



Seamless MPLS/ACX/Junos Space





**SEAMLESS MPLS
ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ**

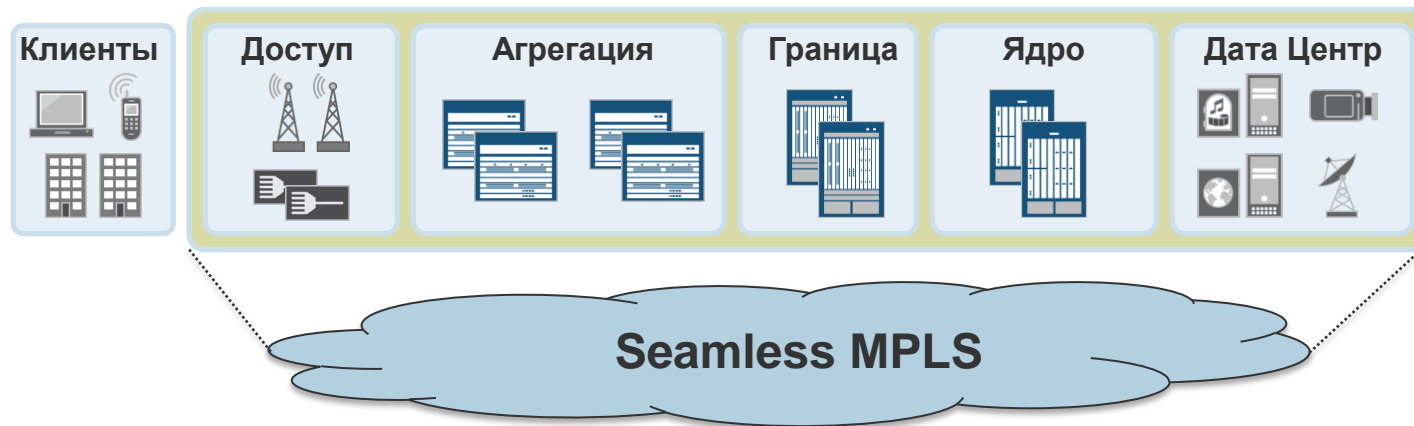
ЕДИНАЯ СЕТЬ MPLS

Масштабирование сети и восстановление сервисов

- 100 тыс. устройств в одном административном MPLS домене
- Субсекундное восстановление сети после аварии(Sub-50ms)

Унификация сервисной модели

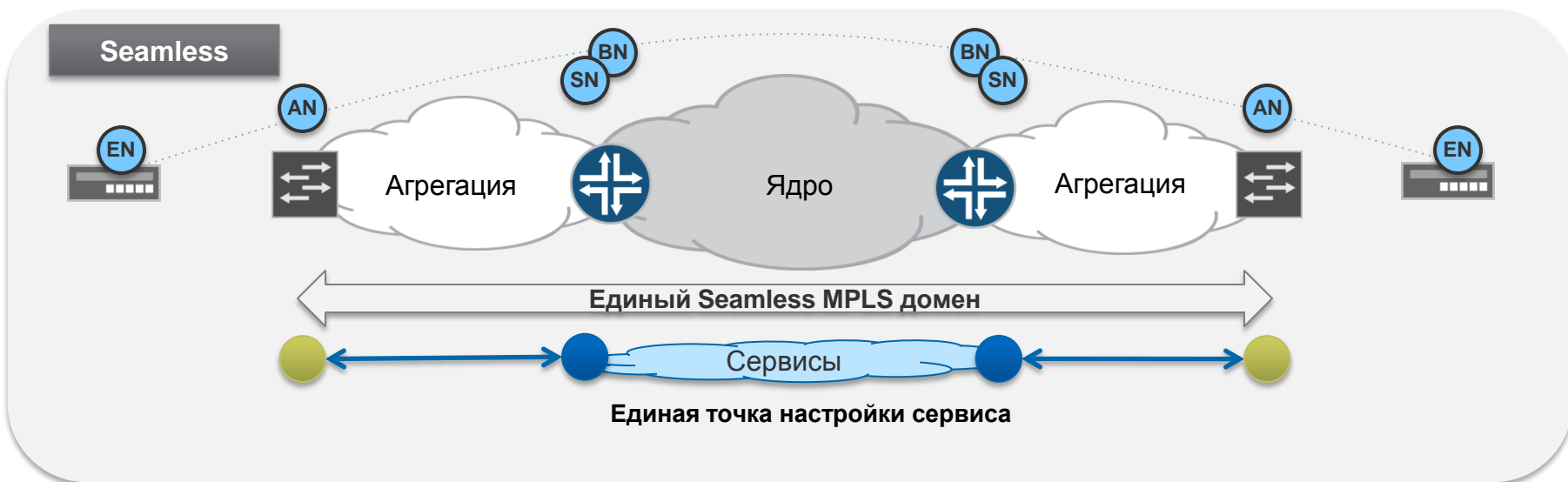
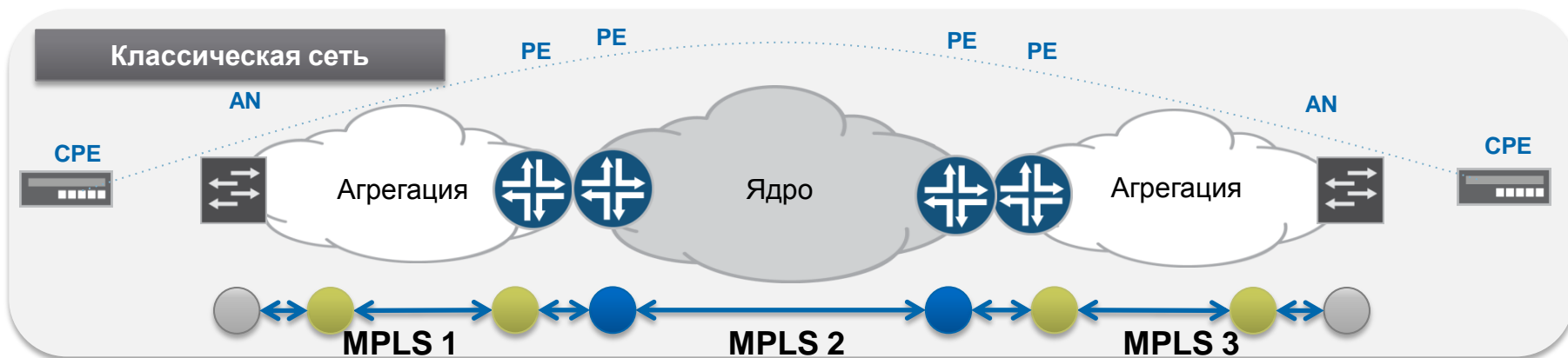
- Простота настройки сервисов E2E.
- Гибкое предоставление услуг на границе сети.



