

云计算技术与实践

第四章 主流云计算系统 --IBM云计算参考架构与平台

云南大学软件学院 梁宇

E_mail: yuliang@ynu.edu.cn

Tel: 0871-65931534



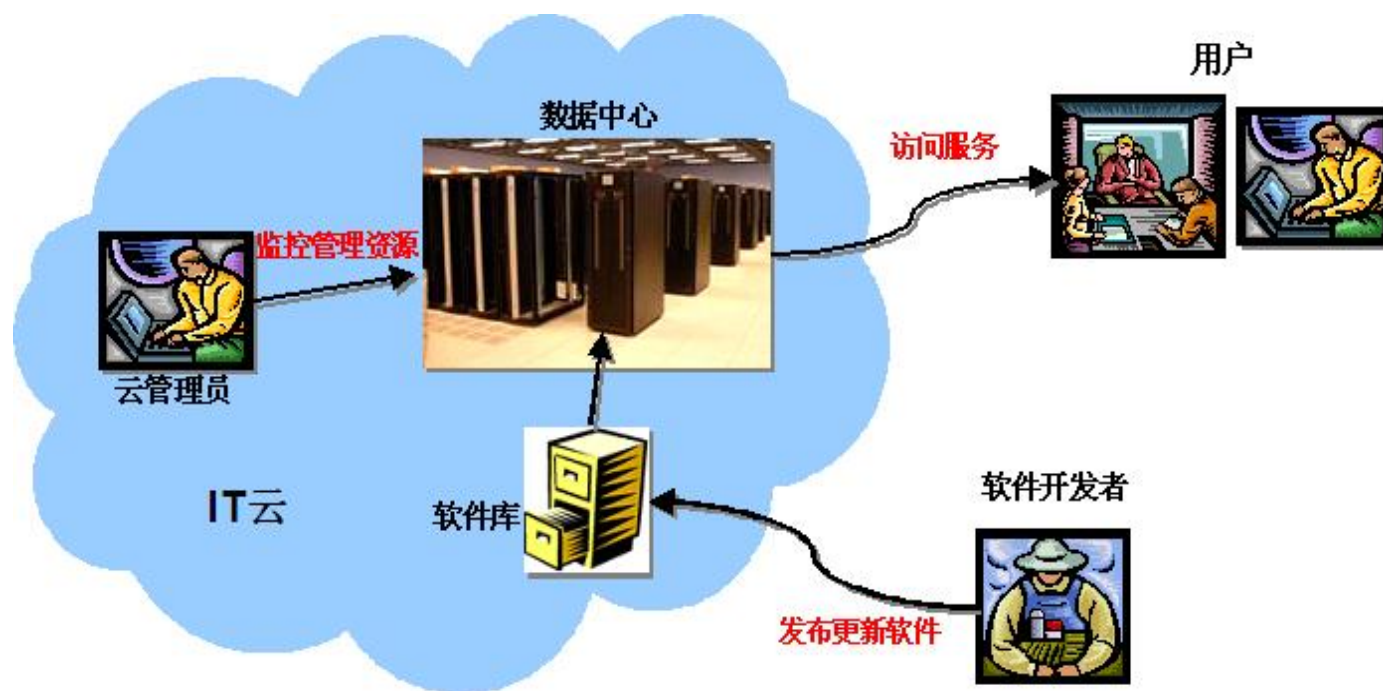
目 录

- IBM 云计算参考架构 (CCRA)
- IBM 公有云平台 SoftLayer 简介
- IBM PaaS 云平台 Bluemix 简介
- IBM IaaS私有云平台 Orchestrator (第七章讲授)

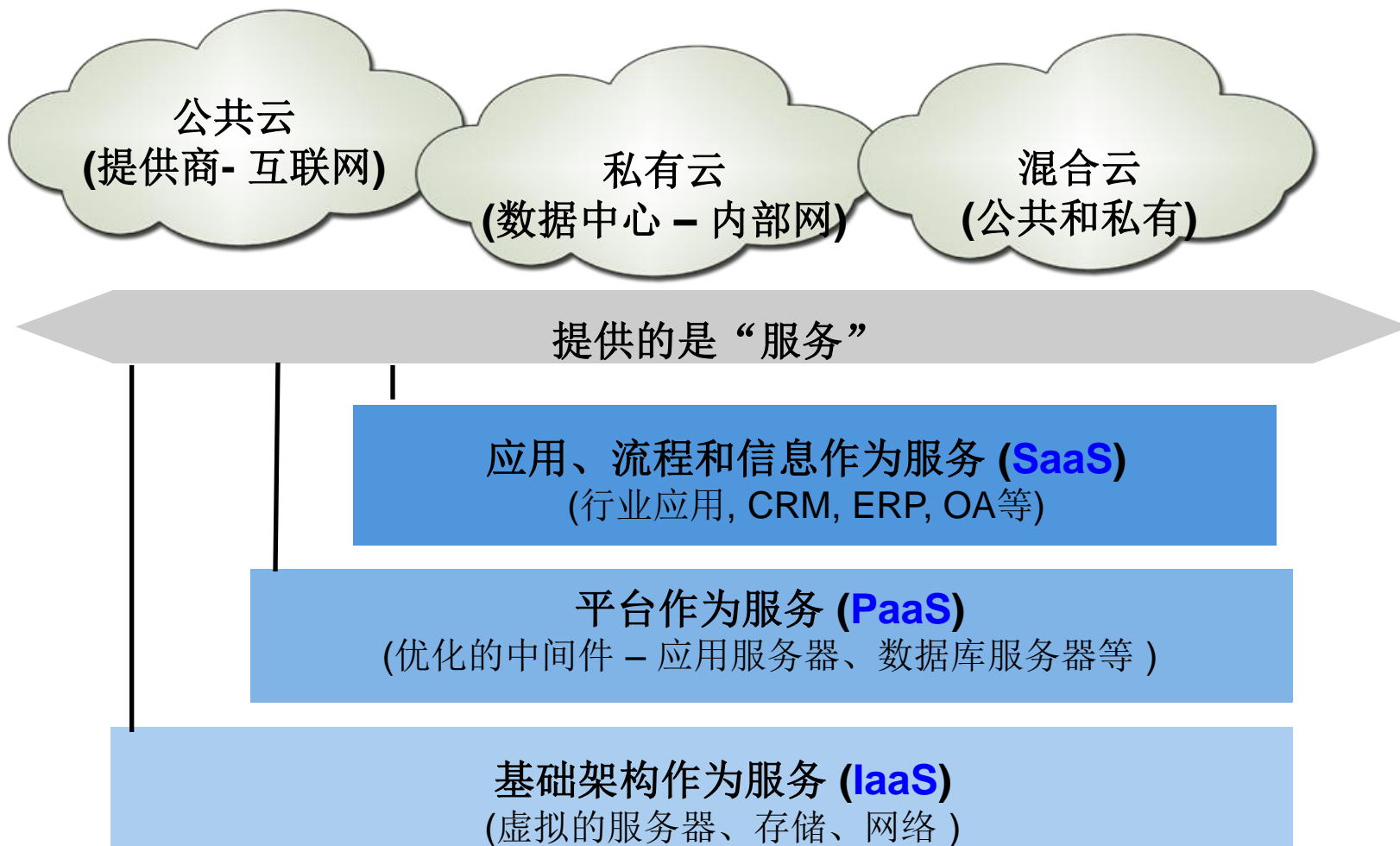


什么是云计算（IBM对云计算的理解）

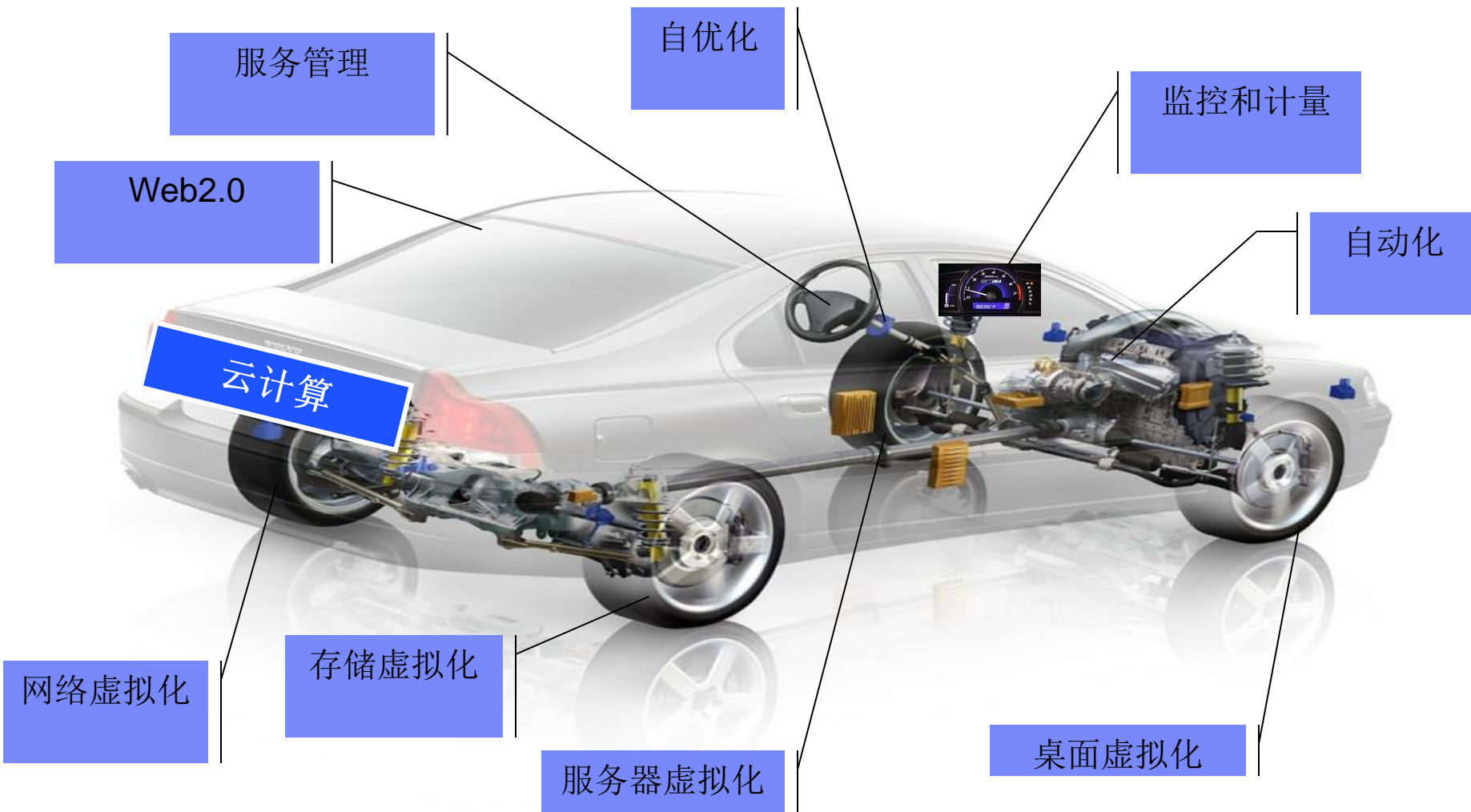
- 云计算是一种**计算模式**：把IT资源、数据、应用作为服务通过网络提供给用户
- 云计算是一种**基础架构管理方法论**：把大量的高度虚拟化的资源管理起来，组成一个大的资源池，用来统一提供服务



云的不同类型和服务层次



云计算与相关技术



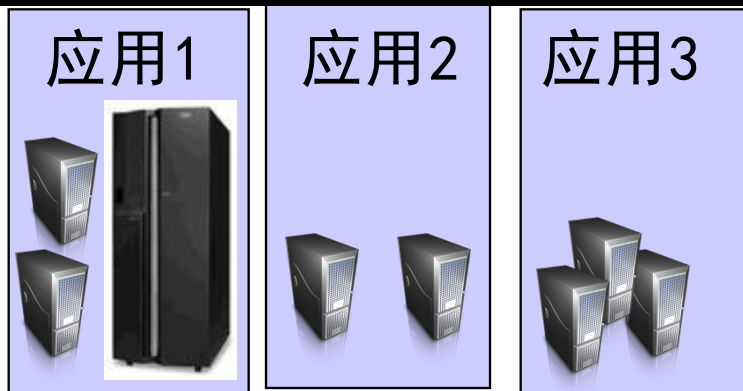
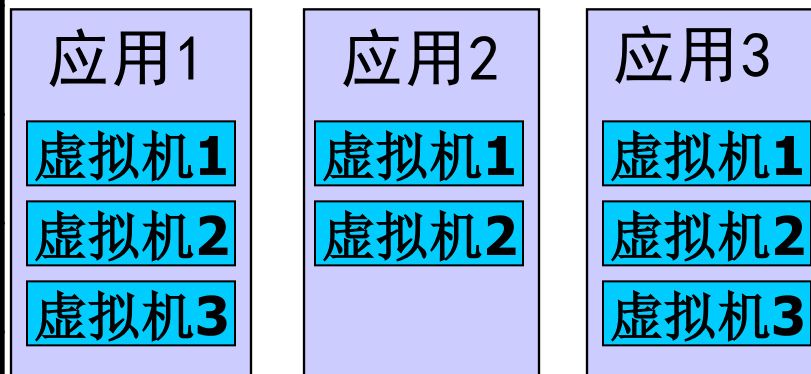
云计算的技术特点

单点登录	丰富的自服务界面
虚拟化	提高资源利用率
服务导向	模块化服务管理，基础架构，平台，应用做为服务提供
自动化	自动化的服务供应
使用记费	按需分配的计算资源
敏捷	快速的响应
安全	共享同时隔离
灵活	适应业务的快速增长

