

# 云计算

李斌

武汉大学金融系

2021 年 4 月 6 日

# 如何获取水资源?



# 如何获取水资源?

## 挖井取水

- 初期成本高，周期长
- 后期需要自己维护
- 供水量有限



# 如何获取水资源?

自来水厂 vs 挖井取水

- 初期零成本，瞬间可获得
- 后期免维护，使用成本低
- 在供水量方面“予取予求”



# 如何获取 IT 资源?

IT 资源：计算能力 (CPU)、存储空间、网络带宽、系统、软件等

# 如何获取 IT 资源?

IT 资源：计算能力 (CPU)、存储空间、网络带宽、系统、软件等

## 自建机房

- 初期成本高，周期长
- 后期需要自己维护，使用成本高
- IT 资源供应量有限



# 变动的 IT 资源需求



# IT 资源的获取：自来水 vs 云计算

## 自来水

- 初期零成本，瞬间可获得
- 后期免维护，使用成本低
- 供水量方面“予取予求”

## 云计算：可以租用云端资源

- 初期零成本，瞬间可获得
- 后期免维护，使用成本低
- 供应 IT 资源量方面“予取予求”



# 大纲

- 1 什么是云计算?
- 2 云计算的模式
- 3 云计算的关键技术
- 4 云计算与金融

# 云计算的概念

## 云计算 (Cloud Computing)

- 通过网络以自助服务的方式获得所需要的IT 资源的模式
- 获取路径：通过网络
- 获取方式：自助服务
- 获取对象：IT 资源，包括不限于计算、存储、网络带宽等

# 云计算带来的变化

	传统模式	云计算模式
实现模式	买设备开发系统	买外部服务
人机界面	互联网/局域网	通过互联网使用
商业模式	支付设备和劳动力费用	所用即所付
技术模式	用户单一	可拓展、有弹性、动态、多用户

# 云计算的本质：资源共享与弹性调配

IT 资源（计算、存储、网络） vs 弹性（时间灵活、空间灵活）

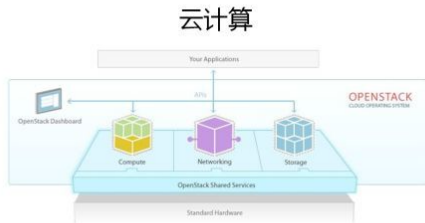
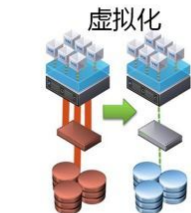
IT 资源

