

# 数据中心二层互联方案EVN及基于SDN的创新应用

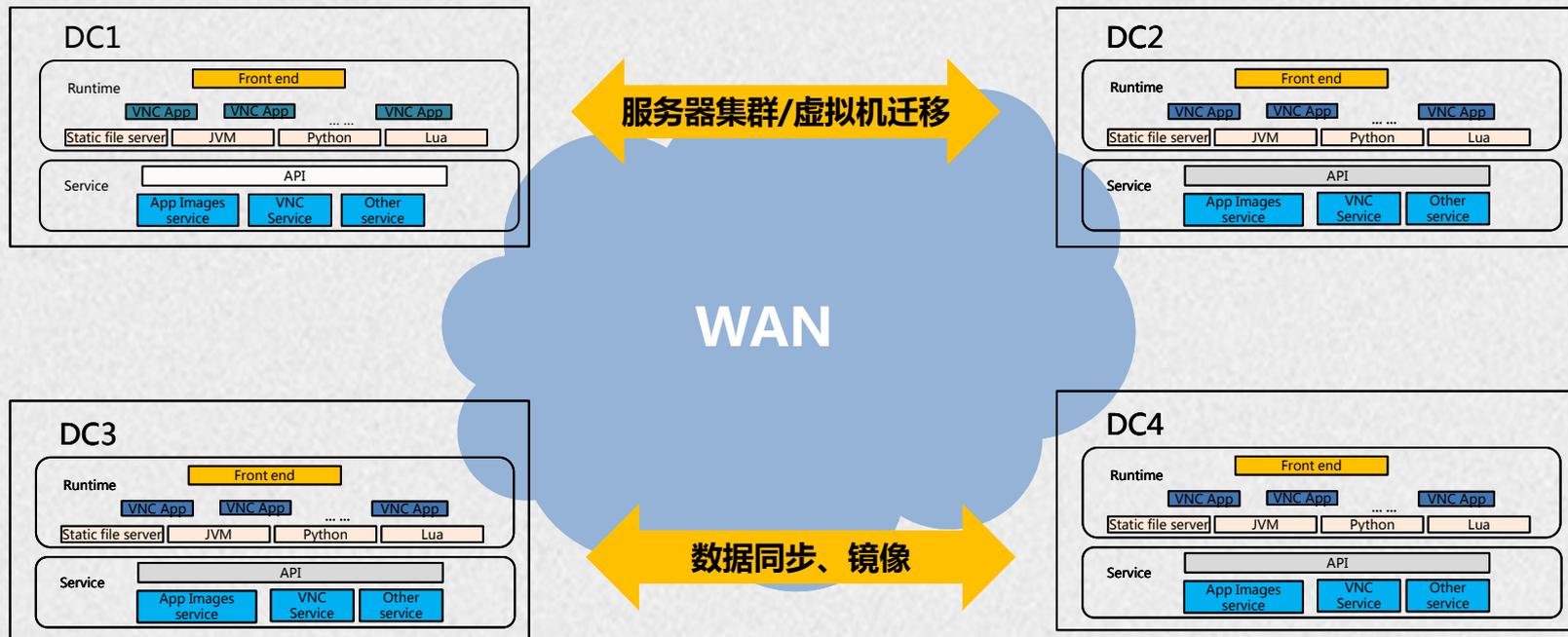
演讲人: 李振斌/lizhenbin@huawei.com  
职位: 华为网络操作系统首席架构师

敏捷已来

**Weaving The Future**

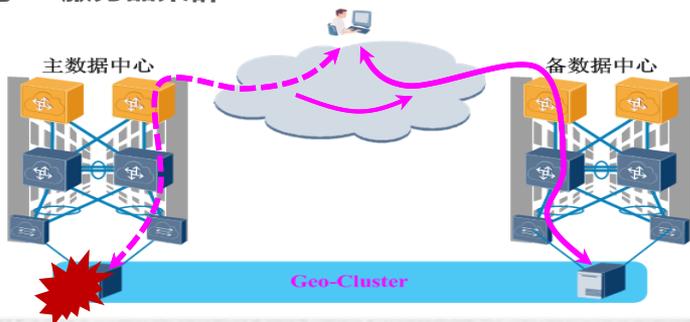
*Envision A Better Connected World*

# 数据中心发展需求：物理分布，逻辑集中

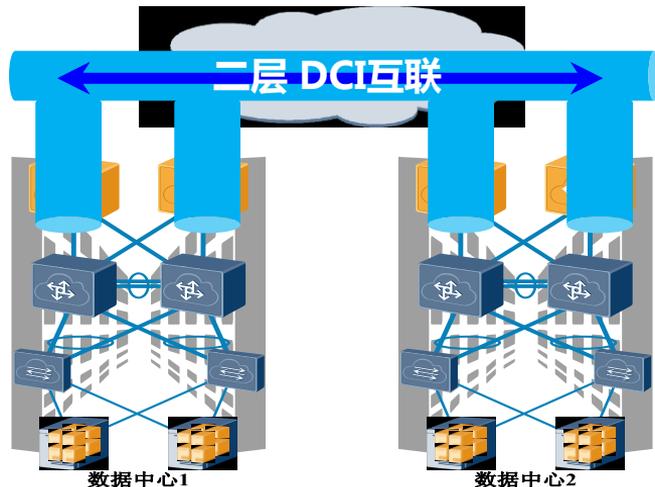
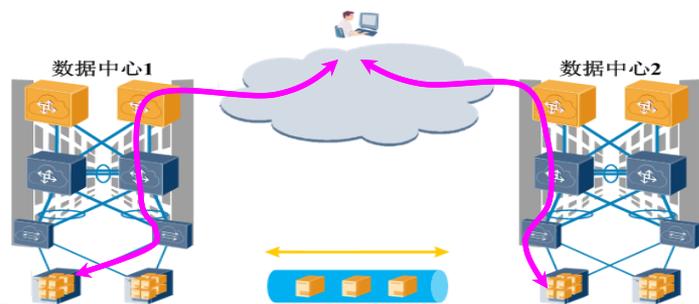


