



从网格计算到云计算 —虚拟化的探索与实践

金海

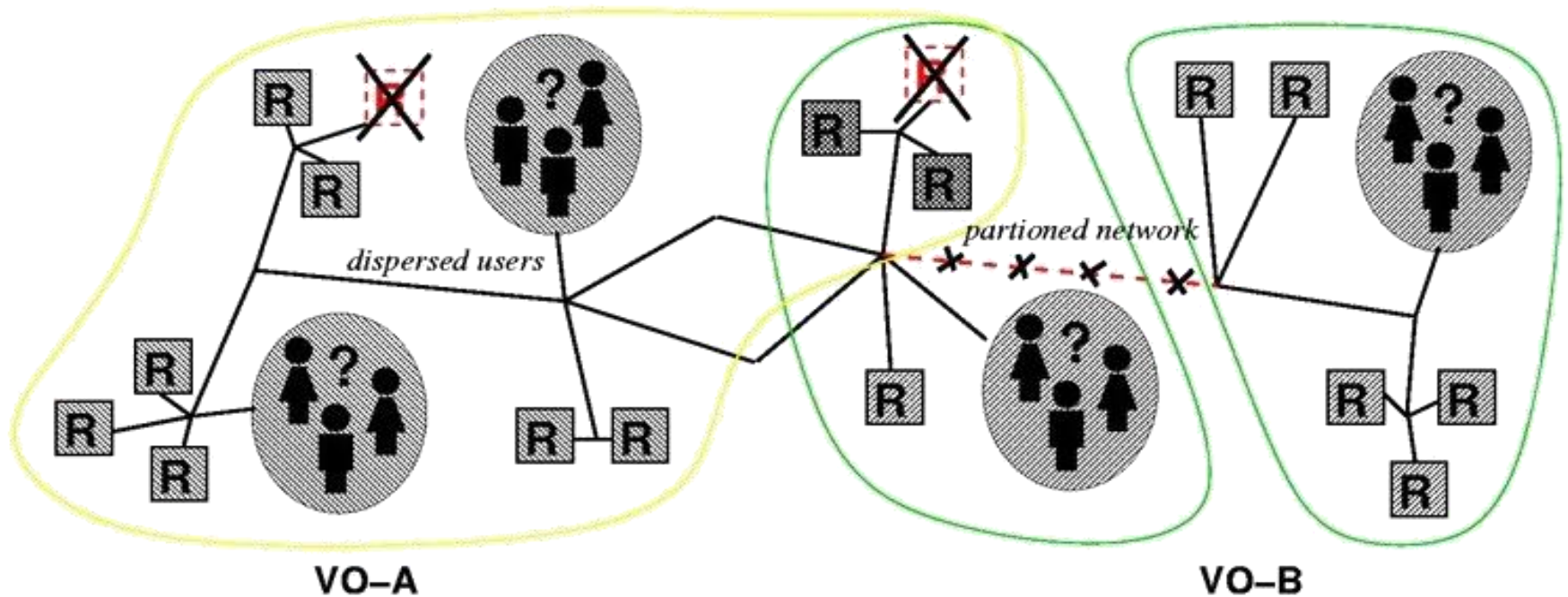
华中科技大学计算机学院

提纲

- **网格计算和云计算**
 - 计算系统虚拟化基础理论与方法研究973
项目简介
 - 桌面虚拟化技术实践
 - 总结
-

网格计算

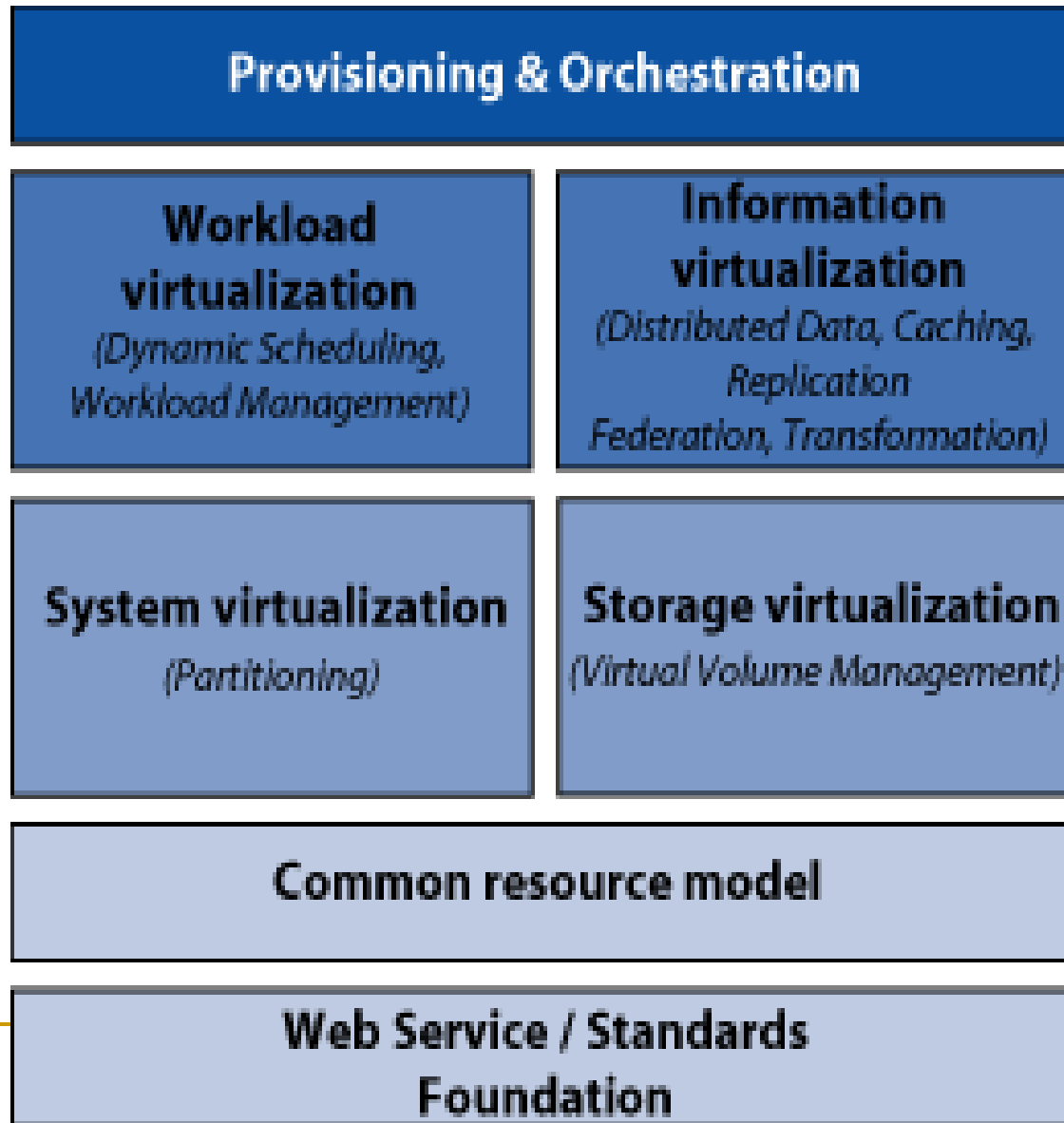
动态多机构虚拟组织中的资源共享和协同问题求解
(Resource sharing & coordinated problem solving in dynamic, multi-institutional virtual organizations)

