



## 用英特尔® RSD重构IT基础设施

### 中国联通携手英特尔、九州云99Cloud及云达探索下一代数据中心架构



#### 案例简介

中国联合网络通信集团有限公司\* (以下简称“中国联通”) 正积极推进网络云化转型, 致力于成为客户信赖的智慧生活创造者。它为此不断投入研发资源, 着力强化IT和云方面的综合实力。为了打造满足未来业务需求的下一代数据中心, 中国联合网络通信有限公司研究院\* (以下简称“中国联通研究院”) 近期携手英特尔、九州云99Cloud\*和云达科技有限公司\* (以下简称“云达”) 启动了基于英特尔® 整机柜设计(Intel® Rack Scale Design, Intel® RSD)的概念验证 (POC) 测试项目, 旨在探索下一代服务器和数据中心架构技术。这一项目的核心目标, 就是要验证基于英特尔® 至强® 可扩展处理器的英特尔® RSD在数据中心及云基础设施方面的应用和功能实现, 以及利用英特尔® RSD技术和OpenStack\* 开源云操作系统构建下一代数据中心云架构解决方案的可行性。

本文旨在介绍中国联通在构建云基础设施、建设下一代数据中心过程中的主要需求、挑战, 并阐述中国联通携手英特尔、九州云99Cloud和云达等合作伙伴进行英特尔® RSD测试验证的进展和初步成果, 以及未来将其应用于实际业务和生产环境的可行性评估。

#### 业务及技术需求

##### 中国联通面临的云化转型挑战

随着数据中心规模的扩大、流量的增长, 其编排和硬件管理面临诸多难题, 中国联通希望数据中心的基础设施能够快速、灵活地响应上层业务应用的变化, 然而在推进云计算业务和云化转型的过程中, 中国联通还是遭遇了一系列挑战:

**部分IT基础设施使用率低:** 中国联通数据中心目前已经实现了基于云计算来构建资源池的能力, 业务云化也在持续推进中, 但基于虚拟化技术构建的资源池难以覆盖所有业务系统的需求, 因为在现实中仍存在大量的、以物理机形态交付业务系统的需求。由于这类硬件服务器独立存在于资源池化的基础设施之外, 因此难以摆脱“使用率低”这样的传统问题, 与业务实际运行状况不匹配, 造成了资源上的浪费。同时, 由于它们不能形成硬件资源池, 也难以实现资源回收和再利用。

#### 目录

案例简介.....	1
业务及技术需求.....	1
中国联通面临的云化转型挑战.....	1
改善IT基础设施势在必行.....	2
解决方案.....	2
方案简介.....	2
测试范围.....	3
方案成果.....	3
RSD应用优势.....	3
展望.....	4

**业务上线周期长:** IT基础设施从供货到集成、调试的周期较长,未能发挥云计算业务快速部署的优势,面临着业务部门的压力。

**总体拥有成本(TCO)高:** 典配模型不但会带来资源采购上的浪费,也让数据中心面临使用和维护粗放、资源冗余,无法根据工作负载实时匹配、使用资源等痼疾。

### 改善IT基础设施势在必行

如上所述,中国联通已通过基于OpenStack的云计算平台实现了资源池化,提高了资源利用率,但以提供虚拟机为主的使用方式仍存在诸多不足。如虚拟机会受到内存容量的限制,某些需要大容量内存或较高计算资源支持的应用,在这种情况下就难以得到较好的支持。再如一些业务压力比较大的数据库,对硬件和可扩展性要求比较高,对硬件资源支撑的依赖度更高,这也让以虚拟机为主的应用方式暴露出了更多短板。

同时,由于中国联通正在聚焦大数据、大视频以及人工智能等创新业务的发展,这些业务也对硬件资源池的使用提出了更高的要求,中国联通必须要积极探索新的技术和方案,提升其IT基础设施的应用灵活性,来牢牢把握这些发展机遇。

在直面这些挑战,继而探索解决方案的过程中,中国联通对英特尔® RSD产生了浓厚的兴趣。由于这一创新的架构可实现硬件的全面解耦,并能通过硬件资源池化,根据业务需求实时定制硬件设备,进而为应用提供真正灵活、弹性的基础设施资源支持,中国联通决定对英特尔® RSD基础设施逻辑架构和OpenStack开源云计算平台进行探索,希望通过对底层IT资源进行解耦、池化、重构,来适配应用对于基础设施的灵活管理、编排和调用的需求。