# 数据中心二层互联业务驱动力

## 跨DC服务器集群



## 跨DC虚拟机迁移



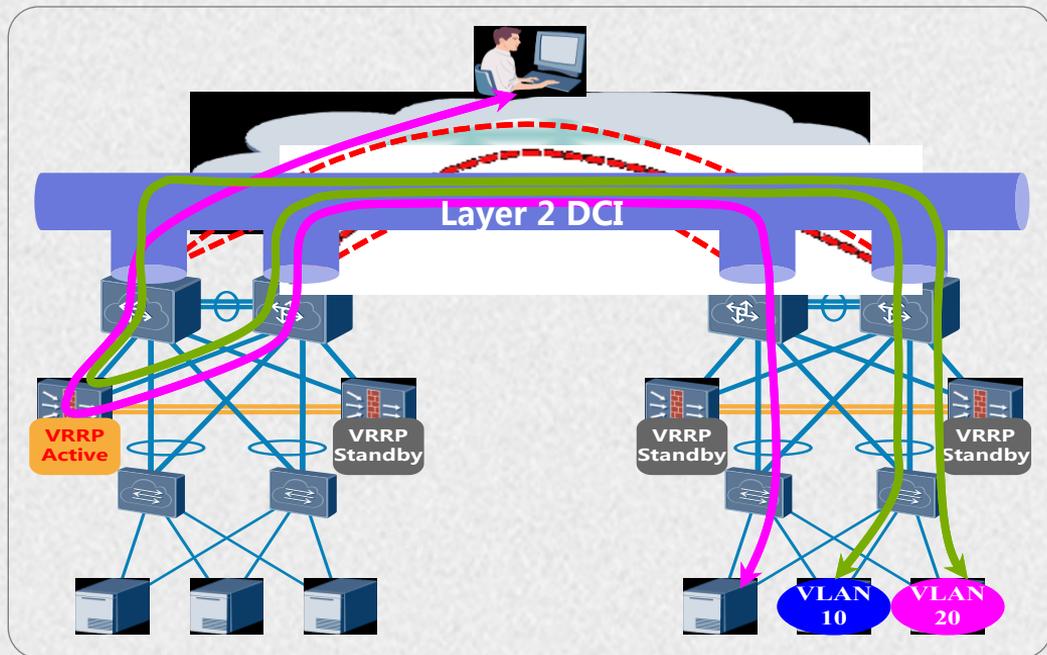
- 为跨数据中心集群部署提供支持
- 为跨数据中心资源整合提供支持

# 挑战一：故障域扩展



- ➔ ARP广播跨站点洪泛
- ➔ 未知流量跨站点洪泛
- ➔ STP域跨站点扩展
- ➔ .....

