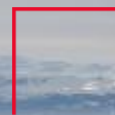


2019中国开源峰会-上海

ONAP的简介和案例实践

ONAP Introduction and Case Study

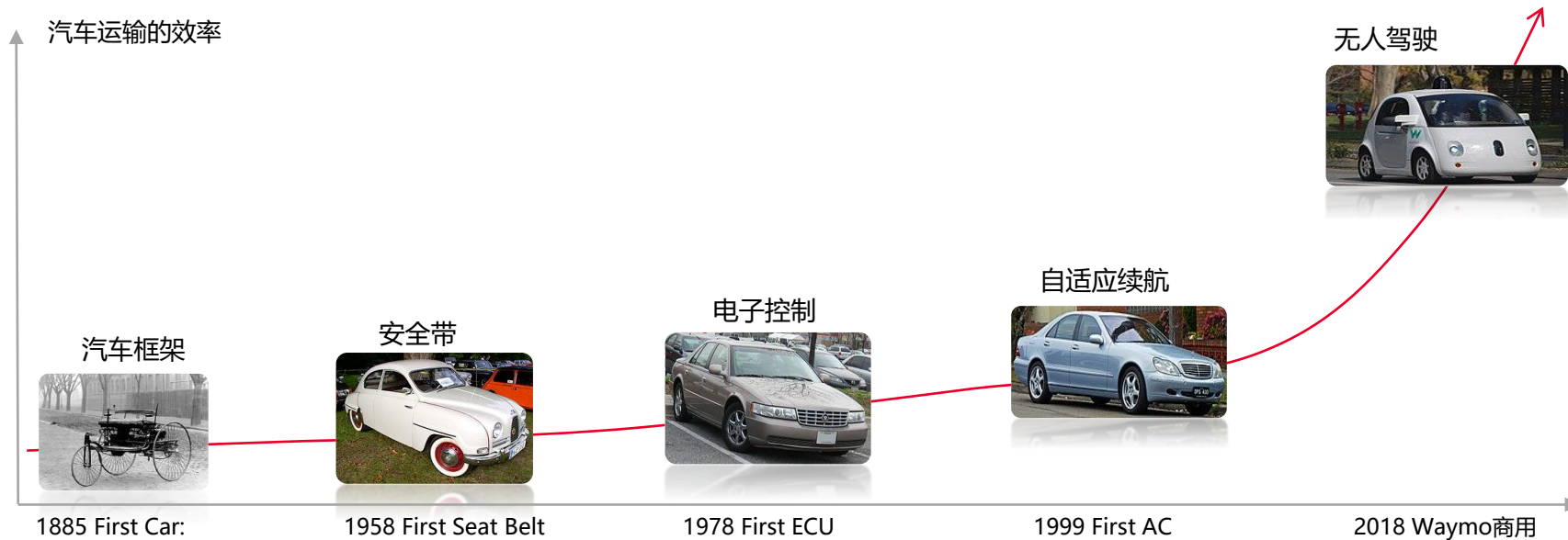
杨邦文
华为网络开源营销总监



目录

1. 电信产业为什么需要ONAP
2. ONAP的架构和原理
3. ONAP的案例：CCVPN和BBS
4. 如何构建ONAP产业生态

服务行业的效率提升需要运营技术（OT）的突破

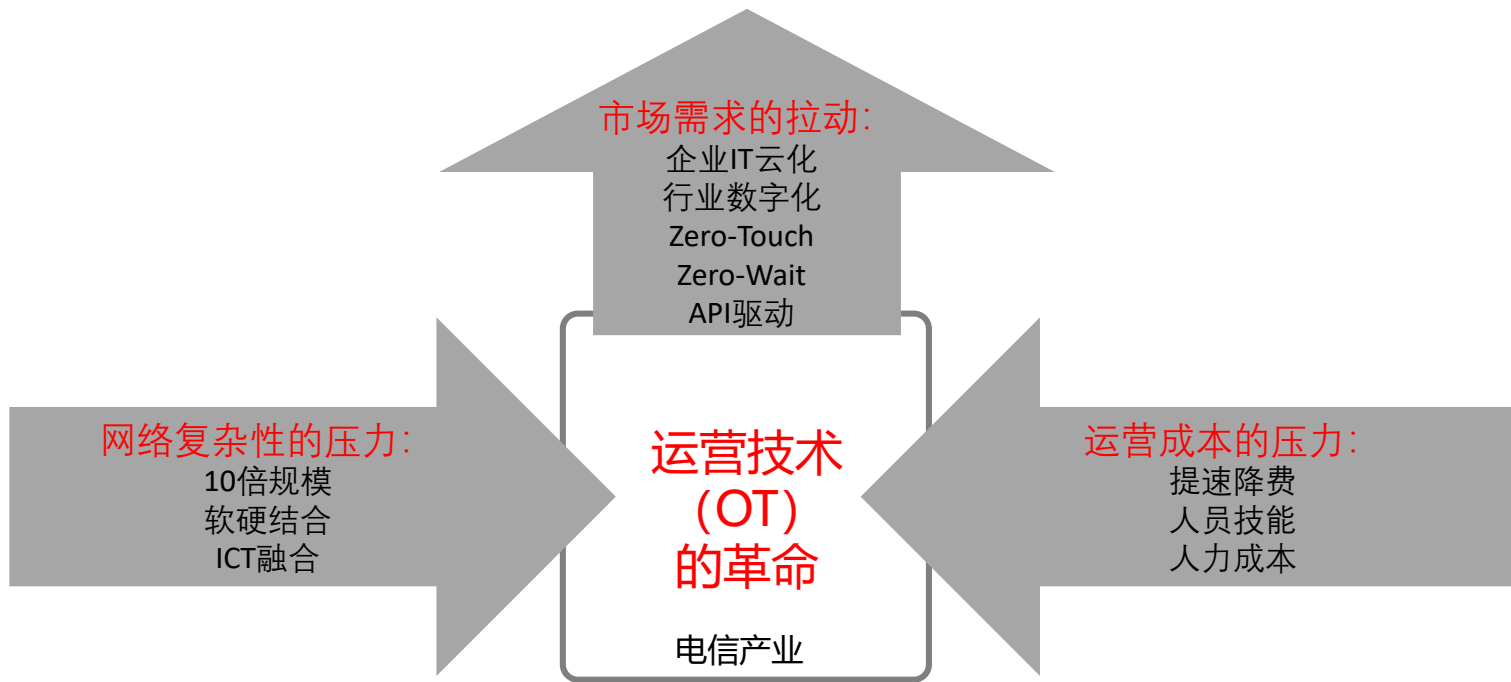


设备技术的创新

运营技术的突破

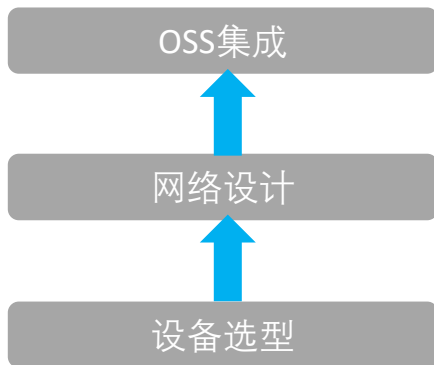
更多的例子：公有云服务、物流、港口等

电信产业需要一场OT革命来应对未来挑战



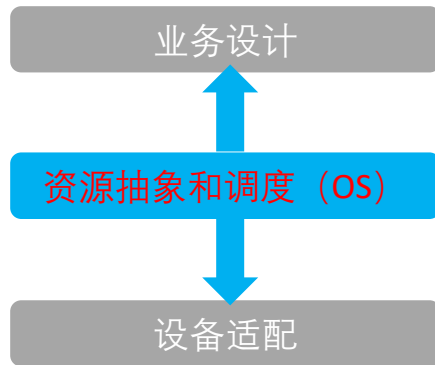
传统的支撑系统（OSS）难以为继，产业需要生产操作系统（OS）

- Bottom-up 建设模式
- 网络为中心，OSS配套
- 分专业，分领域
- 硬编码，周期长，改动困难



运营**支撑**系统（OSS）

- Top-down 模式
- 平台为中心，设备适配
- 端到端，全领域
- 软件，模型驱动

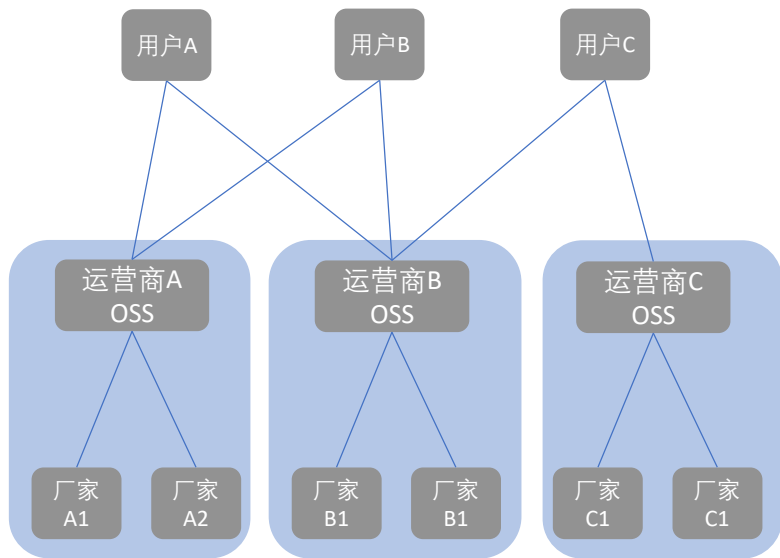


运营**操作**系统（OS）

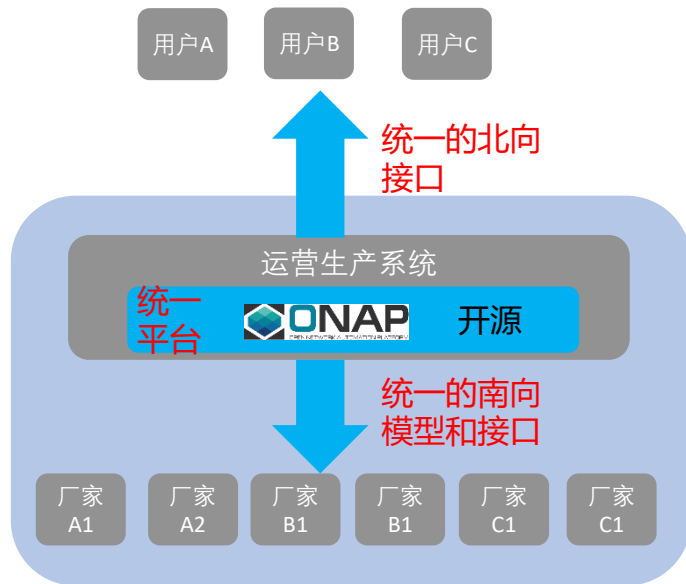
参考例子：计算机OS，云OS

打破分割封闭，利用开源打造统一的生态系统，做大空间

“作为OS类软件系统，如果不开源，是不可能形成统一平台和接口的”