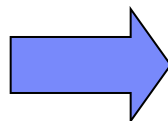


IBM 云计算对企业现有IT环境的影响

	IBM 云计算模式	现有模式
应用资源分配	从统一资源池中分配虚拟资源给应用	购置服务器, 为每个应用单独部署服务器
应用运行环境	虚拟化环境	物理机
应用扩展	从资源池中为应用增加资源	为应用购置新的服务器
应用监控	应用采用统一监控系统	为每个应用部署一套监控系统
OS, 应用部署与升级	通过自服务界面自动化完成	手动进行
资源使用率	高	低



当前IT环境



云计算IT环境

IBM提供不同层面的云计算服务与技术



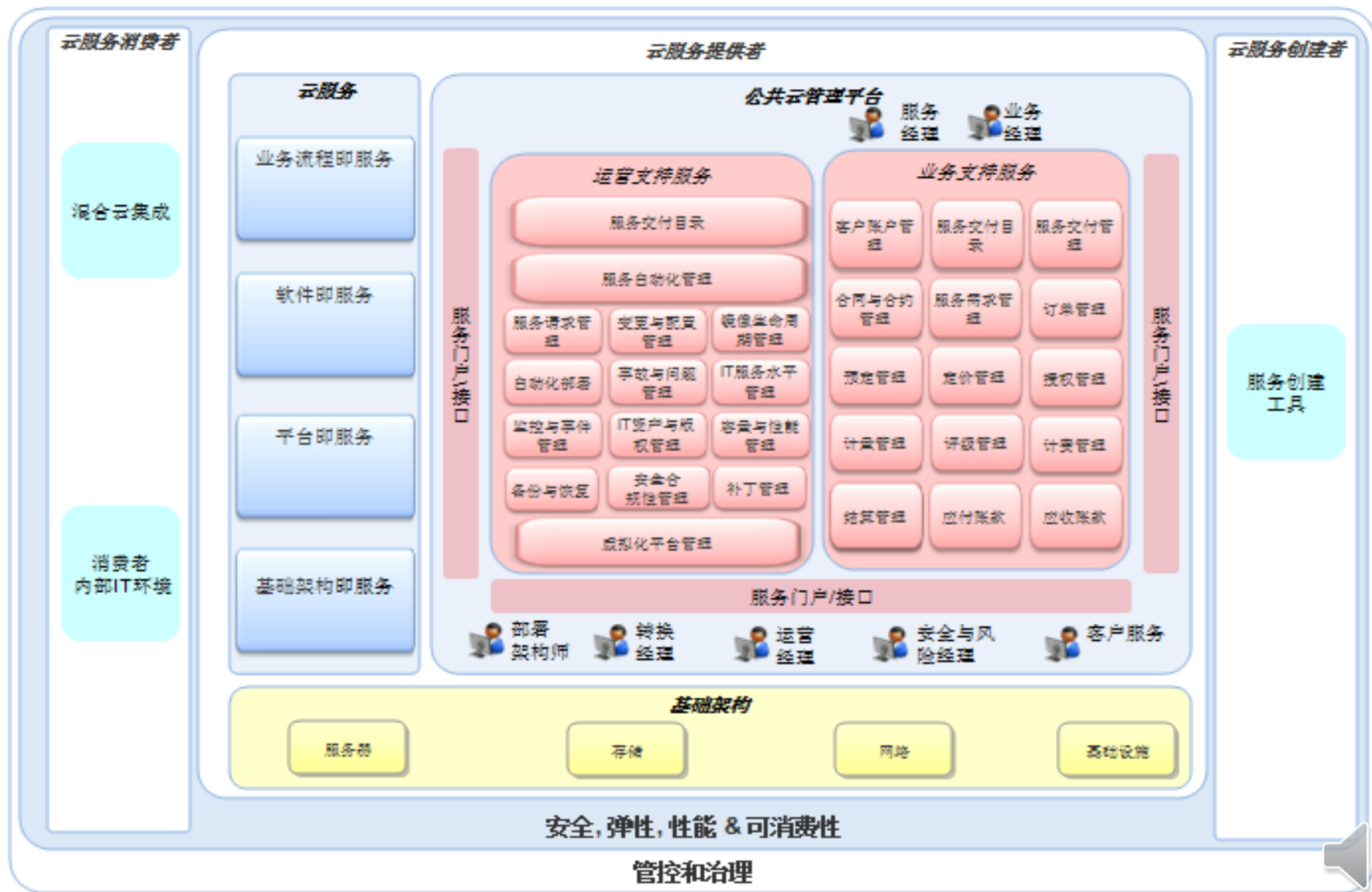
IBM云计算参考架构介绍

- 云计算数据中心通过大规模、高密度集成的方式，采用高性能、经过优化的基础架构，实现计算资源按需使用、按需付费，可以降低信息服务的费用，通过规模经营降低能源消耗。
- 云计算数据中心提供哪一个层次的服务取决于云计算中心的定位，明确了服务层次的划分与定位，还需要确定这个层次的服务需要部署哪些组件 (Components)，先部署哪个组件，后部署哪个组件，对于这些问题目前还没有大家公认的标准和依据可以参考。
- IBM根据多年咨询、设计与实施云计算解决方案的经验定义了一个云计算参考架构 (CCRA, Cloud Computing Reference Architecture)。
- 2010年提出的1.0版本，经过中中间的2.0和2.5版本的发展，目前的最新版本是3.0。

IBM云计算参考架构介绍

- CCRA是一个蓝图或构建云计算实现的指南，它是由功能性及非功能性需求所驱动，来源于许多云计算实施案例。
- IBM云计算参考架构为云计算平台的实现提供指导性原则和技术工作产品，如服务和部署模型，并定义了具体实现的采用模式(Adoption Pattern)。
- 一个采用模式具体表达了体系结构模式，具体说明了企业单位可以用它来实施云计算解决方案的方法，可以指导企业单位定义与设计满足自己需求的云计算解决方案。

IBM云计算参考架构介绍



IBM云计算参考架构定义了构成云计算环境的基本架构元素

(1) 角色

该架构定义了三个主要角色：云服务消费者 (Cloud Service Consumer)、云服务提供者 (Cloud Service Provider)、云服务创建者 (Cloud Service Creator)。每一个角色可以由单人执行，也可以由一组人或一个组织团体执行。

(2) 服务

在IBM云计算参考架构中设计了四种云服务模式：基础设施即服务 (IaaS)、平台即服务 (PaaS)、软件即服务 (SaaS) 和业务过程即服务 (BPaaS) (业务过程即服务是IBM自己定义的，在美国国家标准中只定义了IaaS、PaaS和SaaS)。

(3) 基础设施

在IBM云计算参考架构中，基础设施所有的元素都在云服务提供商里面，这包括服务器、存储、网络资源和机房设施。基础实施元素仅限于硬件基础设施，它不包括如系统管理程序，也不包括任何虚拟化管理软件。

IBM云计算参考架构定义了构成云计算环境的基本架构元素

(4) 公共云管理平台 (Common Cloud Management Platform)

在IBM云计算参考架构中，公共管理平台(CCMP)的功能是通过由CCMP内部组件公开的AP来访问的。CCMP被定义为通用云的管理平台，以支持跨越 IaaS、PaaS、SaaS、BPaaS 任何类别的云服务管理。CCMP分为两个主要元素：运营支持服务 (Operational Support Services) 和业务支持服务 (Business Support Services)。

(5) 安全性、弹性、性能和易用性

安全、弹性、性能和易用性横跨了基础设施、公共管理平台(CCMP)和三个云服务角色几个方面。这些非功能性要素必须从端到端的角度来看，包括CCMP本身的组成结构，硬件基础设施的设置(例如从隔离、网络分区的划分、为数据中心配置灾难恢复等)以及如何实现云服务。

(6) 服务创建工具

云服务创建者使用服务开发工具来开发新的云服务，包括开发运行工件(Runtime Artifacts)和有关管理组件(如监测、计量、配置等)。

IBM云计算参考架构设计云计算平台方法

根据IBM云计算参考架构云化数据中心采用模式的建议，设计一个端到端的、能提供基础架构即服务的云计算平台，需要经过4个步骤：

1) 理解客户 (Understand Client)：理解客户需求首先要关注客户的业务，了解客户的业务策略和IT发展规划，了解客户业务驱动的关键绩效指标(KPI)，全面了解是什么原因促使客户采用云计算解决方案，对工作负载进行分析和排序，看哪些业务和工作负载比较适合于在云计算平台上运行

2) 定义客户的需求 (Define Clients Requirements)：这个阶段的主要工作是，(1) 定义功能需求；(2) 确定角色和相关用例；(3) 定义非功能需求

3) 方案设计 (Design Solution)：这个阶段的主要工作是，(1) 识别并确定系统上下文 (System Context)；(2) 做出架构决策 (Architecture Decision)；(3) 定义架构总览 (Architecture Overview)。

4) 详细设计 (Detail Design)：这个阶段的主要工作是，(1) 云服务设计 (Cloud Service)；(2) 组件模型 (Component Model) 设计；(3) 操作模型 (Operational Model) 设计。

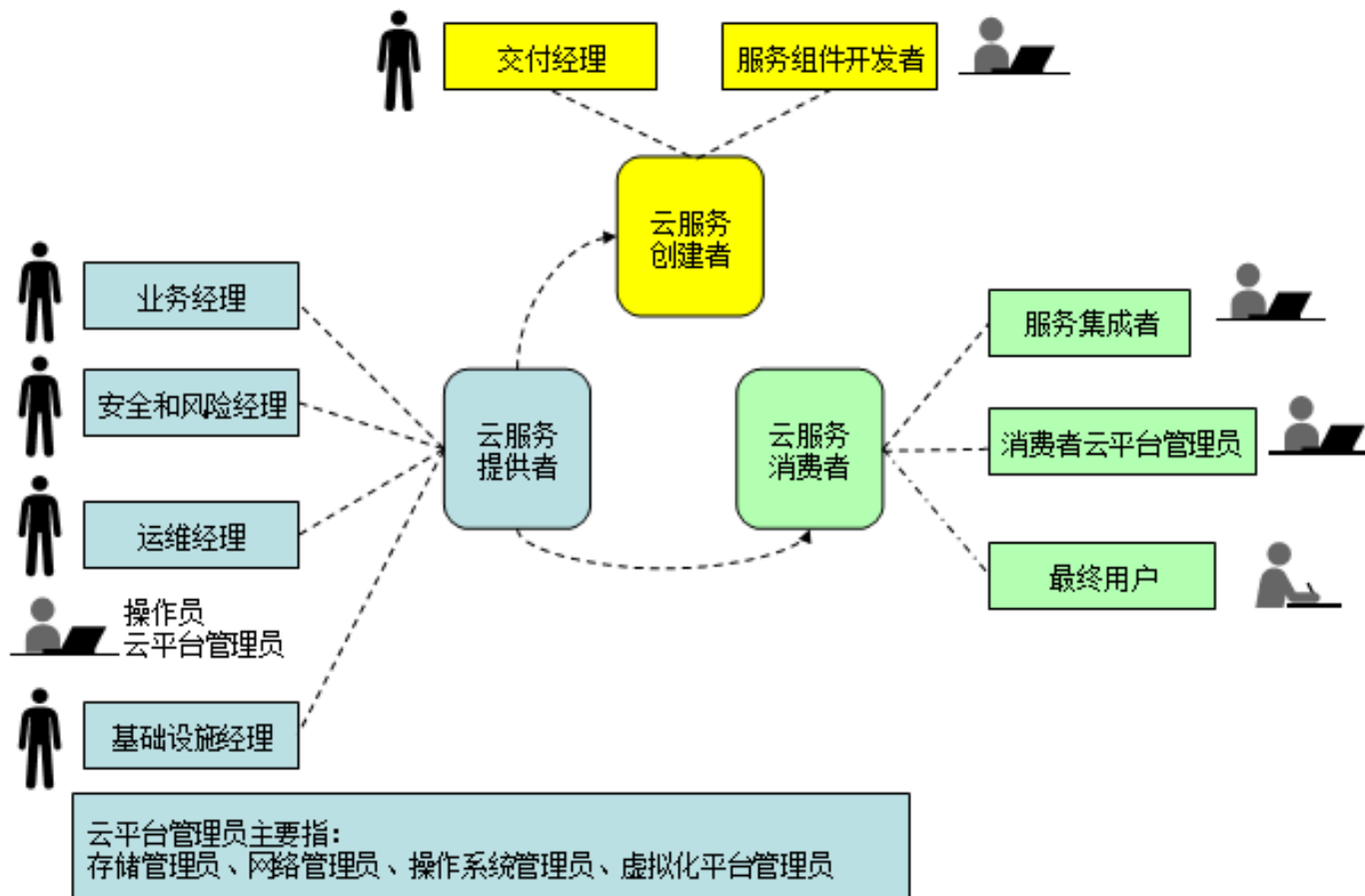
IBM云计算参考架构设计云计算平台方法

1) 理解客户 (Understand Client):

- 1) 降低运营成本;
- 2) 动态扩展数据中心;
- 3) 通过标准化和自动化减少新服务交付时间;
- 4) 根据业务目标调整IT资源分配;
- 5) 提升服务水平的合规性、准确性、再现性和可追溯性;
- 6) 使数据中心的流程更加合理, 同时促进数据中心的整合;
- 7) 成为云计算服务的提供者;
- 8) 会计集中核算与计费;
- 9) 全面改变传统的服务交付模式为云计算交付模式;