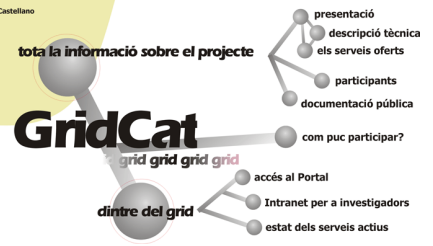
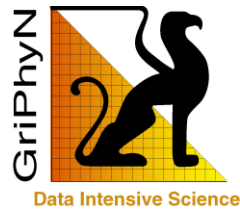
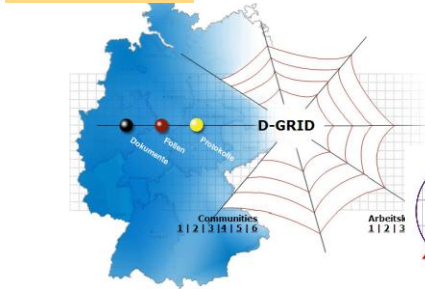


网格计算的本质

- 资源异构
 - 多机构
 - 虚拟组织
 - 以科学计算为主
 - 采用高性能计算机
 - 问题求解环境紧耦合
-

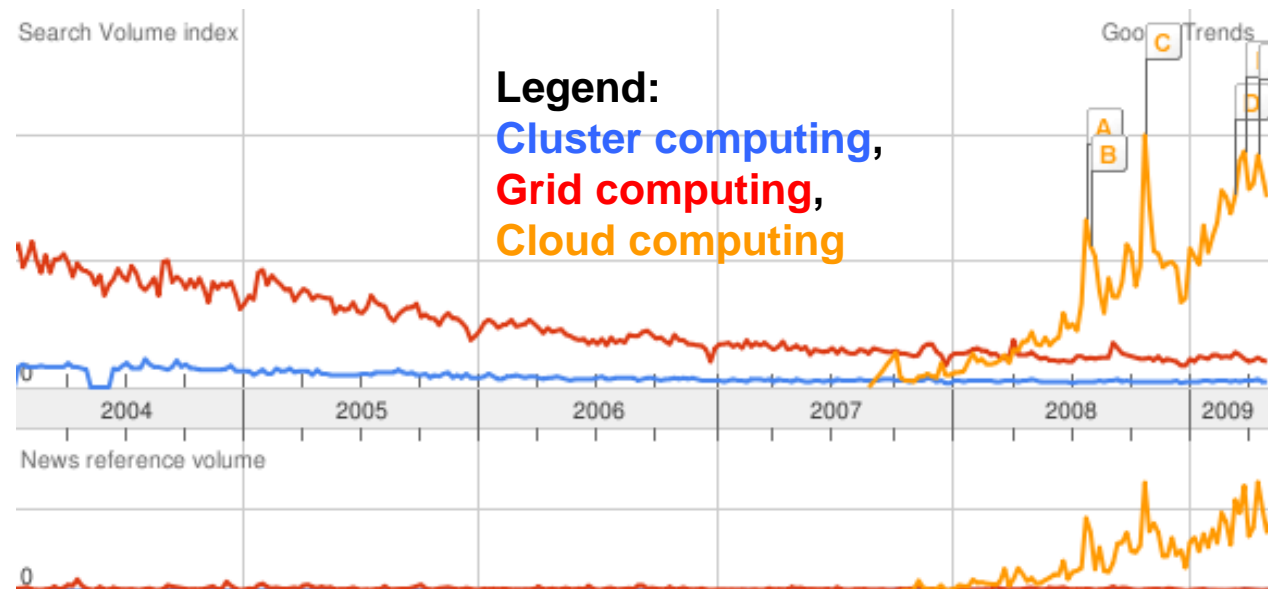
网格计算中也有虚拟化技术





云计算的技术背景

Hot in Cloud Computing



- A** [Yahoo in 'cloud computing' research with HP-Intel](#)
WA today - Jul 29 2008
- B** [How Cloud Computing Is Changing The World](#)
KMBC.com - Aug 4 2008
- C** [Infrastructure Cloud Computing](#)
SYS-CON Media - Oct 28 2008
- D** [Sun Shines on Cloud Computing](#)
Sci-Tech Today - Mar 18 2009
- E** [3Leaf Addresses Cloud Computing and On Demand Cloud Computing Expo](#)
SYS-CON Media - Mar 30 2009
- F** [Cisco Offering Cloud Computing Security](#)
eWeek - Apr 21 2009

Regions

1. India	
2. South Korea	
3. Singapore	
4. Hong Kong	
5. Taiwan	
6. United States	
7. Ireland	
8. Australia	
9. Canada	
10. United Kingdom	