因OSS导致的分割、封闭的小生态系统

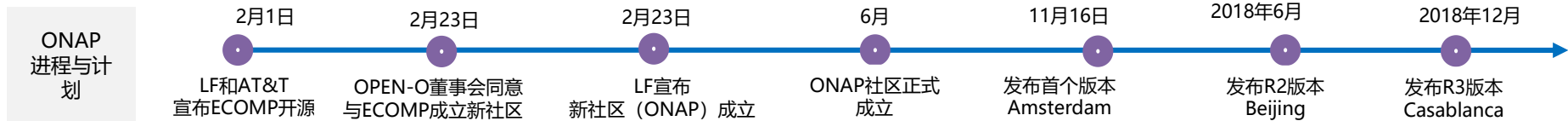


基于开源平台的统一、开放大生态

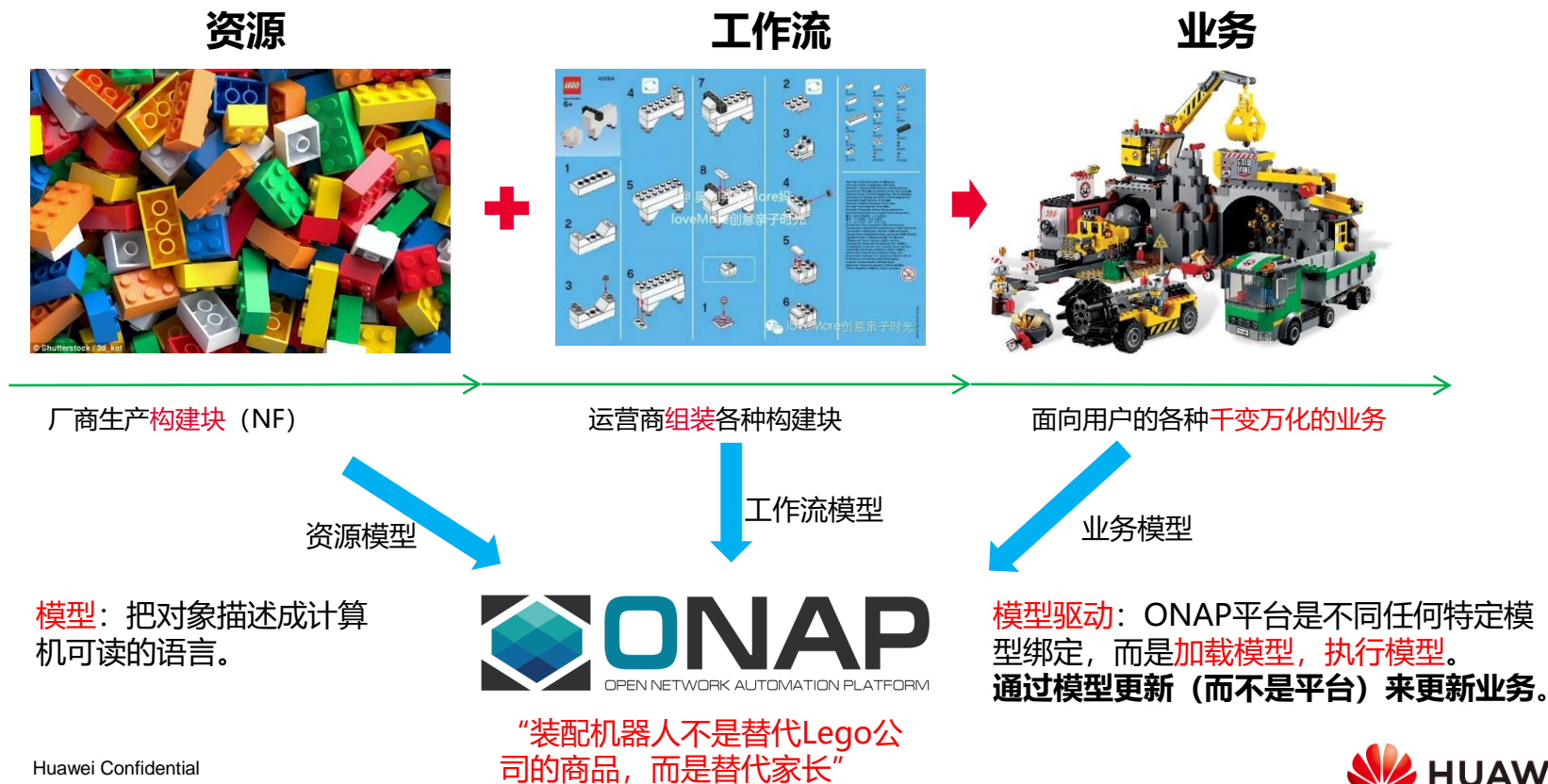
ONAP是什么



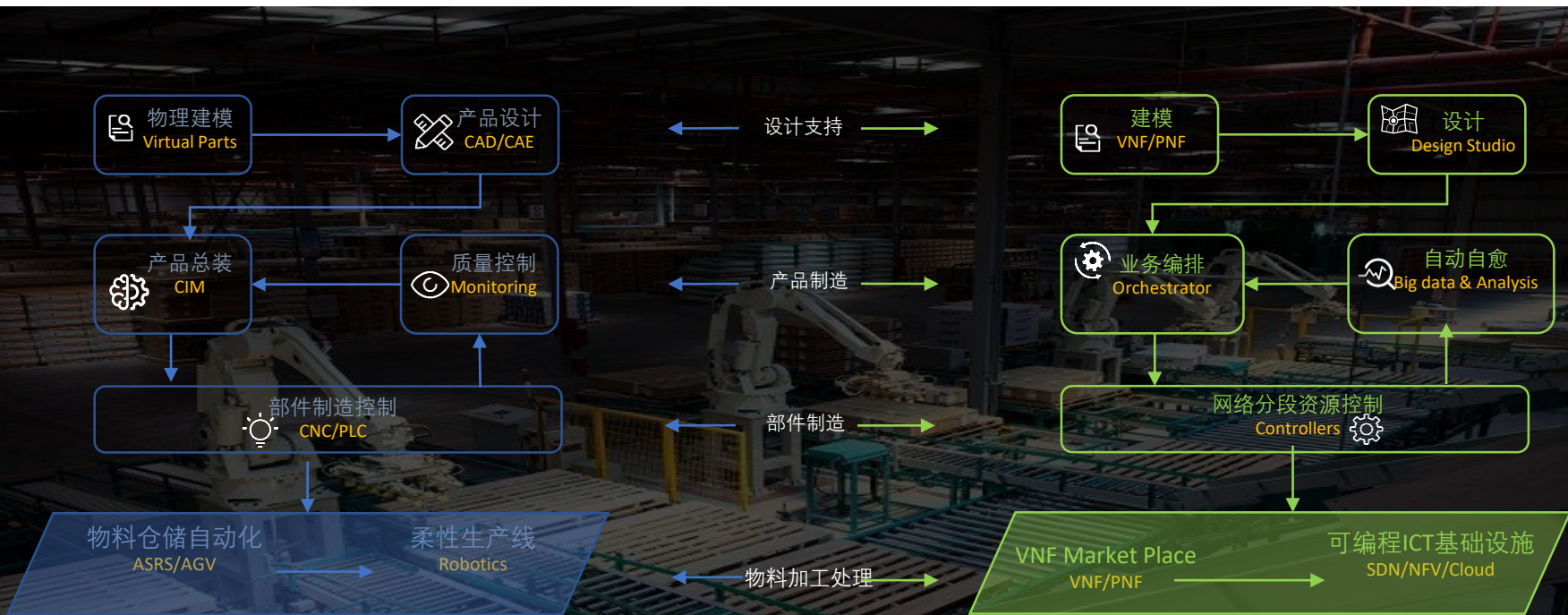
- ❑ ONAP（开放网络自动化平台）是Linux基金会下的一个开源项目，项目在2017年4月ONS大会期间正式成立。
- ❑ ONAP为物理和虚拟网络功能提供了一个全面的基于模型驱动的业务编排和策略驱动的实时闭环自动化平台，使软件，网络，IT和云提供商和开发人员能够快速自动化新服务并支持完整的生命周期管理。。