- 计算资源：CPU
- 存储资源：硬盘
- 网络资源：网络带宽

弹性

- 时间灵活性：想什么时候要就什么时候要
- 空间灵活性：想要多少就要多少

# 云计算的本质：资源共享与弹性调配



采购不灵活

粒度不灵活

复用不灵活

运维不灵活



点即可得

可大可小

即创即销

界面搞定

人工调度

规模有限



自动调度

规模巨大



时间灵活性  
空间灵活性



资源弹性

# 云计算：虚拟化与云操作系统



# 云计算的特点与价值

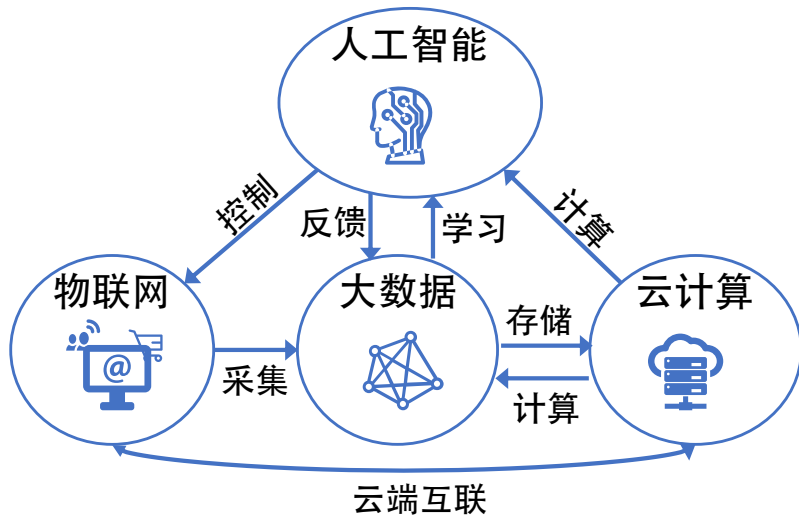
## 特点

- 自助服务
- 资源池化
- 快速弹缩
- 服务量化
- 宽带接入

## 价值

- 提升效率
- 资源整合、提高资源利用率
- 降低成本

# 云计算与大数据、物联网、人工智能的关系





# 云计算数据中心

各种数据和应用，并非在“天上云端”，而是位于数据center里

数据中心是云计算的根



自来水水库



# 云计算数据中心

## 微软在水下的数据中心



知乎 @扩展迷Extfans

## 腾讯在贵州山洞的数据中心



# 云计算是新基建中新技术基础设施的代表

电力公司



自来水公司



云计算公司



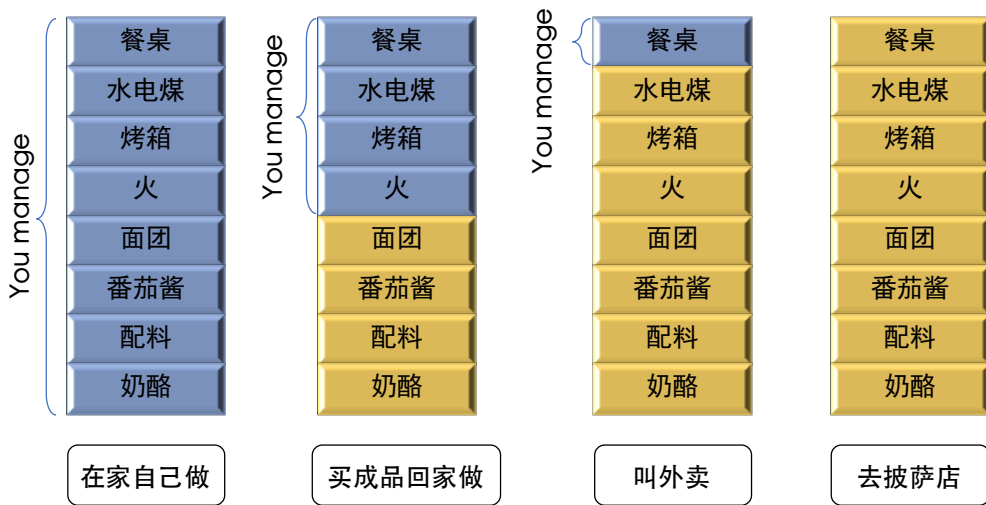
# 大纲

- 1 什么是云计算?
- 2 云计算的模式
- 3 云计算的关键技术
- 4 云计算与金融

# 云计算的部署模式

- 公有云：第三方提供商为用户提供的云，核心属性是共享资源服务；特点是成本较低，私密性相对低。如阿里云
- 私有云：为用户单独使用而构建的云，从而实现对数据的安全性和服务质量的最有效控制。如：[武汉大学私有云](#)
- 社区云，是由几个组织共享的云端基础设施。如：[上海社区云](#)
- 混合云：融合了公有云和私有云。比如企业采用公有云，但把数据放在私有云中。