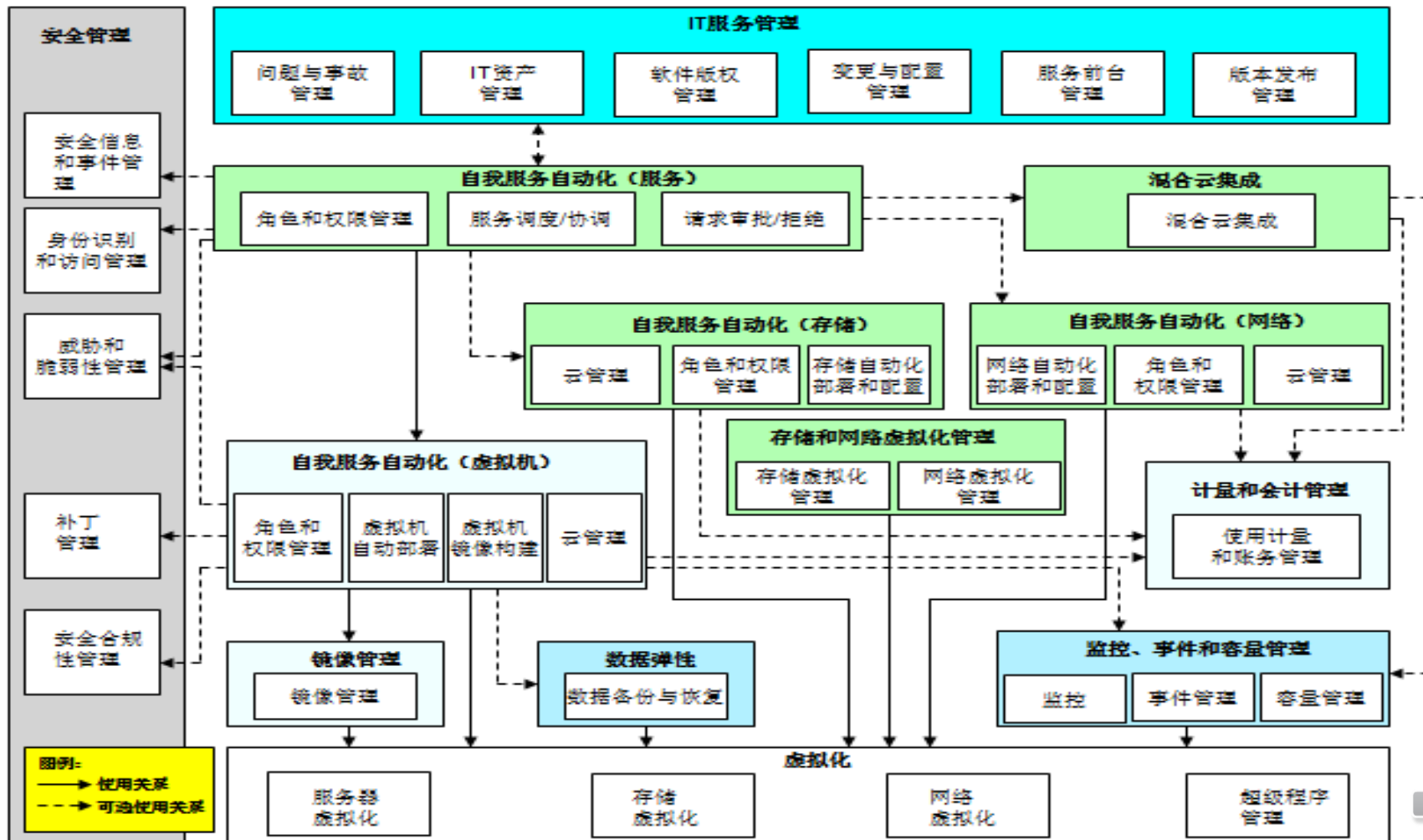
IBM云计算参考架构设计云计算平台方法

2) 定义客户的需求(Define Clients Requirements)



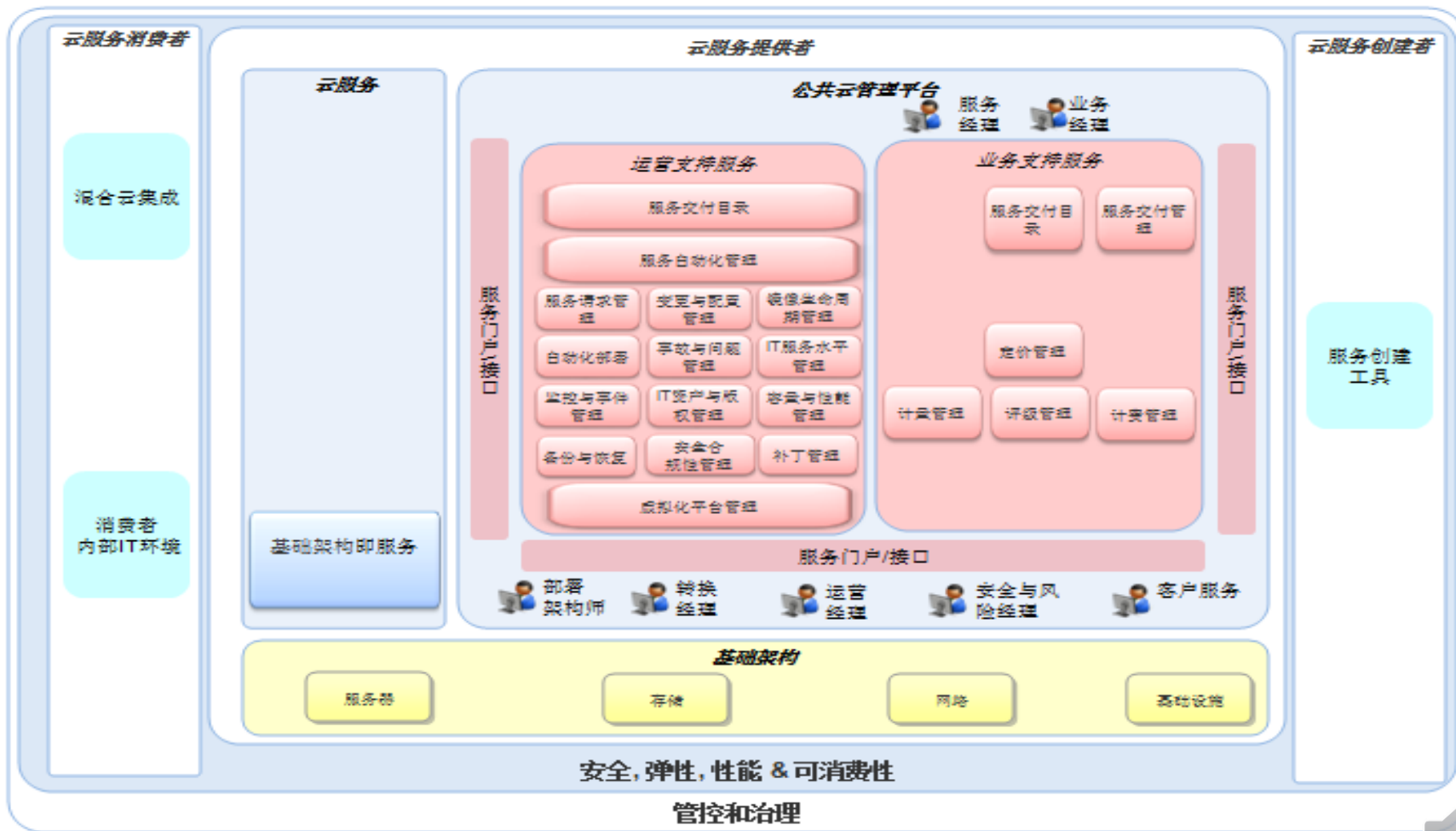
IBM云计算参考架构设计云计算平台方法

2) 定义客户的需求(Define Clients Requirements)



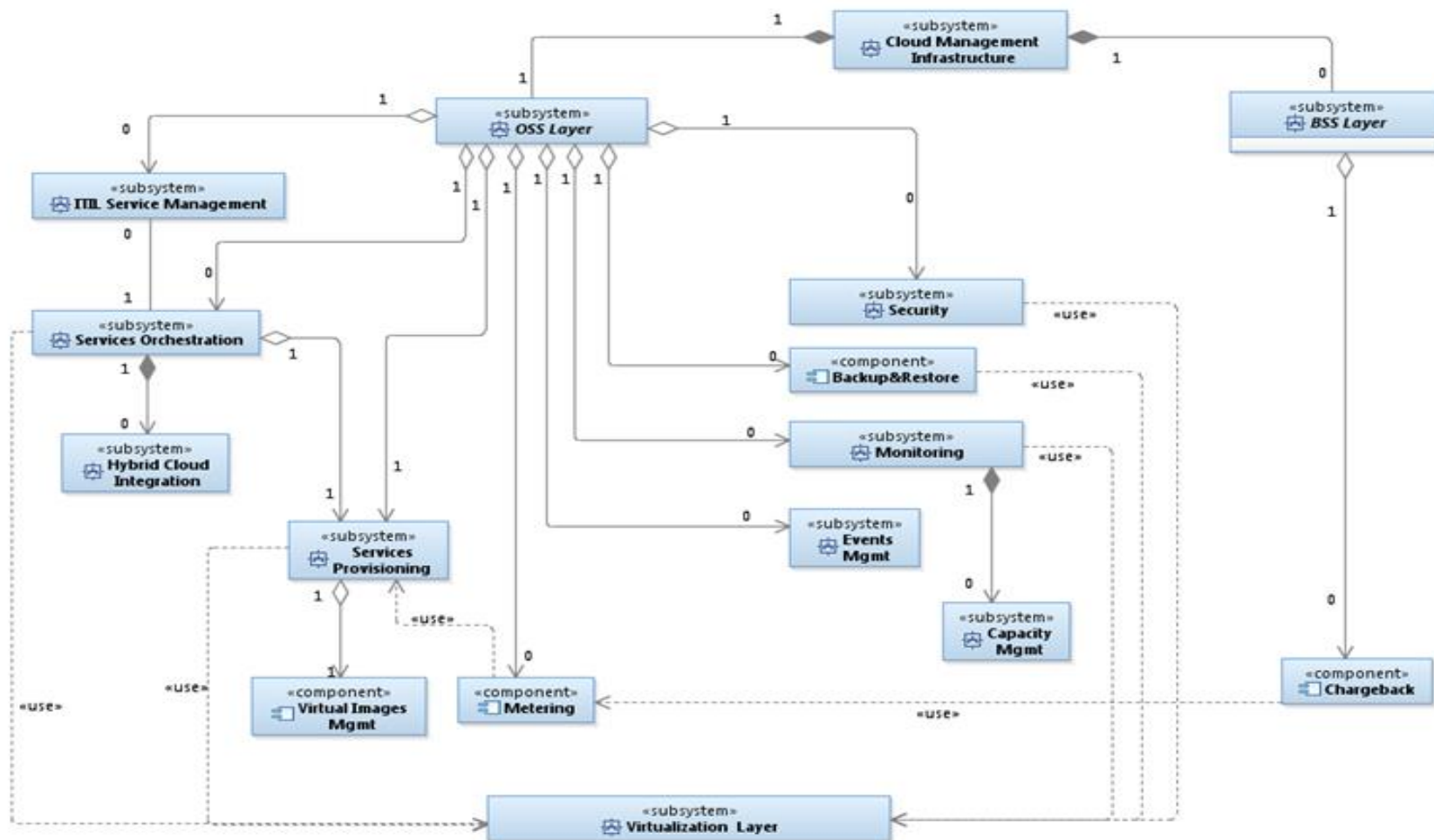
IBM云计算参考架构设计云计算平台方法

3) 方案设计(Design Solution):