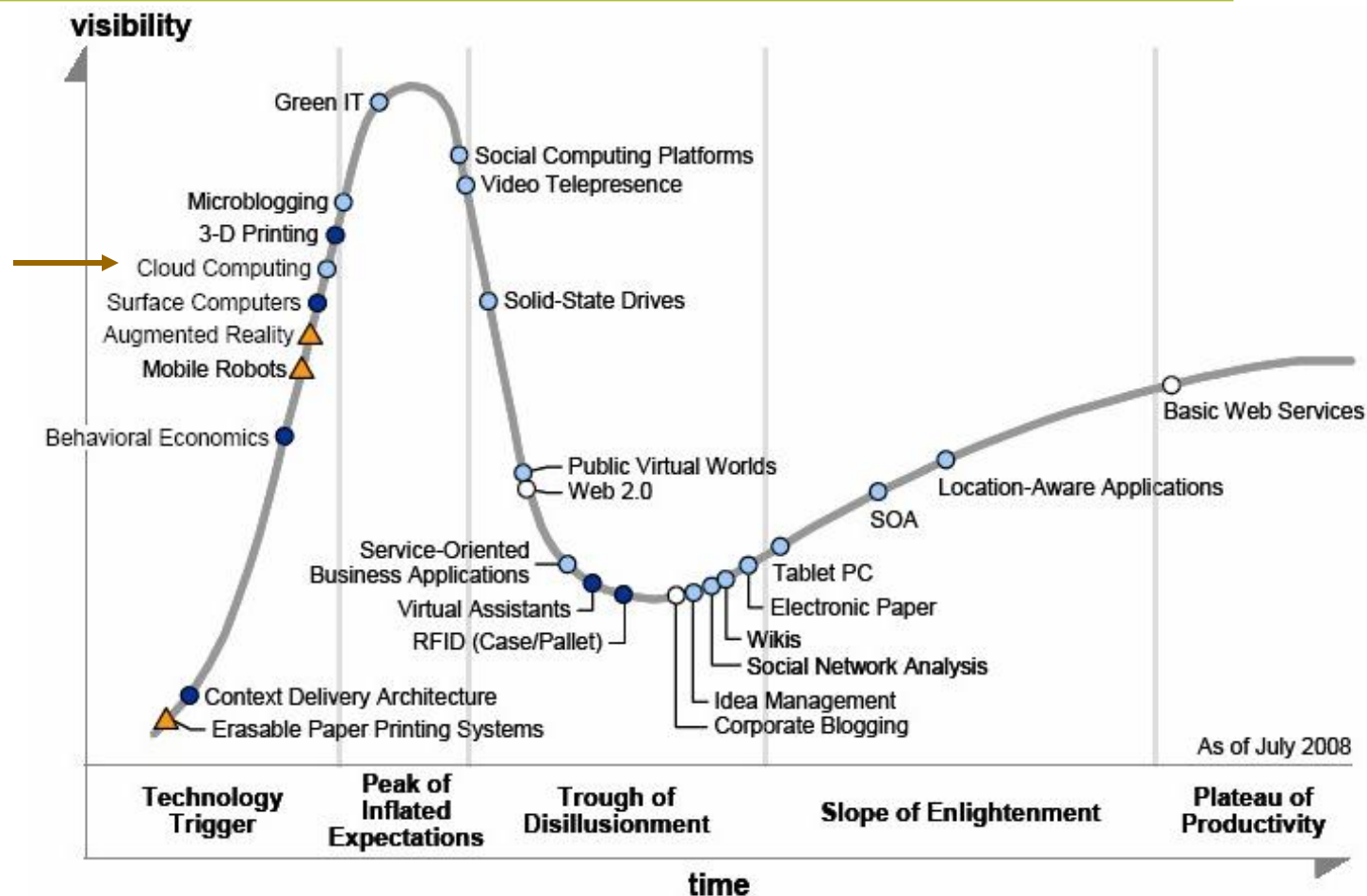
Cities

1. Bangalore, India	
2. Santa Clara, CA, USA	
3. San Jose, CA, USA	
4. Chennai, India	
5. Seoul, South Korea	
6. Mumbai, India	
7. San Francisco, CA, USA	
8. Pleasanton, CA, USA	
9. Singapore, Singapore	
10. Austin, TX, USA	

Languages

1. Korean	
2. English	
3. Dutch	
4. Swedish	
5. German	
6. Chinese	
7. Portuguese	
8. Italian	
9. French	
10. Japanese	

2008 Gartner IT Hype Cycle of Emerging Technologies

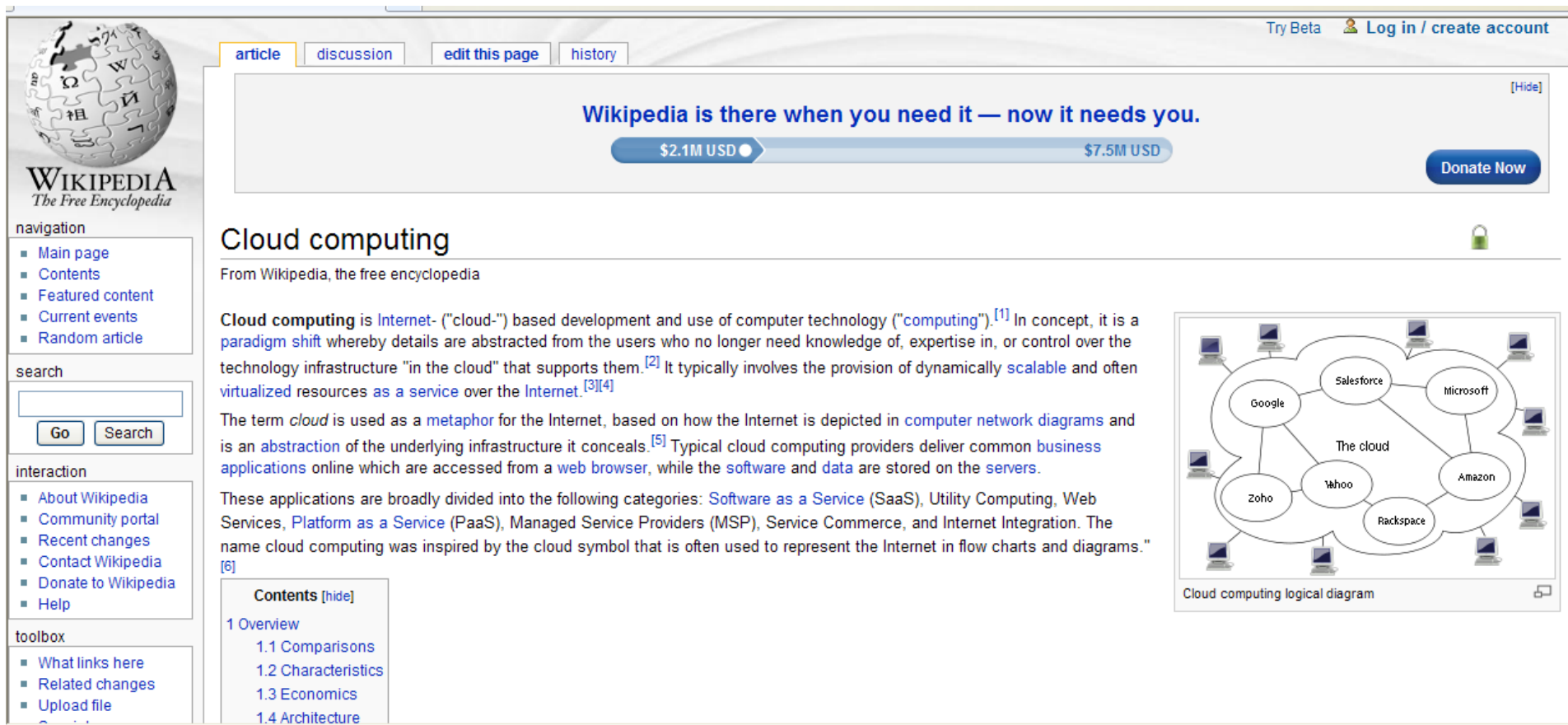


Years to mainstream adoption:

○ less than 2 years ● 2 to 5 years ● 5 to 10 years ▲ more than 10 years ⊗ obsolete before plateau

Source: Gartner (July 2008)

维基中的云计算定义



The image is a screenshot of the Wikipedia article for "Cloud computing". At the top, there is a navigation bar with "article", "discussion", "edit this page", and "history" tabs. A banner at the top right says "Wikipedia is there when you need it — now it needs you." with a progress bar showing "\$2.1M USD" and "\$7.5M USD" and a "Donate Now" button. The article title "Cloud computing" is prominently displayed, followed by the text "From Wikipedia, the free encyclopedia". The main text defines cloud computing as Internet-based development and use of computer technology, a paradigm shift where details are abstracted from users, and typically involves dynamically scalable and often virtualized resources as a service over the Internet. It also explains the metaphor of "cloud" for the Internet and lists common business applications. A logical diagram on the right shows various cloud providers like Google, Salesforce, Microsoft, Amazon, Rackspace, Zoho, and Whoo connected to a central "The cloud" node. The left sidebar contains navigation links like "Main page", "Contents", and "Featured content", a search box, and a "Contents" table of contents.

Wikipedia is there when you need it — now it needs you.