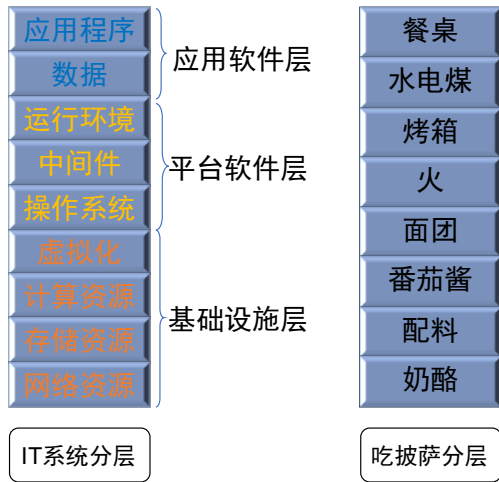
# 吃披萨的服务模式



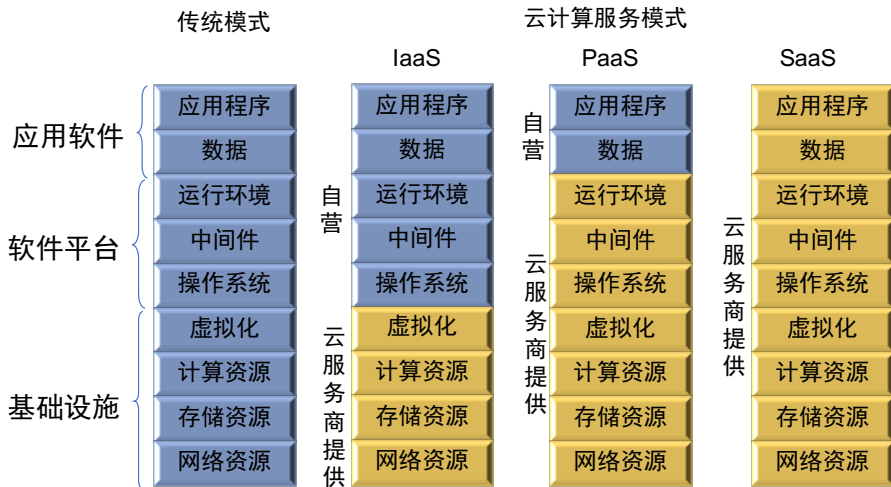
# 云计算的服务模式

一切皆服务

- 基础设施即服务 (IaaS)
- 平台即服务 (PaaS)
- 软件即服务 (SaaS)

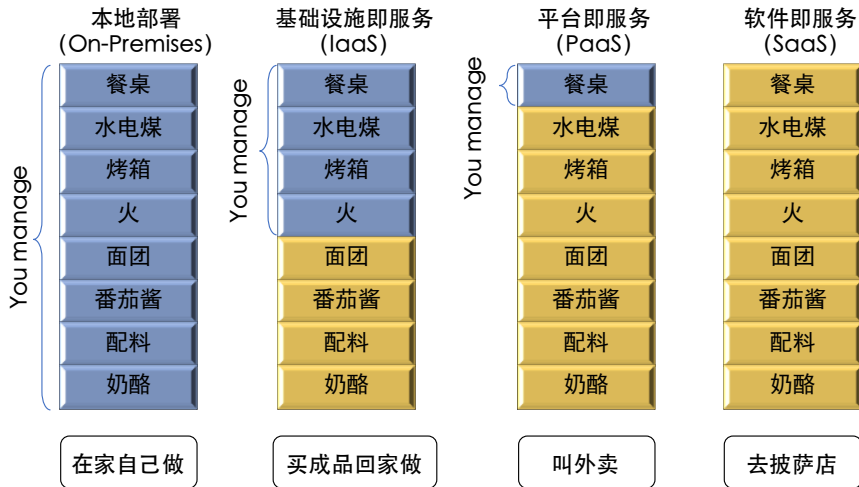


# 云计算的服务模式





# 云计算的服务模式：云计算 vs 披萨



# 云计算的服务模式：基础设施即服务（IaaS）

IaaS（Infrastructure as a Service，基础设施即服务）

- 通过网络提供基础设施服务
- 按需付费，从云计算服务商那里租用 IT 基础设施，包括处理能力、存储、网络等资源
- 用户能够部署和运行任意软件，包括操作系统和应用程序
- 如：Amazon EC2、阿里云等

# IaaS Example

## 阿里云服务器 ECS (Elastic Compute Service)

- 用户根据需求选择相应的计算能力、存储空间、网络带宽等，即时生成相应的（虚拟）服务器
- 按照用户使用资源的数量和时间收费

实例规格 ◆	vCPU ◆	内存(GB) ◆	按量(小时) ◆	标准目录月价 ◆	优惠月价 ◆	年付月价 ◆	3年付月价 ◆	5年付月价 ◆
通用型 ecs.g6.large	2	8	0.5	240.0	240.0	204.00	132.00	91.20
通用型 ecs.g6.xlarge	4	16	1.0	480.0	480.0	408.00	264.00	182.40
通用型 ecs.g6.2xlarge	8	32	2.0	960.0	960.0	816.00	528.00	364.80
通用型 ecs.g6.3xlarge	12	48	3.0	1440.0	1440.0	1224.00	792.00	547.20