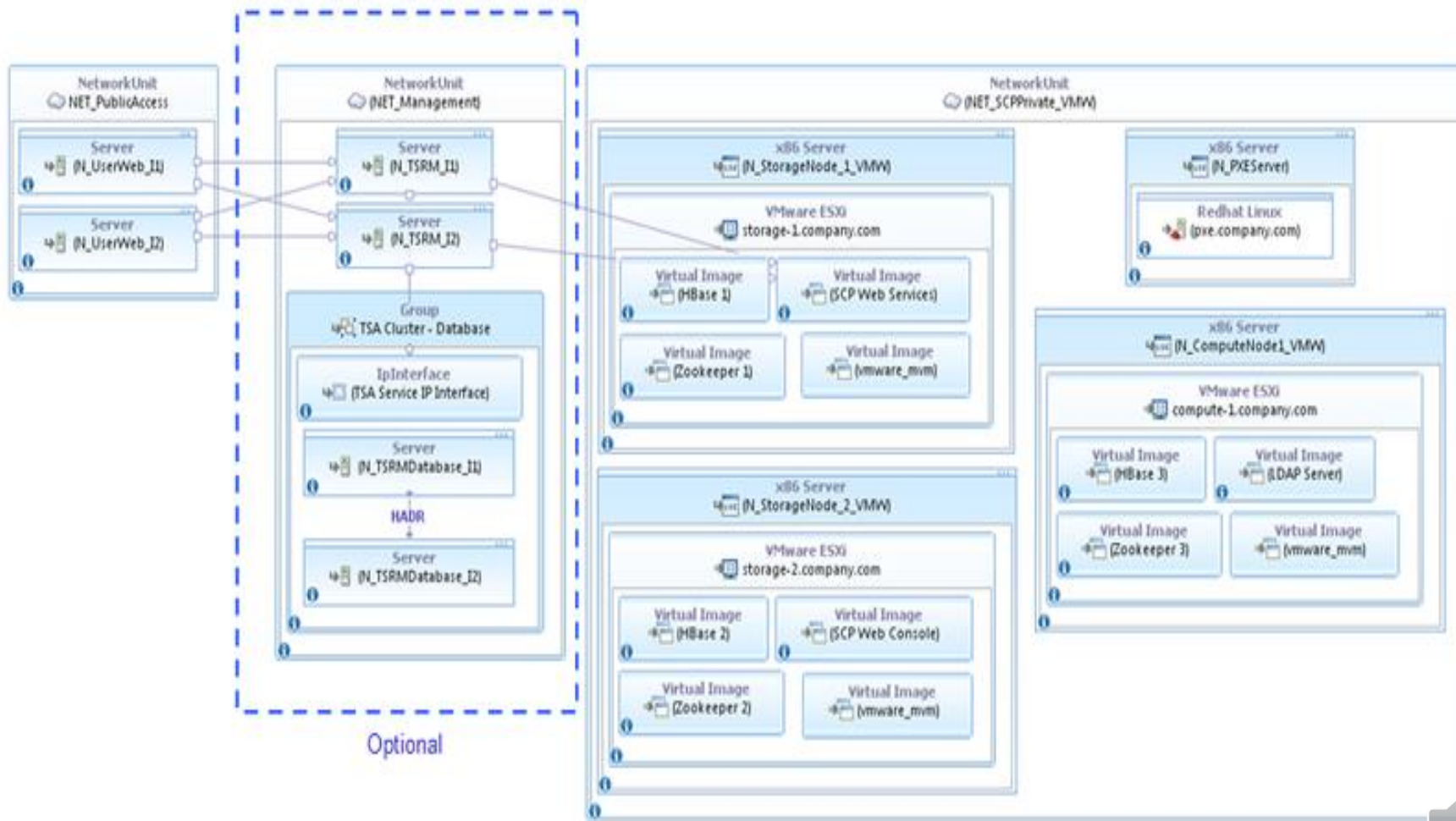
IBM云计算参考架构设计云计算平台方法

4) 详细设计 (Detail Design): 云计算平台组件模型示意图



IBM云计算参考架构设计云计算平台方法

4) 详细设计 (Detail Design): 云计算平台操作模型逻辑视图



IBM云计算参考架构设计云计算平台方法

IBM云计算参考架构(CCRA)，该架构为云计算数据中心的实现提供了具体指导性原则和技术工作产品，借助IBM云计算参考架构云化计算中心采用模式的建议，通过四个步骤可设计一个能提供基础架构即服务(IaaS)的云计算平台。

目 录

- IBM 云计算参考架构 (CCRA)
- IBM 公有云平台 SoftLayer 简介
- IBM PaaS 云平台 Bluemix 简介
- IBM IaaS私有云平台 Orchestrator (第七章讲授)



IBM SoftLayer介绍

2005 年成立的 **SoftLayer** 为全球范围的各种类型企业提供多种 IT 基础架构服务。可以为使用者提供包括裸机、云计算、私有云等按需应变的服务。通过一个统一的管理平台（**IMS**），使用者可以十分灵活地控制和管理所申请的资源，从而实现最经济的 IT 基础架构资源利用率。

SoftLayer 的服务全部由一套高度集成的、全球化的管理平台来实现，遍布全球的强大网络支持和数据中心资源可以为使用者在各方面提供最好的支撑服务。

- 全球拥有 **13** 个数据中心：Tier 3 + 级别，遵从 **SOC2**。
- 全球拥有超过 **16** 个入网点（**points of presence**），提供高可用的高速互联网接入。
- 各个数据中心间的服务器拥有 **1Gb/s** 的内部网络通道。
- 拥有超过 **10** 万台服务器，服务超过 **21000** 个客户。



IBM SoftLayer 提供的主要服务

主要服务：

- 计算服务专属裸机（bare metal）：
- 公有云虚拟机（Cloud Computing Instance, CCI）
- 裸机 CCI：以虚拟机的形式提供服务，但是并没有安装任何系统。
- [私有云](#)：在 SoftLayer 数据中心中为您单独创建的私有服务器环境，基于 Apache CloudStack 和 Xen 实现自行控制的私有云计算环境。

[存储服务](#)：

- 裸机服务器上的 QuantaStor Storage OS – 中央存储
- Network Attached Storage：通过 Samba、FTP 等形式在主机上挂载来访问的存储资源（最大 2TB），可以通过管理 API 和管理界面动态添加。
- iSCSI SAN：通过 iSSCI 的方式来访问的存储资源（最大 1TB），可以通过管理 API 和管理界面动态添加。
- 对象存储（Object storage）：通过 HTTP API 访问的、用于存储大量文件的存储资源。



SoftLayer: an Introduction

Global cloud leader



Formed by 10 industry veterans in 2005
Model predicated on software-driven infrastructure
Unencumbered by early-industry legacy restrictions

Founding principles

Innovation, Empowerment, Automation, Integration

Acquired by IBM in July 2013

≡ A working definition

Cloud (*n*) On-demand compute with consumptive billing

- **On-demand**
Rapidly provisioned services
 - **Compute**
Servers, network, storage, firewalls, ancillary services
 - **Consumptive billing**
Turns traditional fixed IT costs into variable – monthly or hourly
- Initial model—virtualized multi-tenancy computing—does not meet requirements for 100% of applications and use cases
 - For broadest applicability, user-selectable levels of performance, security, and isolation are required

☰ Cloud matches real needs with ideal resources



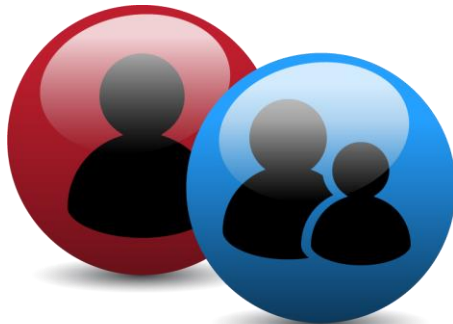
≡ SoftLayer advantages



Complete control,
access, and transparency



Seamless fault-tolerant,
multi-site topography



Single-tenant and
multi-tenant environments



Complete portfolio available
on-demand in all data centers

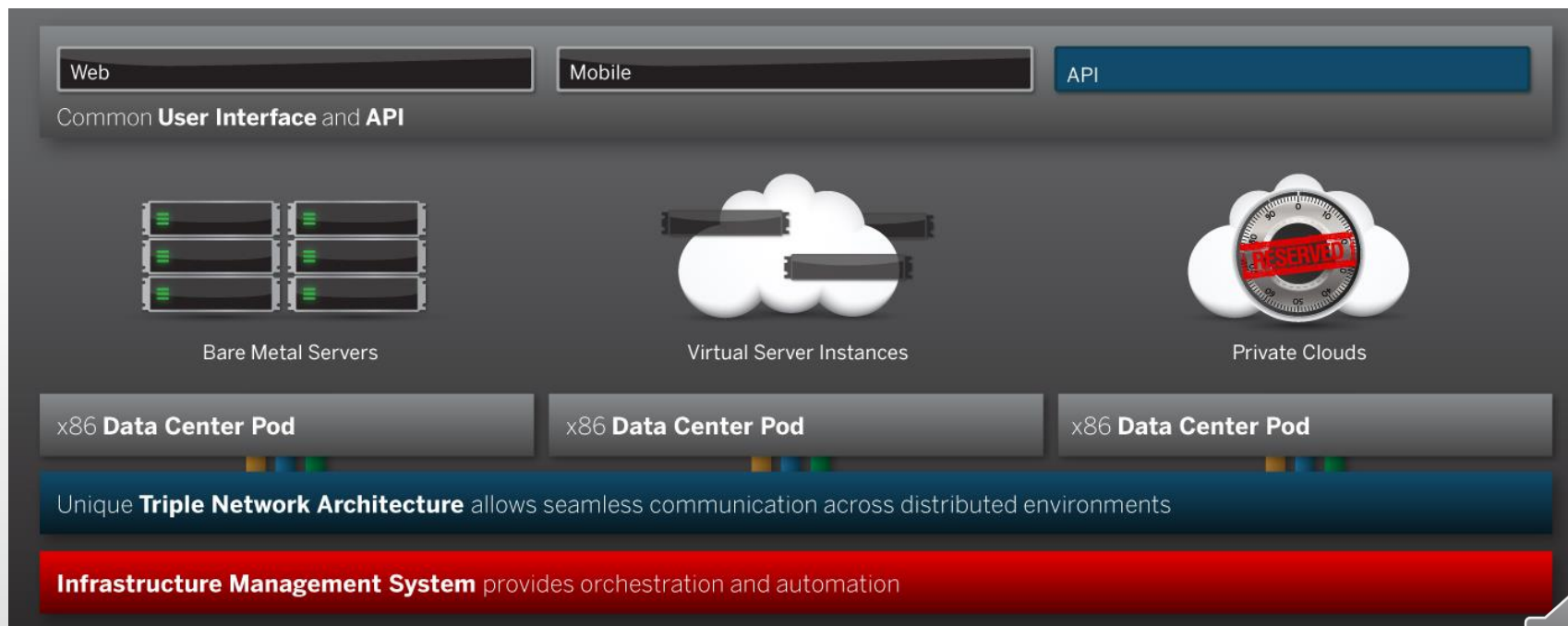




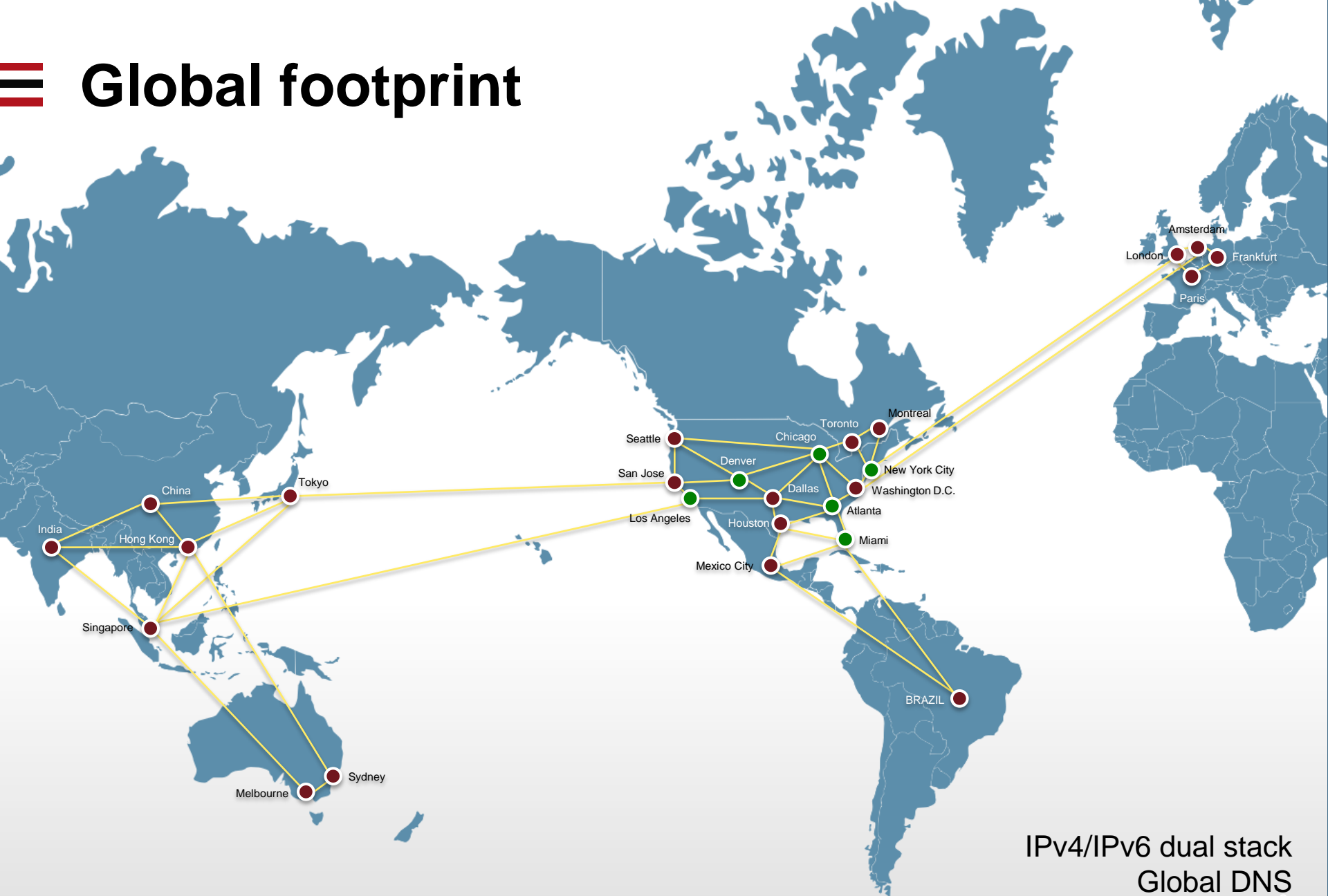
Global cloud platform

Unified architecture enabled by powerful software

- Only infrastructure solution with a common management interface and API across a unified architecture
- Mix and match bare metal servers, virtual server instances, and turnkey private clouds, and manage them from a single control pane or API
- All deployed on-demand and provisioned automatically in real-time