\$2.1M USD ● \$7.5M USD

Donate Now

Cloud computing

From Wikipedia, the free encyclopedia

Cloud computing is Internet- ("cloud-") based development and use of computer technology ("computing").^[1] In concept, it is a **paradigm shift** whereby details are abstracted from the users who no longer need knowledge of, expertise in, or control over the technology infrastructure "in the cloud" that supports them.^[2] It typically involves the provision of dynamically **scalable** and often **virtualized** resources **as a service** over the **Internet**.^{[3][4]}

The term *cloud* is used as a **metaphor** for the Internet, based on how the Internet is depicted in **computer network diagrams** and is an **abstraction** of the underlying infrastructure it conceals.^[5] Typical cloud computing providers deliver common **business applications** online which are accessed from a **web browser**, while the **software** and **data** are stored on the **servers**.

These applications are broadly divided into the following categories: **Software as a Service** (SaaS), Utility Computing, Web Services, **Platform as a Service** (PaaS), Managed Service Providers (MSP), Service Commerce, and Internet Integration. The name cloud computing was inspired by the cloud symbol that is often used to represent the Internet in flow charts and diagrams."^[6]

Contents [hide]

- Overview
 - Comparisons
 - Characteristics
 - Economics
 - Architecture

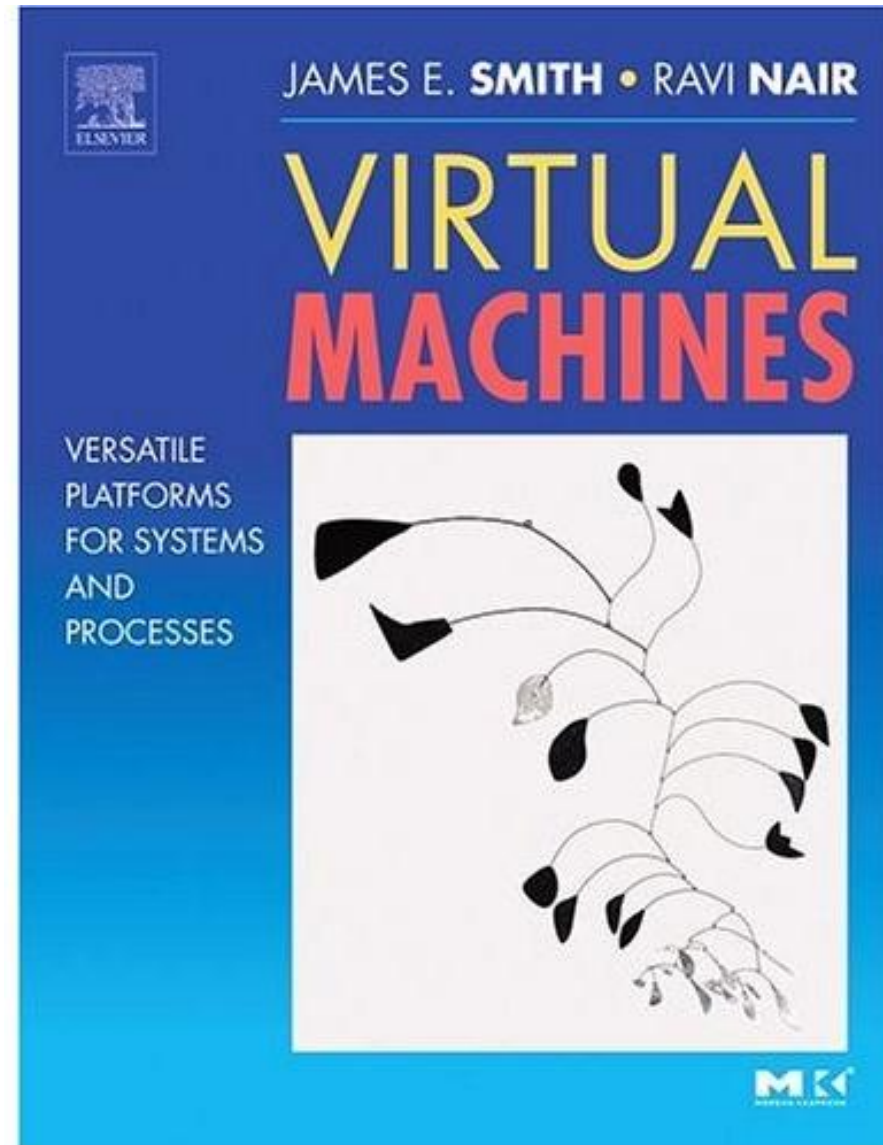
Cloud computing involves the provision of dynamically scalable and often **virtualized** resources as a **service** over the Internet.

云计算的本质

- 并不强调资源异构
 - 单一机构拥有
 - 虚拟机
 - 以商业应用为主
 - 采用普通服务器集群
 - 松耦合环境下的海量数据处理
-

云计算的技术基础：虚拟化技术

- **虚拟化**是将底层物理设备与上层操作系统、软件分离的一种**去耦合**技术
- **虚拟化的目标**是实现IT资源**利用效率**和**灵活性的最大化**



虚拟化的历史

- Christopher Strachey, “Time sharing in large, fast computers”, *Proceedings of the International Conference on Information Processing (IFIP'59)*, UNESCO, Paris, France, June 15-20, 1959, pp.336-341



提纲

- 网格计算和云计算
 - 计算系统虚拟化基础理论与方法研究973
项目简介
 - 桌面虚拟化技术实践
 - 总结
-



Virtualization
Technology

计算系统虚拟化 基础理论与方法研究

国家重点基础研究发展计划



[首页](#) [项目简介](#) [参加人员](#) [项目简报](#) [课题进展](#) [发表论文](#) [设备仪器](#) [学科动态](#) [相关政策](#) [学术论坛](#) [资源共享](#)

首席科学家: 金海

子项目负责人: 王志英、李晓明、
汤志忠、李明禄、何钦铭、陈左宁、
李伯虎

项目子课题

计算系统虚拟化的理论模型及体系结构研究

单计算系统资源虚拟化方法研究

多计算系统资源虚拟化方法研究

虚拟计算系统普适化运行环境研究

虚拟计算系统安全可信机制研究

虚拟计算系统评测理论与方法研究

基于高效能计算机的虚拟化技术研究

虚拟化仿真系统应用研究

友情链接

查询

搜索

总访问人次: **064189**

项目介绍

随着计算系统的资源规模不断扩展、处理能力快速增强、资源种类日益丰富、应用需求灵活多样,寻求新型的计算机理与模式已成为未来信息技术领域面临的重大挑战。计算系统虚拟化作为一种新型计算模式推动科技发展和社会进步,已成为国际竞争的焦点和制高点。虚拟化计算系统能够动态组织多种计算资源,隔离具体的硬件体系结构和软件系统之间的紧密依赖关系,实现透明化的可伸缩计算系统架构。并且可以构造满足各种应用需求的计算环境,提高计算