## 解决方案

### 方案简介

本次基于英特尔® RSD解决方案进行概念验证测试的参与方包括:中国联通研究院、英特尔、九州云99Cloud和云达。

- 云达为本项目提供了支持英特尔® RSD的硬件服务器、交换机及PSME(Pooled System Management Engine)和PODM(POD Manager)。PSME能把系统资源进行相关的属性抽象,并提供相关的API接口来供上层应用调用,还能获取底层硬件的相关信息。PODM通过调用底层的PSME接口,获取资源池中的各种硬件资源,同时提供硬件重构的能力。

### 英特尔® RSD

英特尔® RSD是一个能对计算、存储、网络资源进行解耦、资源池化及重构的逻辑架构,可通过基于行业标准、针对动态池化资源分配及释放管理而扩展的API管理接口,实现提升资源池利用效率的能力。它也是业界首个能对计算、存储和网络功能进行解耦与动态管理的业界标准,可让数据中心资源实现超大规模部署和更有效的利用。

英特尔® RSD实施方案意味着下一代软件定义的基础设施可以跨计算、网络和存储资源进行动态配置。基于英特尔® RSD解决方案的基本前提,就是客户能够根据预期的工作负载性能和容量要求,定制并调度端到端的基础设施资源予以支持。

### 英特尔® RSD核心管理组件

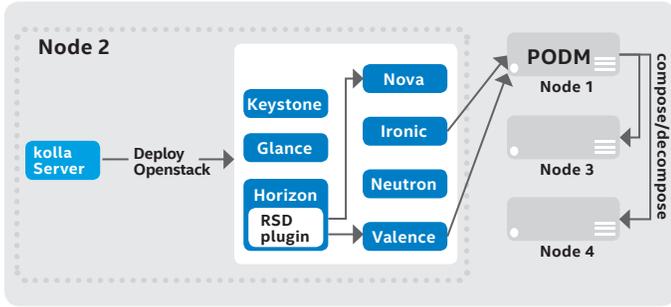
- Redfish™ API:** 基于DMTF的开放Redfish™ API行业标准规范由英特尔及合作伙伴共同发起,旨在利用开放、通用的接口来提高多厂商设备的连通性和管理效能。它利用JSON格式和OData来指定一个RESTful接口,帮助用户将相关工具链整合到解决方案中。利用Redfish™ API,英特尔® RSD能够有效整合管理多厂商设备。

- OpenStack EPA:** EPA是英特尔及合作伙伴对OpenStack的重要贡献,它可以在启动虚拟机之前完成负载与平台基础设施性能的精细匹配。EPA功能的加入,能够帮助英特尔® RSD加强对底层基础设施的感知能力,并平衡工作负载与平台性能,以增强应用性能。

- PODM:** PODM是一个提供了图形化能力的软件接口,它可帮助用户更加直观地了解英特尔® RSD中存在哪些池化的资源。通过PODM,用户能够对服务器资源进行可视化管理,并更为方便地进行优化和重构。

- 九州云99Cloud整合了英特尔® RSD和开源OpenStack方案,来提供容器化的企业级云平台,还面向运营商的应用需求,进一步优化了在计算、存储和网络上的灵活管理能力,提供增强的裸机管理和其他深度硬件感知能力。

- 中国联通研究院负责提供测试需求, 以及开展面向业务的功能测试, 并着重研究英特尔® RSD与沃云平台结合的技术可行性和方案。
- 英特尔则在项目中扮演了协同所有软硬件合作伙伴共同对英特尔® RSD进行优化的关键角色。



图一 概念验证测试的节点拓扑图

在测试中, 四个节点的拓扑结构如图一所示: Node 1运行Pod Manager服务, Node 2、Node 3和Node 4的物理资源被Pod Manager管理, 用户可在云平台管理界面上进行物理资源的Compose和Decompose。Node 2上安装了OpenStack, 其控制面板Horizon安装了与Pod Manager交互的RSD plugin扩展插件, 用户可通过该插件调用Pod Manager Compose和Decompose 物理资源。

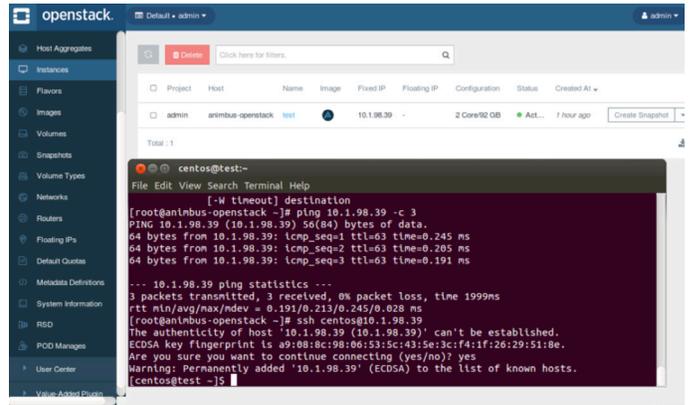
### 测试范围

中国联通研究院基于英特尔® RSD解决方案的验证测试范围, 主要围绕以下几个方面展开:

- 英特尔® RSD与OpenStack的集成测试, 主要包含裸机管理、基于容器的OpenStack组件升级和平台监控功能;
- 英特尔® RSD基本功能测试, 主要包括物理资源重构和解构;
- 基于英特尔® RSD和容器化自动部署技术的计算节点和存储节点快速横向扩展。

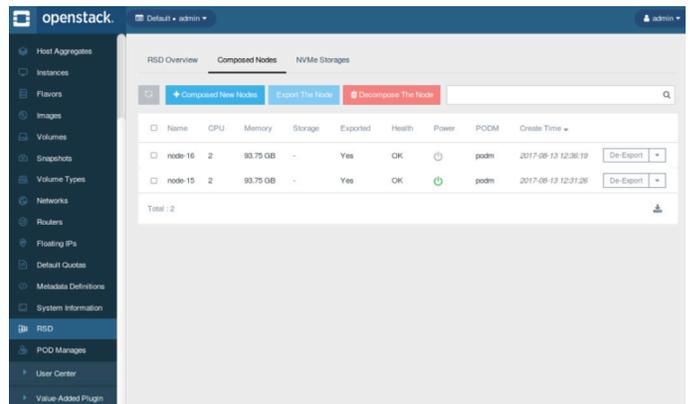
### 方案成果

本次测试在现阶段已经验证了英特尔® RSD在灵活动态硬件资源管理方面的能力, 所有参与方均发现, 利用英特尔® RSD可以更加高效地实现硬件资源调度, 使数据中心的灵活性得以大幅提升, 这一成果具体体现如下:



图二 裸机操作系统部署成功, 在控制节点上可ssh登录

OpenStack云平台可以按照给定的CPU、内存、硬盘大小参数, 从资源池中过滤出最匹配的计算资源, 并和存储网络资源组合出裸机提供给使用者, 而且它还支持为裸机自动化部署操作系统。通过API接口统一管理, 还可以按需从资源池申请资源或回收, 极大地降低了裸机管理的成本。



图三 Compose node成功, 且在overview中有对应的统计数据

物理资源重构, 将传统服务器解耦合, 打破服务器节点的概念, 将计算、存储、网络等各类资源从紧耦合关系变成可以被软件调度的松耦合关系, 最终将其进化为可根据业务负载匹配的硬件基础设施。

### RSD应用优势

基于资源池化的理念, 英特尔® RSD可将硬件资源进行灵活组合调度, 并依托Redfish标准管理接口, 大幅提升数据中心的资源利用率和灵活性。这些优势为中国联通硬件资源池化解决方案提供

了参考和借鉴。此外，英特尔® RSD还将通过API方式进一步推进硬件资源管理的自动化，减少人工干预，加速业务部署和创新。

中国联通研究院云计算研究中心贾宝军表示：“采用英特尔® RSD，可以选择在业务初期提供性能配置较低、更为适合的硬件资源支持，然后在业务规模扩大之后，再扩展基础设施规模和资源，而无需像原来那样希望一步到位，反而造成资源浪费，这能让我们更好地保护自己的投资。”

## 展望

中国联通研究院本次基于英特尔® RSD和OpenStack的解决方案概念验证测试刚刚完成第一阶段的工作，下一阶段中国联通还计划在英特尔® RSD的硬件资源重构、裸机多品牌管理、NFV等方面展

开验证测试。英特尔® RSD代表了未来大规模数据中心构建和部署的进化方向，联通研究院开展的这些预研工作，将有望在中国联通内部的数据中心转型及生产业务云化部署中发挥重要作用。

“我们相信英特尔在生态系统中的力量。要实现硬件资源池化不单单要靠技术驱动，还需要整个产业链在软、硬件上的全面协作和充分优化。英特尔有能力调动整个产业链的力量来打造开放的标准，进而构建面向下一代数据中心的主流架构。”

贾宝军  
云计算研究中心  
中国联通研究院



英特尔技术特性和优势取决于系统配置，并可能需要支持的硬件、软件或服务才能激活。没有计算机系统是绝对安全的。更多信息，请见Intel.com，或从原始设备制造商或零售商处获得更多信息。描述的成本降低情景均旨在特定情况和配置中举例说明特定英特尔产品如何影响未来成本并提供成本节约。情况均不同。英特尔不保证任何成本或成本降低。

英特尔、Intel是英特尔公司在美国和/或其他国家的商标。英特尔商标或商标及品牌名称资料库的全部名单请见intel.com上的商标。

\*其他的名称和品牌可能是其他所有者的资产。