- ❑ 由原Linux旗下的OPEN-O项目和AT&T主导发起的OpenECOMP项目合并而成，ONAP社区囊括原有两个社区的主要运营商和服务商，并以两个社区的架构、代码作为基础定义新的社区架构。



ONAP的核心理念：模型驱动



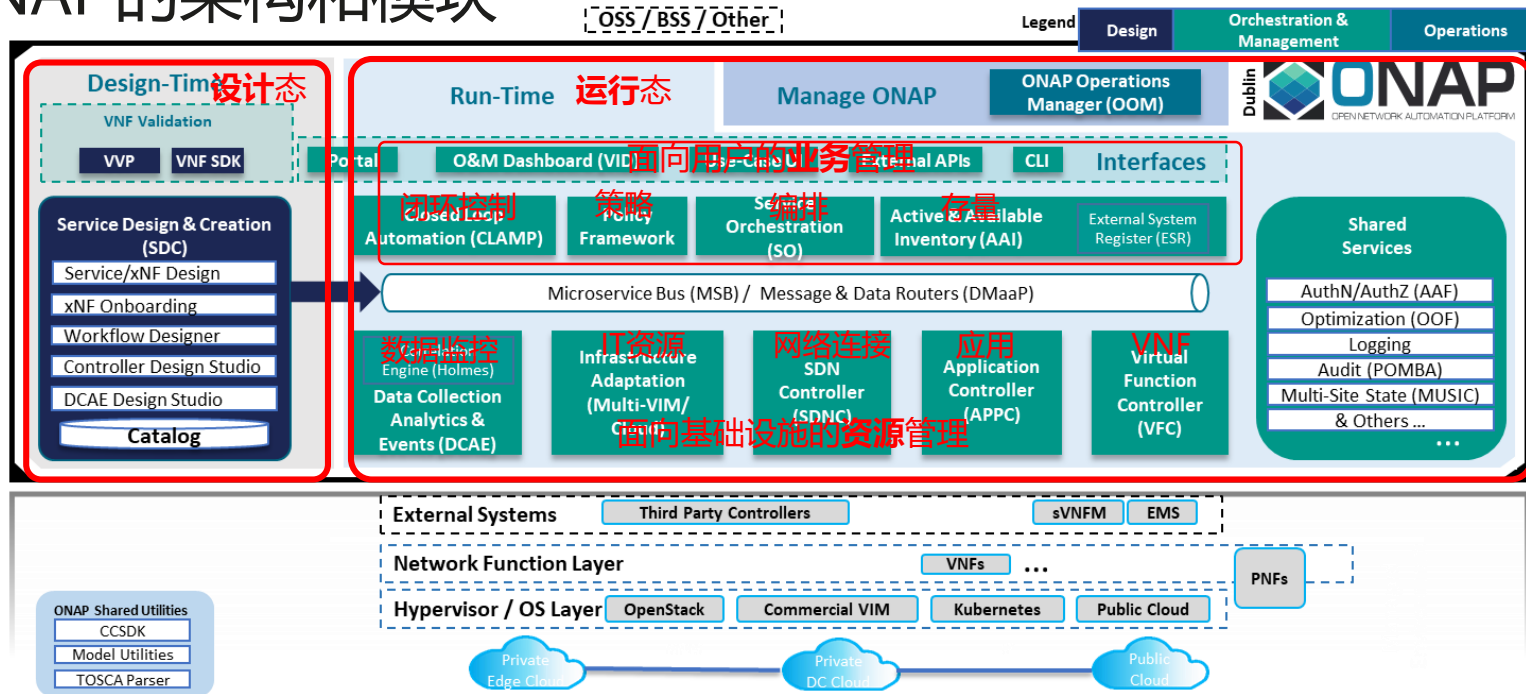
电信业务的“智能制造”过程



汽车智能制造

电信业务的制造

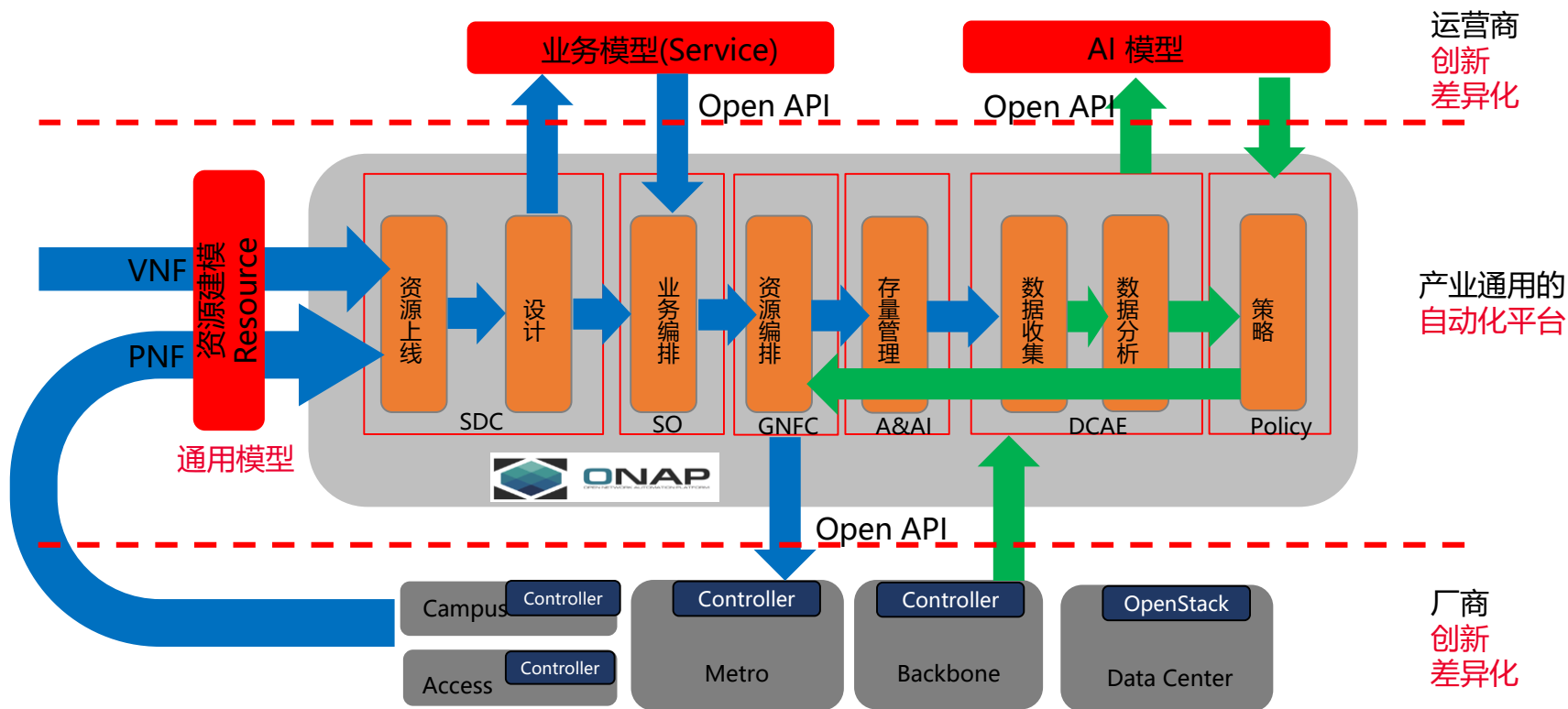
ONAP的架构和模块



ONAP包含的子模块/系统主要归属于如下两大架构框架:

- 设计态环境 (Design-time): 对网络业务的设计, 定义和编程。设计态环境是一个集成开发环境, 它含有工具、技术、以及可部署资产库的定义和描述。
- 运行态环境 (Run-time): 执行在设计阶段的网络业务逻辑编程。运行态环境运用闭环的策略驱动自动化降低运营成本。

ONAP怎么运转：运营商和厂商共用的自动化流水线



建模是核心：如何做好“灵活和高效”的合理平衡

用户Portal



业务模型

Nx1对象/运营商

专线、SD-WAN、Broadband、
网络切片

运营商ONAP



资源模型

Nx10对象/领域

接入、IP、光、RAN, Cloud,
EPC, IMS, IOT

厂商控制器



设备模型

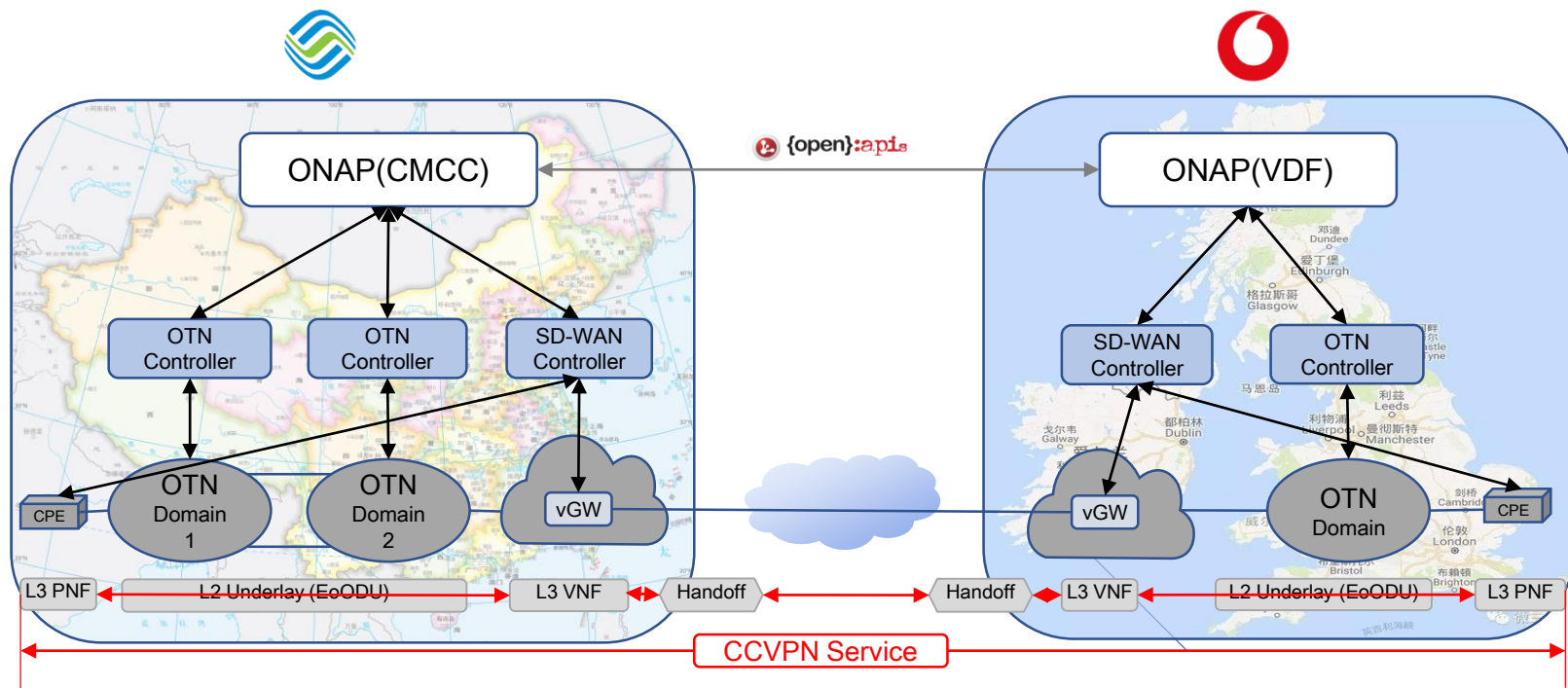
Nx1000对象/设备

路由器、交换机、OLT、BRAS、
OTN交换、BBU,

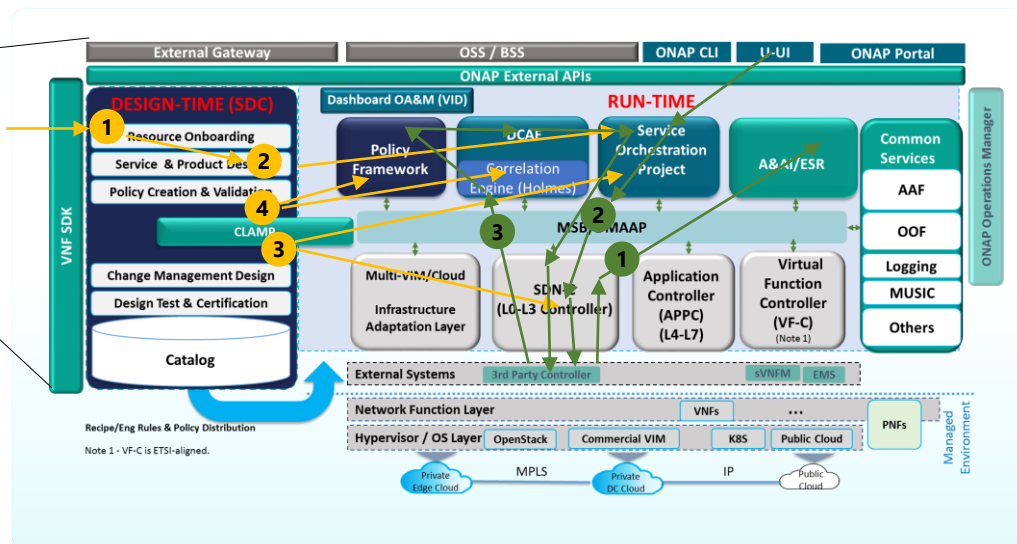
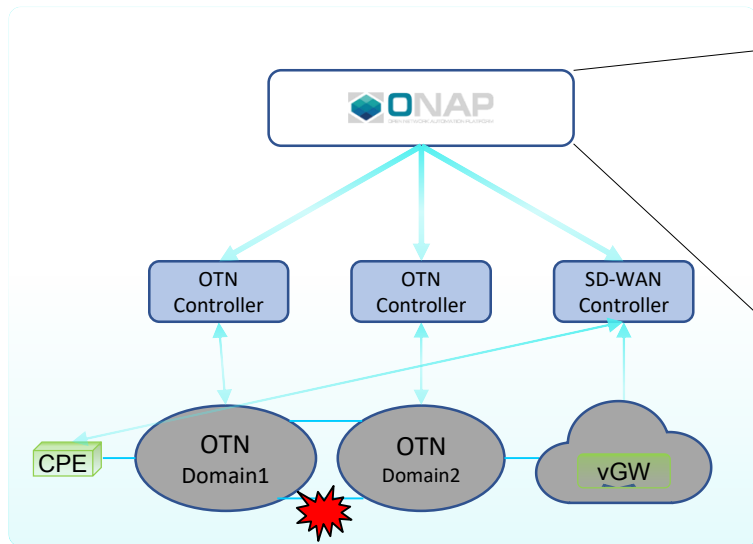


“厂商控制器的业务对象就是ONAP的资源对象，颗粒小则灵活；颗粒大则高效”

CCVPN用例：如何解决复杂网络业务的自动化问题



ONAP如何无码化实现CCVPN



CCVPN 业务设计:

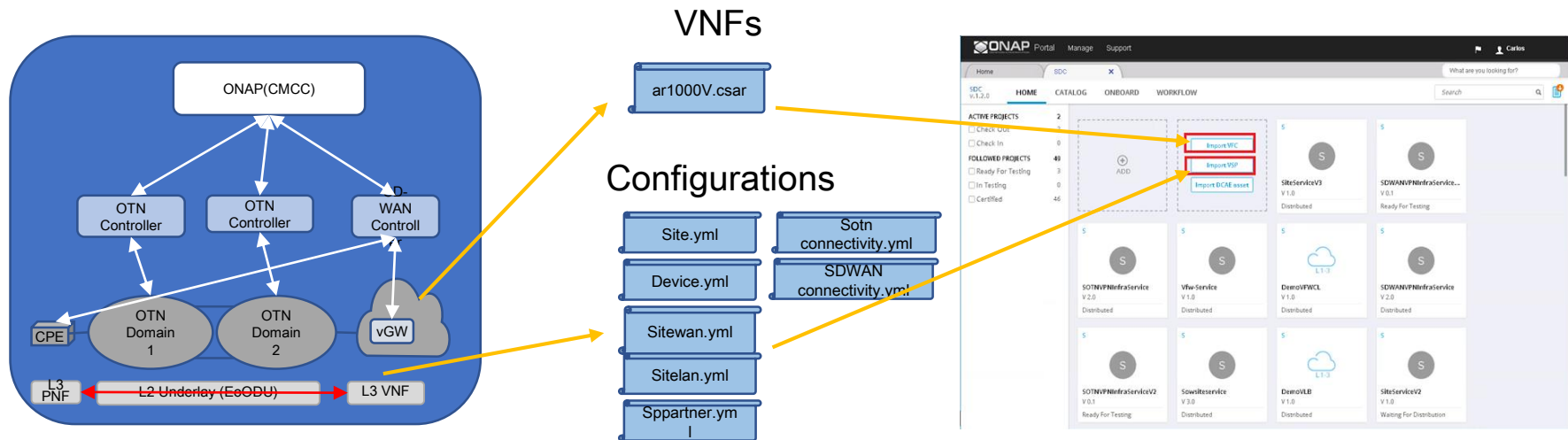
- 1 模型驱动的VF上线
- 2 在线业务设计
- 3 控制 workflow 设计 (BPMN/DG)
- 4 闭环采集分析与策略设计

CCVPN 在运行态的执行过程:

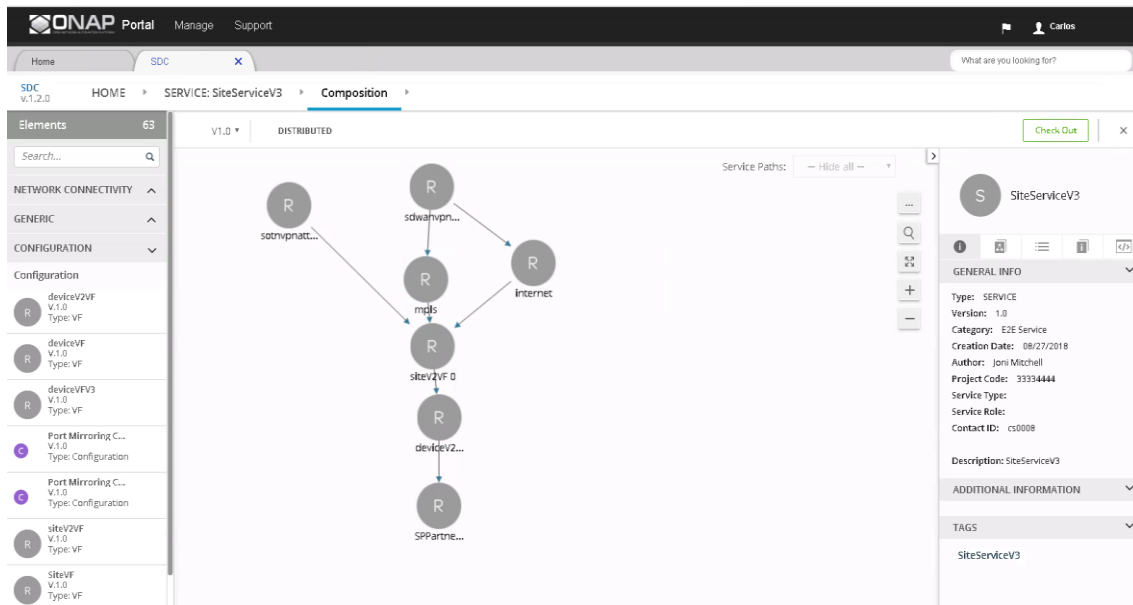
- 1 网络拓扑自动发现
- 2 业务部署与实例化
- 3 闭环控制

第一步: 模型驱动的资源上线

1. CCVPN 场景分析，并分解成资源定义
2. VNF资源/配置建模成ONAP中的 VF资源定义
3. 对设计出来的VF作测试验证

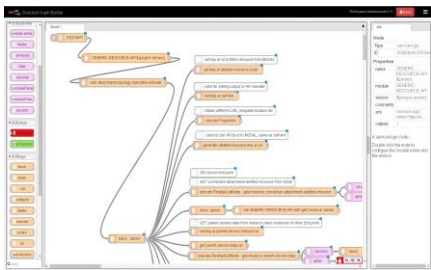
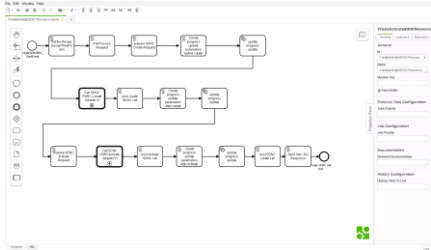


第二步：在线业务设计（配菜）

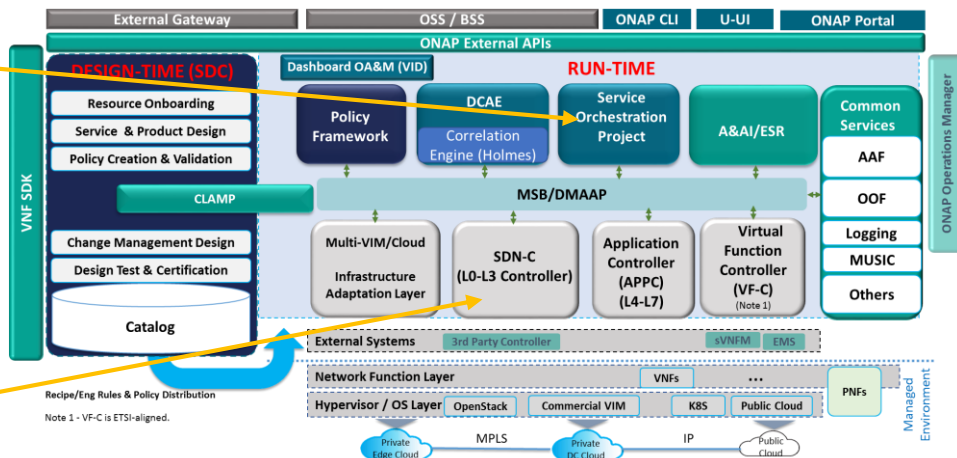


第三步：业务与资源 workflow 设计 (炒菜)

Service/Resource workflow design(BPMN)



Resource flow design(DG)



```

rule "Set Up Correlation"
no-log true
seconds 100
when
    $a = WeakAim($id: eventMsg,
        Start: startIpomInstance,
        eventMsg: indexOf("Facult_Route_Status") != -1)
    $b = WeakAim(eventId := $id,
        eventMsg: indexOf("Facult_Route_Status") != -1,
        Match-Ab: (startIpomInstance - Start) < 60000)
then
    String status = "Alarm";
    if (status.equalsIpomInstance(getAdditionalField($a, "user-status"))
        || status.equalsIpomInstance(getAdditionalField($b, "user-status"))) {
        $a.setAdditionalField($a, "Status", "Alarm");
        $b.setAdditionalField($b, "Status", "Alarm");
        // If any of the Alarm have been matched as root, a policy message has ever been created and sent. Do NOT send it again.
        if ($a.getRootFlag() != 1 || $b.getRootFlag()) != 1 {
            PolicyMsg msg = createPolicyMsg($a);
            MessageHandler msgHandler = ServiceContext.getIdentityContext().getService(MessageHandler.class);
            msgHandler.publishPolicyMsg(msg, "user-notAuthenticated_LOGIN_C_CENTRAL");
            updateLinkStatus(getPolicyLink($a), status);
        }
    }
    $a.setRootFlag(1);
    $b.setRootFlag(1);
    update($a);
    update($b);
end

rule "Clear Alarm"
no-log true
seconds 100
when
    $a = WeakAim(eventMsg.eventMsg.indexOf("Facult_Route_Status") != -1)
then
    if ("user" equalsIpomInstance(getAdditionalField($a, "user-status"))) {

```

```
ControlLoop:
  version: 2.0.0
  controlLoopName: ControlLoop-CCVPN-2179b738-fd36-4843-a71a-a8c24c70c55b
  triggerPolicy: unique-policy-id-16-Reroute
  timeout: 3600
  abatement: false

policies:
- id: unique-policy-id-16-Reroute
  name: Connectivity Reroute
  description:
  actor: SCNC
  recipe: Reroute
  target:
    type: VM
  retry: 3
  timeout: 1200
  success: final_success
  failure: final_failure
  failure_timeout: final_failure_timeout
  failure_retries: final_failure_retries
  failure_exception: final_failure_exception
  failure_guard: final_failure_guard
```

The diagram illustrates the ONAP External APIs architecture, divided into Design-Time (SDX) and Run-Time components.