通知公告

中期总结会资料

973项目中期总结会议

第七次研讨会资料

第六次研讨会资料

新闻中心

我校牵头的“计算系统虚拟化基础理论

第七次研讨会在长沙召开

第六次研讨会在三峡召开

第五次研讨会在杭州召开

以用户为中心构建虚拟化计算系统



课题任务



计算系统虚拟化基础理论与方法研究

国家重点基础研究发展计划



<http://grid.hust.edu.cn/973>

性能评测、
验证与应用
示范研究

课题6：虚拟
计算系统评测
理论与方法

课题7：基于高
效能计算机的
虚拟化技术研究

课题8：虚拟
化仿真系统应
用研究

用户操作环境
协同普适

课题4：虚拟
计算系统普适
化运行环境

资源使用
环境**高效**
透明

课题1：计
算系统虚拟
化理论模型
及体系结构

课题2：单
计算系统资
源虚拟化方
法

课题3：多
计算系统
资源虚拟
化方法

课题5：虚
拟计算系
统安全可
信机制

任务执行
环境的
动态构建

研究团队



Virtualization
Technology

计算系统虚拟化 基础理论与方法研究

国家重点基础研究发展计划



<http://grid.hust.edu.cn/973>



提纲

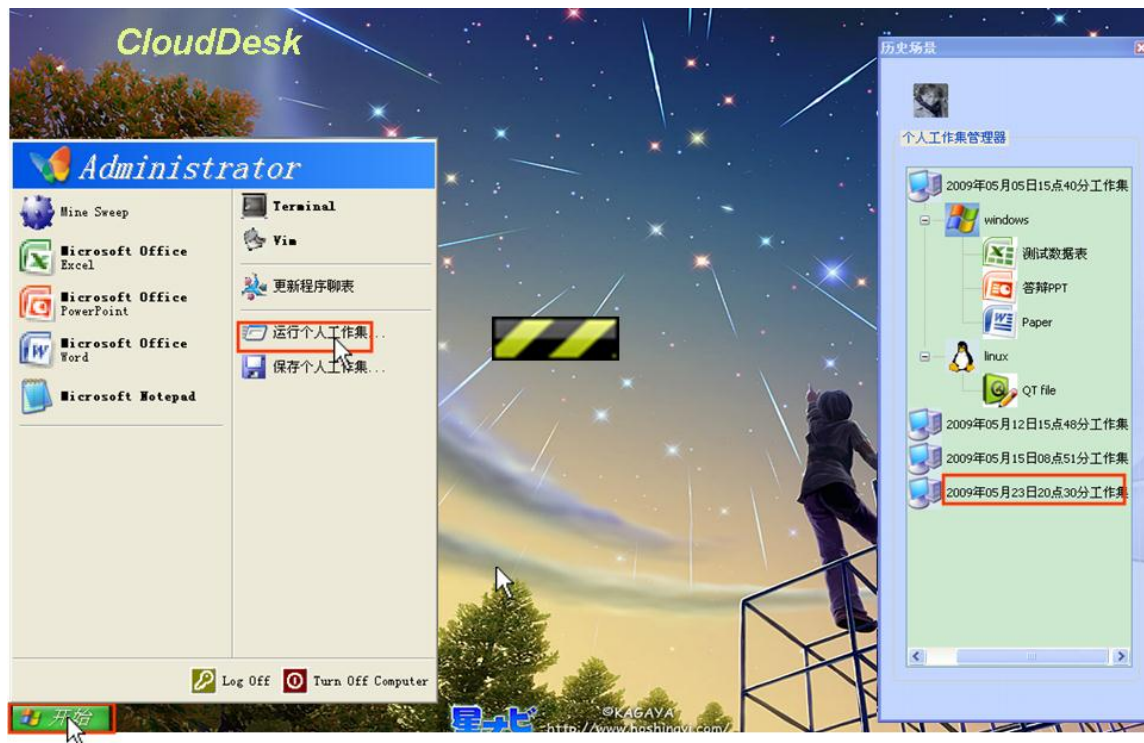
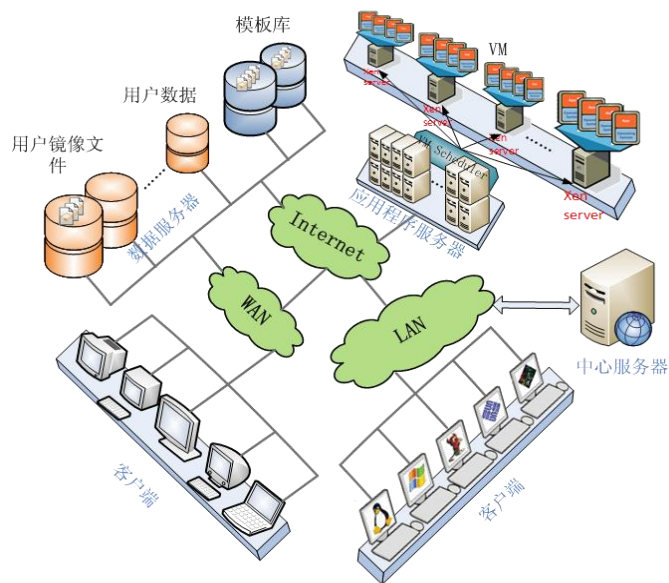
- 网格计算和云计算
 - 计算系统虚拟化基础理论与方法研究973
项目简介
 - **桌面虚拟化技术实践**
 - 总结
-

面向云的桌面虚拟化

- 动态适应用户需求变化，为用户提供高效、安全、易用的云资源访问的桌面环境
 - 按需动态构建虚拟化桌面环境
 - 与客户端现有OS无差别的人机接口
 - 计算、数据远程部署的安全可信环境
 - 无限延展、动态调配的云中计算资源