# 挑战二：端到端带宽利用率



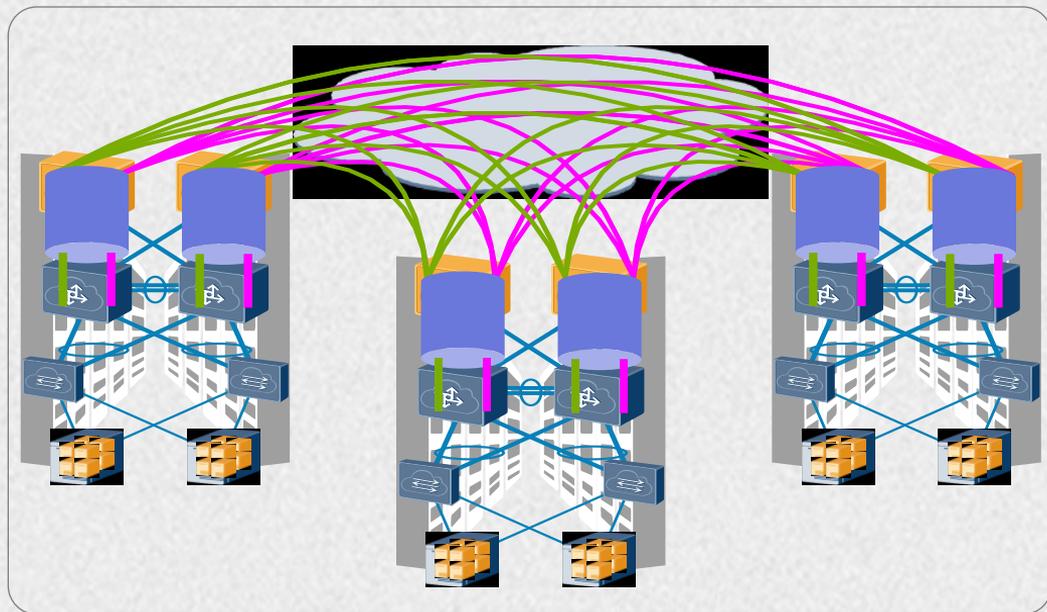
充分利用站点间所有可用的链路和带宽资源

核心节点自动利用所有可用的转发路径

Client-Server三层转发存在次优路径问题

Server-Server三层转发存在次优路径问题

# 挑战三：运维复杂



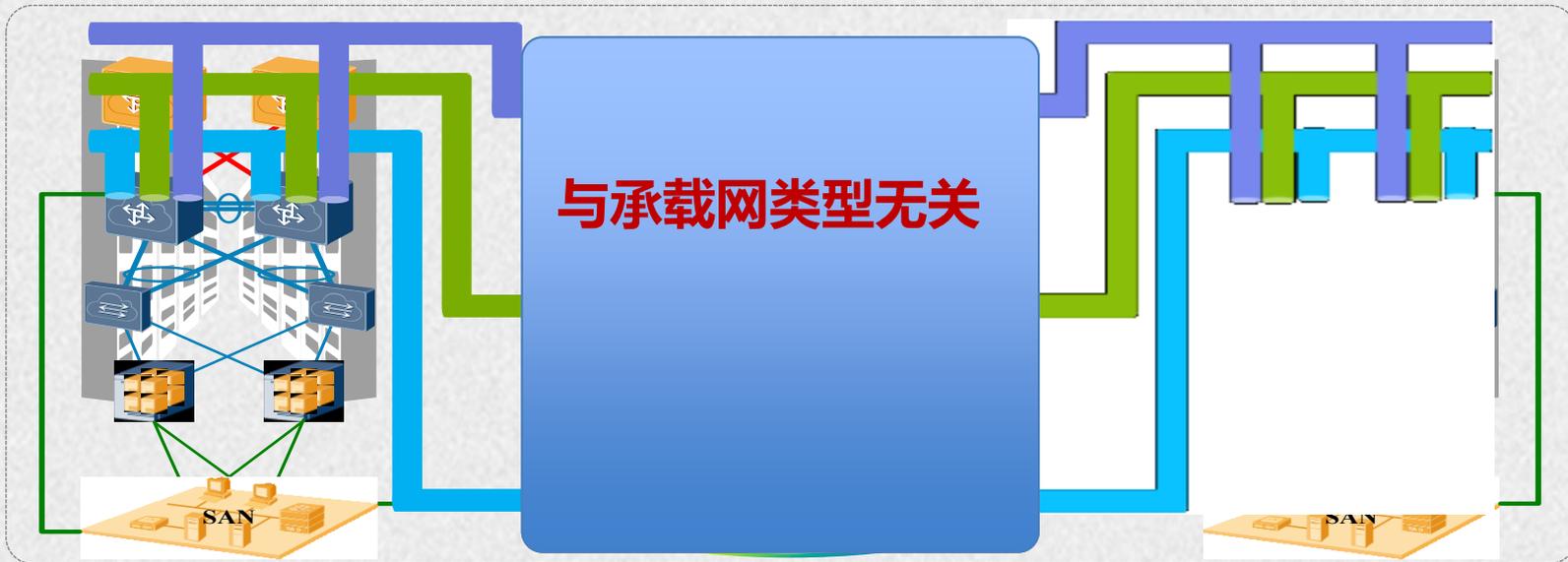
Full-Mesh连接配置

增加或删除站点  
需修改现有配置

配置工作量随扩展VLAN  
数量线性增加

单站点配置繁杂

# 挑战四：承载网类型无关



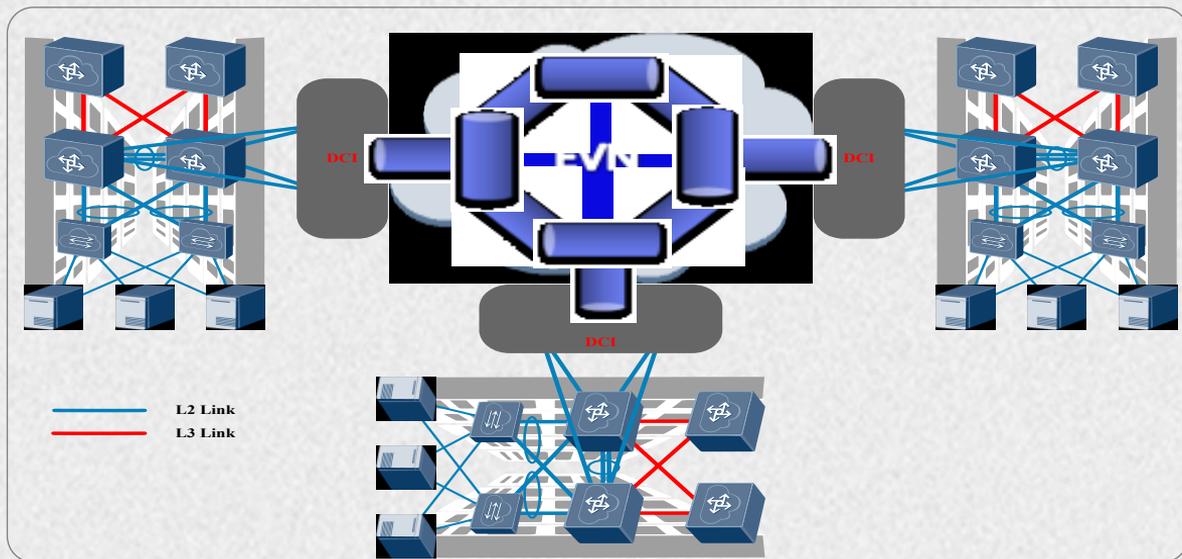
## 承载网类型选择因素：

- ✓ 数据中心站点间的距离
- ✓ 服务可获得性及成本

## 目标：

互联方案需要与承载网类型无关

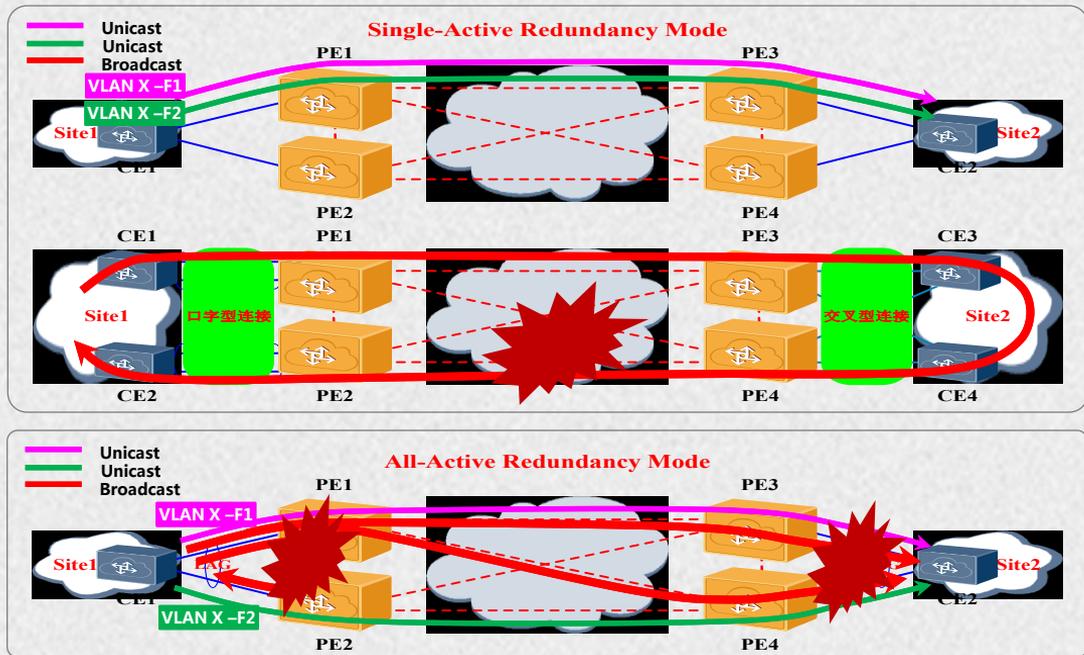
# EVN方案概述



## 主要特点

- 控制平面交换MAC路由
- “MAC in UDP” 封装
- 全冗余模式(All-Active)
- 一键式BFD故障检测
- 故障域隔离和网关独立
- VLAN-aware捆绑接入
- Point-to-Cloud部署