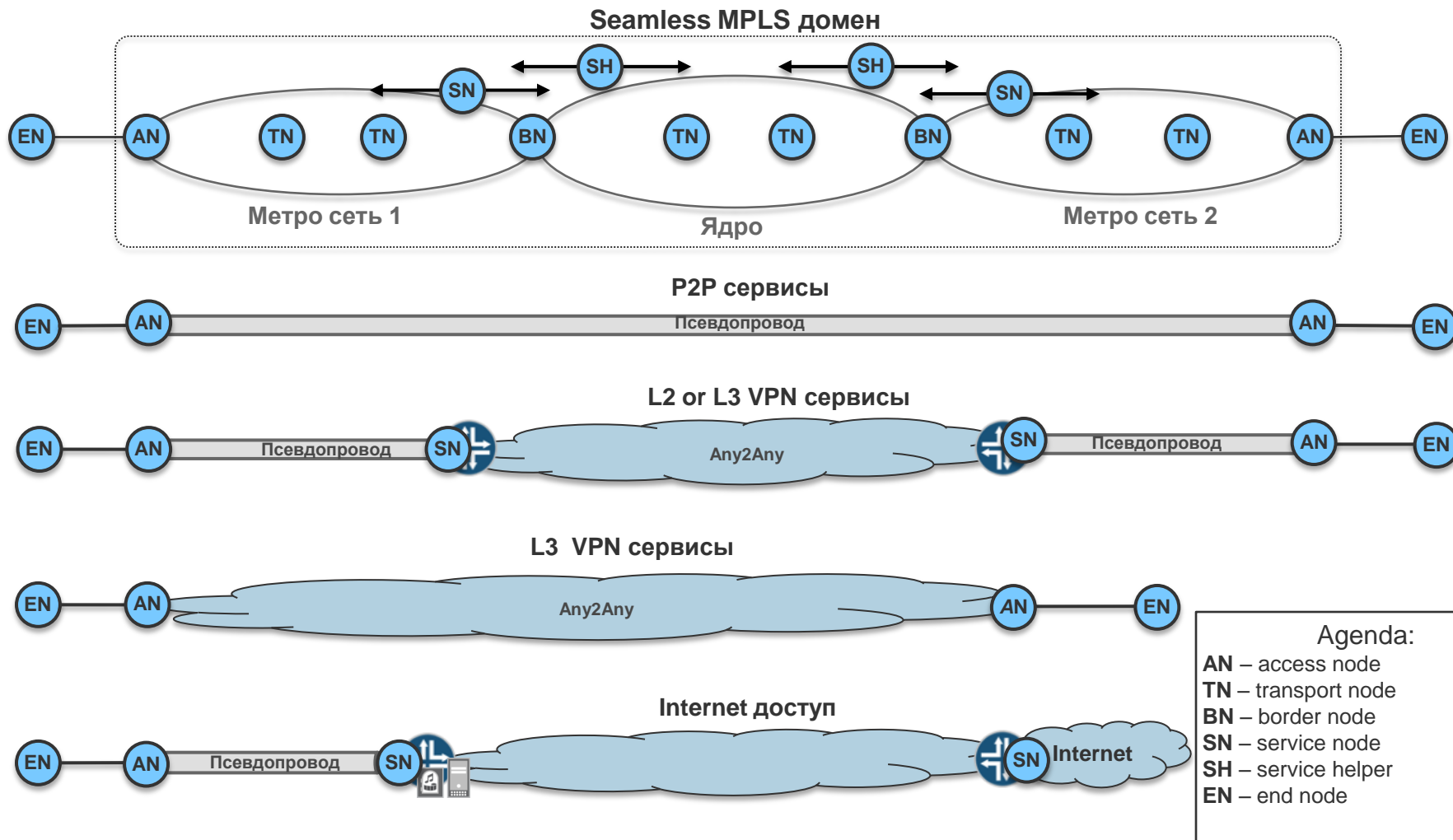
Отсутствие границ между доменами

SEAMLESS MPLS

СРАВНЕНИЕ С ТРАДИЦИОННОЙ МОДЕЛЬЮ



АРХИТЕКТУРА SEAMLESS MPLS СВЯЗНОСТЬ И СЕРВИСЫ



МАСШТАБИРОВАНИЕ SEAMLESS MPLS - LDP

Методы распространения меток в LDP(RFC5036)

▪ LDP Downstream Unsolicited mode

- Распространение меток для всех маршрутов в RIB
- Перегруженные таблицы RIB/LFIB
- Проблемы с масштабированием
- **Не подходит для Seamless MPLS(нехватка ресурса на AN)**

▪ LDP Downstream on Demand mode(версия 12.2)

- Распространение меток только по запросу
- “Легкие таблицы” RIB/LFIB
- Используется в Seamless MPLS

МАСШТАБИРОВАНИЕ SEAMLESS MPLS - LBGP

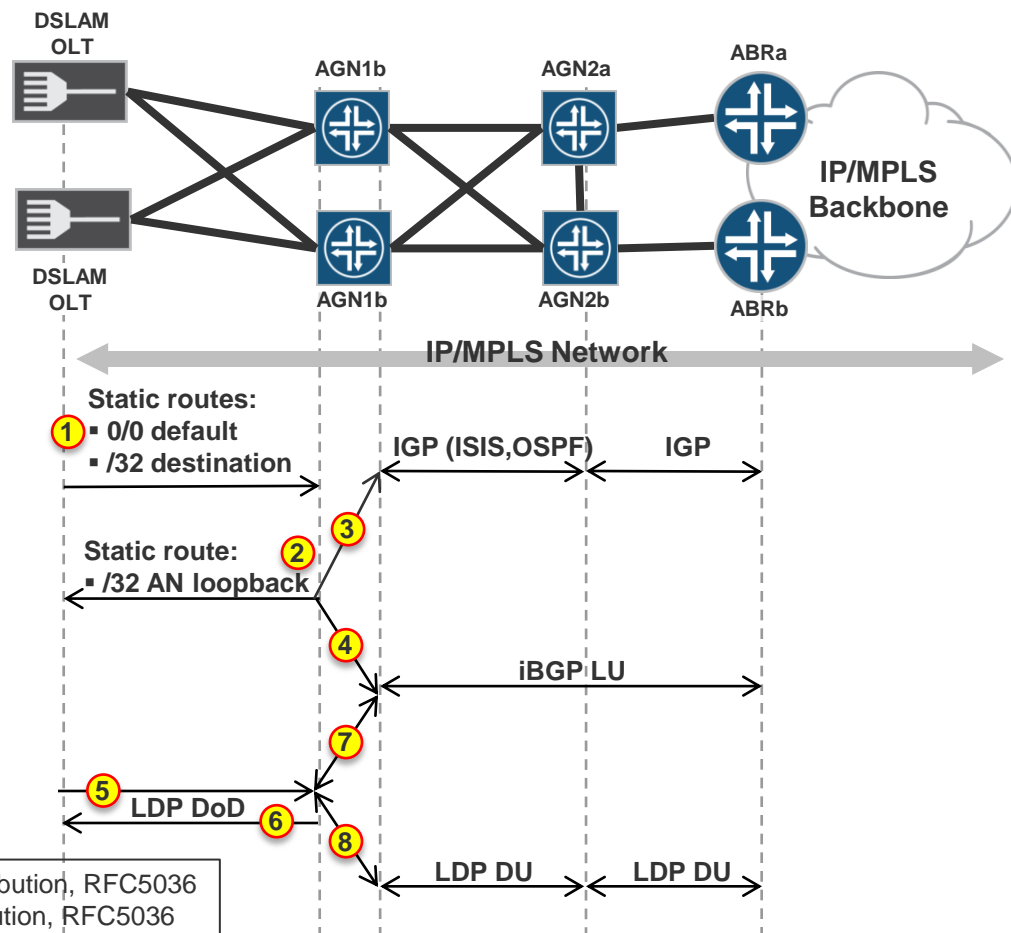
BGP Labeled Unicast (RFC3107)

Распространяет /32 loopback MPLS FECs

- Используется в Seamless MPLS между регионами
- Позволяет строить большие MPLS сети с иерархическими LSPs
- Разделение Control Plane и Data Plane
- В Data Plane попадают только необходимые префиксы
- Гибкость конфигурирования (BGP атрибуты, фильтры и тд.)

