



NFV开源技术研究与实践

王 峰

中国电信股份有限公司北京研究院

2017年4月



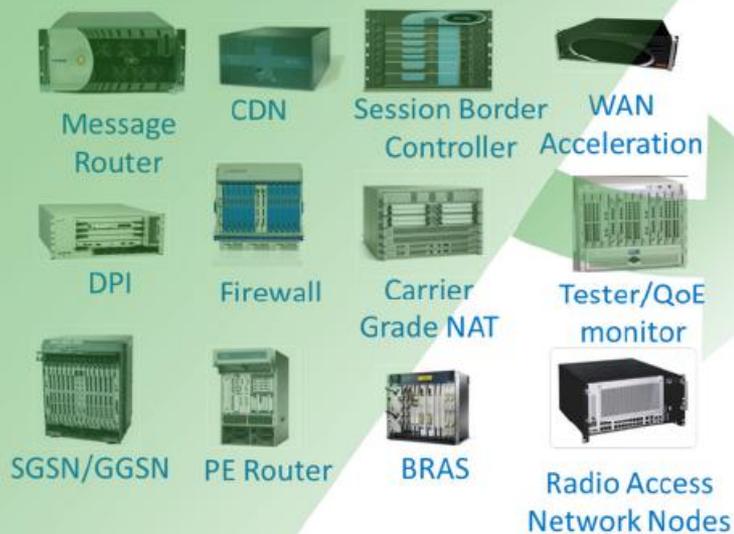
目录

- **NFV开源概述**
- **NFVI&VNF开源研究实践**
- **MANO开源研究实践**
- **NFV开源小结**



NFV推动网络的软件化、开放化趋势

Classical Network Appliance Approach



- Fragmented non-commodity hardware.
- Physical install per appliance per site.
- Hardware development large barrier to entry for new vendors, constraining innovation & competition.



● NFV (网络功能虚拟化)

- 利用虚拟化技术，采用标准化的通用IT设备（x86服务器、存储、交换设备等）实现各种网络功能
- 目标是替代电信网中私有、专用和封闭的网元，实现统一的“硬件平台+业务逻辑软件”的开放架构