# 高可用性-全冗余模式



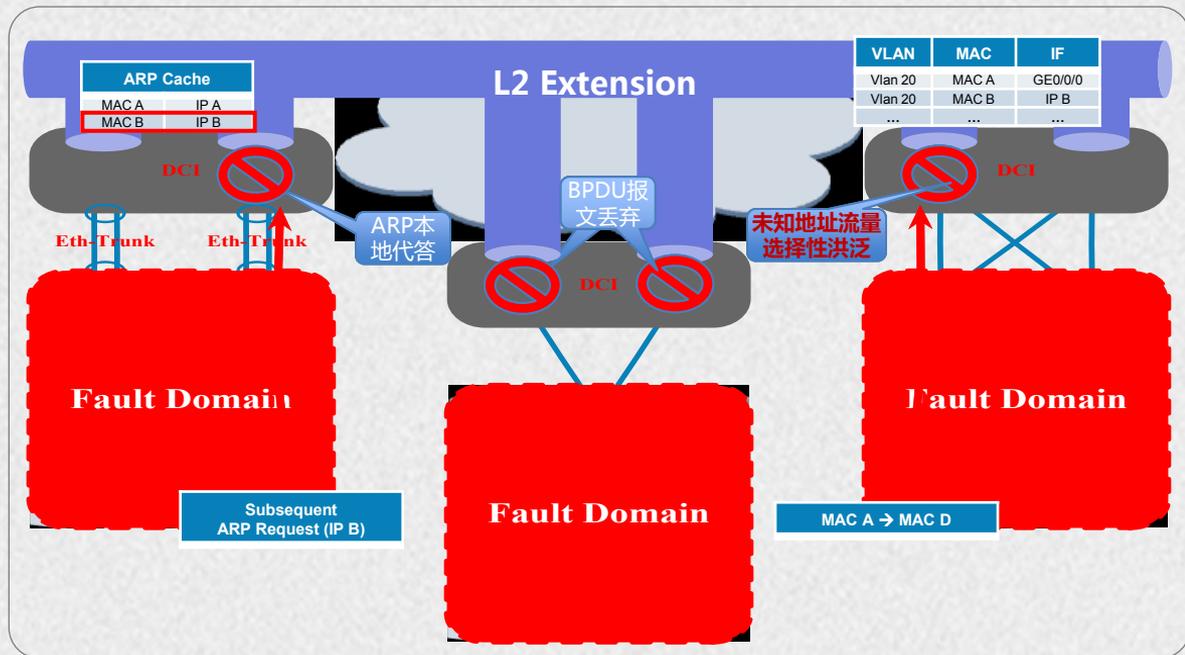
## Single-Active

- 同一VLAN流量只能由多归PE中的某一个转发
- 支持口字型或交叉型组网
- Built-in端到端环路避免
- 毫秒级故障收敛

## All-Active

- 同一VLAN流量可由所有多归PE转发
- Built-in接入侧环路避免
- Built-in接收端双收避免
- 毫秒级故障收敛

# 高可用性-故障域隔离



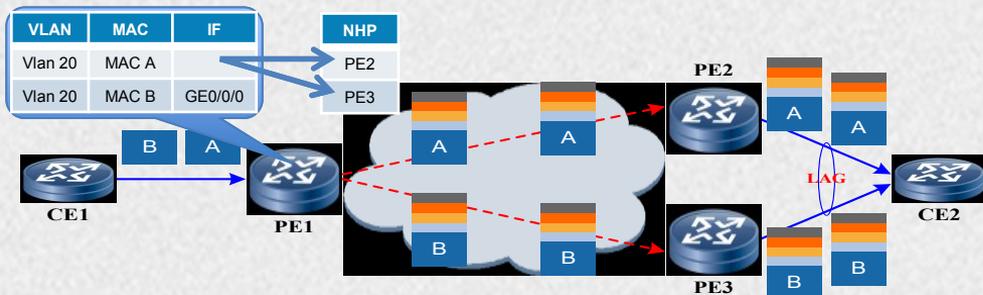
ARP缓存抑制ARP广播跨  
站点洪泛

BPDU报文过滤STP域隔离

未知地址流量选择性跨站  
点洪泛

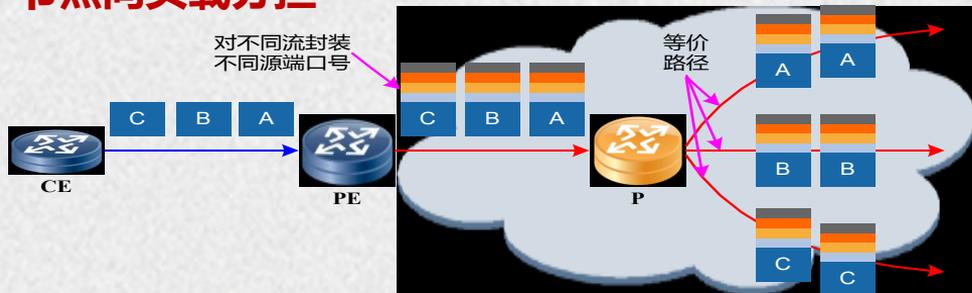