LDP DoD – SEAMLESS MPLS USE CASE CONFIGURATION AND OPERATION

- ① **AN:** прописывается default route
- ② **AGN1:** прописывается /32 статический маршрут
- ③ **AGN1:** редистрибьюция маршрута в IGP (опционально)
- ④ **AGN1:** редистрибьюция маршрута в BGP-LU
- ⑤ **AN:** LDP DoD запрос метки для /32 статического маршрута
- ⑥ **AGN1:** LDP DoD запрос метки для /32 статического маршрута
- ⑦ **AGN1:** Анонсирование AN FEC в iBGP LU
- ⑧ **AGN1:** если (3) анонсирование AN FEC в LDP DU

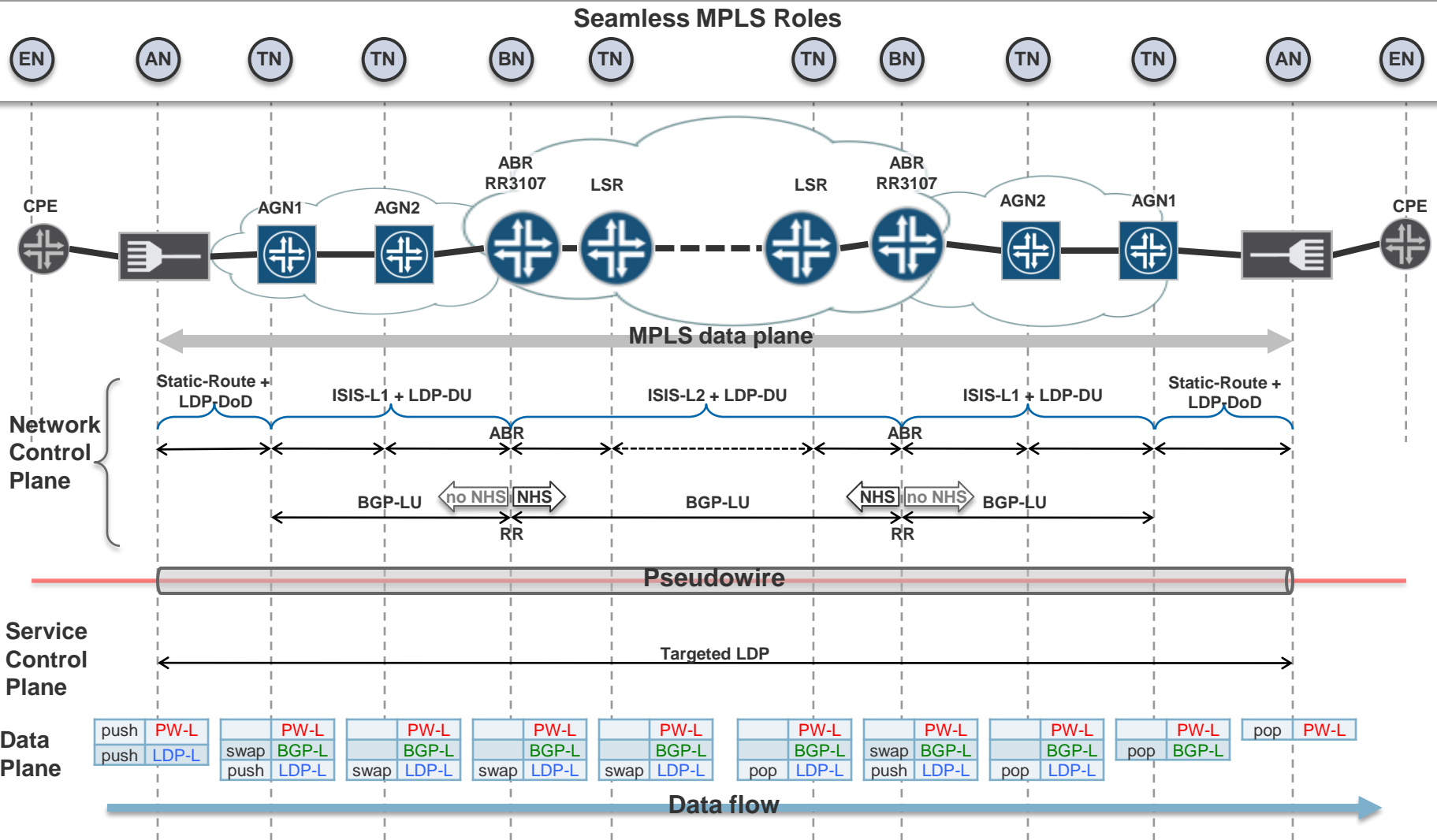


LDP DoD – Label Distribution Protocol, Downstream on Demand distribution, RFC5036
 LDP DU – Label Distribution Protocol, Downstream Unsolicited distribution, RFC5036
 BGP LU – Border Gateway Protocol, Label Unicast extensions, RFC3107

(*) Requires LDP support for longest match prefix in RIB (in addition to the exact match) as per RFC5283.

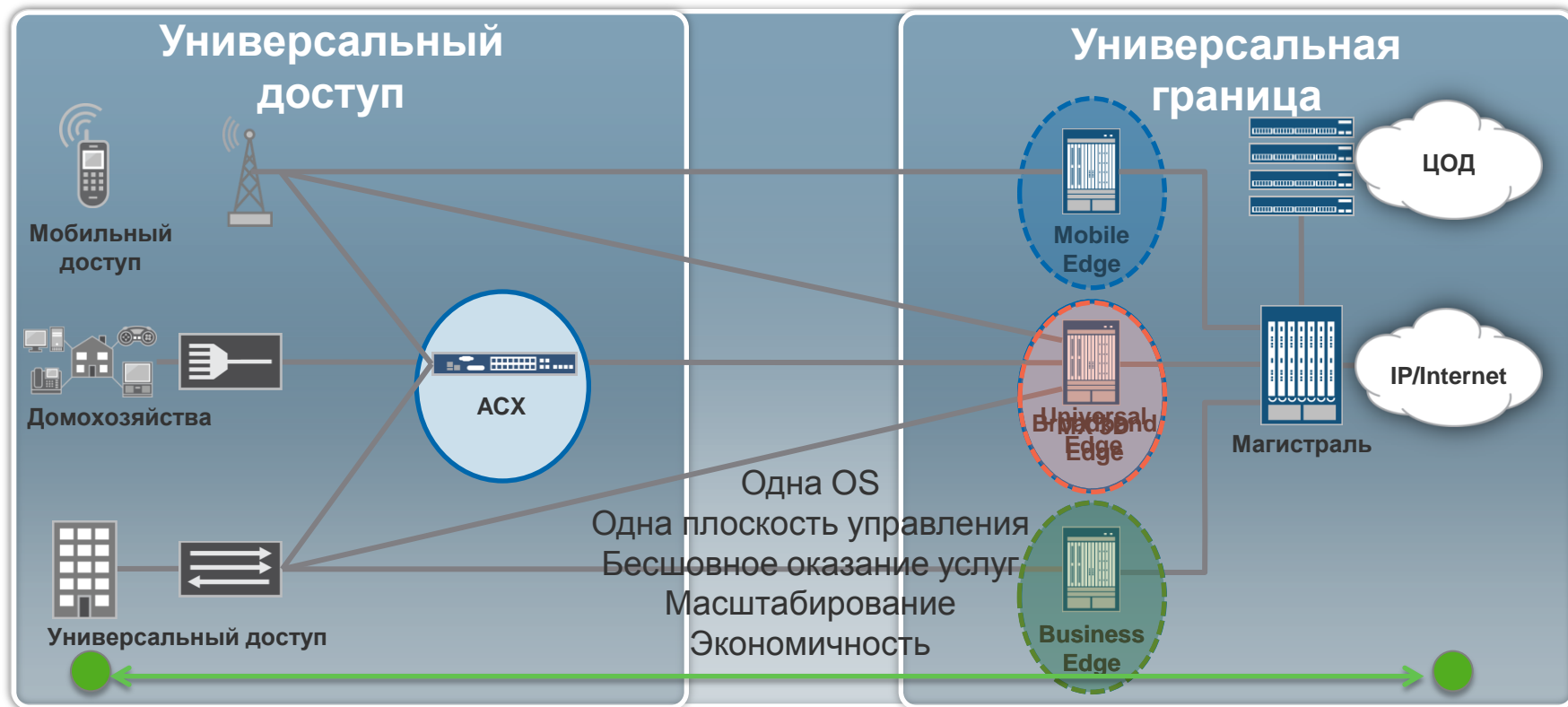
SEAMLESS MPLS – ДЕТАЛИ

LDP DoD – LDP Downstream on Demand, RFC5036
 LDP DU – LDP Downstream Unsolicited, RFC5036
 BGP LU – BGP Label Unicast, RFC3107
 NHS – BGP next-hop-self