开源NFV是运营商网络重构利器

- CTNet 2025 将NFV和开源软件技术列为中国电信网络重构的关键技术要素
- 业界积极打造面向NFV的开源项目，推动NFV实践

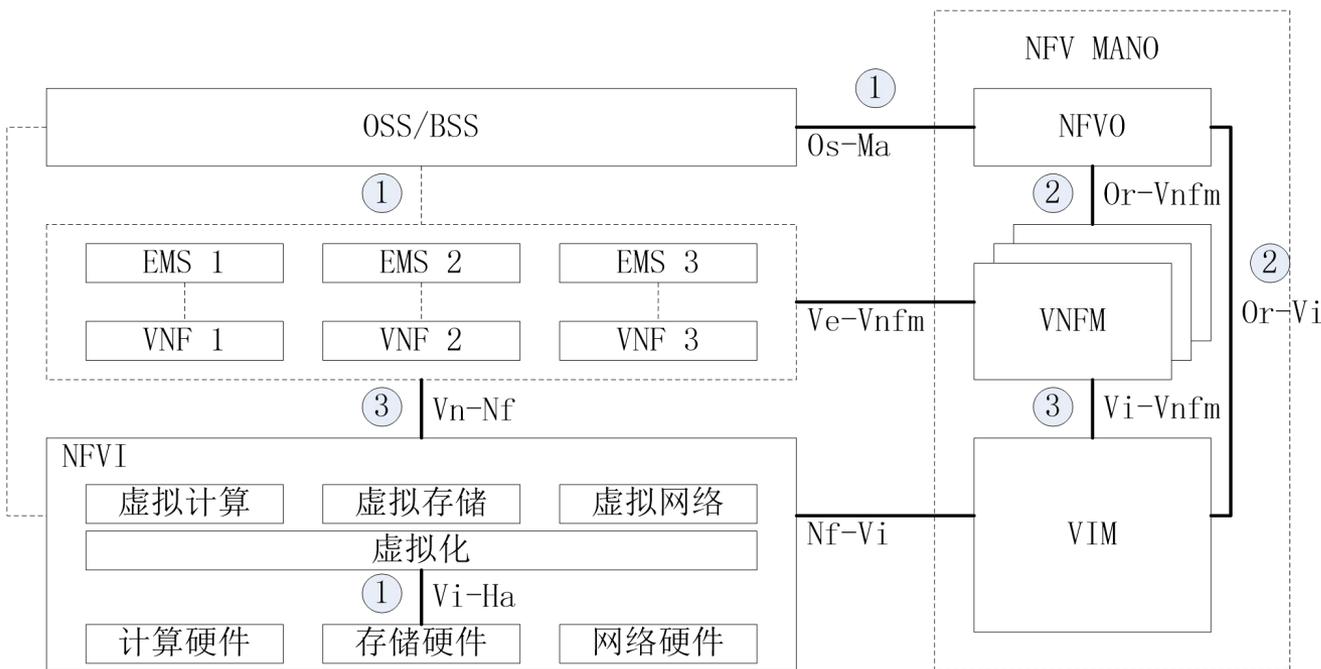


中国电信CTNet 2025目标网络演进路径



开源是促进NFV解耦的重要推动力

- 解耦是运营商规模部署NFV的关键，开源在标准编制、接口定义、原型验证乃至现网系统实现等方面提供全方位支持



第一步

- 虚拟化基础设施与硬件厂商设备解耦
- NFVO、各网元EMS与运营商网管/支撑系统集成

第二步

- 直接模式下全局NFVO和VNFM、VIM解耦

第三步

- VNF和NFVI解耦

目录

- NFV开源概述
- **NFVI&VNF开源研究实践**
- MANO开源研究实践