DESIGN-TIME (SDX):

- VNF SDK:** Contains Resource Onboarding, Service & Product Design, Policy Creation & Validation, Change Management Design, Design Test & Certification, and a Catalog.
- CLAMP:** A component within the VNF SDK that interacts with the Policy Framework.

RUN-TIME:

- Dashboard OA&M (VID):** Interacts with the Policy Framework and DCAE.
- Policy Framework:** Interacts with DCAE, Correlation Engine (Holmes), and MSB/DMAAP.
- DCAE:** Interacts with the Correlation Engine (Holmes).
- Correlation Engine (Holmes):** Interacts with MSB/DMAAP.
- Service Orchestration Project:** Interacts with MSB/DMAAP.
- A&AI/ESR:** Interacts with MSB/DMAAP.
- Common Services:** Includes AAF, OOF, Logging, MUSIC, and Others.
- MSB/DMAAP:** Interacts with Multi-VIM/Cloud, SDN-C (I0-L3 Controller), Application Controller (APPC) (L4-L7), and Virtual Function Controller (VFC) (Note 1).
- Multi-VIM/Cloud:** Interacts with the Infrastructure Adaptation Layer.
- SDN-C (I0-L3 Controller):** Interacts with the Infrastructure Adaptation Layer.
- Application Controller (APPC) (L4-L7):** Interacts with the Infrastructure Adaptation Layer.
- Virtual Function Controller (VFC) (Note 1):** Interacts with the Infrastructure Adaptation Layer.
- Infrastructure Adaptation Layer:** Interacts with External Systems.
- External Systems:** Includes 3rd Party Controller, VNFIM, and EMS.
- Network Function Layer:** Includes VNFs and PNFs.
- Hypervisor / OS Layer:** Includes OpenStack, Commercial VIM, KBS, and Public Cloud.
- Managed Environment:** Includes Private Edge Cloud, MPLS, Private IP Cloud, IP, and Public Cloud.

ONAP External APIs

Policy rule upload

18

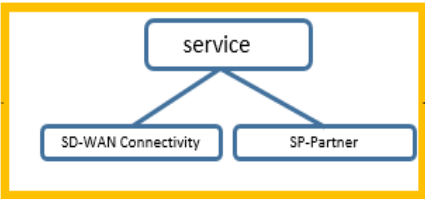


CCVPN用例：参考建模

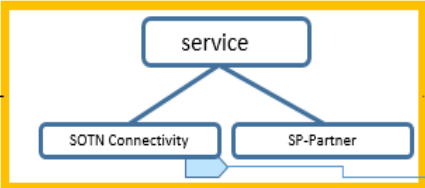
资源

业务

“每个场景的建模方式不是唯一的，
ONAP的妙处就在于用户可以不断的
调整优化模型，而不用改变
ONAP本身”



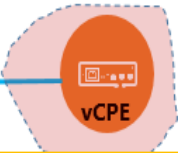
SDWAN VPN Infra Service



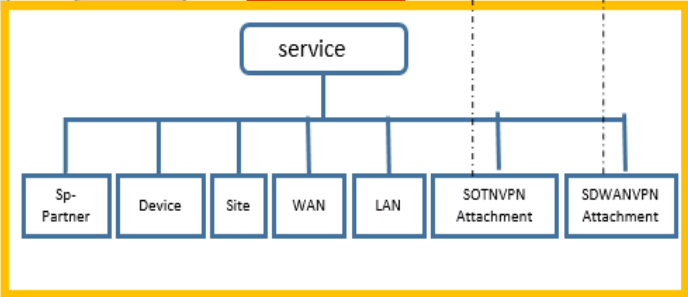
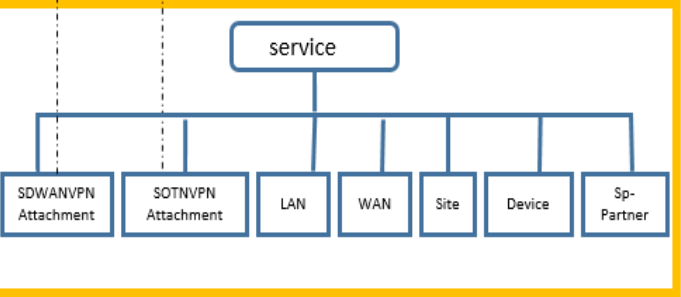
SOTN VPN Infra Service



Site Service



Site Service



CCVPN用例：如何在ONAP上抽象OTN物理网络

问题：

如何在ONAP的A&AI里面**抽象出**OTN网络的拓扑信息：

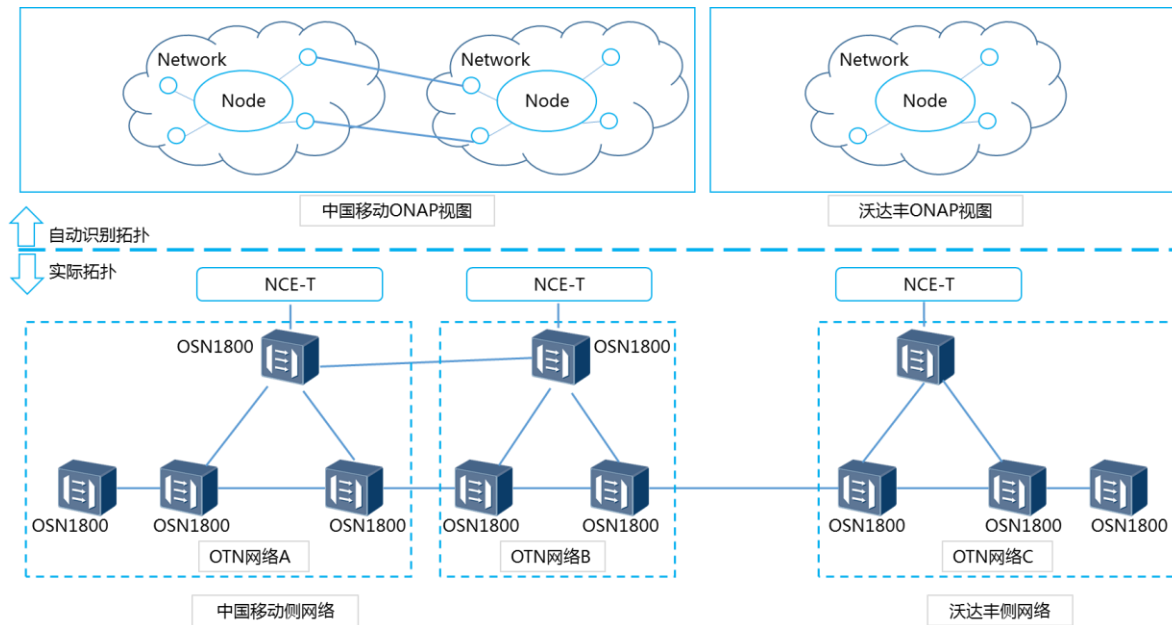
- 物理拓扑（设备/单板）信息
- 光层（波长）拓扑信息
- 电层（OTN）拓扑信息
- 用户层（Ethernet）拓扑信息