# 云计算的服务模式：平台即服务（PaaS）

PaaS（Platform as a Service，平台即服务）

- 通过网络提供开发、测试、交付和管理应用程序等平台服务
- 旨在使开发人员更容易快速创建 Web 或应用程序
- 不仅提供基础设施，还提供了操作系统和运行环境
- 用户只需要在云服务商提供的服务基础上自行安装应用程序，管理数据即可

# PaaS Example

## Google App Engine

- 全代管式环境让客户（开发人员）可以专注于代码编写，将基础架构事务交给 App Engine 管理。
- 在谷歌自己的基础架构（GFS、BigTable 等）上运行自己的网络应用程序
- 提供网址抓取、邮件、图像操作、计划任务等服务

# 云计算的服务模式：软件即服务（SaaS）

SaaS（Software-as-a-Service，软件即服务）

- 通过网络提供软件服务
- 云服务商将软件统一部署在自己的服务器上，客户可以根据工作实际需求，通过互联网定购所需的应用软件服务。
- 按定购的服务和时长支付费用，并通过互联网获得服务
- 用户可以直接使用应用程序，不用担心如何进行维护
- 如：Email、微博、微信等

# SaaS Example

腾讯文档、手机上的 APP

# 大纲

- 1 什么是云计算?
- 2 云计算的模式
- 3 云计算的关键技术**
- 4 云计算与金融



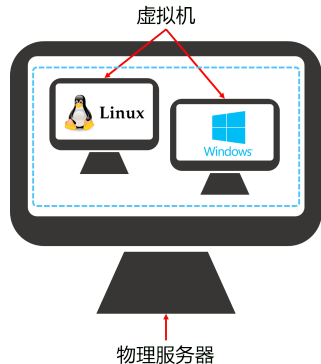
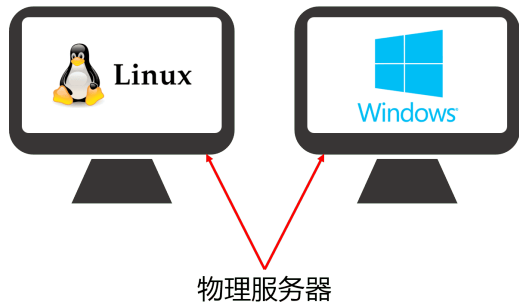
# 云计算的关键技术

- 虚拟化技术
- 并行运算技术
- 海量数据管理技术
- 海量数据存储技术

# 虚拟化 (Visualization)

在一台物理计算机虚拟出多台逻辑计算机的技术

虚拟化的好处：灵活性、敏捷性、容错、降低成本



# 虚拟化类比运输码头

- 服务器：运输码头，拥有场地和各种设备（服务器硬件资源）
- 服务器虚拟化：码头上的仓库，拥有独立的空间堆放各种货物或集装箱（仓库之间完全独立，独立的应用系统和操作系统）
- 容器（Docker）：集装箱，各种货物的打包

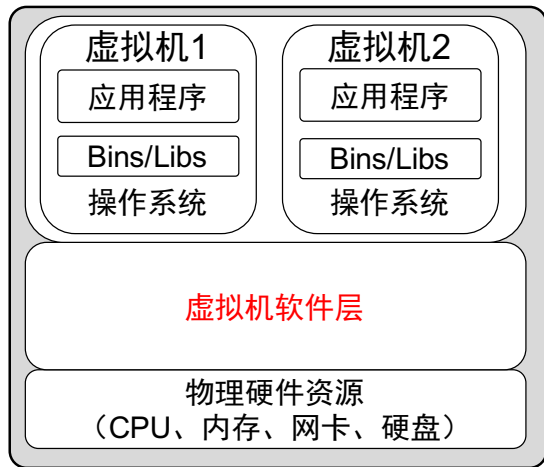
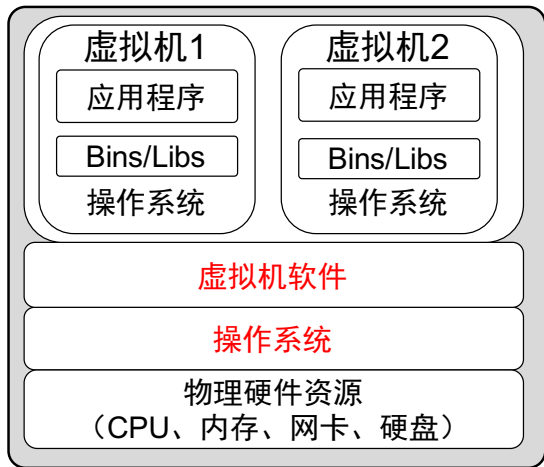
# 虚拟化的工作机制