- NFV开源小结



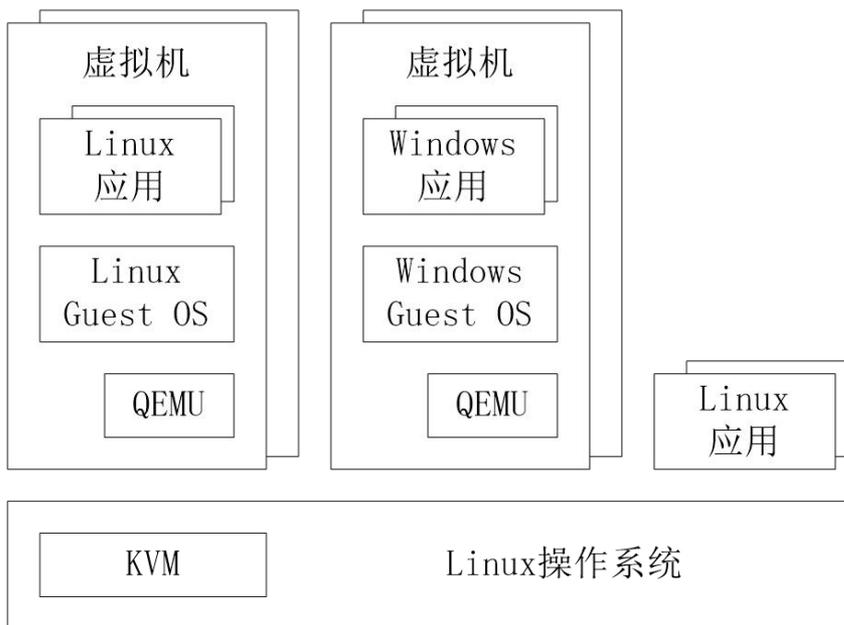
NFVI具有多样化的实现方式

● NFVI利用标准化手段为网元运行提供多租户环境下的虚拟化资源支持

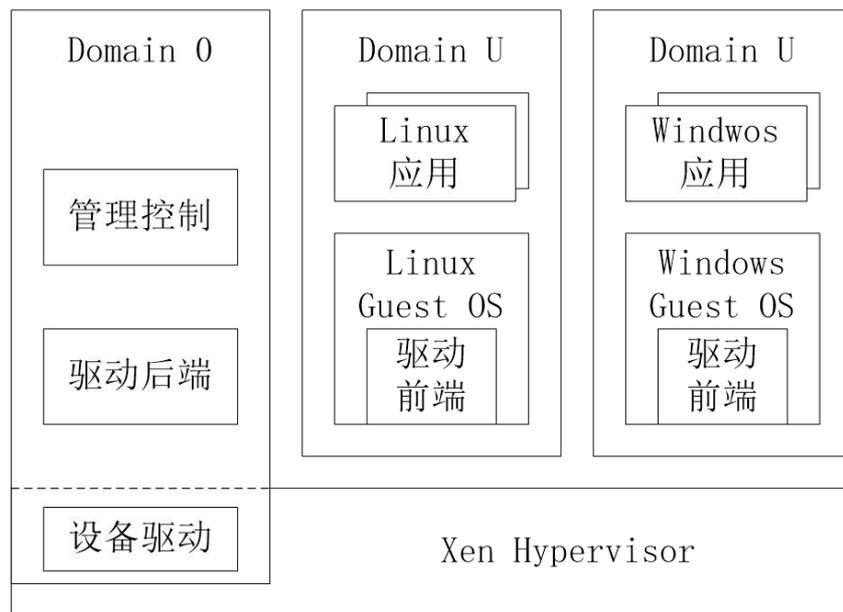


NFVI开源技术：KVM vs Xen

- NFVI的虚拟化需求与传统IT云存在差异，KVM具有架构优势，当前更受关注



(a) KVM虚拟化架构



(b) Xen虚拟化架构



NFVI开源技术：Docker

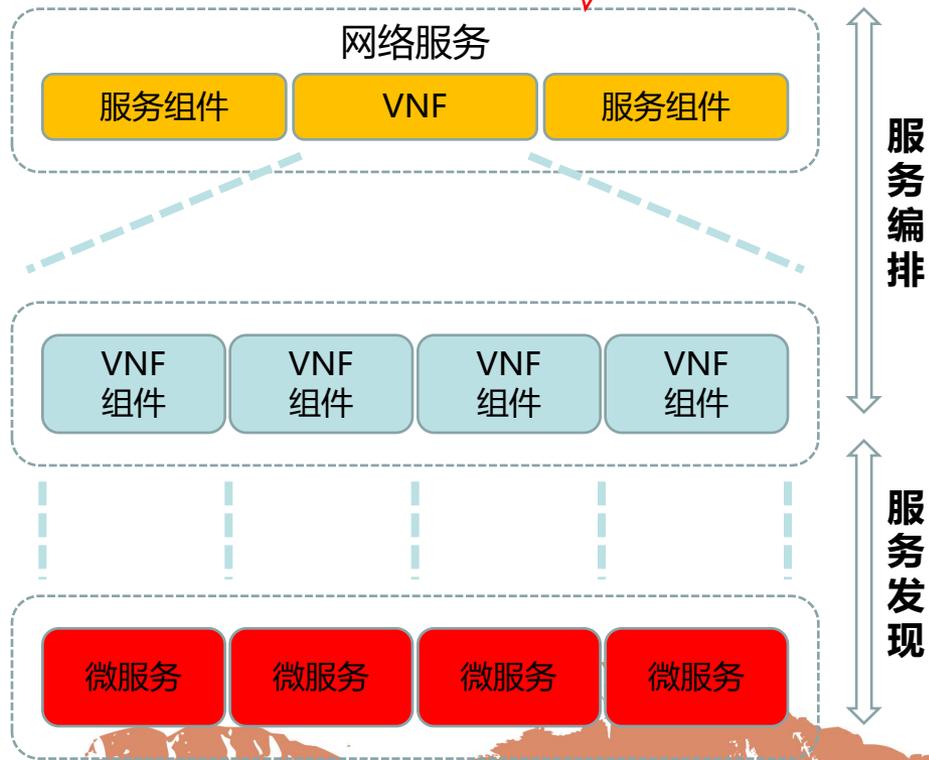
- 容器作为VNF承载方案，是当前NFV领域的研究热点
 - 虚拟机强调：在资源层面实现物理向虚拟的转换
 - 容器强调：软件组件的细粒度和松耦合→微服务