КОМПОНЕНТЫ РЕШЕНИЯ АСХ

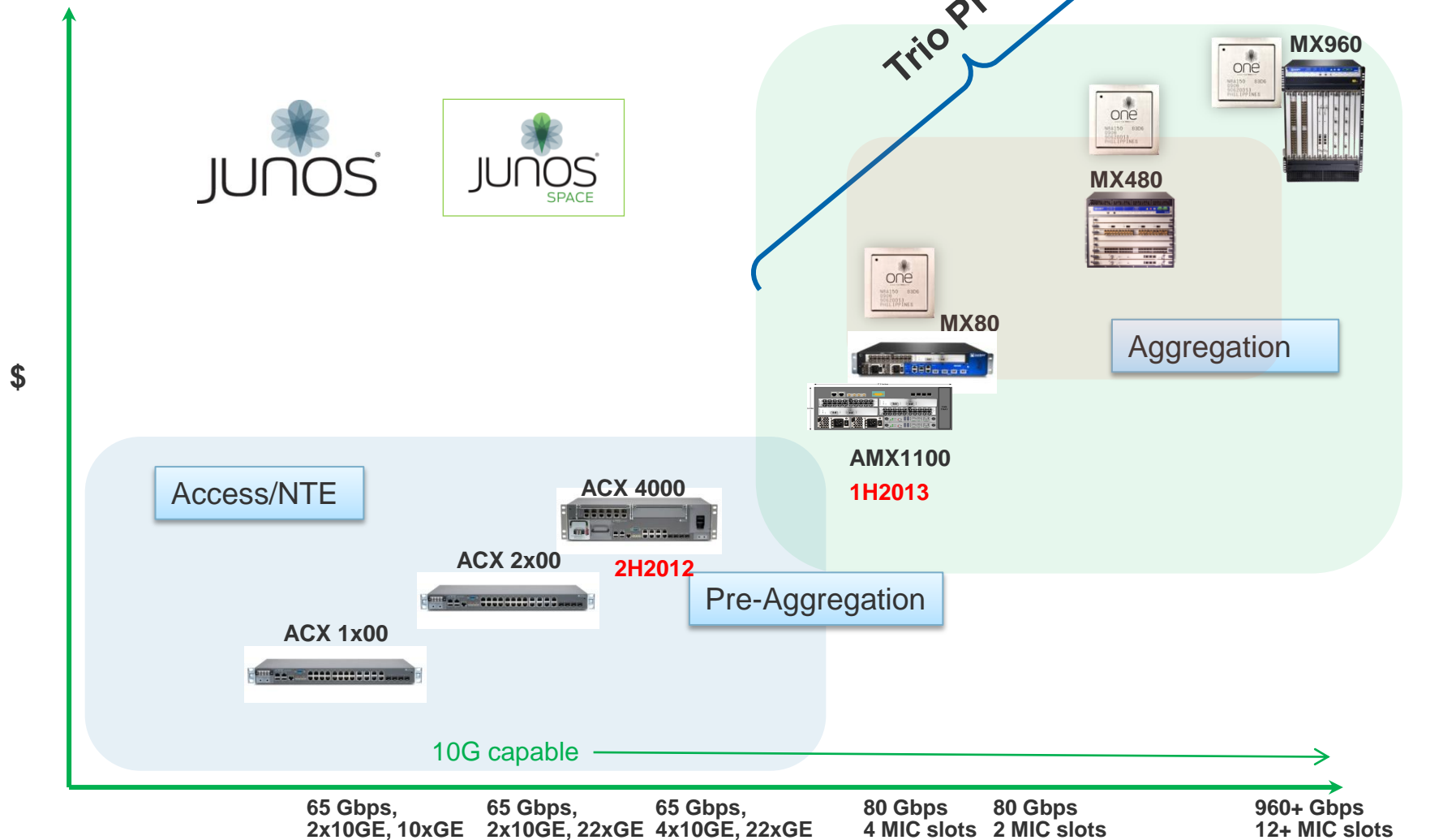
УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ДОСТУП. РЕШЕНИЕ JUNIPER.



Несколько разных сетей доступа.
Объединение разнородных сетей
доступа. Бесшовное оказание услуг.

Универсальная сервисная граница.
Унификация платформы оказания
услуг мобильным абонентам,
абонентам ШПД и бизнес-
абонентам.

JUNIPER'S MPLS-ENABLED ACCESS & AGGREGATION PORTFOLIO



RECAP

THE JUNIPER ACX UNIVERSAL ACCESS ROUTERS

ACX Series

- Juniper's Universal Access solution for mobile backhaul (LTE, 2G/3G), business Ethernet services and circuit to Ethernet migration
- Complements Universal Edge with a seamless end-to-end service delivery platform, extending the existing network and all its capabilities to the access point
- Fixed and modular platforms
- Running Junos from access to edge to core



ACX1000



ACX1100



ACX4000



ACX2000



ACX2100

THE NEW BENCHMARK FOR ACCESS NETWORKS

- 60 Gbps platforms: 3x the performance of nearest competition
- Industry's only 10 GbE capable access router
- Most flexible and adaptable service architecture
- Automated service provisioning accelerates deployments
- Only open access system for extensibility
- Highest QoE with proven and deployed precision timing
- Environmentally hardened with 65w Power over Ethernet (PoE)

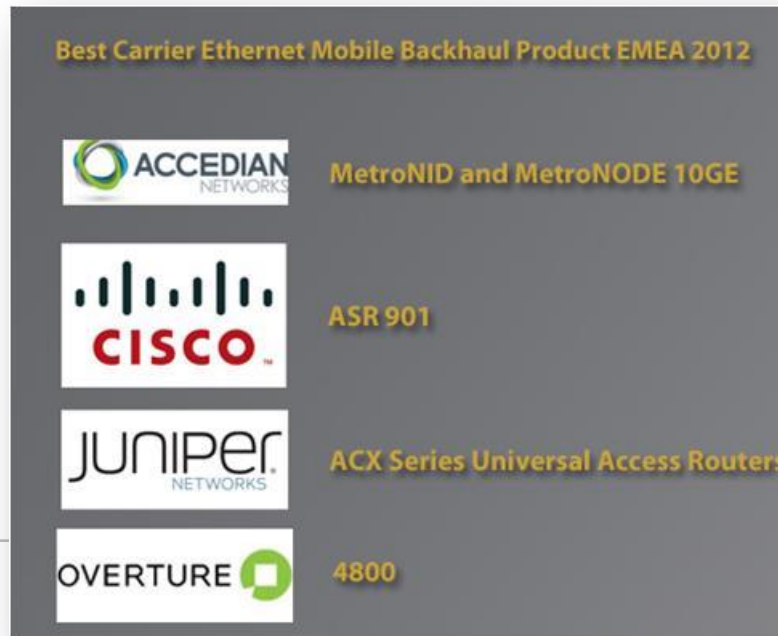
ACX WINS “BEST MOBILE BACKHAUL” AWARD

Best Carrier Ethernet Mobile Backhaul Product EMEA 2012:

- **Juniper Networks**, for ACX Series Universal Access Routers

Judges:

- Ian Redpath, Principal Analyst, Ovum
- Michael Howard, Principal Analyst, Infonetics
- Ibrahim Gedeon, CTO, Telus
- Nicolas Director, Network & IT Platform Strategy and Architecture, Colt
- Maurício Ferreira da Costa, Product Manager for CPE Solutions, Oi Brasil
- Yoshinori Koike, Senior Researcher, NTT Japan