CloudDesk: 云计算的用户桌面



云中异构资源聚合与共享

工作环境的个性化定制

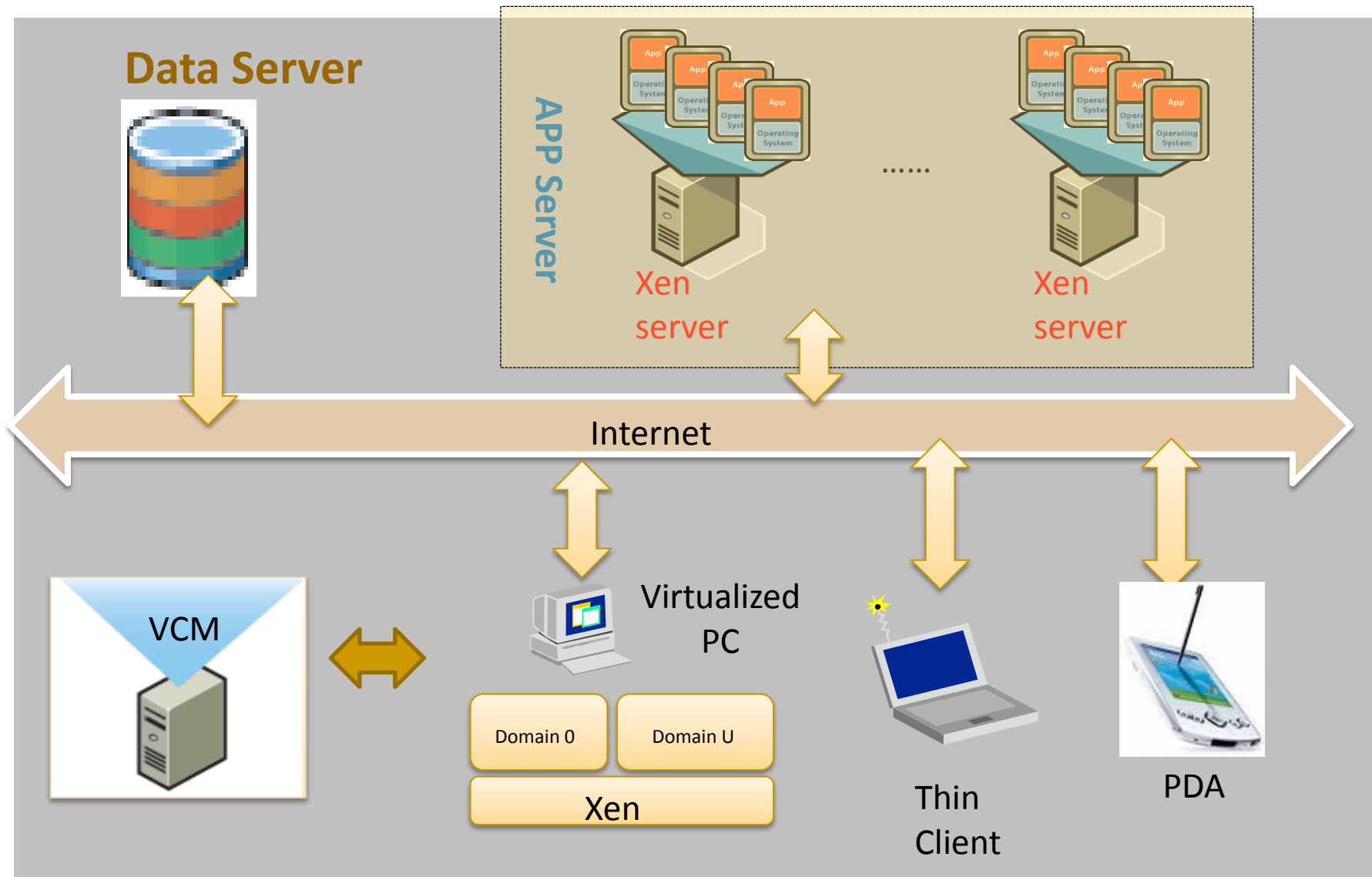
工作环境的保存与恢复

工作环境的在线迁移

移动环境的虚拟接入

本地资源的协同访问

桌面虚拟化体系框架

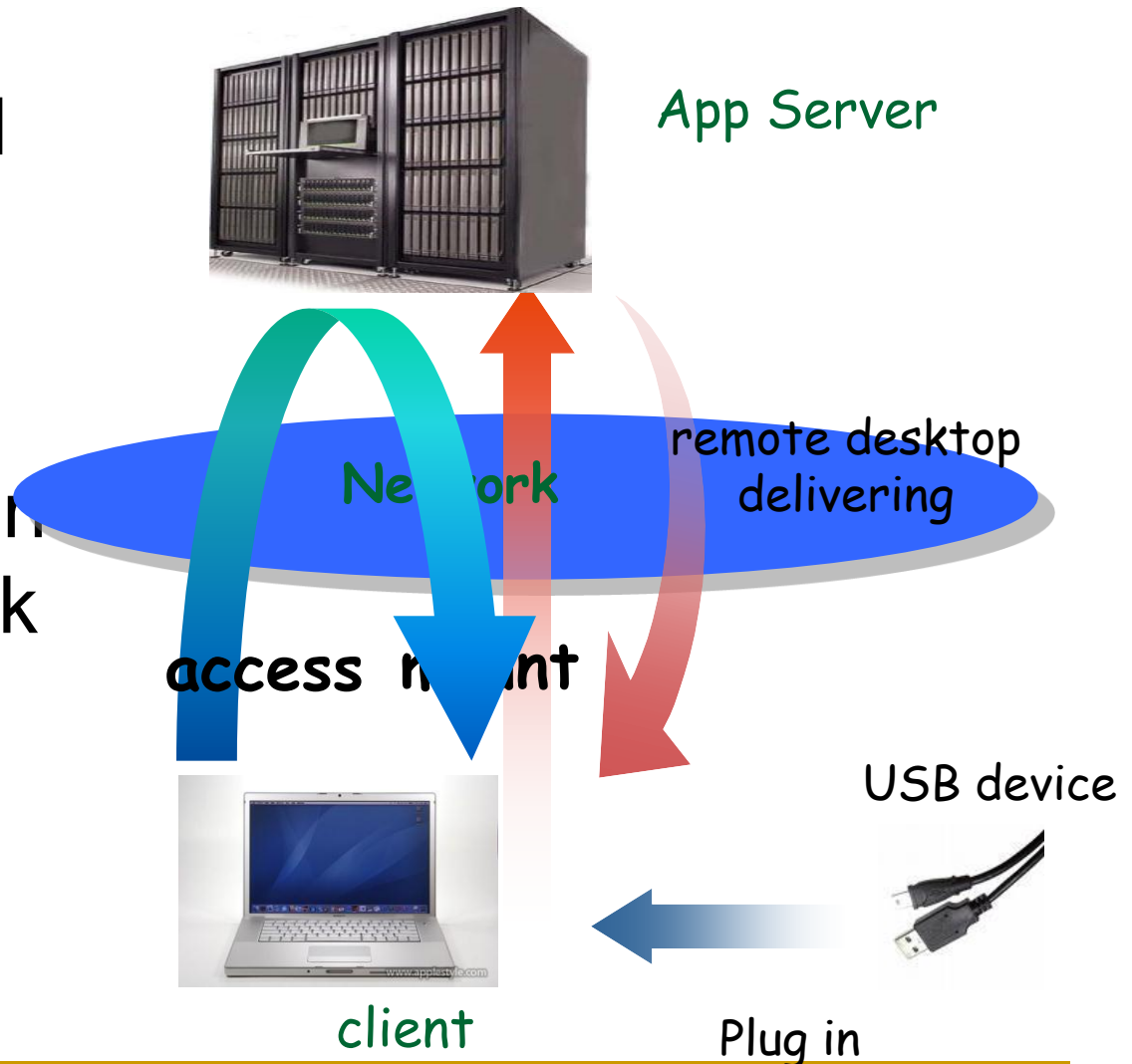


断点保护和恢复

- Multi-VM collaborative save & restore
 - Recoverable long-running desktop applications
 - User environment mobility
 - High availability
 - Multi-host checkpointing
 - Checkpoint synchronization (Lamport clocks)
 - Transparent rolling checkpoints (Copy-on-write)
 - Memory image saving optimization
-