Global footprint



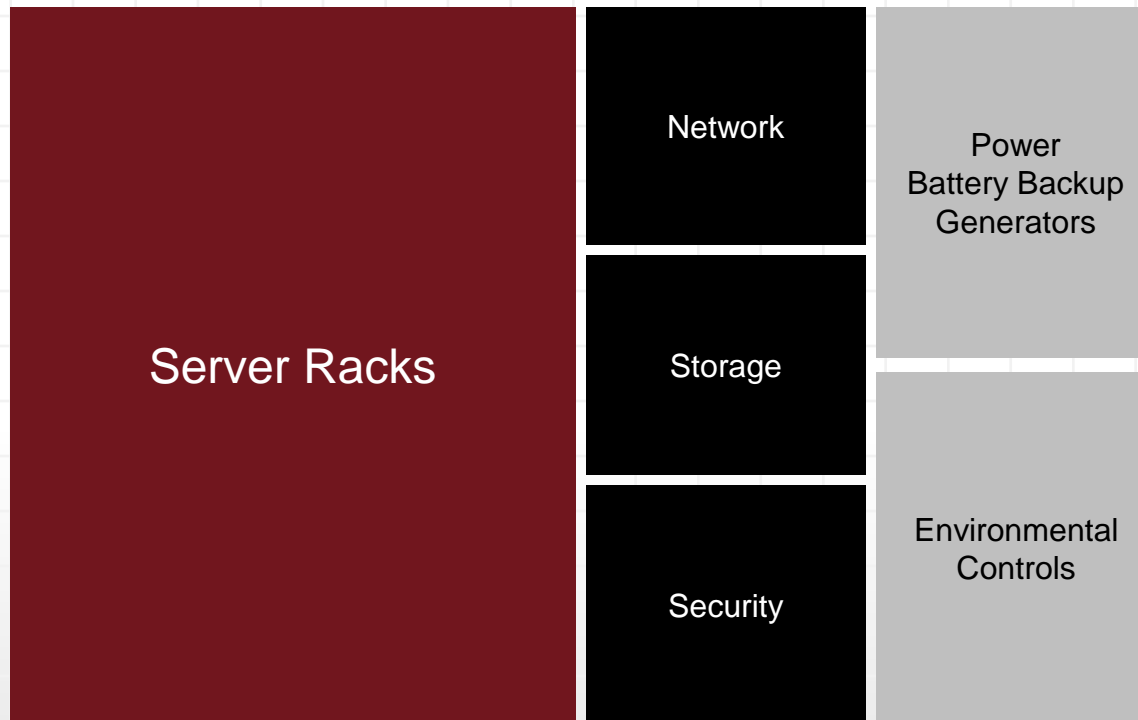
- DATA CENTER & NETWORK POINT OF PRESENCE
- NETWORK POINT OF PRESENCE

IPv4/IPv6 dual stack
Global DNS
Global DDOS Mitigation
Global Internet Exchanges & Peering



Data center pod design

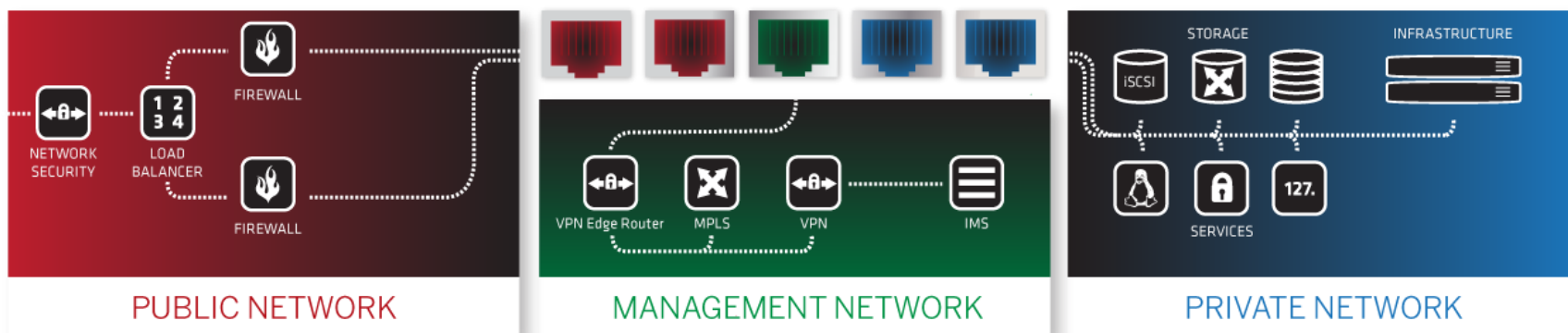
Each data center consists of four or more “pods.”



Each pod includes:

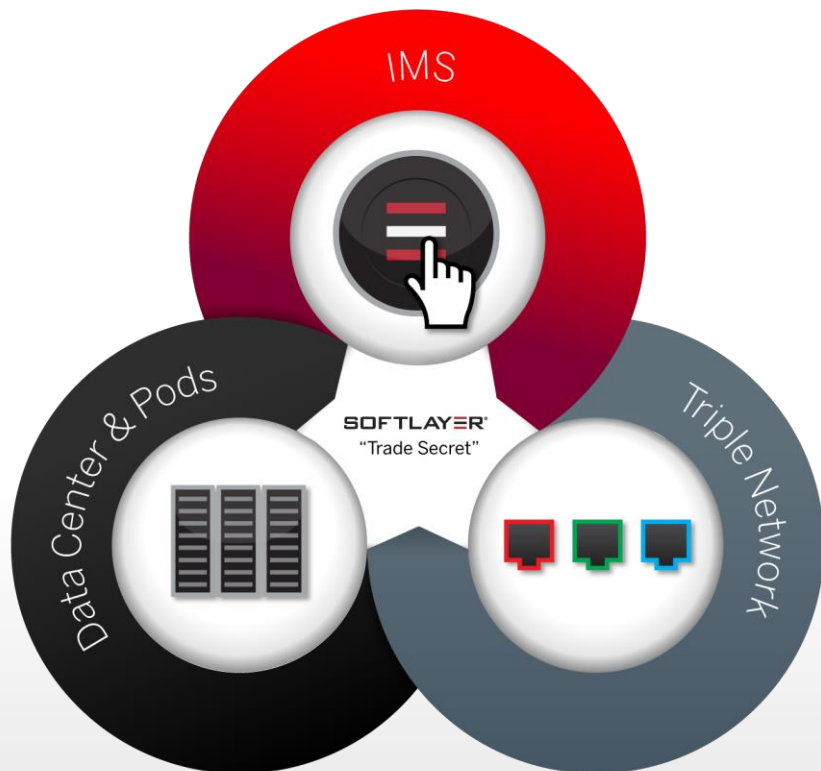
- 10,000 ft² isolated zone
- 2 megawatts (n+1 power)
- 150 racks
- 4,000 physical nodes
- Firewalls, load balancers, and storage

Triple-network architecture



- High-performance public network with transit from multiple tier-1 carriers
- Secure OOB management via VPN
- Private network for intra-application and inter-facility communications, access to shared services
- Native IPv6 support
- Virtual racks for integrated management
- Complete suite of network services

≡ How it all fits together



SoftLayer Infrastructure Management System

- Bare metal and virtual server provisioning
- Integrated BSS/OSS
- Comprehensive network management

Data Center & Pods

- Standardized, modular hardware configs
 - Lower inventory carrying costs
 - Maximize asset utilization and profitability
 - Increase provisioning flexibility
 - Simplify capacity management
- Globally consistent service portfolio

Triple Network

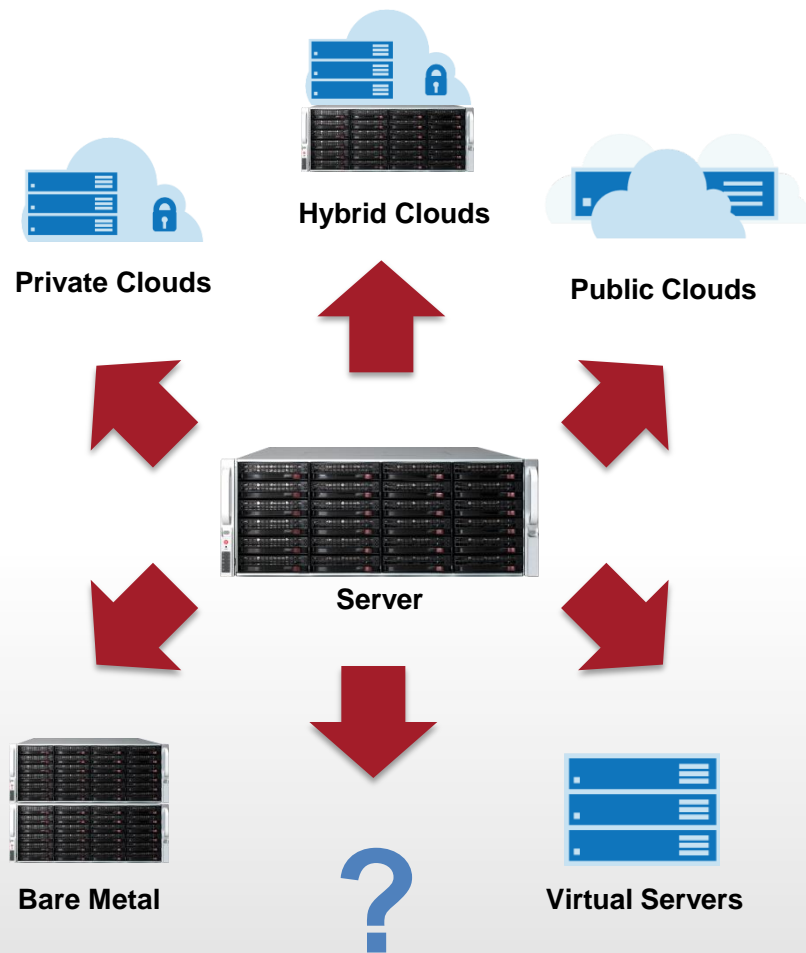
- Proprietary network architecture
- Pod design allows customers grow across multiple racks or rows in the same layer 2/3 domain as needed.



Unparalleled flexibility & power

One platform, myriad solutions to serve a broad range of performance, security, and isolation requirements

- Highly flexible architecture
- One integrated platform for public cloud servers, private clouds, bare metal servers
- Unified systems management and API
- Technology-neutral platform
- Support for broad range of operating systems, virtualization platforms
- Build hybrid, distributed, high-performance architectures and manage from a single pane of glass
- Pay by the hour or the month for a truly variable IT operations model



Service portfolio

The dashboard is organized into several sections:

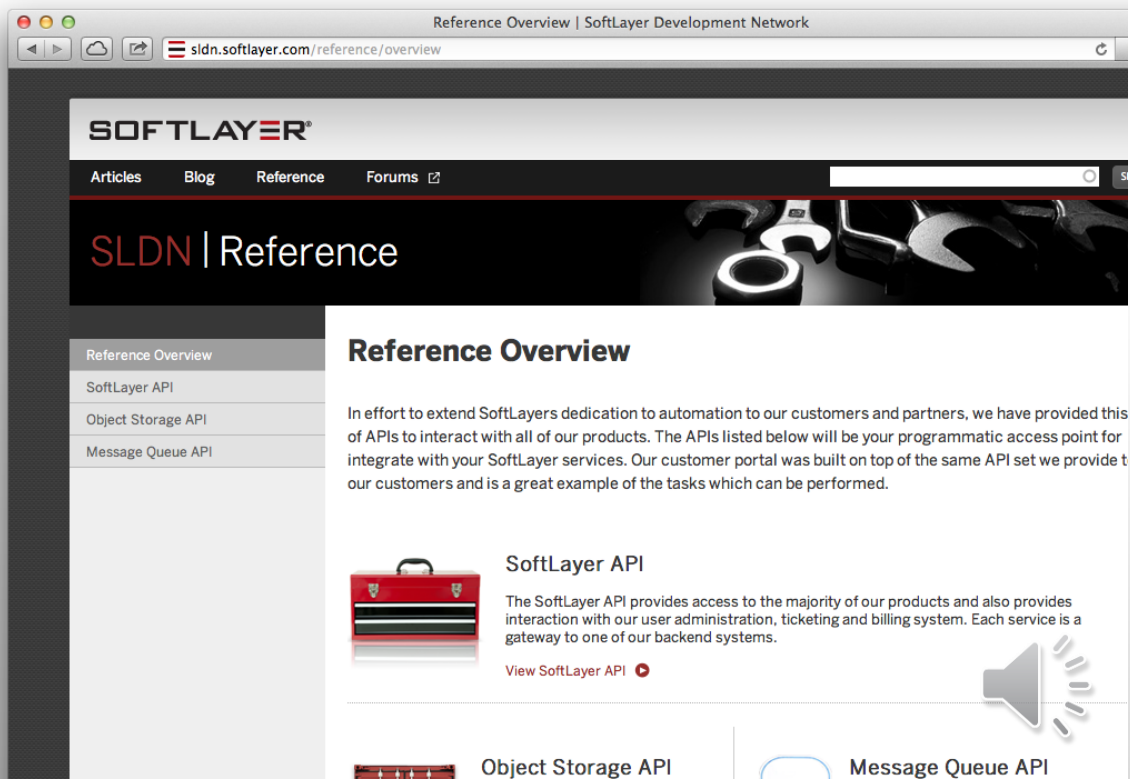
- Management Portals:** Includes buttons for Web, iPhone/iPad, Android, Windows Mobile, and Agent.
- DEVELOPMENT:** Includes buttons for API and Message Queue.
- ADMINISTRATION:** Includes buttons for Monitoring, Flex Images, and RescueLayer.
- Platform Management:** A large blue bar labeled Managed Hosting.
- Network & Security:** A grid of red buttons including Firewalls, IDS/IPS, Anti-Virus/Malware, SSL Cert Management, Load Balancers, Global DNS, Domain Services, and CDN.
- Compute & Storage:** Includes buttons for Bare Metal Servers, Virtual Server Instances (with a server rack icon), SAN, NAS, Object Storage, and Backup.
- Solution Sets:** Two diagrams on the right. The first, labeled Private Clouds, shows a hierarchy of server racks. The second, labeled Big Data, shows a central database cylinder connected to server racks.