- 首先还是需要具备物理服务器硬件
- 虚拟机监视器（Hypervisor/Virtual Machine Monitor, VMM）  
将一个物理系统分成许多不同且孤立的虚拟环境（虚拟机）
- VMM 不但协调着对物理服务器硬件资源的访问，也同时在各个虚拟机之间施加防护

# 虚拟化的实现

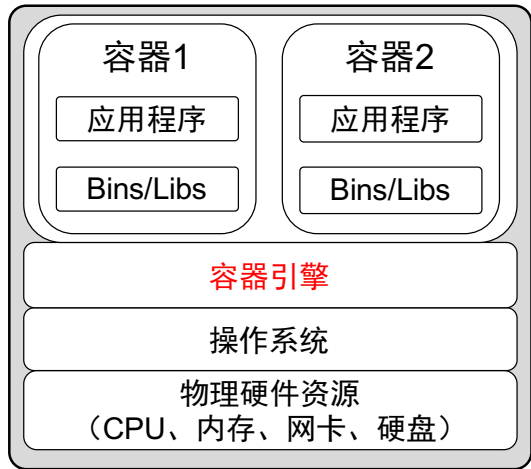
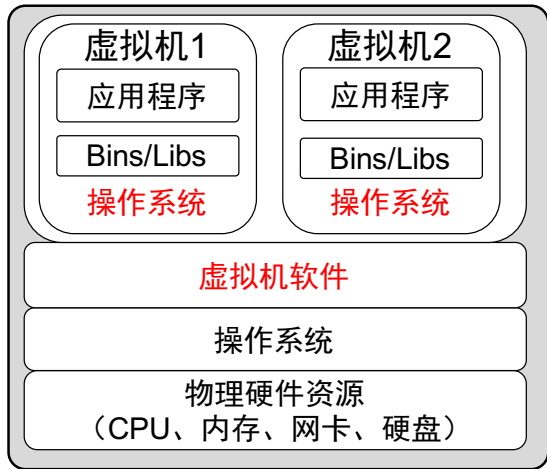
- 服务器虚拟化：将一个服务器虚拟成多个独立的虚拟服务器，充分发挥服务器的硬件性能
- 存储虚拟化：对大量存储设备进行统一管理
- 应用虚拟化：提供一个虚拟化平台，使所有的应用都可以在其上运行，所有与应用相关的信息、配置文件都由该平台提供
- 桌面虚拟化：将计算机的桌面进行虚拟化，使用户使用桌面更加安全和灵活，用户可通过任何设备远程工作