不能把容器当作IaaS技术，
将其简单作为VM替代品

- 服务链包含一个或多个VNF
 - VNF由一个或多个VNF组件构成
 - VNF组件与微服务为——对应
- 微服务是网络服务的实现层
 - 微服务实现扩展性、可用性、弹性，可用容器作为微服务层管理机制
 - 微服务实现方案可以是厂商私有，但可通过开放的VNF编排实现服务

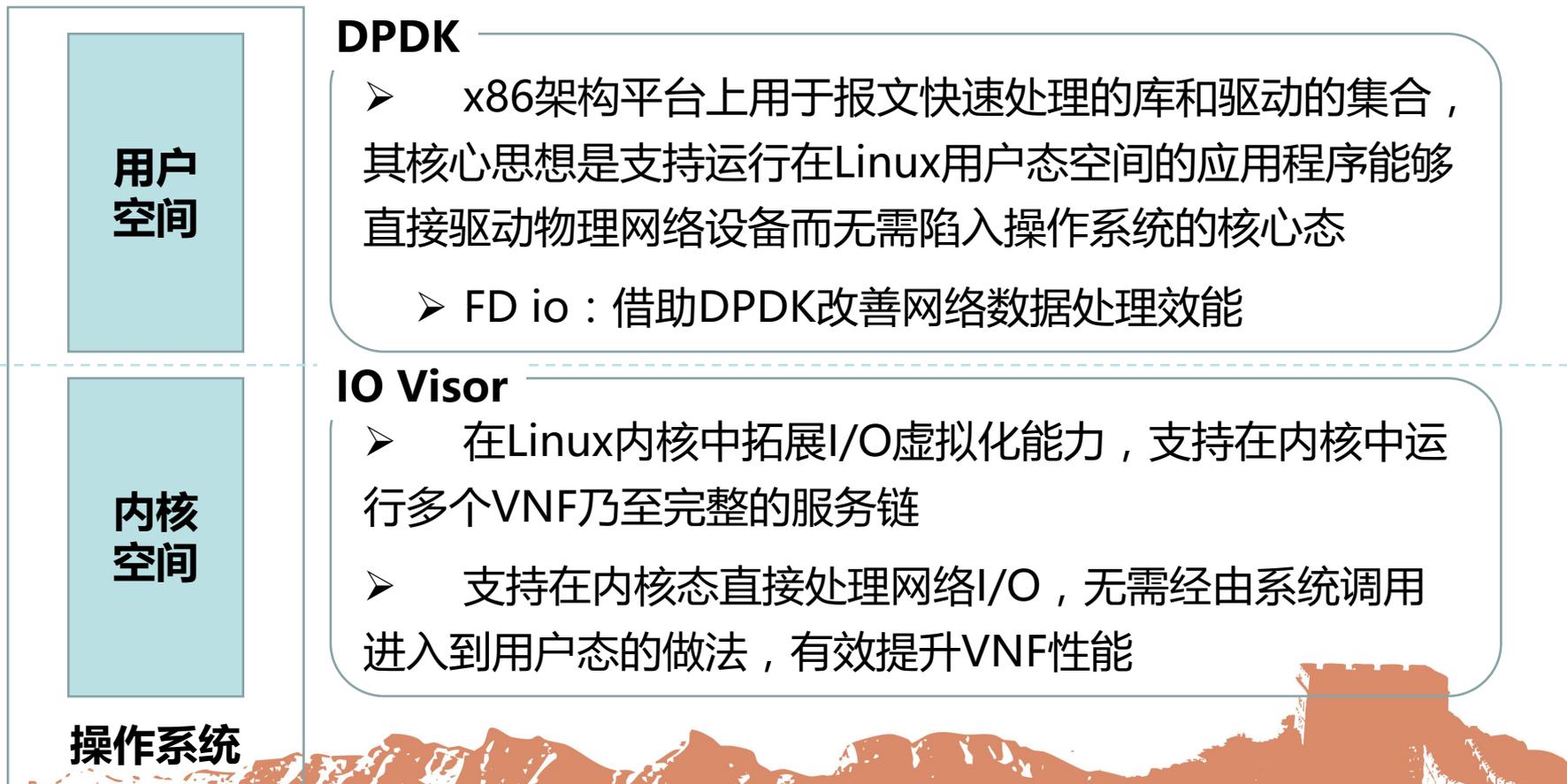
难点

- 网元组件的解耦架构设计
- 网元微服务间通信效率
- 容器网络IO性能瓶颈



VNF开源技术：DPDK & IO Visor

- 开源VNF由来已久，此前主要在数据中心网络被广泛部署应用
- 面向电信网络的开源VNF逐渐兴起，如何提升性能是关键问题



目录

- **NFV开源概述**
- **NFVI&VNF开源研究实践**
- **MANO开源研究实践**
- **NFV开源小结**



MANO开源技术方兴未艾

● NFVO

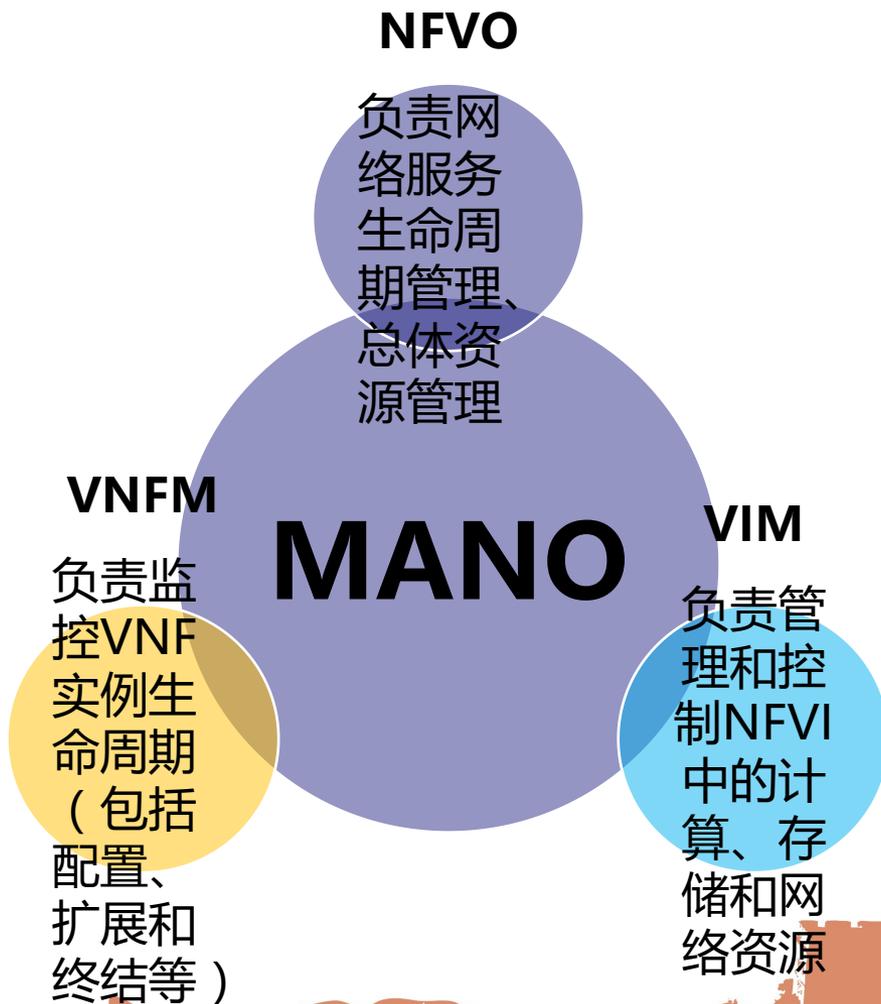
- 业界关注，多方博弈

● VNFM

- 和VNF实现关系密切
- 缺少完善的开源方案

● VIM

- 拥有事实标准



MANO开源技术：ONAP

● MANO是热点，基于开源的整合是其重要发展路径

标准化组织主导

- 项目服务于标准制定，通过开源代码验证标准的合理性和可行性，并为文档工作的完善提供依据，如：ETSI OSM