Robust, full-featured API

- Improves customer control, reduces error, increases flexibility
- SoftLayer API provides 1,600 function calls to over 200 services
- Supports REST, SOAP and XML-RPC interfaces
- Enables full auto-scaling implementations
- Comprehensive documentation, libraries, and support

Functions include:

- Automatic server deployment
- Service provisioning
- Reboots and reloads
- Ticketing
- Hardware configuration
- Software load
- DNS
- Network
- Storage
- Security scans
- Monitoring



The screenshot shows a web browser window with the URL `sidn.softlayer.com/reference/overview`. The page title is "Reference Overview | SoftLayer Development Network". The main content area features the "SOFTLAYER" logo at the top, followed by navigation links for "Articles", "Blog", "Reference", and "Forums". Below this is a search bar and a large banner with the text "SLDN | Reference" and an image of interlocking gears. A left sidebar contains a "Reference Overview" section with a list of API categories: "SoftLayer API", "Object Storage API", and "Message Queue API". The main content area has a "Reference Overview" heading and a paragraph explaining the purpose of the APIs. Below the text are three API cards: "SoftLayer API" (with a red toolbox icon), "Object Storage API" (with a server rack icon), and "Message Queue API" (with a blue circular icon). A speaker icon is visible in the bottom right corner of the screenshot.

Reference Overview | SoftLayer Development Network

sidn.softlayer.com/reference/overview

SOFTLAYER®

Articles Blog Reference Forums

SLDN | Reference

Reference Overview

SoftLayer API

Object Storage API

Message Queue API

Reference Overview

In effort to extend SoftLayers dedication to automation to our customers and partners, we have provided this set of APIs to interact with all of our products. The APIs listed below will be your programmatic access point for integrate with your SoftLayer services. Our customer portal was built on top of the same API set we provide to our customers and is a great example of the tasks which can be performed.

SoftLayer API

The SoftLayer API provides access to the majority of our products and also provides interaction with our user administration, ticketing and billing system. Each service is a gateway to one of our backend systems.

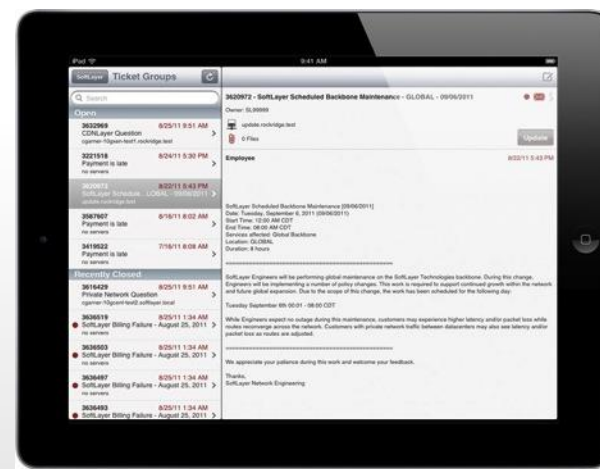
[View SoftLayer API](#)

Object Storage API

Message Queue API

Complete control

- Mobile and Web-based management portals
- Purchase, provision, deploy and manage infrastructure
- Access to services, tools, automation and tutorials
- Secure access via VPN to management network
- Two-factor authentication to Web portal



≡ 21,000 leading-edge customers

Software as a Service



Mobile & Communications



Social



Games and Entertainment



Platform as a Service



Marketing and Digital Media



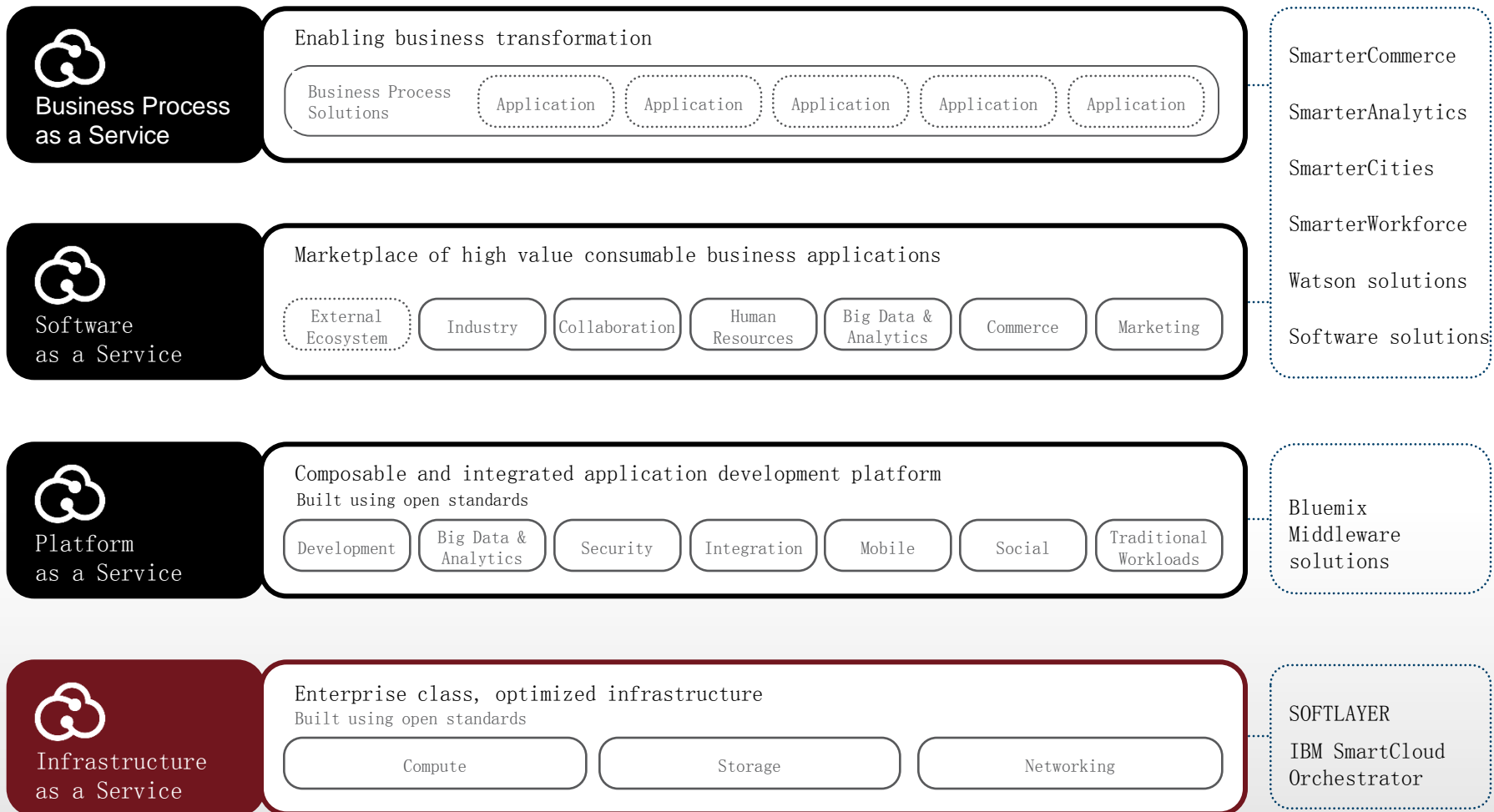
Hosting & Service Providers



Enterprise



Integration with IBM



Public. Private. Dynamic Hybrid.



目 录

- IBM 云计算参考架构 (CCRA)
- IBM 公有云平台 SoftLayer 简介
- IBM PaaS 云平台 Bluemix 简介
- IBM IaaS私有云平台 Orchestrator (第七章讲授)



IBM BlueMix 简介

2014年4月，IBM宣布其[代号为BlueMix的PaaS云平台](#)开始对外公测，BlueMix是在Cloud Foundry的基础上进行了大量开发，研发耗时4-5年。整体平台在上层整合了IBM的100多个SaaS应用并将其API化，并计划持续整合更多的IBM应用和第三方应用；对下层，BlueMix可运行在SoftLayer平台、OpenStack平台和兼容OpenStack标准的其他底层平台。

BlueMix的主要服务模式为Web Service，即公有云模式，同时支持企业内部应用跨防火墙的混合部署模式。企业应用在其内网环境和BlueMix环境之间可以进行无缝的迁移、切换、扩展和收缩。

在运维和代码部署方面，BlueMix整合了Git和一个内建的Web IDE，另外还提供了Eclipse-Visual Studio集成。



IBM BlueMix 简介

BlueMix is a Cloud environment that provides the following functions:

- Enables web and mobile applications to be rapidly and incrementally composed from services.
- Delivers application changes continuously.
- Supports fit-for-purpose programming models and services.
- Embeds manageability of services and applications.
- Provides optimized and elastic workloads.
- Enable continuous availability



IBM BlueMix 简介

BlueMix 平台让开发人员、企业和最终用户可以探索云应用程序的功能，这些功能将推动下一代的云应用程序和服务。应用程序可以是传统应用程序、社交应用程序、移动应用程序或三者的结合，并包括大数据的要求。无论功能如何组合，构建于 **BlueMix** 之上的应用程序都将包含以下属性：