UNIVERSAL ACCESS ROUTER PORTFOLIO

INTERFACE COMPARISON BETWEEN MODELS

ACX1000: 1G router, with T1/E1: FRS 2T2012

- 8xT1/E1, 12xGE(8xGE RJ45, 4xGE RJ45/SFP Combo), 1RU ETSI 300
- SyncE/1588v2, Temperature Hardened, Dual Feed DC power, Passively cooled

ACX2000: 10G router, with T1/E1: FRS 2T2012

- 16xT1/E1, 10xGE (8xRJ45, 2xSFP), 2x10GE SFP+, 2xPoE+ 65W, 1RU ETSI 300
- SyncE/1588v2, Temperature Hardened, Dual Feed DC power, Passively cooled

ACX4000: 10G Modular router, with 2 MIC slots: FRS 3T2012

- 16xT1/E1, 10xGE, 2x10GE SFP+, 2xPOE+ 65W, 2.5RU ETSI 300
- SyncE/1588v2, Temperature Hardened, Redundant AC/DC power
- Modules: 16xT1/E1, 6xGE, 4xCHOC3/STM-1

ACX1100: 1G Ethernet-only router: FRS 3T2012

- 12xGE, 1RU ETSI 300
- SyncE/1588v2, Temperature Hardened, Redundant AC/DC power, Passively cooled

ACX2100: 10G with more SFP Ports: FRS 3T2012

- 16xT1/E1, 10xGE (4xRJ45, 6xSFP), 2x10GE SFP+, 1RU ETSI 300
- SyncE/1588v2, Temperature Hardened, Redundant AC/DC power, Passively cooled

ACX1000 UP CLOSE

1RU FANLESS AND ENVIRONMENTALLY HARDENED



ACX2000 UP CLOSE

1RU FANLESS AND ENVIRONMENTALLY HARDENED



PASSIVE COOLING AND COMPLETE REMOTE MANAGEMENT DELIVER ADDITIONAL VALUE



Passive cooling

- Fans require annual filter maintenance
- Fans need replacement after ~4 yrs
- ACX has fan less design to avoid maintenance

**Avoid opex that is 15-30%
of initial capex**



Complete Remote Management

- Integrated RFC2544 testing does not require NIDs or external testers
- ACX/Space Zero touch provisioning allows rapid roll-outs with minimum OPEX

**Save up to 25% of initial
capex**

ACX 1X00/2X00 PASSIVE COOLING BENEFITS

FANs wear-out eventually, and the wear-out accelerates in dusty outdoor environments. Quoted MTBF numbers are not realistic in these situations.

FANs are not field replaceable and hence will require system to be brought down and will trigger an RMA activity.

FANs requires annual maintenance. Zero-Maintainability is more critical since every truck roll costs OPEX.

FANs consume extra power. About 7-8 watts extra for a 50W device (16% extra power consumption).

ACX4000 UP CLOSE

MODULAR UNIT WITH 3 TYPES OF MICs



END TO END SOLUTIONS WITH JUNOS AND SDK

SOFTWARE FEATURES (SAMPLING NOT AN EXHAUSTIVE LIST)



Seamless MPLS

Integrated Precision Timing

Operational Simplicity

Carrier Ethernet

ELINE
H-VPLS
L3VPN
TDM/ATM PW
MEF 9, 14, 21

Timing

SyncE
1588v2

Advanced IP Services

IP/MPLS
BGP
OSPF
ISIS
RSVP
LDP
FRR

Full Featured OAM

802.3ah
802.1ag
Y1731 ETH-LM/DM
ELMI
BFD
VCCV

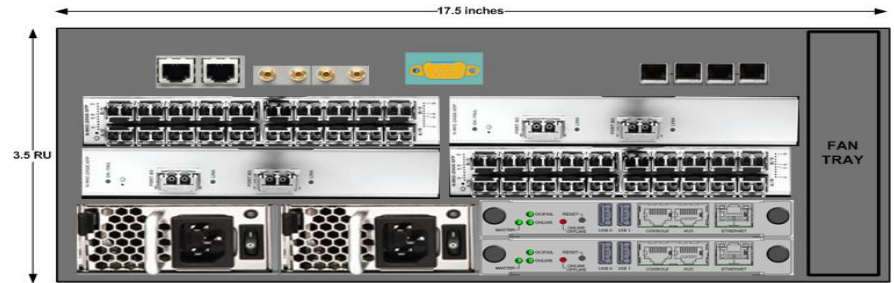
НОВИНКА AMX1100



ХАРАКТЕРИСТИКИ: AMX1100

■ Compact, Redundant & Future proof

- Trio based PFE – 80G
- 7.5 inches (W) x 3.5RU (H) x 9.5 inches (D)
- ETSI-300 compliant
- Dual redundant hot-pluggable REs for Control Plane redundancy
- Dual redundant 1RU 600 Watt PSUs; AC and DC inputs variants
- Wide operating temp range -40C to +65C
- Forced cooling with side-to-side airflow; FRU'able fan tray
- Alarm extension ports



Modular Design:

- 4x10GE SFP+ LAN/WAN uplink ports (built-in)
- 4 MIC Slots --~20G BW per slot

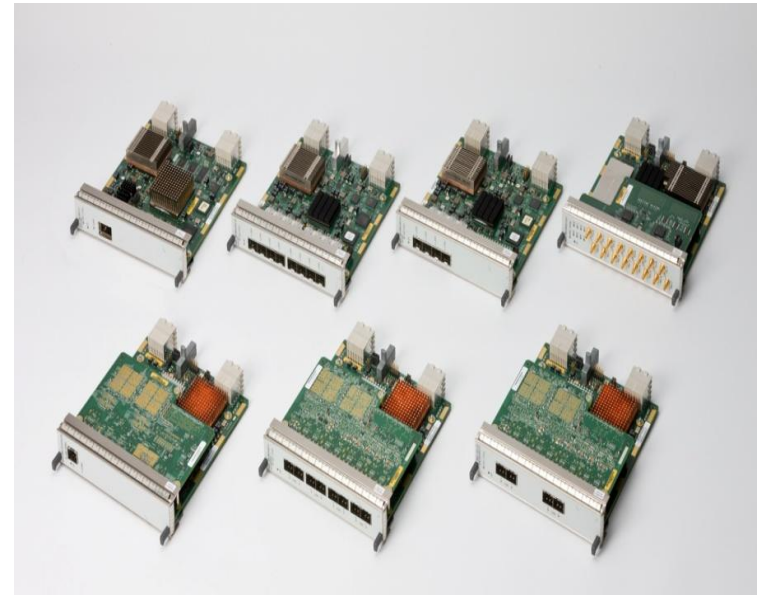
Timing:

- BITS (T1/E1), 10MHz & 1PPS and ToD timing IO interfaces
- Sync E, SONET and 1588 (Brilliant IP integration) timing features

TDM interfaces

| Part No | DS3/E3 | OC3 | OC12 | OC48 | OC192 |
|-----------------------|--------|-----|------|------|-------|
| MIC-3D-4OC3OC12-1OC48 | - | 4 | 4 | 1 | - |
| MIC-3D-8OC3OC12-4OC48 | - | 8 | 8 | 4 | - |
| MIC-3D-8DS3-E3 | 8 | - | - | - | - |
| MIC-3D-8CHDS3-E3-B | 8 | - | - | - | - |
| MIC-3D-4CHOC3-2CHOC12 | - | 4 | 2 | - | - |
| MIC-3D-8CHOC3-4CHOC12 | - | 8 | 4 | - | - |
| MIC-3D-1CHOC48 | - | - | - | 1 | - |
| MIC-3D-1OC192-XFP | - | - | - | - | 1 |

