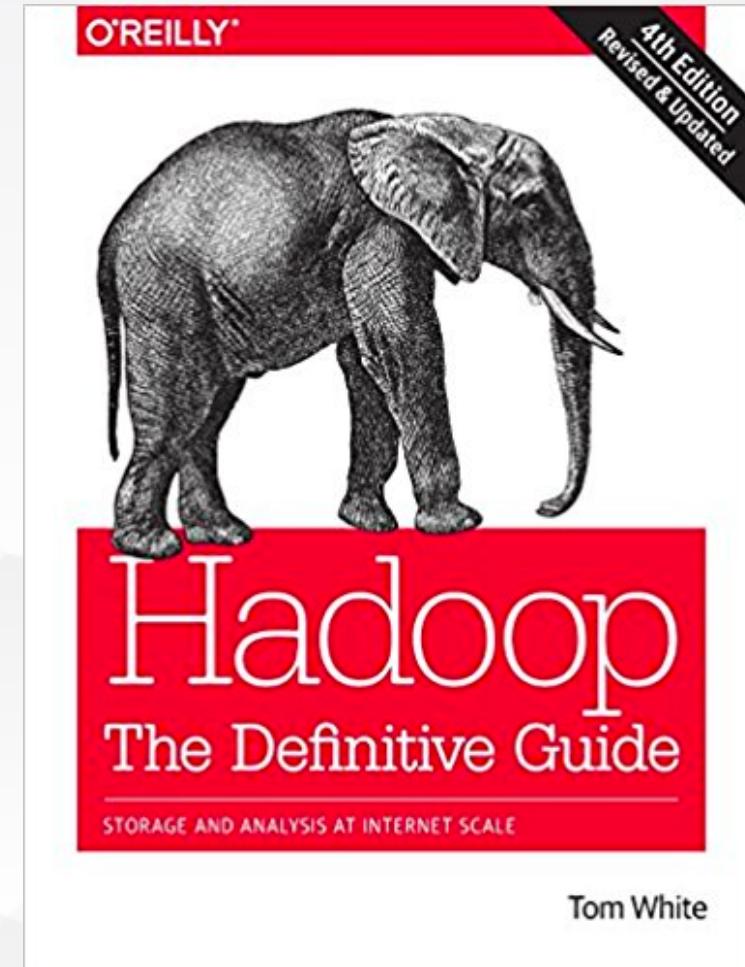
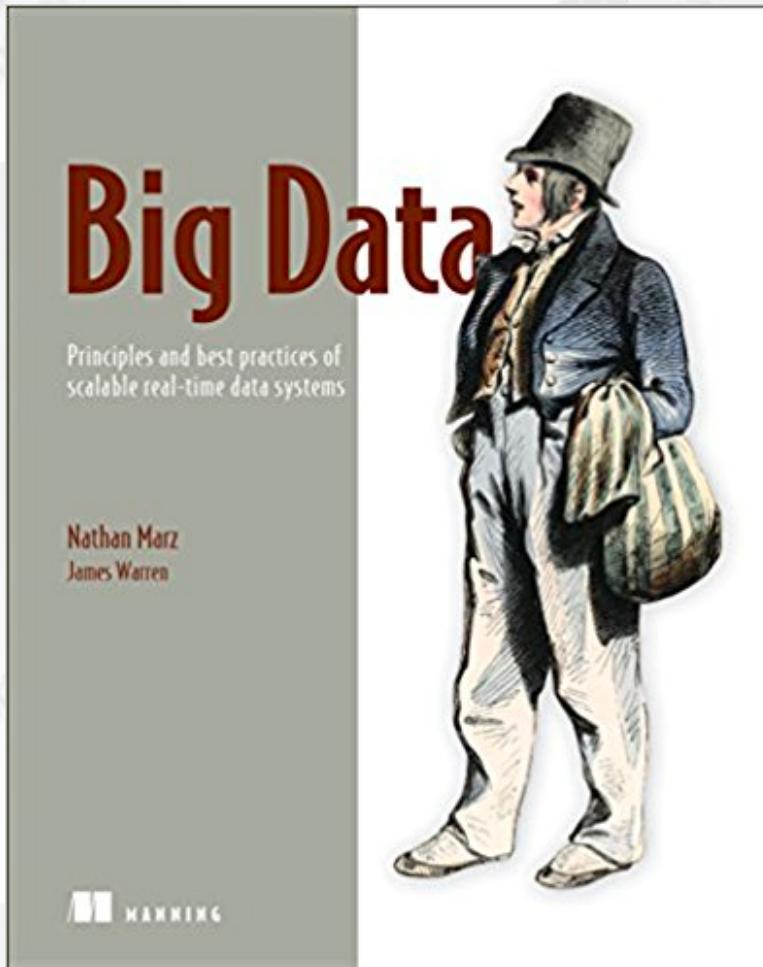
Lambda Architecture



需要处理的问题

- 实时性 / 可扩展性
 - 批处理，固定规模，长达几十小时
 - 流处理，速率变化大
- 容错，数据的错误，系统的故障
 - 批处理，错误通常由数据清洗阶段完成，重算，检查点设置
 - 流处理，数据错误必须实时处理，故障时容错低开小
- 可编程性
 - 描述自然
 - 表达能力强
 - 无需关注容错机制和复杂均衡

books



谢谢

beijing@dataapplab.com