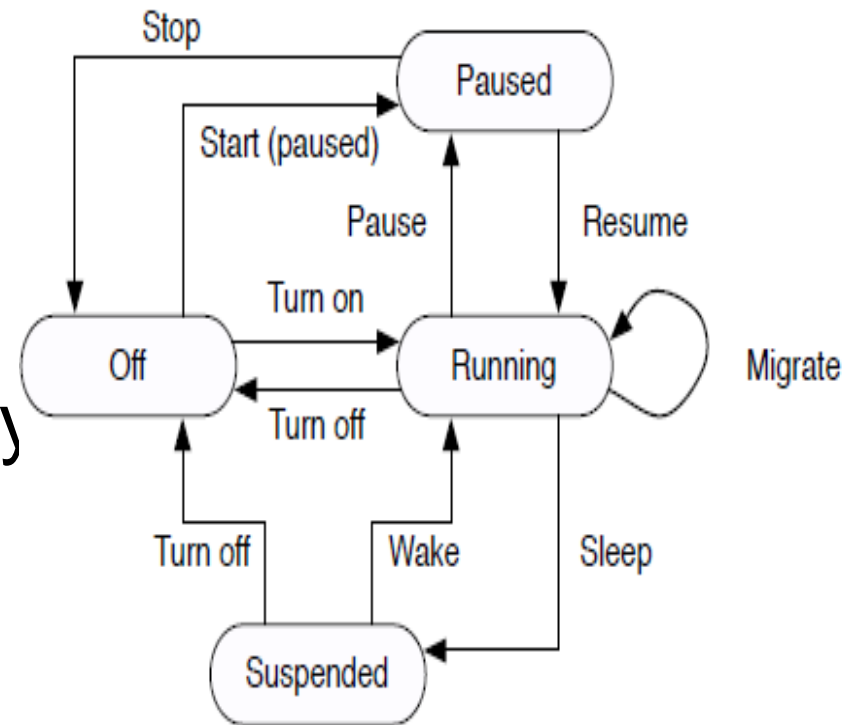
Virtual Appliance

- USB devices and printers on the client can be accessed by the remote application on a local network or the Internet

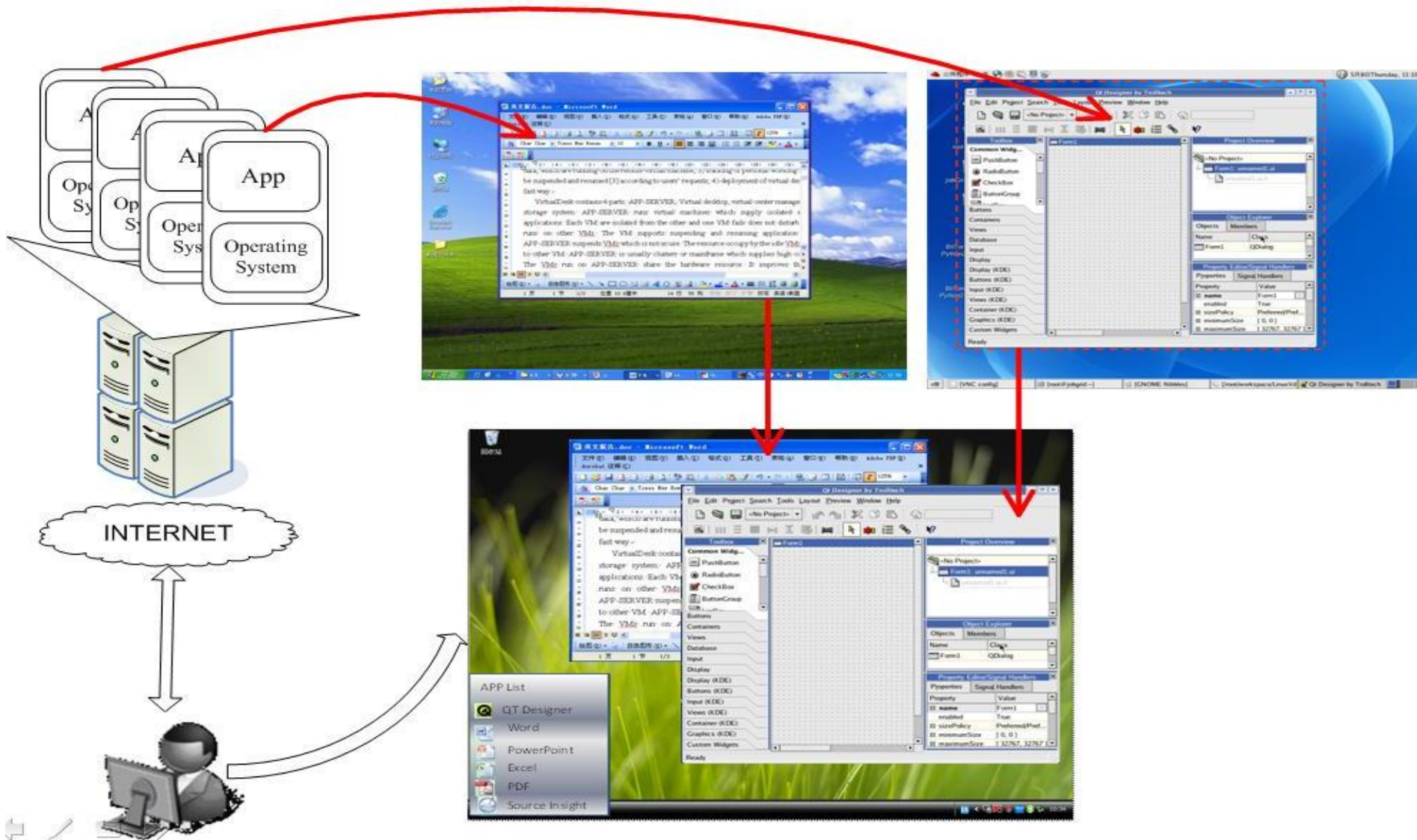


虚拟机全生命周期管理

- Role-based life cycle monitor scheme
- VM suspending management
- VM process priority policy
- VM template life cycle management
- VM checkpoint life cycle management



All-in-one Desktop Environment



桌面用户操作流程

选择你所需要的应用程序

- | | | |
|-------------------------------------|---|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> |  | 360 安全卫士 |
| <input type="checkbox"/> |  | 暴风影音 |
| <input type="checkbox"/> |  | 卡巴斯基 |
| <input checked="" type="checkbox"/> |  | 超星浏览器 |
| <input type="checkbox"/> |  | 腾讯QQ |
| <input type="checkbox"/> |  | 千千静听 |
| <input checked="" type="checkbox"/> |  | Microsoft Office Word |
| <input checked="" type="checkbox"/> |  | Microsoft Office PowerPoint |
| <input checked="" type="checkbox"/> |  | Microsoft Office Excel |
| <input checked="" type="checkbox"/> |  | Adobe Acrobat 7.0 |
| <input type="checkbox"/> |  | Source Insight |

应用程序配置中...