- 降低配置要求（应用程序或基础架构）
- 灵活的容量
- 自动的技术任务
- 多种工作负载类型

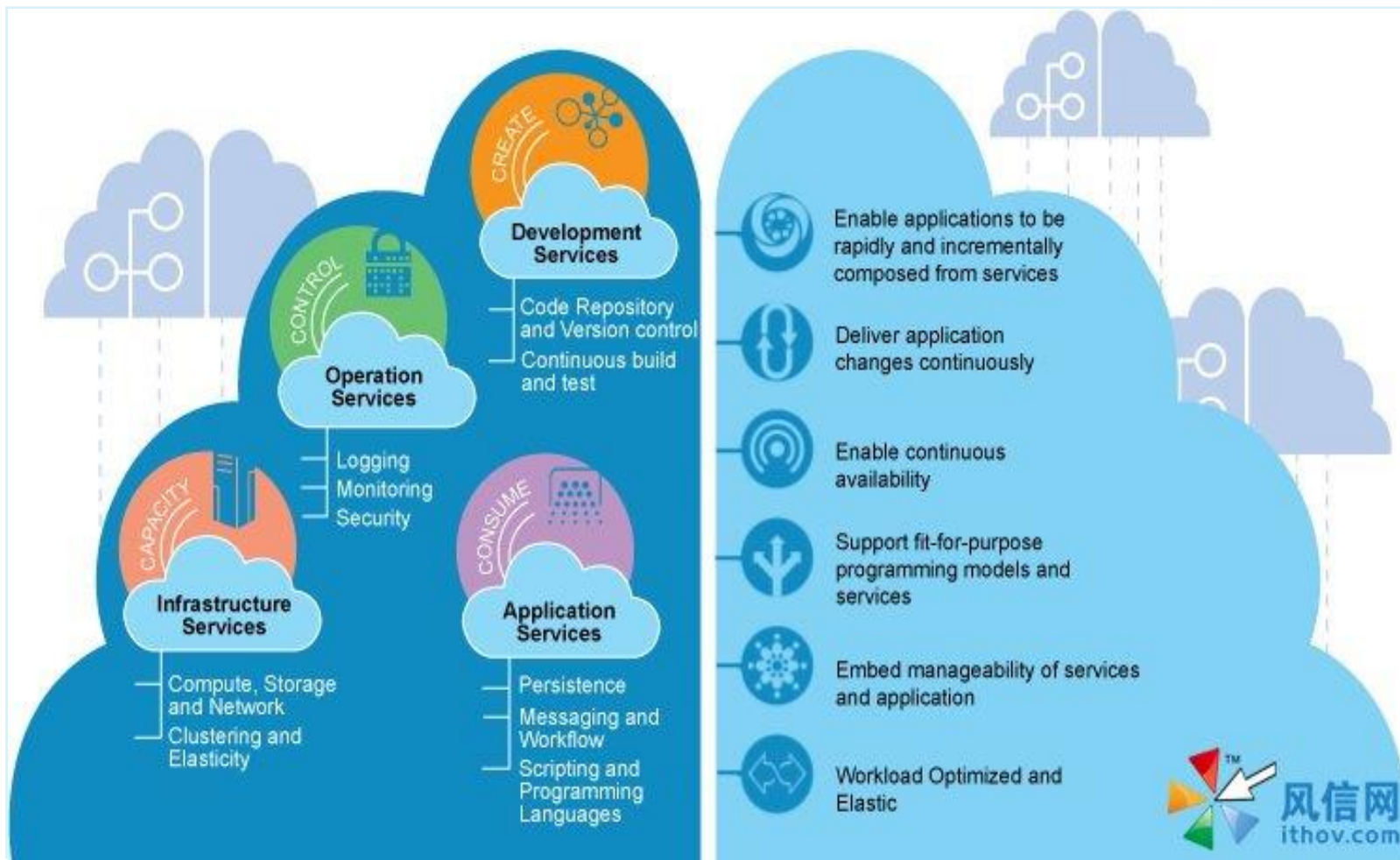


IBM BlueMix提供的服务

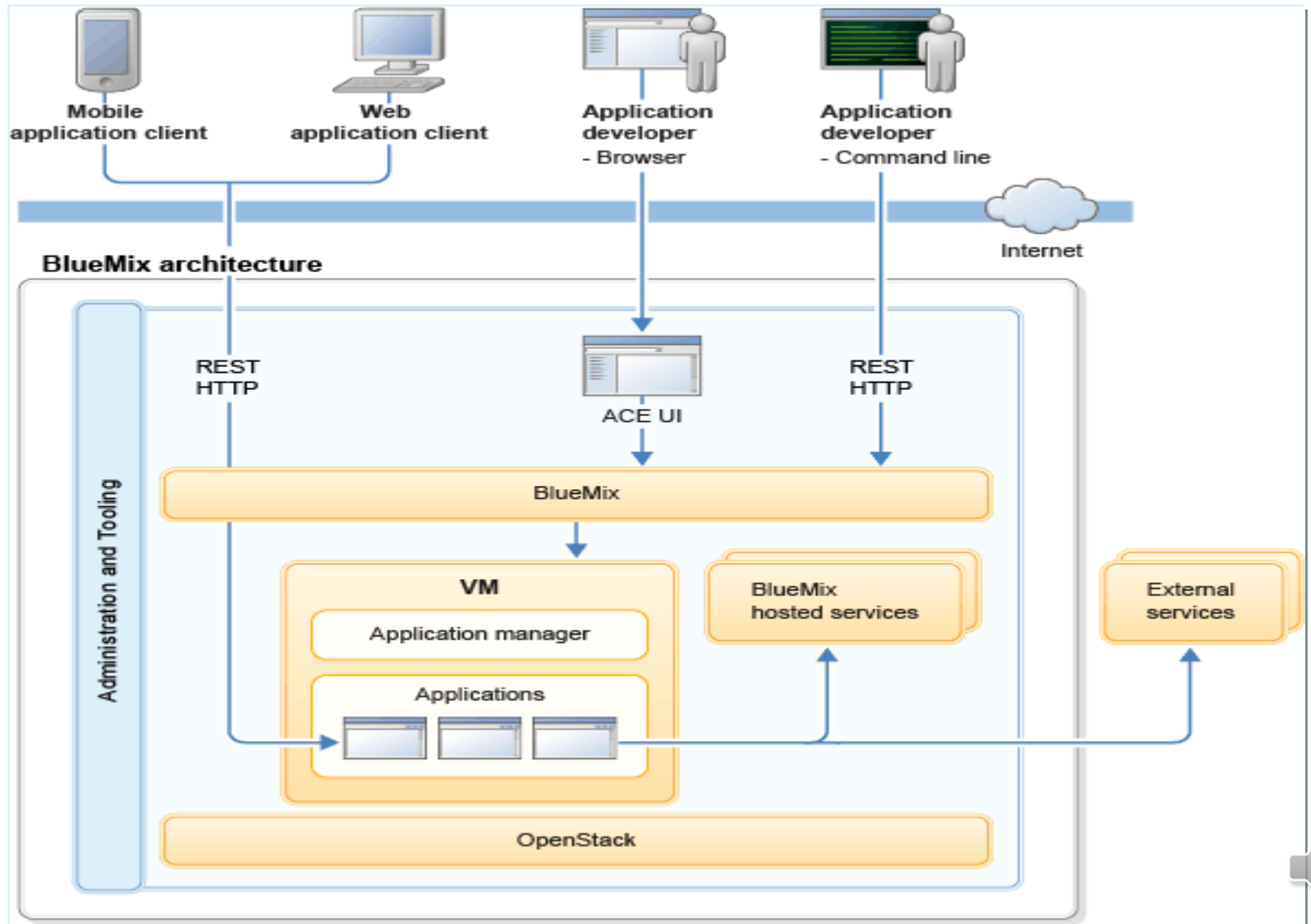
- 运行时：Java（基于Liberty）、Node.js、Ruby；
- Web和App服务：Data Cache、Session Cache、Elastic MQ、Rules、SSO、日志分析、Redis、应用的Auto Scaling、RapidApps、Internet of Things Cloud
- 移动服务：Push、移动应用安全服务、移动应用测试服务、Mobile Data
- Twilio、Appscan Mobile Analyzer
- 数据服务：SQL Database、Cloudant JSON Database、MongoDB、MySQL、PostgreSQL
- 大数据：BLU Acceleration、MapReduce、Time Series Database
- 运维服务：监控分析服务、移动应用测试服务、Git仓库、Delivery、Pipeline、Web IDE、Agile Planning & Tracking
- 混合部署的集成服务：