# 高带宽利用率-最细粒度负载分担

## PE节点间负载分担



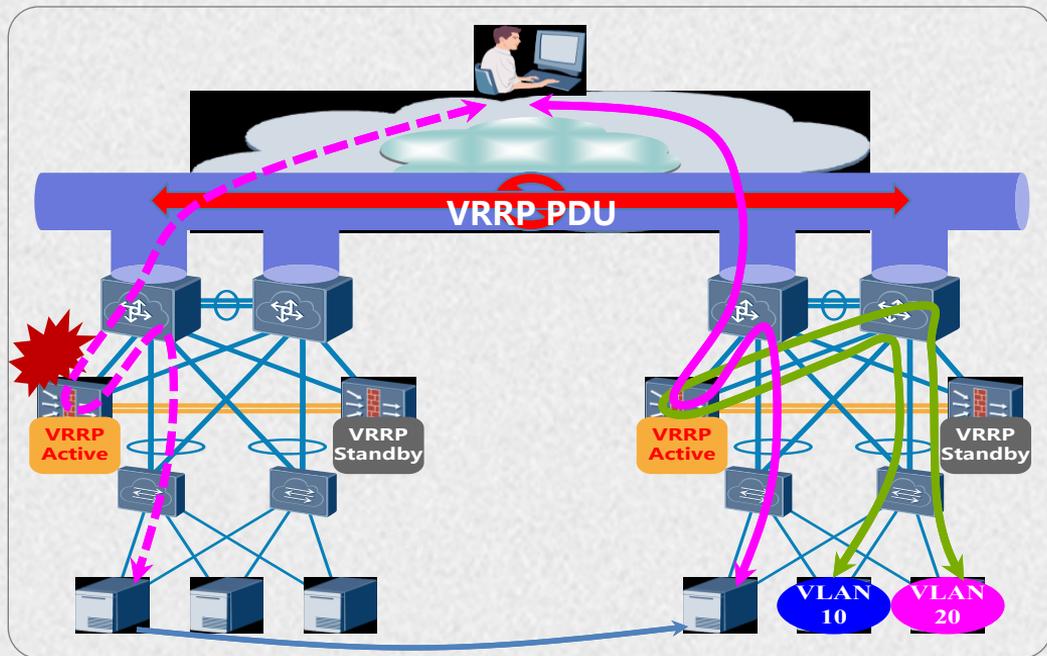
- 到达多归站点主机的报文转发通过MAC形成多下一跳
- 多归PE间基于流负载分担，提高链路利用率

## P节点间负载分担



- 网络侧报文转发基于“MAC in UDP”封装
- 核心节点可自动在多条等价路由之间基于流负载分担，提高链路利用率

# 高带宽利用率-分布式网关

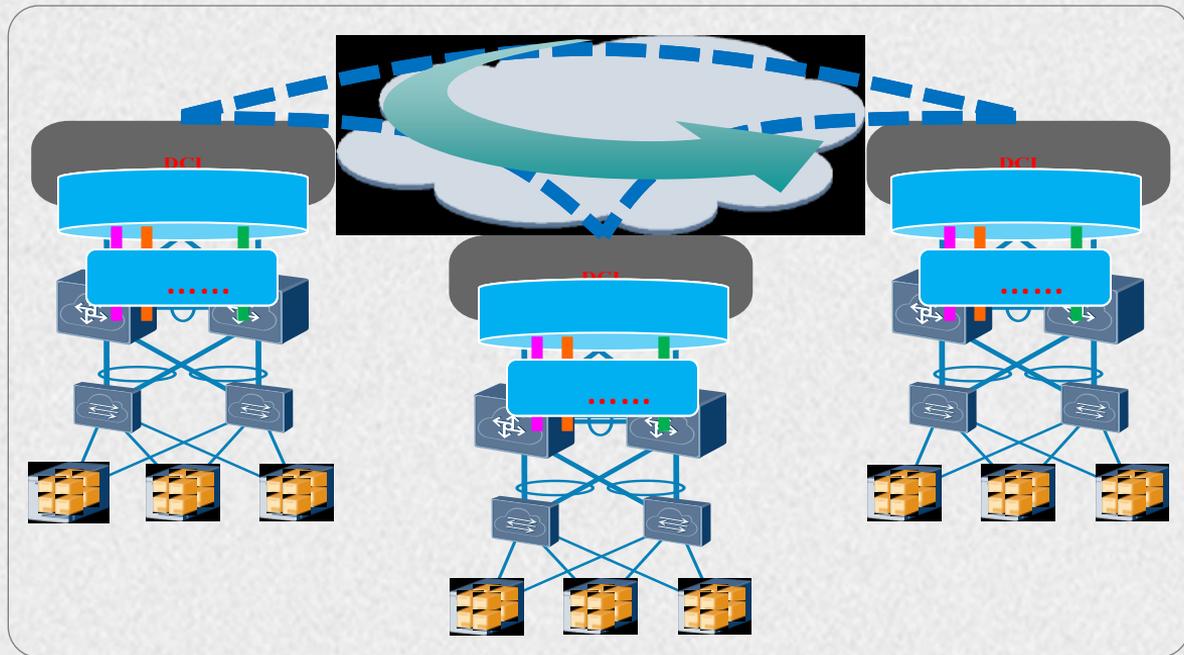


独立网关优化出  
Server方向转发路径

主机路由注入优化  
Client-Server路径

高效检测主机在线/离  
线生成主机路由

# 高可扩展性

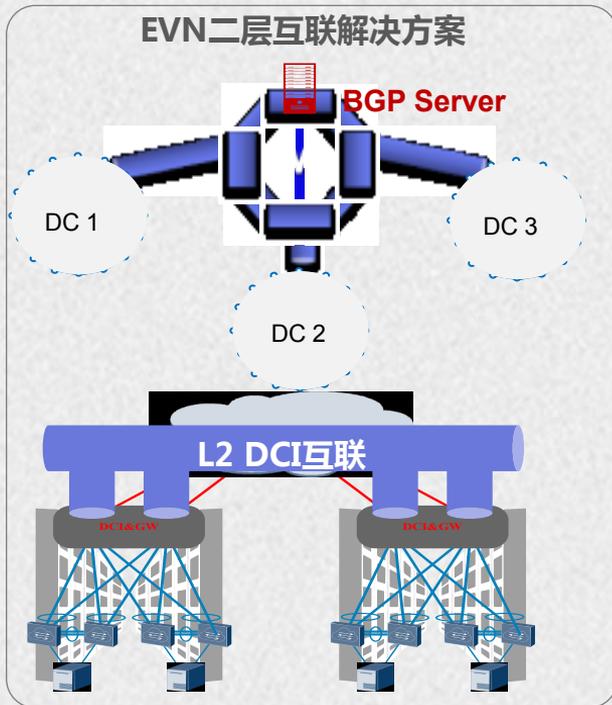
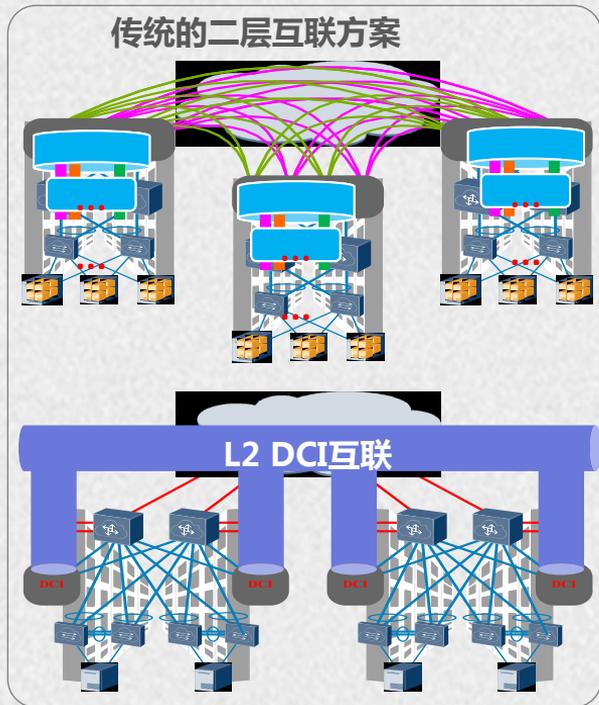