# 虚拟化的实现



# 虚拟机 vs 容器 (Docker)

- 容器是轻量级的虚拟化，提供进程级别的隔离



# 监管沙盒 (Regulatory Sandbox)

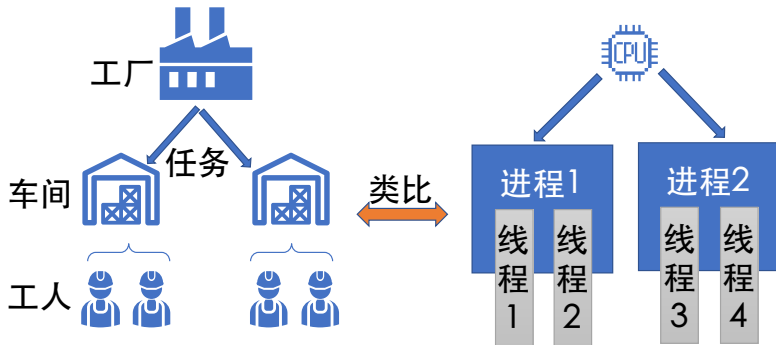
- 沙盒为运行中的程序提供的隔离环境，是一种虚拟化
- 监管沙盒：为金融科技企业测试其创新的金融产品、服务、商业模式和营销方式提供一个“安全空间”，而不必用在相关活动碰到问题时立即受到监管规则的约束，并最终有望推动监管规则与法律与时俱进的更迭。



# 并行计算技术

同时使用多种计算资源解决计算问题的过程，“分而治之”

- 单机（节点）的多个 CPU、多个核的并行计算
- 集群内部节点间的并行计算



# 并行计算技术：编程实现

- Python：多进程。软件包：*multiprocessing*
- R：多线程。软件包：*doParallel*

# 大纲

- 1 什么是云计算?
- 2 云计算的模式
- 3 云计算的关键技术
- 4 云计算与金融

# 云计算促进金融发展的商业逻辑

- 金融信息系统每天需处理和分析海量信息数据，云计算因具备强大数据运算与同步调度能力，具有天然优势
- 云计算可以提升企业（含金融业）IT 资源的管理效率
- 金融云：专门面向银行、券商、保险等金融机构的业务而量身定制的，集互联网、行业解决方案、弹性 IT 资源为一体的云计算服务
- 平安云目前是金融行业最大的综合性云平台

# 云计算与金融业

## 云计算与银行业

- 银监会要求到 2020 年，银行面向互联网场景的重要信息系统全部迁移至云计算平台，其他系统迁移比例不低于 60%
- 大型银行多以“私有云”为主，中小银行大多启动了“行业云”建设

## 云计算与保险业

- 保险公司业务上云，在云端开发保险业务模块，促进金融产品和服务创新
- 通过云计算技术还可打造保险“行业云”

# 云计算与企业数字化转型

企业数字化转型的本质是提高生产力

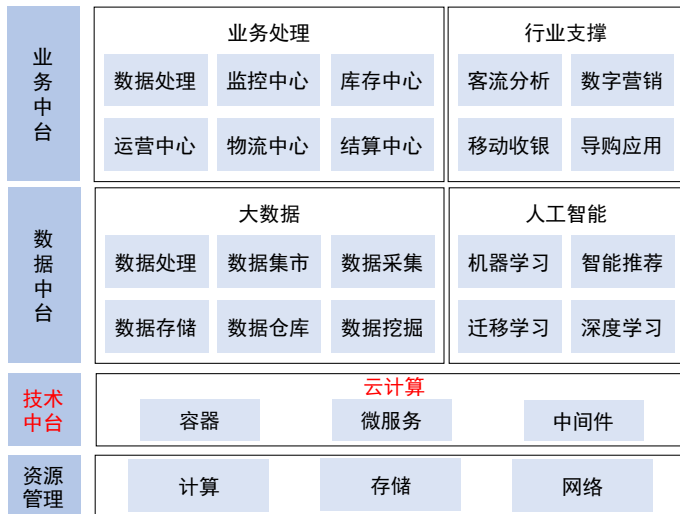
## 传统场景

- 自行购买软硬件以建设信息系统，成本高
- 系统内外部信息交流少，存在“信息孤岛”问题，容易使经营与决策出现错误

## 云计算场景

- 只需向云服务商按需租用，有效降低成本
- 可以通过移动终端办公，随时提取数据，多端交流信息，有效地解决“信息孤岛”问题

# 云计算与企业数字化转型



# 进一步学习

- 吕云翔等，云计算导论，北京：清华大学出版社，2020。
- 林子雨，大数据导论—数据思维、数据能力和数据伦理，北京：高等教育出版社，2020。



## 《金融科技》课程意见和建议收集

Q & A

李斌，武汉大学金融系

[binli.whu@whu.edu.cn](mailto:binli.whu@whu.edu.cn)