选择你所需要的应用程序

- | | | |
|-------------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> |  | 360 安全卫士 |
| <input type="checkbox"/> |  | 暴风影音 |
| <input type="checkbox"/> |  | 卡巴斯基 |
| <input checked="" type="checkbox"/> |  | 超星阅览  |
| <input type="checkbox"/> |  | 腾讯QQ |
| <input type="checkbox"/> |  | 千千静听 |
| <input checked="" type="checkbox"/> |  | Microsoft Office Word |
| <input checked="" type="checkbox"/> |  | Microsoft Office PowerPoint |
| <input checked="" type="checkbox"/> |  | Microsoft Office Excel |
| <input checked="" type="checkbox"/> |  | Adobe Acrobat 7.0 |
| <input type="checkbox"/> |  | Source Insight |



应用程序配置完成

应用程序列表



超星浏览器



Microsoft Office Word



Microsoft Office PowerPoint



Microsoft Office Excel



Adobe Acrobat 7.0



Windows Vista



应用程序配置完成

选择你所需要的应用程序

应用程序列表



超星浏览器



Microsoft Office Word



Microsoft Office PowerPoint



Microsoft Office Excel



Adobe Acrobat 7.0



Source Insight

Word

Powerpoint

Excel

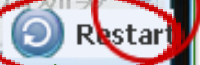
.0

应用场景





最近使用过的程序



是否恢复上次运行中的程序?

2008. 1. 1于北京

2008. 1. 2于北京

2008. 1. 3于北京

2008. 1. 4于武汉

2008. 1. 5于上海

2008. 1. 6于上海

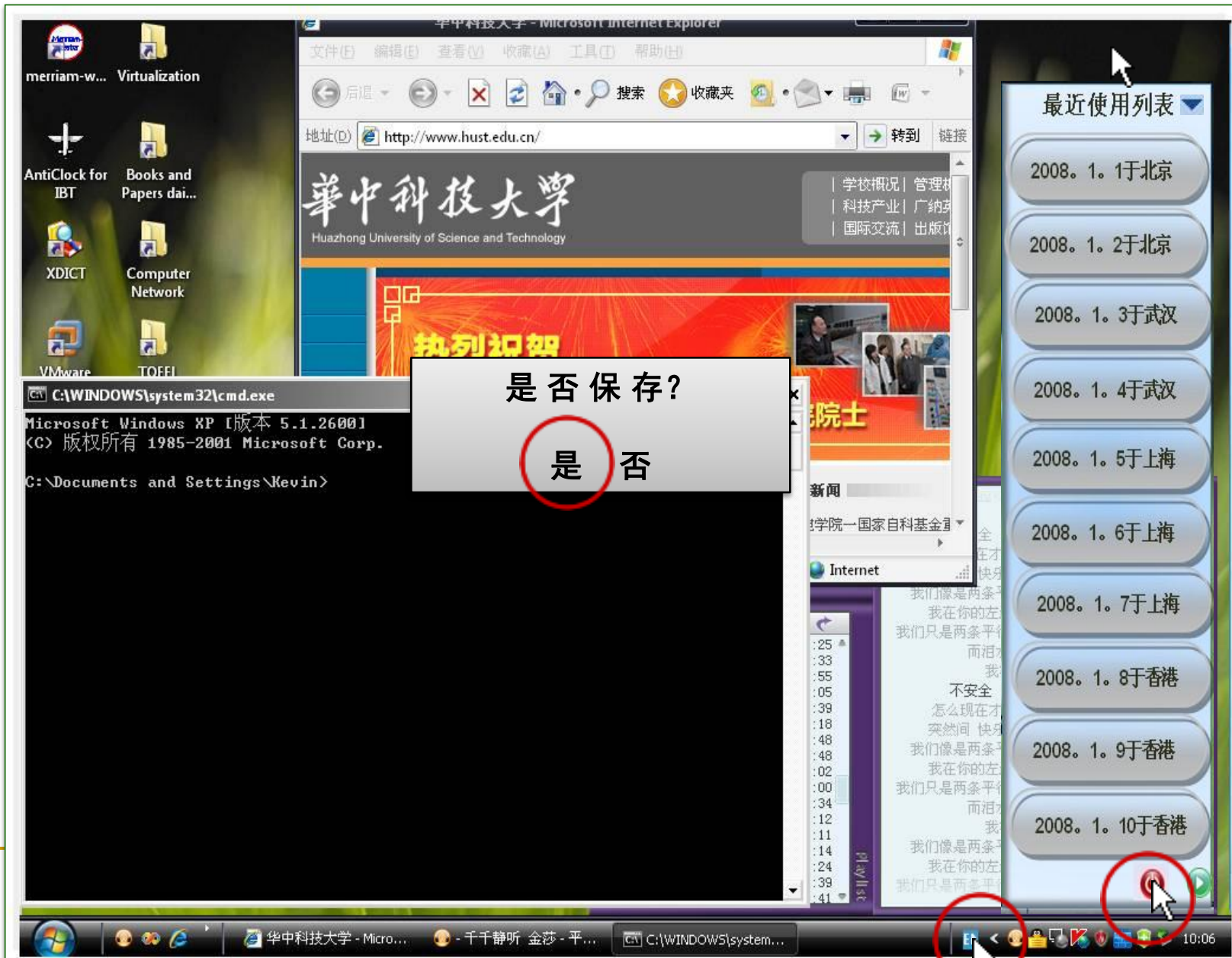
2008. 1. 7于上海

2008. 1. 8于香港

2008. 1. 9于香港

2008. 1. 10于香港





是否保存?

是 否

最近使用列表

2008. 1. 1于北京

2008. 1. 2于北京

2008. 1. 3于武汉

2008. 1. 4于武汉

2008. 1. 5于上海

2008. 1. 6于上海

2008. 1. 7于上海

2008. 1. 8于香港

2008. 1. 9于香港

2008. 1. 10于香港



回收站



Windows Vista



10:34

提纲

- 网格计算和云计算
 - 计算系统虚拟化基础理论与方法研究973
项目简介
 - 桌面虚拟化技术实践
 - **总结**
-

总结

- 虚拟化技术已成为云计算等新型计算模型的基础，但是还有很多基础性问题尚未解决
- 面向国家重大需求，解决计算设施的重大基础性问题
- 研究成果将为计算机体系结构的基础研究和产业发展奠定基础

国内第一本虚拟化领域的学术专著

国家重点基础研究发展计划（973计划）项目

计算系统虚拟化 ——原理与应用

金海 等 著

清华大学出版社

- 第一章** 概 述
- 第二章** 指令级虚拟化
- 第三章** 计算系统虚拟化方法
- 第四章** 多虚拟机监控与管理
- 第五章** 虚拟用户使用环境
- 第六章** 安全可信的虚拟计算系统
- 第七章** 虚拟计算系统的性能评测
- 第八章** 虚拟化在高效能计算机中的应用
- 第九章** 虚拟化在仿真系统中的应用
- 第十章** 虚拟化技术的现状和未来

国内第一本XEN虚拟机代码分析专著

华中科技大学出版社计算机丛书

Xen 虚拟化技术 Xen Virtualization Technology

石磊 邹德清 金涛 著

- 第一章 概述
- 第二章 Xen体系结构
- 第三章 Xen共享页机制
- 第四章 超级调用和事件通道
- 第五章 授权表
- 第六章 CPU虚拟化
- 第七章 内存虚拟化
- 第八章 I/O设备虚拟化
- 第九章 Xen访问控制模块
- 第十章 可信平台模块虚拟化
- 第十一章 硬件虚拟化



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>



谢谢！