高达**32** 个数据中心互联

**32K**多租户跨DC承载

**百万级**MAC地址

# 高度运维简化



Single-Sided部署，**四条配置命令**，大大简化网络侧运维

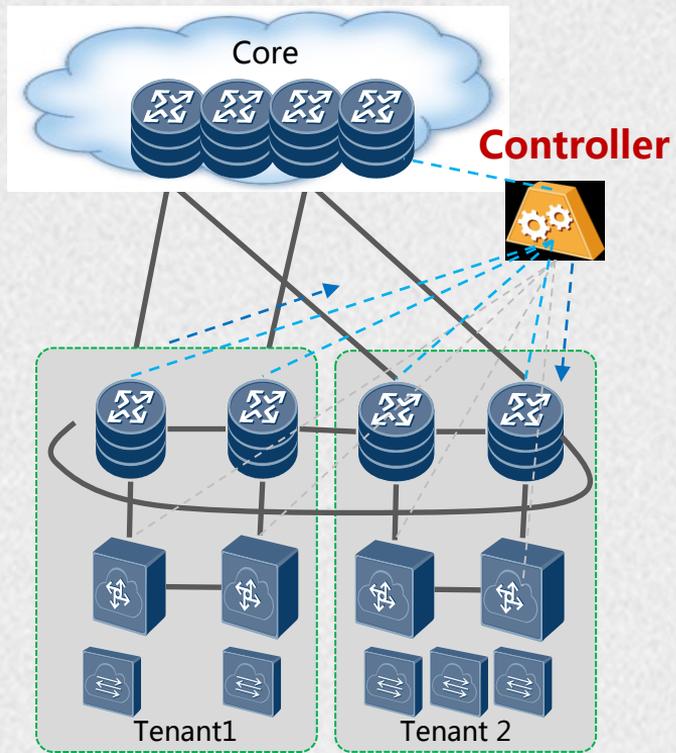
VLAN-aware bundle接入大幅降低配置工作量

PE与**网关合一部署**，简化网络拓扑和运维

# 业界DCI方案比较

Requirements	OTV	EVI	EVN(华为)
<b>高可用性</b>			
故障隔离	√	√	√
全冗余模式	X	X	√
Built-in环路避免	√	X	√
毫秒级故障收敛	X	X	√
<b>高可扩展性</b>			
支持数百PE节点	X	X	√
支持大于4K VLAN扩展	√	√	√
支持百万级的MAC地址	X	X	√
<b>高带宽利用率</b>			
All-Active模式基于流负载分担	X	X	√
Ingress方向访问路径优化	√	√	√
Egress方向访问路径优化	√	√	√
<b>高度运维简化</b>			
Single-Sided部署	√	√	√
VLAN-aware bundle接入	√	√	√
与网关合一部署	X	X	√

# 基于SDN的EVN二层互联方案



- 流量调度
- 资源利用与管理
- 业务导向的网络
- 服务质量
- 网络协同与运维
- 开放的云网络

# 基于SDN的二层互联：流量调度

流量矩阵

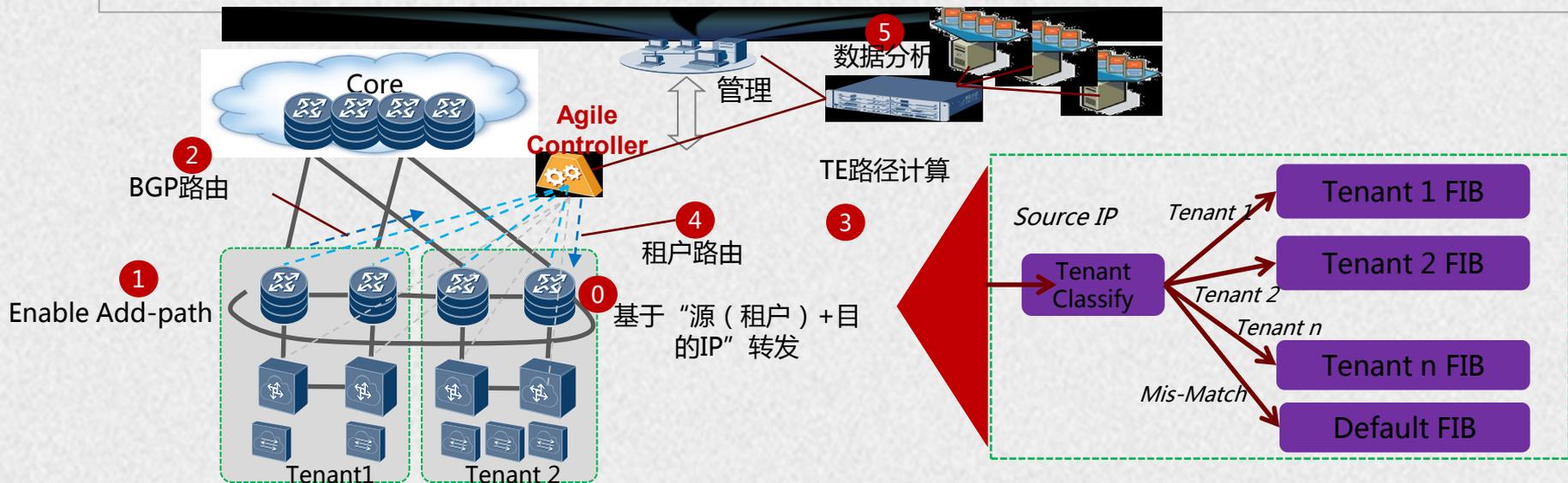
	In	Out	Prefix Set 1	Prefix Set 2
T11	1G	10G	1G	2G
T21	1G	10G		
T31	2G	20G	1G	