运营商主导

- 以电信网络重构为目标，基于标准架构结合自身需求增减能力，并通过社区凝聚产业生态，加速落地，如：Open-O、ECOMP

厂商主导

- 核心组件为主，发挥自身在相关领域的特长，为前两类开源项目的能力完善和资源整合提供支持，如：Cloudfify、Juju

● ONAP：源自Open-O、ECOMP的整合

- Open-O拥有众多运营商支持；ECOMP已经在AT&T现网规模部署
- 意味着NFV度过技术验证阶段，即将进入规模部署、规模商用阶段



VIM开源技术：OpenStack、ONOS/ODL



- 云计算&SDN是VIM主流思路 → OpenStack+ONOS/ODL是主要开源技术

OpenStack

- 最具影响力的开源云管理平台，负责NFVI的计算、存储、网络资源池的统一管理和协同调度
 - Nova、Cinder、Neutron
- 基于VIM实践实现向MANO全栈拓展
 - Tacker：遵循ESTI MANO架构实现NFVO和VNFM，提供端到端VNF平台模板交付、VNF服务目录、NFV生命周期管理等能力

ONOS/ODL

- ONOS和ODL是主流的SDN控制器项目，满足VNF部署的网络连接需求
- ONOS和ODL代表不同开源阵营
 - 项目整体架构和技术路线日益趋同，例如：采用Karaf架构提升扩展性、北向模型驱动、南向多种协议等