Port count above indicate maximum ports for each interface type per MIC
Combination of interface is possible



All MICs are interchangeable
across the MX Series Routers:
Common Sparring

MIC Support On AMX1100

| MIC TYPE | MODEL |
|-------------------|-------------------------------|
| ETHERNET | MIC -3D 20GE-SFP |
| | MIC-3D-2XGE-XFP |
| TDM/ATM/CE | MIC-3D-4CHOC3-2CHOC12 |
| | MIC-3D-4OC3OC12-1OC48 |
| | MIC-3D-8CHDS3-E3-B |
| | MIC-3D-8CHOC3-4CHOC12 |
| | MIC-3D-8DS3-E3 |
| | MIC-3D-8OC3-2OC12-ATM |
| | MIC-3D-4CHOC3-1OC12-CE |
| | MIC-3D-16CHE1-T1-CE |
| | MIC-3D-8DS3-E3 |
| | MIC-3D-8OC3OC12-4OC48 |

Port configuration examples (LINE RATE)

| Interface configuration | 10GE | 1GE | E1/T1 | OC3/STM 1 |
|-------------------------|------|-----|-------|-----------|
| Max 10GE | 8 | | | |
| Max 1GE | | 80 | | |
| Max E1/T1 | 4 | | 64 | |
| Max STM1 | 4 | | | 32 |
| Max DS3 | 4 | | | 32 |

| Interface configuration | GE | 10GE | T1/E1 | OC3/STM 1 |
|-------------------------|----|------|-------|-----------|
| GE + 10GE | 40 | 4 | 0 | 0 |
| T1/E1 + GE + 10G | 20 | 4 | 24 | 0 |
| GE + T1/E1 + STM1 | 20 | 4 | 16 | 8 |
| STM-1 + 10G | 0 | 4 | 0 | 32 |

Port configuration examples (Oversubscribed)

| Interface configuration | 10GE | 1GE | E1/T1 | OC3/STM 1 |
|-------------------------|------|-----|-------|-----------|
| Max 10GE | 12 | | | |
| Max 1GE | 4 | 80 | | |
| Max E1/T1 | 4 | | 64 | |
| Max STM1 | 4 | | | 32 |
| Max DS3 | 4 | | | 32 |

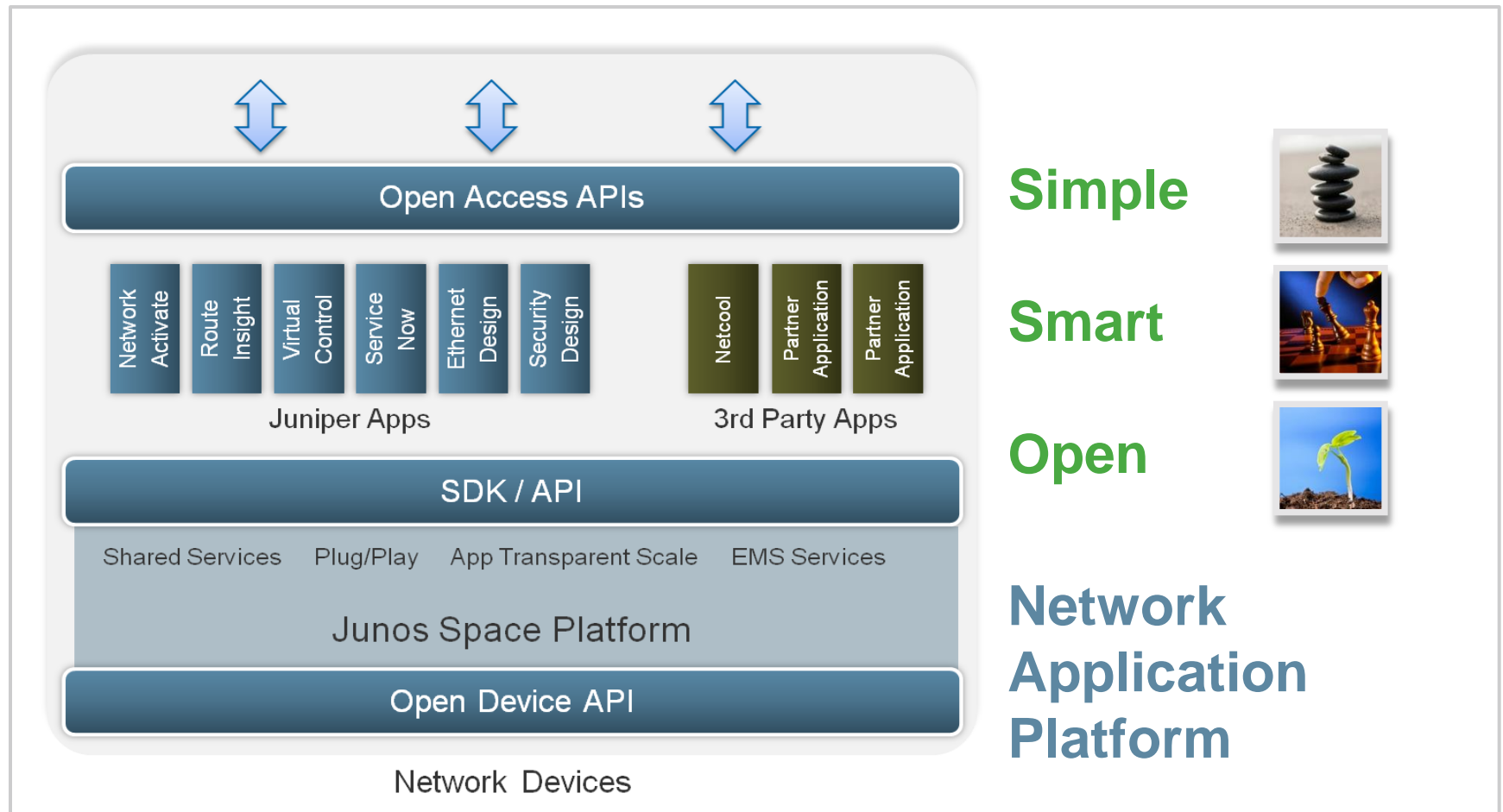
| Interface configuration | GE | 10GE | T1/E1 | OC3/STM 1 |
|-------------------------|----|------|-------|-----------|
| GE + 10GE | 80 | 4 | 0 | 0 |
| T1/E1 + GE + 10G | 20 | 4 | 24 | 0 |
| GE + T1/E1 + STM1 | 20 | 4 | 16 | 8 |
| STM-1 + 10G | 0 | 4 | 0 | 32 |

SCALE – HIGHLIGHTS

| PARAMETERS | SCALE |
|---|-----------------|
| MAC scaling | 512K |
| FIB capacity : IPv4 unicast | 1M |
| FIB capacity : IPv6 unicast | 512K min |
| RIB capacity (IPv4) | 4M |
| RIB capacity (IPv6) | 3M |
| Max L3vpn prefixes with remote PE using one VPNv4 label per CE (Juniper Way) | 1.6M |
| Max L3vpn prefixes with remote PE using one VPNv4 label per prefix (Cisco way) | 600K |
| Max VRFs | 2000 |
| Max bridge / learning domains | 8K |
| Max PWs | 16K |
| Max L2VPN (Kompella L2VPN) instances | 2000 |

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

АРХИТЕКТУРА JUNOS SPACE



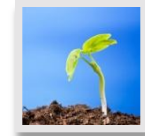
Simple



Smart



Open



Network
Application
Platform

Reducing cost, complexity and opening the network to new business opportunities

ПРОСТОЙ И УДОБНЫЙ ИНТЕРФЕЙС

The screenshot displays the Juniper SPACE Network Application Platform interface. The main dashboard features several functional icons: OAM, Sync Manager, QoS Des, and Platform. An inset window provides a detailed view of device management, including navigation tabs for Devices, Manage Devices, Discover Devices, and Secure Console. The inset window contains three data visualizations:

- Device Count by Platform:** A bar chart showing the number of devices for various platform models.