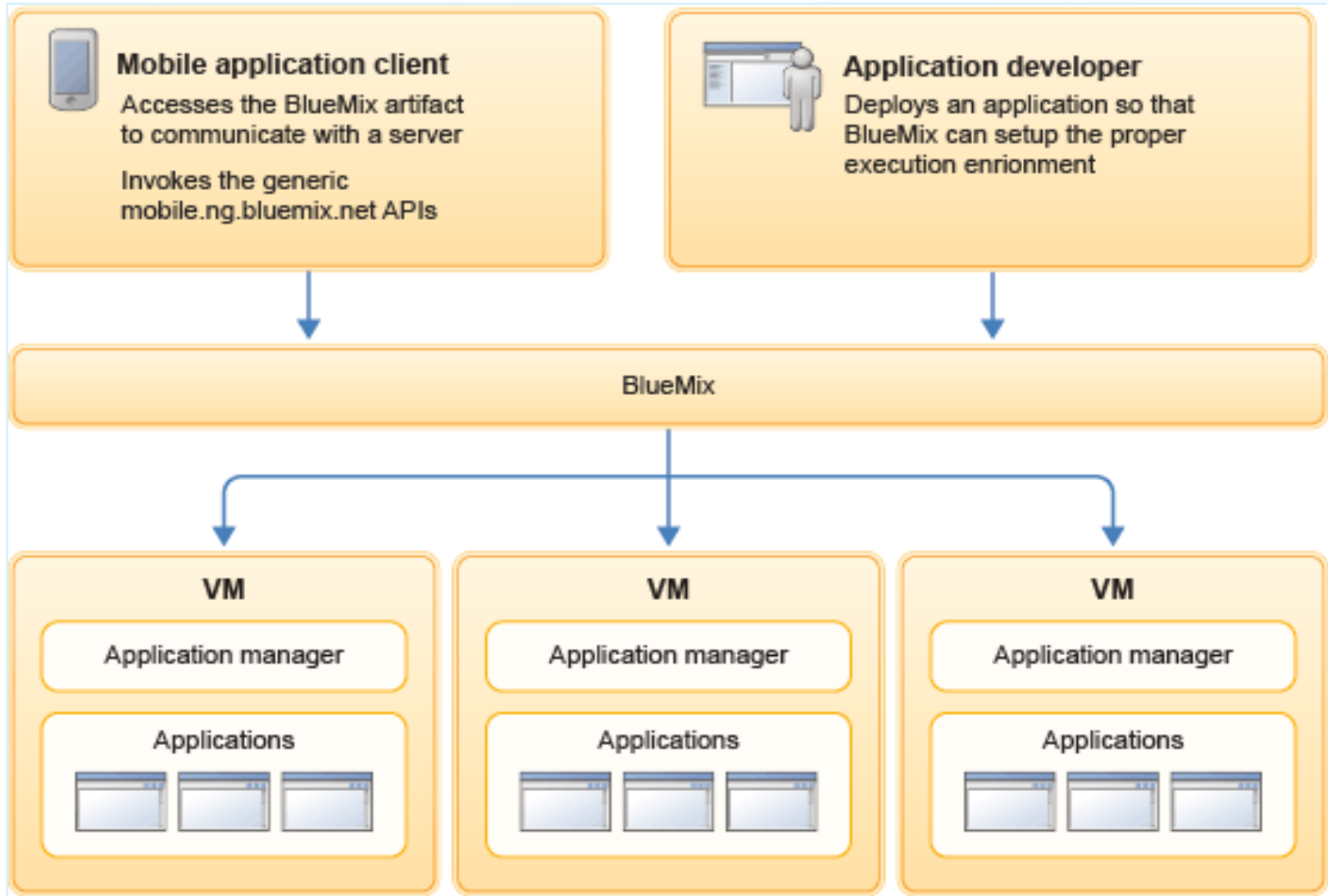
IBM BlueMix体系架构



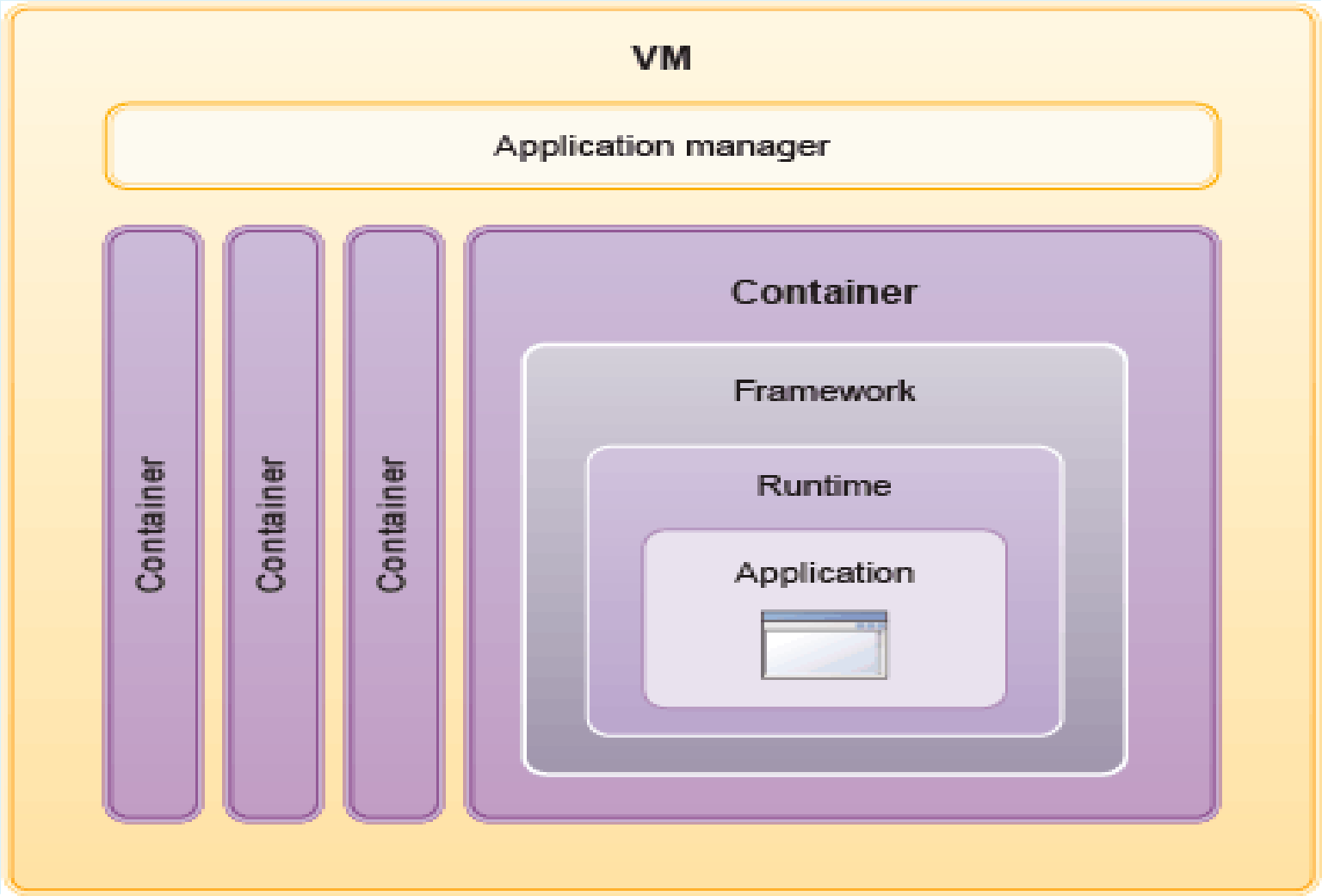
IBM BlueMix体系架构



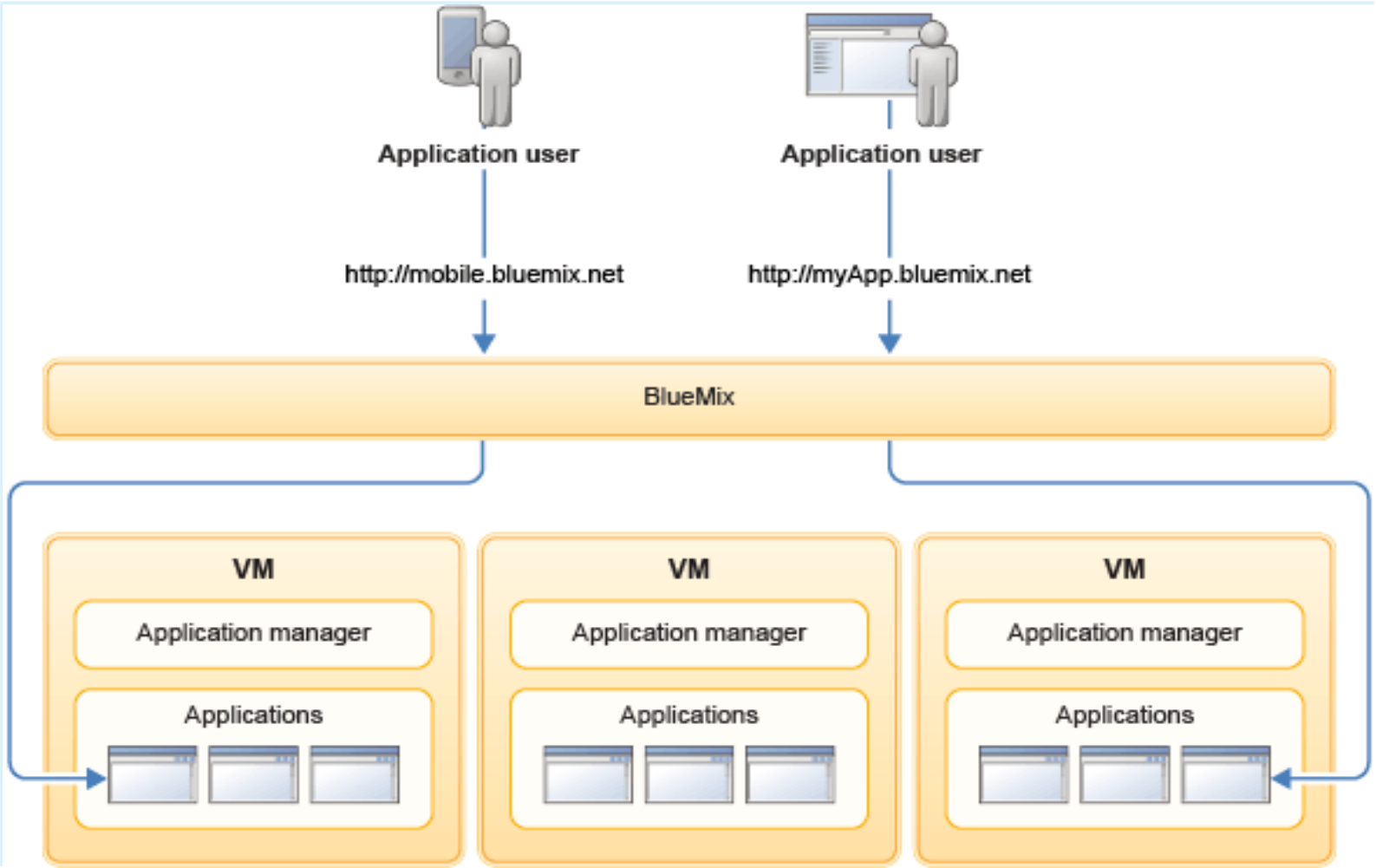
IBM BlueMix 应用部署



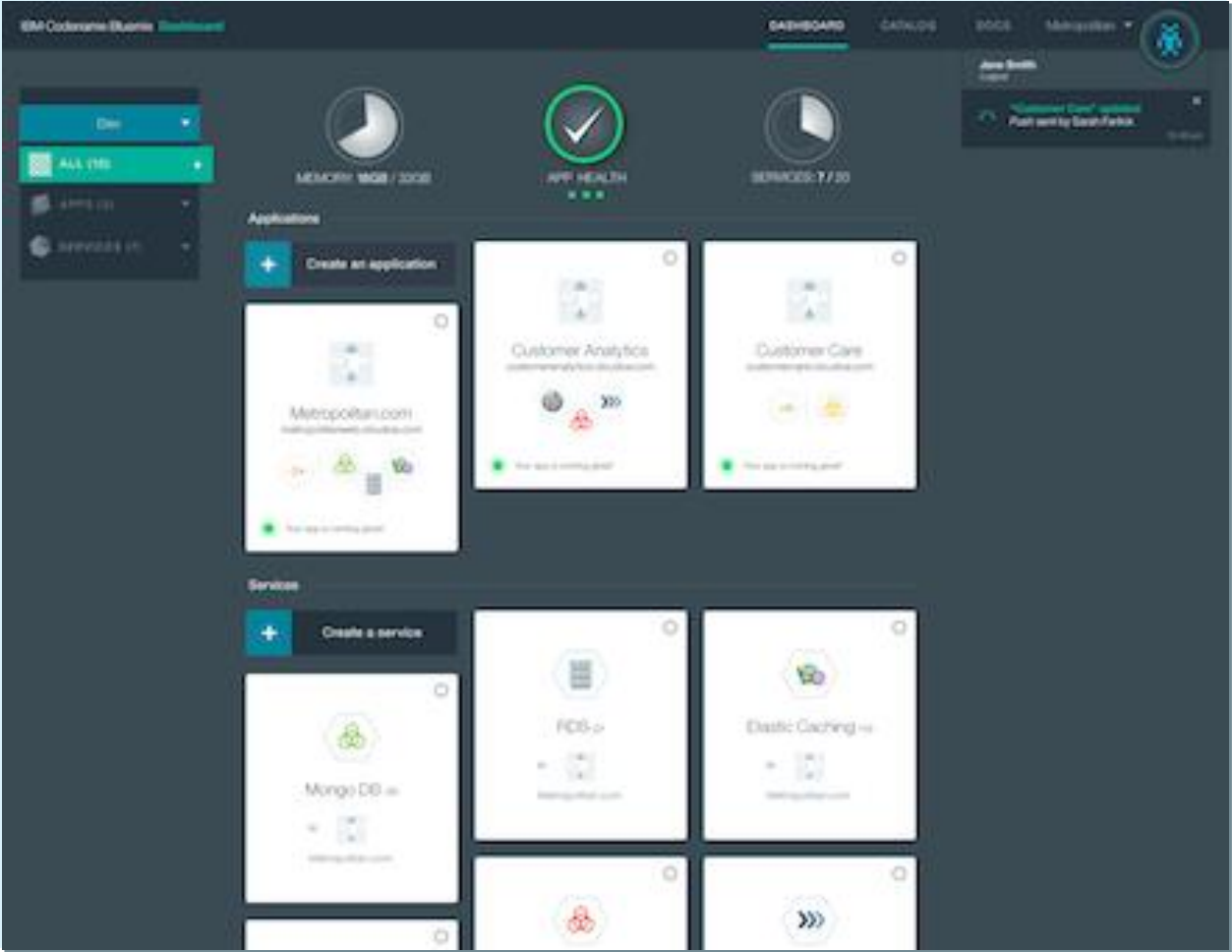
IBM BlueMix VM设计应用



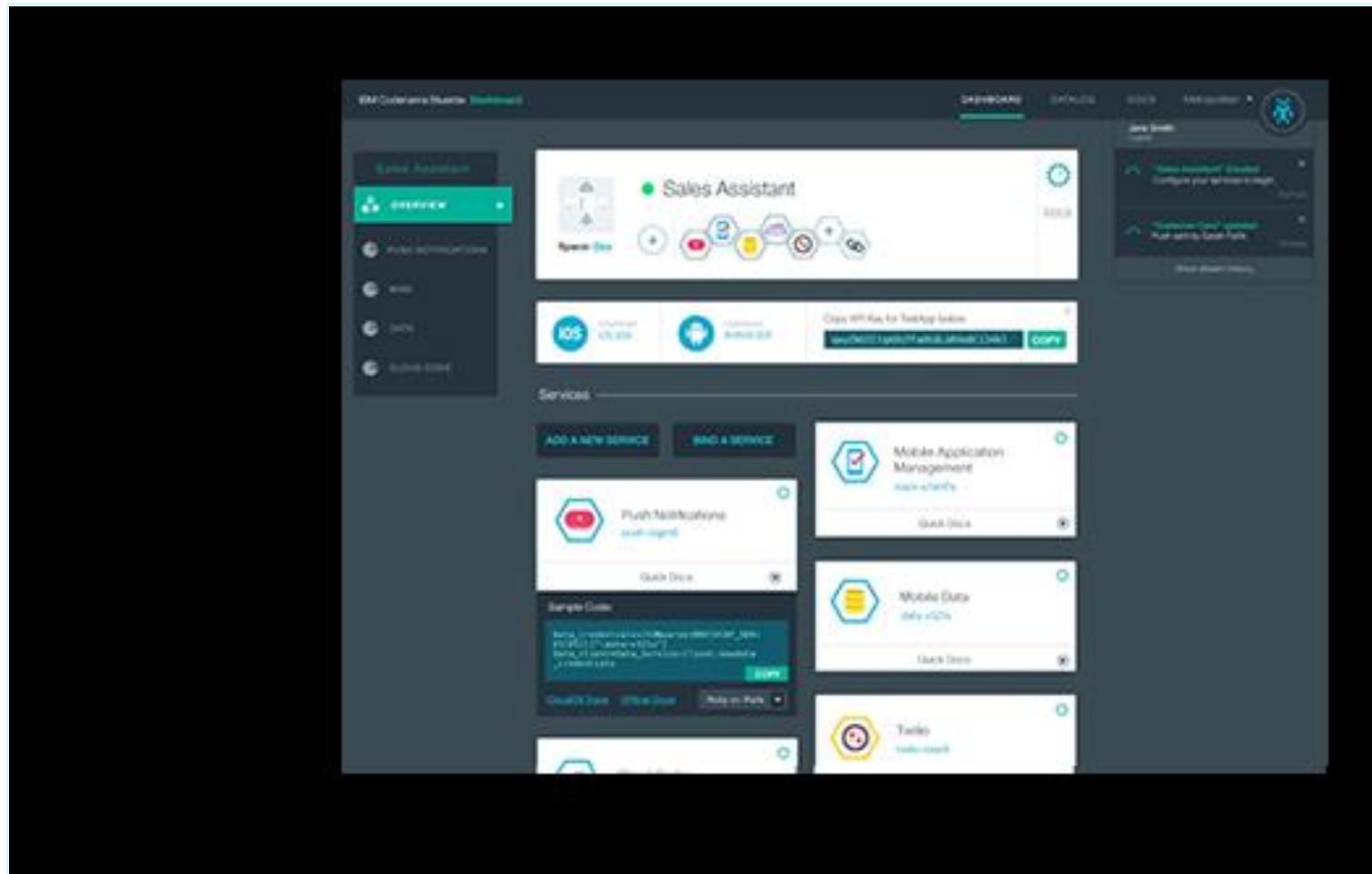
IBM BlueMix 应用调用



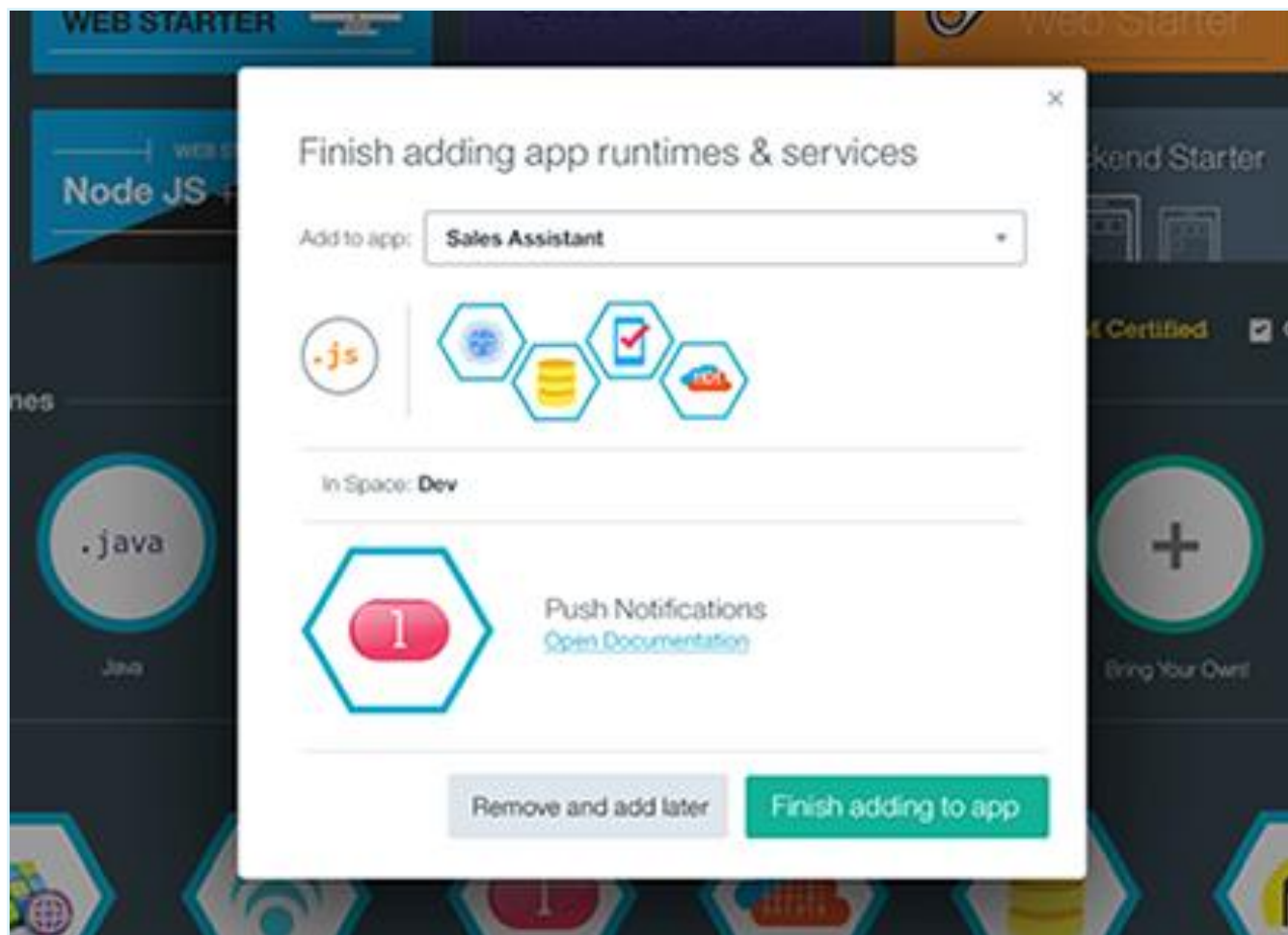
IBM BlueMix 运行界面



IBM BlueMix 运行界面



IBM BlueMix 运行界面



1. IBM 产品包括哪些最主要的产品？各个产品在云架构和实现中的作用是什么？
2. SoftLayer与BlueMix产品相比有哪些不同？
3. IBM 虚拟化技术在企业私有云或公有云实现的过程中的核心思想是什么？



[1] Cloud Computing Solutions with IBM Cloud Virtualization

[2] IBM SoftLayer Cloud

<http://www.ibm.com/developerworks/cn/cloud/softlayer/>

[3] IBM BlueMix and Cloud Computing

<https://www.ng.bluemix.net/docs/DeepDive.html>

[4] The design and evolution of live storage migration in IBM

[5] Mastering IBM BlueMix and SoftLayer

[6] IBM Cloud新手入门

<http://cnblog.cloudfoundry.com/>