原则：

- 从**业务视角**出发，在不损害业务灵活性的前提下**尽量简化**。
- 复杂性和业务灵活性的平衡。

可选项：

- 只暴露Ethernet层业务（Port/Vlan）
- 暴露Ethernet/OTN业务。



BBS的例子：XGPON宽带接入

整体架构：

- ONAP作为E2E的业务协同和自动化平台
- 接入和城域各自有厂商控制器
- 采用BBF CloudCO的相关标准。

业务需求：

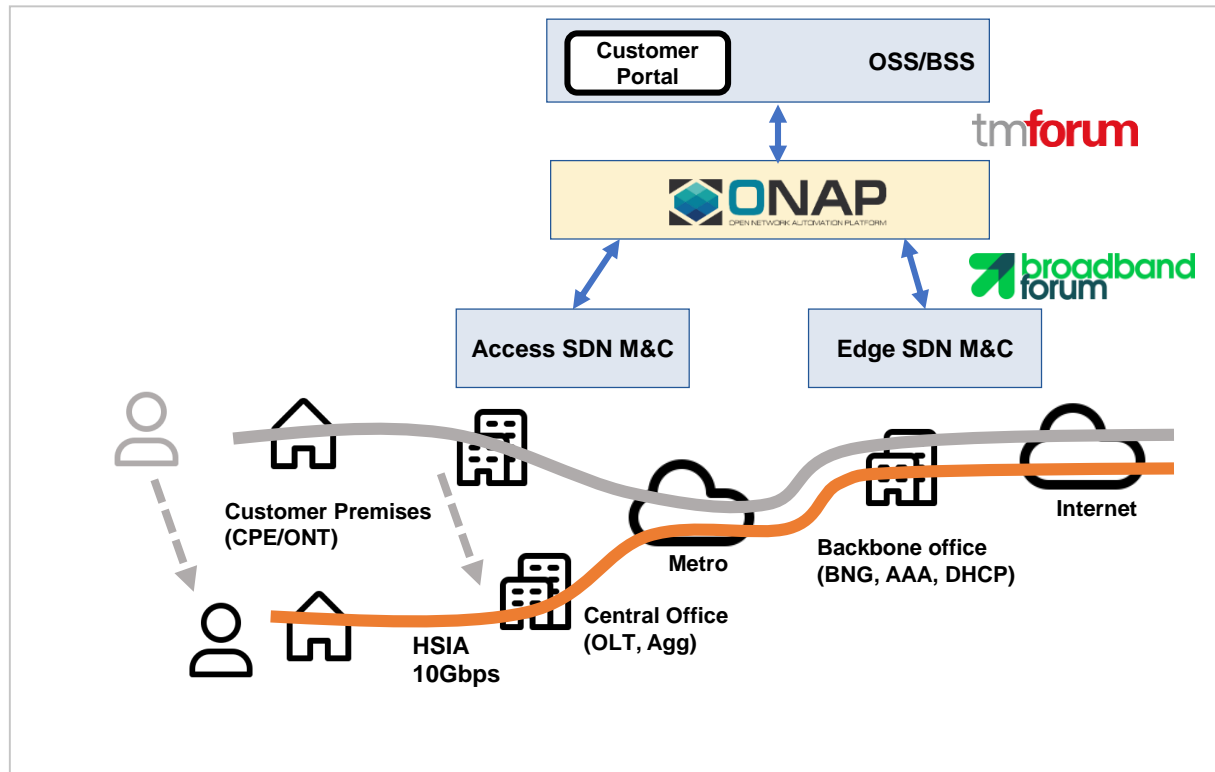
- 业务的自动化发放。
- 用户迁移后的自动开通。

相关标准：

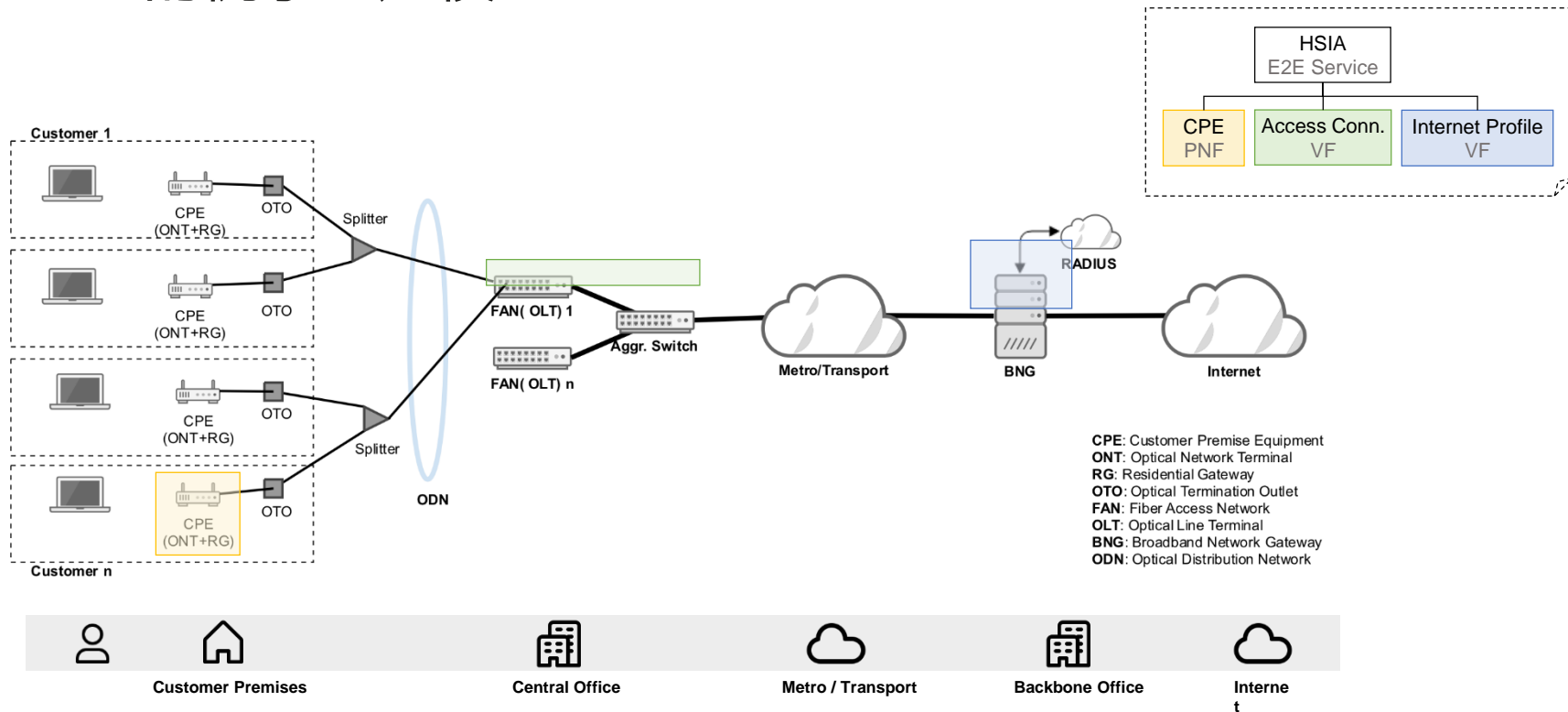
- BBF CloudCO
- TMF API

合作厂商：

- 瑞士电信
- 华为
- Nokia

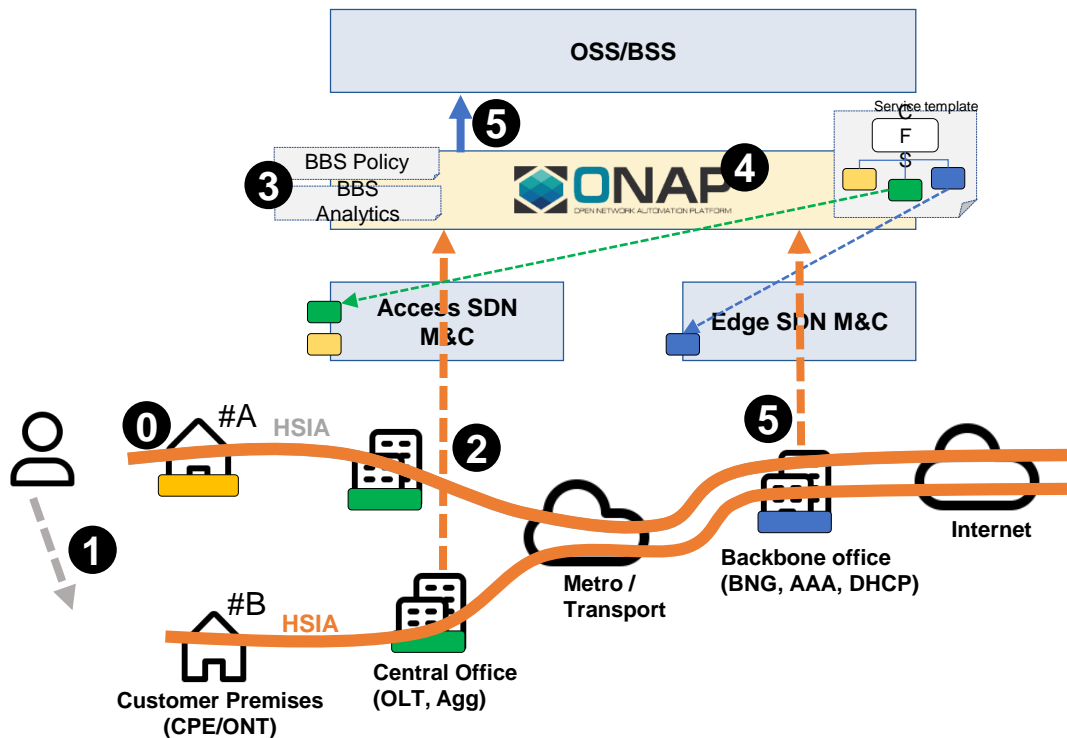


BBS的例子：建模



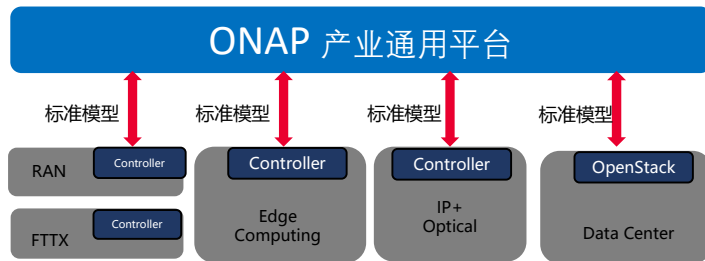
BBS的例子：用户搬家的自动化业务开通

- 0 用户住在A地，是宽带业务是开通的
- 1 用户搬家到B地，携带原来的CPE
- 2 用户把CPE插入到墙上的光口
- 3 接入控制器感知到CPE，上报给ONAP的DCAE模块，ONAP的策划控制业务的重新配置
- 4 ONAP重新配置OLT和城域网，删除原来的电路
- 5 用户在B地的互联网业务自动开通！