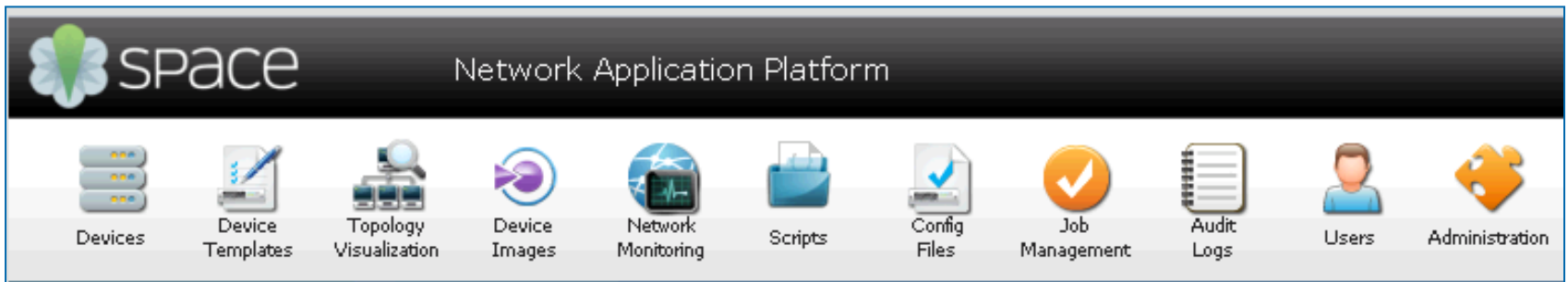
| Platform | Number of Devices |
|-----------------|-------------------|
| EX3200-24T | 1 |
| M101 | 3 |
| MX80 | 2 |
| Other Platforms | 1 |
- Device Count by OS:** A bar chart showing the number of devices for different operating system versions.

| OS | Number of Devices |
|----------|-------------------|
| 10.0R1.8 | 2 |
| 9.5R3 | 3 |
| 9.6R3 | 1 |
| Other OS | 1 |
- Device Status:** A pie chart showing the distribution of device status.

| Status | Count | Percentage |
|--------|-------|------------|
| up | 2 | 16.7% |
| down | 10 | 83.3% |

The interface also includes a navigation menu, a user profile icon, and a home button. The URL at the bottom of the inset window is <https://10.155.66.215/main/#>.

ФУНКЦИОНАЛ NETWORK APPLICATION PLATFORM (EMS/NMS)



Devices

- Discovery and Inventory / Tagging / Configuration Editor

Device Templates

Topology Visualization

Device Images

- Image Management
- Advanced Image Management / Operations – Scripts + Images

Network Monitoring

- Fault/Performance Mgm (OpenNMS)

Scripts

Config Files

Job Management

Audit Logs

Administration

- Including Schema Management

ПРИЛОЖЕНИЯ JUNOS SPACE



Network Activate

- Includes Transport Active, Sync Manager & QoS Design
- Network Discovery
- MPLS Resource Mgmt
- Service Provisioning
- Service Validation

Ethernet Design

- End System Management
- Switch Port Management
- Bulk application of best practice configurations

Security Design

- Security Service Deployment
- Policy Lifecycle Management

Service Now

- Failure Monitoring
- Incident Creation

Service Insight

- Enables proactive network maintenance

Virtual Control

- Unified Management of Virtual and Physical network infrastructure

Media Control

- Media Flow Appliance Management

Fault Suite

- Tivoli Netcool

Network Application Platform

- Базовый функционал EMS/NMS

Как поставляется JUNOS SPACE



Standard Package

- Junos Space Platform
- Service Now / Service Insight*
 - With appropriate Juniper support contract
- Ethernet Design
- Security Design

Advanced Package

- All elements of Standard Package
- Network Activate
- Transport Activate
- QoS Design

Optional Add-on Applications

- Media Flow Activate
- Virtual Control
- Fault Suite

В базовый image* входит:

- Network Application Platform
- Service Now / Service Insight

* остальные приложения
скачиваются и устанавливаются
дополнительно

Лицензирование JUNOS SPACE

Два типа лицензий по функционалу:

- Базовый и расширенный наборы приложений

Три типа лицензий по времени:

- Неограниченная по времени* - JS-ADV-100
- Подписка на 1 год при первой покупке - JS-ADV-100-1
- Продление подписки на год - JS-ADV-100-1-R

Пять типов лицензий по величине клиентского пула:

- 25, 50, 100, 500 и неограниченное число узлов.

* требует наличия сервисного контракта

Дополнительно лицензируется:

- Fault Suite (отдельно приложение, отдельно клиенты 20, 100, 1k, 10k device points)
- Virtual Control (отдельно приложение, отдельно клиенты по 100 устройств)
- Media Flow (клиенты 10, 25, 50, 100, 250, 500, неограниченно)

ЧТО ВНУТРИ УПАКОВКИ JUNOS SPACE

Поставляется как

- Физическое устройство
- Виртуальное устройство



- Intel Core2 Quad Q9400 2.66GHz
- 8 GB (4x2GB DIMM) ECC DDR2
- 3 x 1TB Seagate HDD (RAID 5)
- 2 x 10/100/1000 RJ45 Ethernet
- RJ45 Console & USB
- 8GB CF Boot Media
- Dual Power Supply
- Шасси для монтажа в стойку (2U)
- CentOS



- Идентичный образ, включая ОС
- ESX (ver 3.5) or ESXI (ver 4.0)
- 64-bit Processor 2.66GHz Quad-core
- 8GB RAM
- 45 GB дискового пространства
- 1 10/100/1000 RJ45
- Другие Гипервизоры планируются
- Идентичное развертывание

НАДЕЖНОСТЬ (1)