路径约束

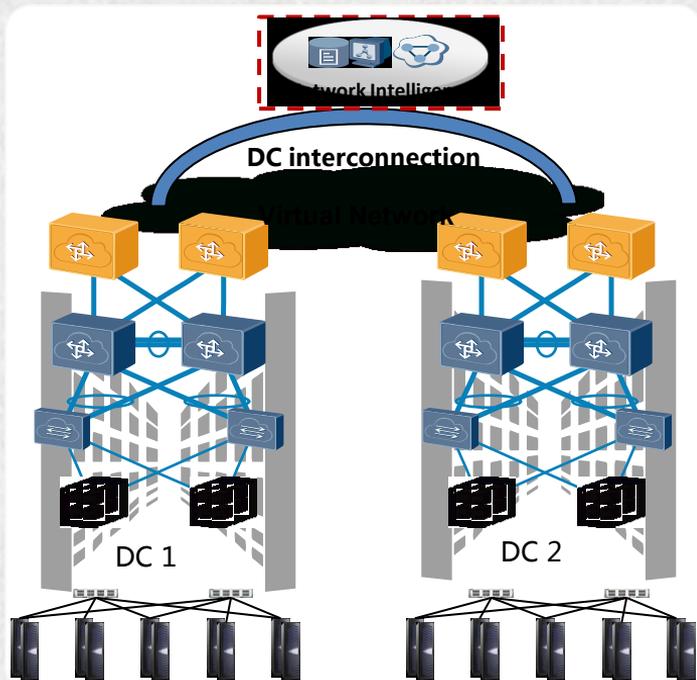
Tenant	Constraint	BW	Link Utilization
T1	N1Outlet	10G	<60%
T2	163	10	-
	CN2	20	<60%