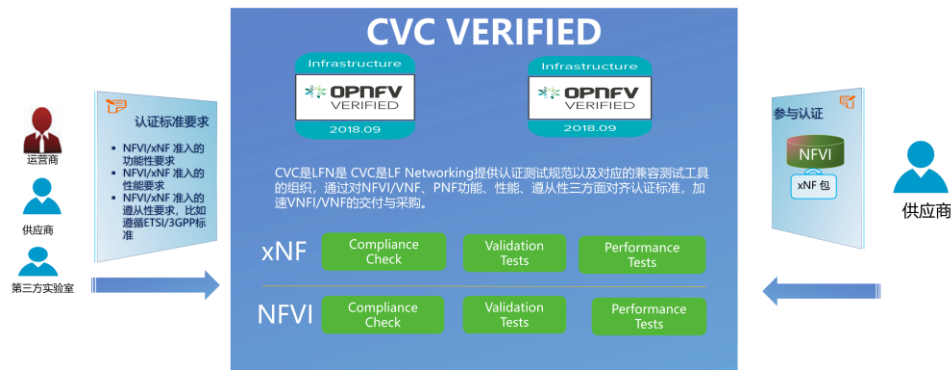
如何构建ONAP产业生态

基于ONAP 打造各领域的“标准预制件”



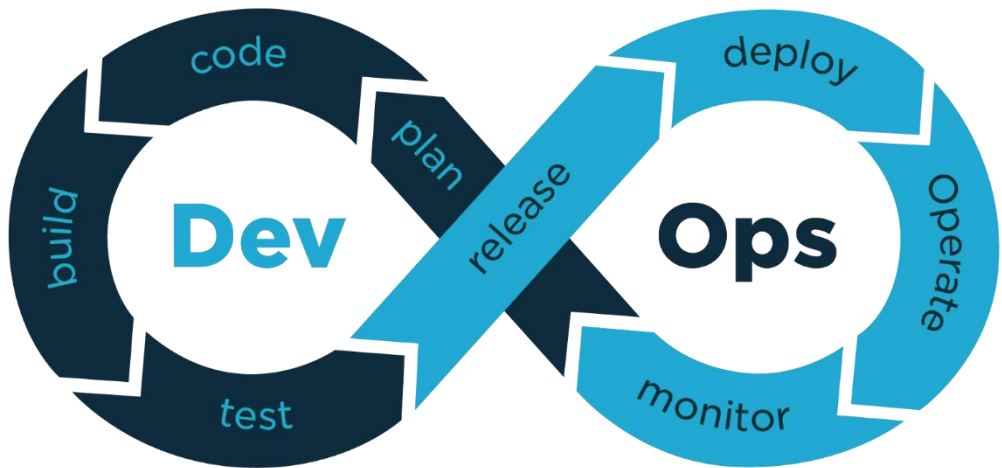
- 参考领域标准组织 (IETF/BBF/3GPP) 的成果
- 运营商、厂商进行POC联合实验
- 贡献回ONAP社区，形成标准文档。
- 覆盖：接入、RAN、IP、光，边缘计算、DC

基于OVP 打造产业统一的NFVi/VNF/PNF认证生态



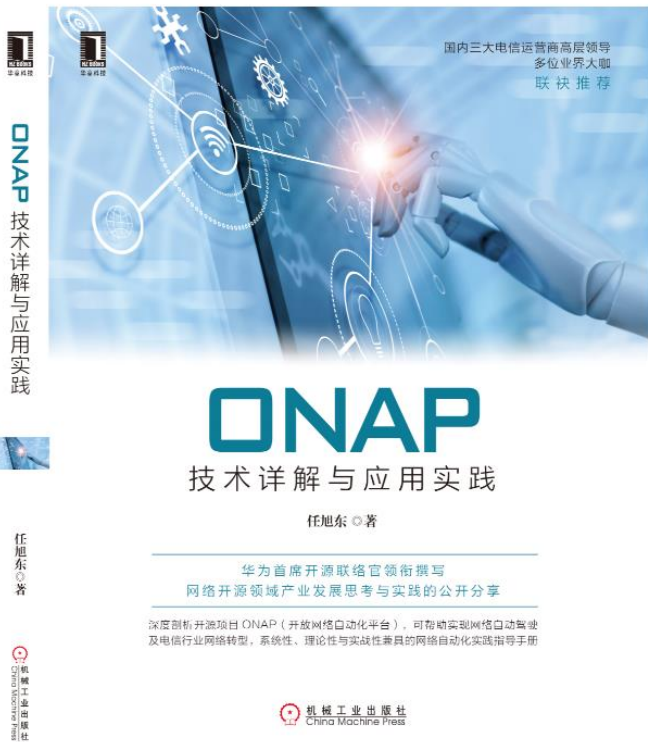
- 建立统一的测试框架（OVP基本成型）
- 运营商贡献真正的用例。
- 扩展OVP，覆盖NFVi/VNF/PNF/Mano等
- 引入第三方测试实验室，进行认证测试。

最后：玩转ONAP， DevOps起来



- 找一个真实场景：面向未来，有一定复杂性。
- 组建真正的DevOps团队：包含开发、技术和运维。
- 调动伙伴的力量：厂商控制器、Portal/BSS集成。

新鲜上市的一本好书（京东有售）



作者简介



任旭东

毕业于上海交通大学，2000年加入华为公司，历任智能网络研发工程师、印度分部产品经理和架构师、商业OSS领域总经理、网络OSS副总裁、网络OSS战略与MKT副总裁、解决方案MKT副总裁等职务。在研发、市场营销、产品管理等方面均积累了丰富的经验。

现任华为ICT基础设施开源业务总经理，华为公司首席开源联络官，全面负责面向运营商和企业的网络自动化产业解决方案的开源实践，聚焦并推动构建产业生态，做大产业空间，构建健康和可持续的产业环境，支撑公司商业成功。

Linux基金会核心开源项目LFN和LF Edge董事会董事，参与过多个网络开源项目的创立、整合和治理等工作。如ONAP、OPNFV、Akraino、OPEN-O等。在电信网络、OSS、SDN、NFV业务和产业领域有独到见解。

韦乐平

工信部通信科技委常务副主任
中国电信集团公司科技委主任

蒋林涛

中国信息通信研究院科技委主任

随着SDN、NFV、Cloud技术的成熟和AI的引入，电信网络将从随选网络演进到随愿网络。网络自动化平台可整合这些技术，实现网络资源的端到端统一调度和闭环控制，是实现网络转型的关键平台。ONAP通过开源打造产业公共平台，加速产业创新，提升产业协助能力。《ONAP技术详解与应用实践》内容详实，可操作性强，降低了ONAP的门槛，是在电信行业普及开源、全面提升行业软件能力和认知、助力电信转型的非常好的一本书。

云和网络共同构成了未来数字社会的物质基础，面向未来，云和网需要协同发展。在此次的网络重构中，我们看到，国内对开源软件的态度正在发生转变，正从简单的使用者向贡献者甚至发起者转变。这本书中所讲的ONAP，作为网络开源领域中最有前景的开源社区，给业界正在开展的网网重构和云网协同工作提供了很好的站在产业视角的实践参考。衷心希望广大读者都能从本书中有所收获！

Thank you.

把数字世界带入每个人、每个家庭、
每个组织，构建万物互联的智能世界。

Bring digital to every person, home and
organization for a fully connected,
intelligent world.

**Copyright©2018 Huawei Technologies Co., Ltd.
All Rights Reserved.**

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.

Huawei Confidential