 - ONOS更体现运营商意志，贴合电信网络重构需求；ODL更符合厂商利益，适于现网平滑过渡

- 容器是NFVI的重要发展趋势，容器集群管理是当前VIM领域的热点

- 容器集群管理不仅是VIM问题，可以扩展到NFVO、VNFM等多个层面
 - Kubernetes、Mesos、Swarm、Rancher

目录

- **NFV开源概述**
- **NFVI&VNF开源研究实践**
- **MANO开源研究实践**
- **NFV开源小结**



NFV开源技术现网部署仍存在障碍

技术瓶颈

- 作为NFV基础的x86架构及其虚拟化技术重点面向计算密集型应用，而并非类似网元功能的I/O密集型应用
- 确保网元的高可靠和高可用，需提升T设备和软件的协同保障能力

解耦障碍

- 为解决NFV开源技术瓶颈问题，设备商在NFV架构的软硬件堆栈开展优化，以建立技术壁垒
- 接口/协议标准分散在不同标准化组织中，影响兼容性和互操作性

运营难题

- 运营商在软件设计开发、开源社区运营等方面尚不具有足够的实力
- 开源项目众多，项目质量存在差异，开源组件选型是首要难题



小结

- 开源驱动的以软件为中心的架构正在加速网络变革，NFV是这一变革的重要组成部分
- 开源项目促进了NFV软件化体系形成，推动了NFV的标准制定、系统研发及落地实践
- 借力开源，运营商可以掌控核心技术、建立事实标准、加快业务创新、打造产业生态

中国电信将一如既往拥抱开源，加大投入，积极贡献





感谢聆听
谢谢