Tenants Table

Tenant	Level	IP
T1	N	210.10.1.1
T2	VIP	210.11.1.1



# 基于SDN的二层互联：运维简化



Orchestrator

降低网络配置的复杂度

NBI

无缝建立网络和集成

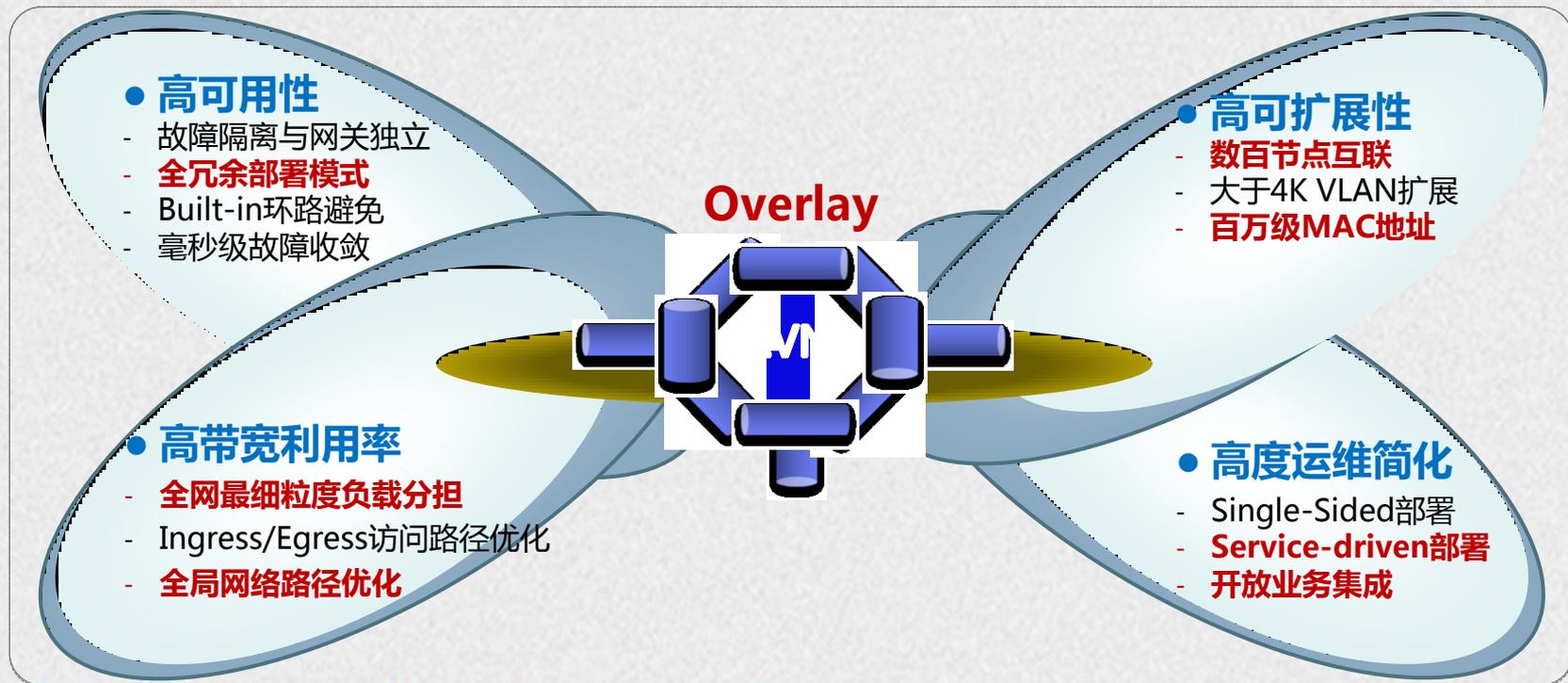
Network Intelligence

拓扑感知的操作

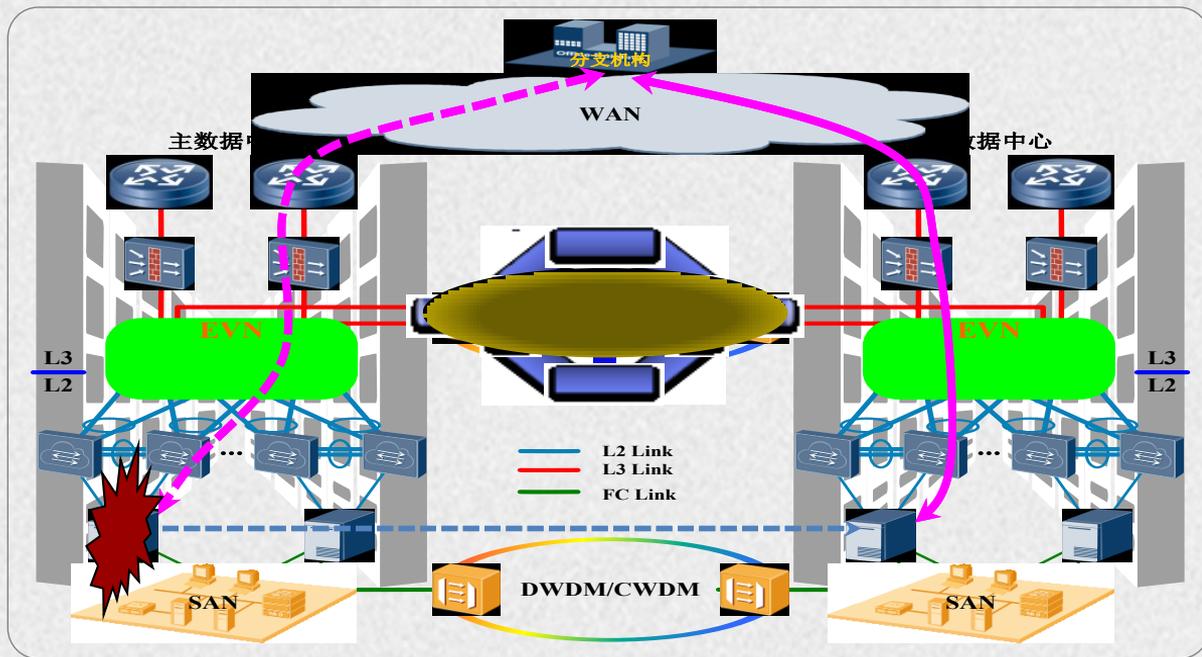
End to End Management

统一管理

# 基于SDN的EVN互联方案总结



# EVN方案应用：数据中心灾备



## 背景

- 异地数据中心实现数据同步备份
- 发生灾难时备数据中心服务器能快速接管主数据中心业务

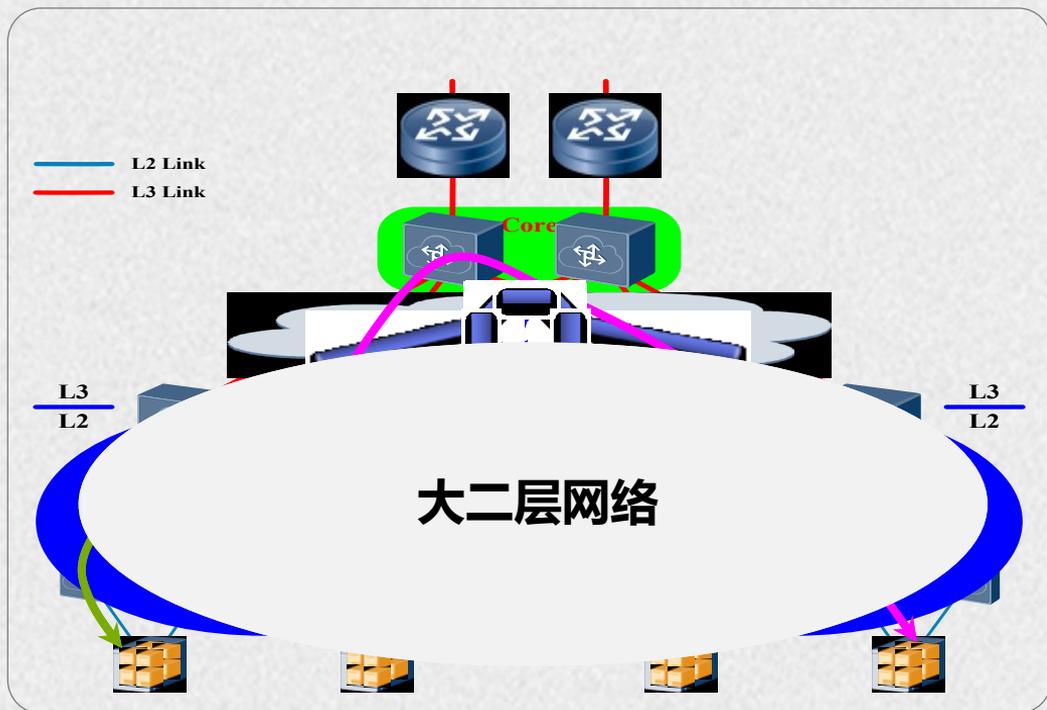
## 方案

- 在主备数据中心网关设备上部署EVN特性使数据中心二层网络跨站点内扩展，可与数据同步网络共享光纤资源
- 主备数据中心服务器之间部署Geo cluster，主备服务器使用相同的虚IP对外提供网络服务
- 存储网络扩展实现数据同步备份

## 价值

- 保持业务连续性
- 运维简单

# EVN方案应用：DC内大二层网络构建



## 背景

- 在DC内构建大规模二层网络，实现虚拟机资源池化功能
- 不想改变现有DC网络核心，在部分POD之间构建二层网络

## 方案

- POD内构建独立的二层组网，接入和汇聚均采用堆叠技术
- 在POD汇聚层上部署EVN特性，通过EVN特性将多个POD跨DC核心连接起来形成一个完整的大规模二层网络
- POD网关与EVN特性合一部署

## 价值

- 技术成熟，架构稳定，运维简便
- 平滑的扩容能力支持大规模二层网络
- 有效保护现有投资

# 华为创新与IETF草案



**Draft: Segment-Based Ethernet VPN(S-EVPN)**

[draft-li-l2vpn-segment-evpn-00](#)

**Draft: Multicast State Advertisement in E-VPN**

[draft-li-l2vpn-evpn-mcast-state-ad-00](#)

**Draft: Multi-homed network in EVPN**

[draft-hao-l2vpn-evpn-mhn-00](#)

**Draft: Active-active access in NVO3 network**

[draft-hao-l2vpn-evpn-nvo3-active-active-00](#)

**Draft: A Framework for E-VPN Performance Monitoring**

[draft-zheng-l2vpn-evpn-pm-framework-00](#)

**Draft: Using BGP between PE and CE in EVPN**

[draft-li-l2vpn-evpn-pe-ce-00](#)

**Draft: A PCE-based Architecture for Application-based Network Operations**

[draft-farrkingel-pce-abno-architecture-07](#)



# 谢谢

敏捷已来

**Weaving The Future**

*Envision A Better Connected World*