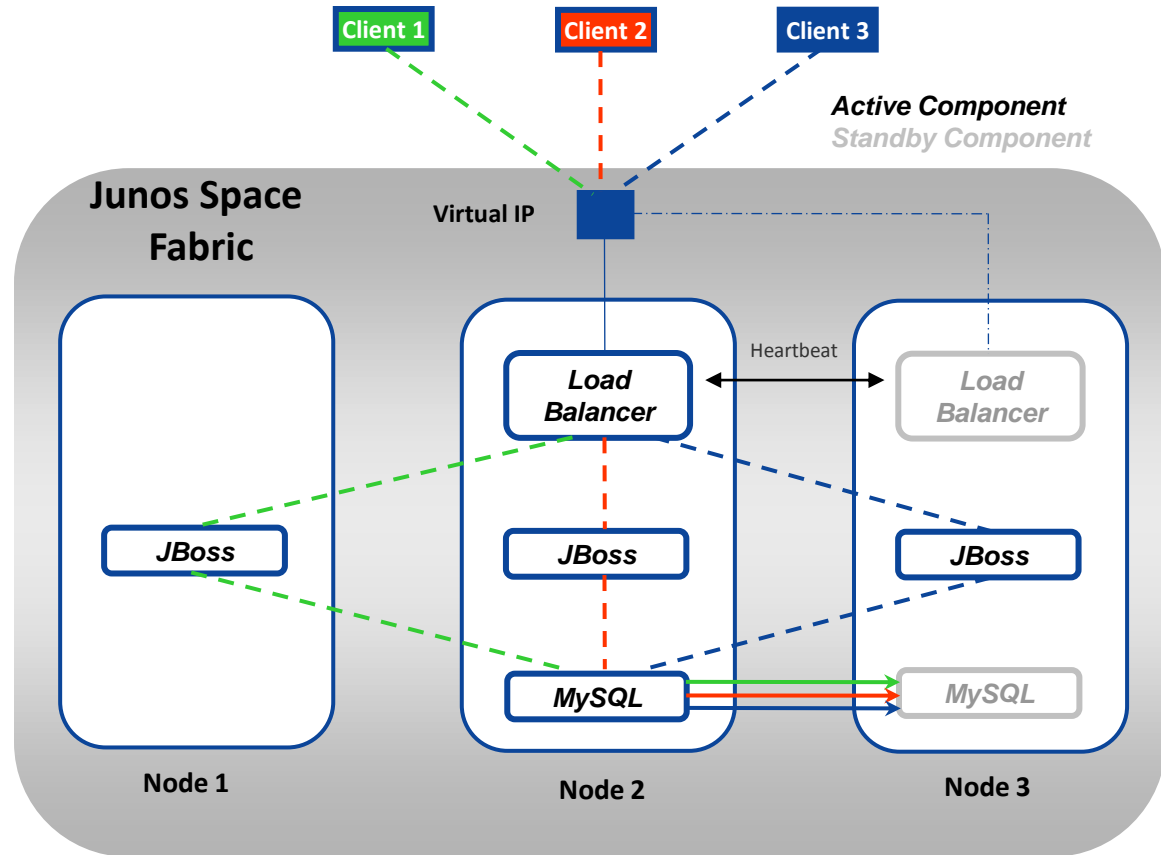
Active/Active
кластер по
приложениям

Active/Backup
кластер по БД

Нет единой точки
отказа

Приложения
всегда доступны

Надежность
«операторского
класса»



Постоянная
доступность



Загрузка
каждого узла



Высокая
продуктивность

НАДЕЖНОСТЬ (2)

Первый узел node1 иницирует фабрику и удерживает VIP (по умолчанию):

- Активный балансировщик нагрузки Apache
- Активный MySQL сервер
- Сервер приложений JBOSS

Второй узел node2 добавляется вручную:

- Резервный балансировщик нагрузки Apache
- Резервный MySQL server
- Сервер приложений JBOSS

node1 и node2 обмениваются heartbeats и при отказе node1 узел node2 перехватит VIP и станет активным.

Последующие узлы (node 3) добавляются вручную:

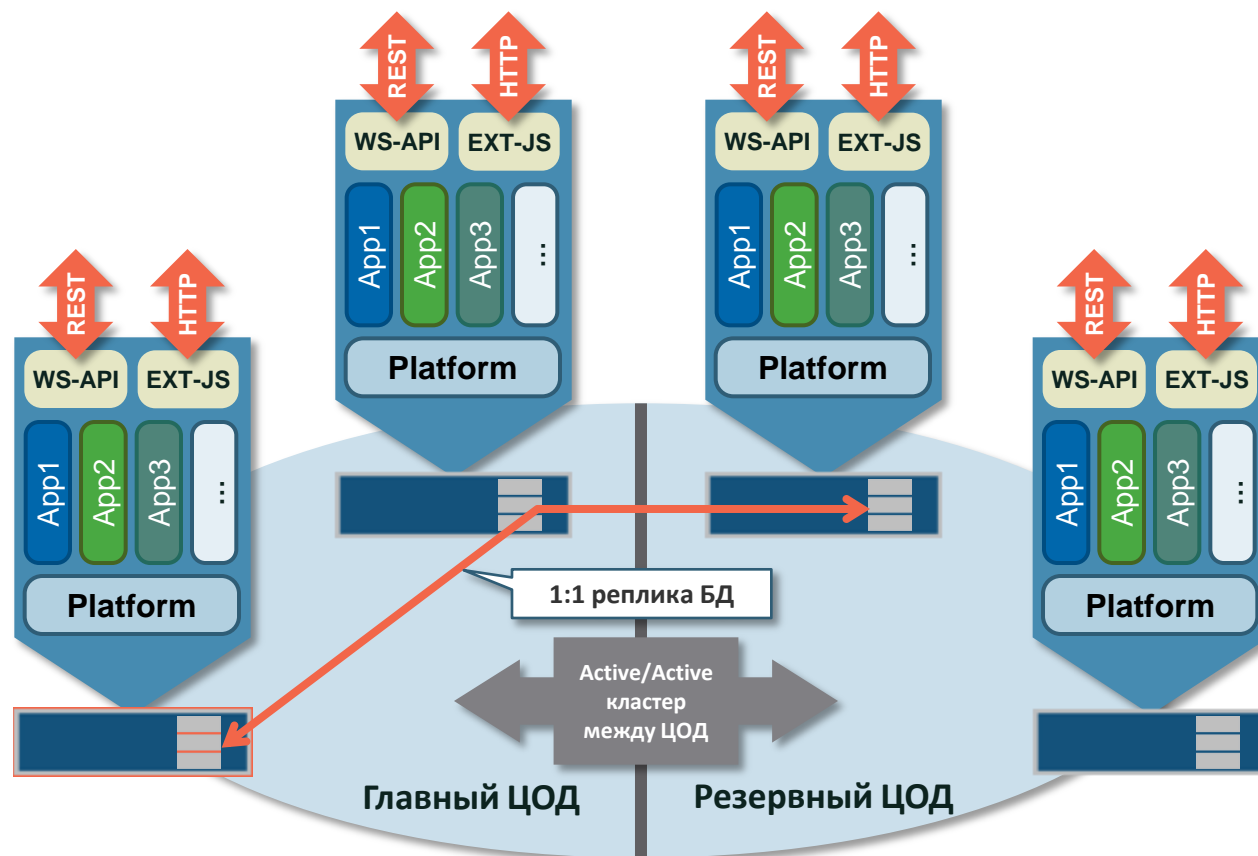
- Сервер приложений JBOSS

МАСШТАБИРУЕМОСТЬ

Простота
расширения
системы

Достаточно
добавить узел к
фабрике

Система сама
позаботится о
запуске всех
сервисов и
приложении на
дополнительном
узле



3000 устройств на один узел / до 6 устройств в кластере
15000 устройств на кластер

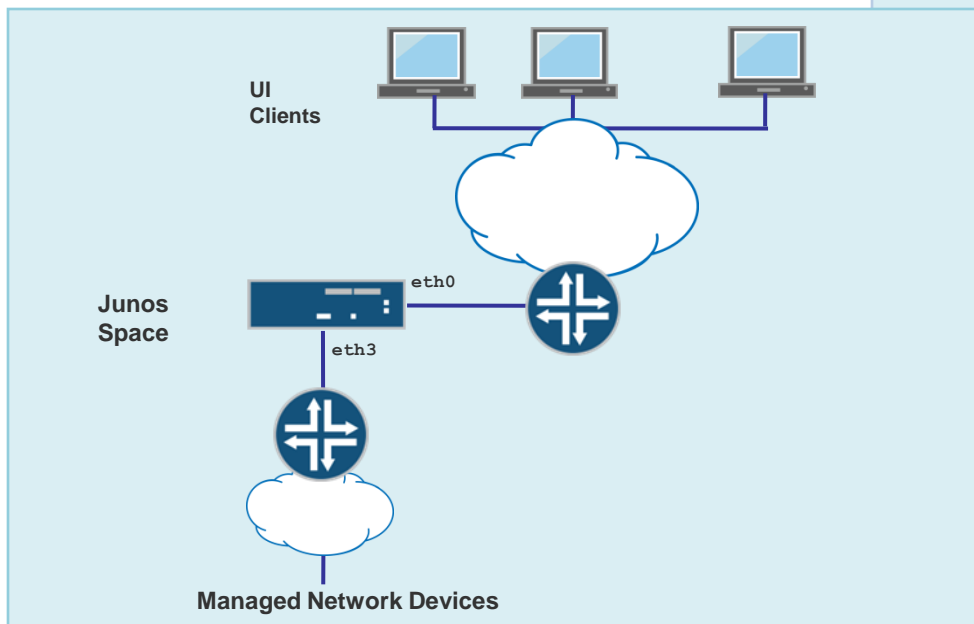
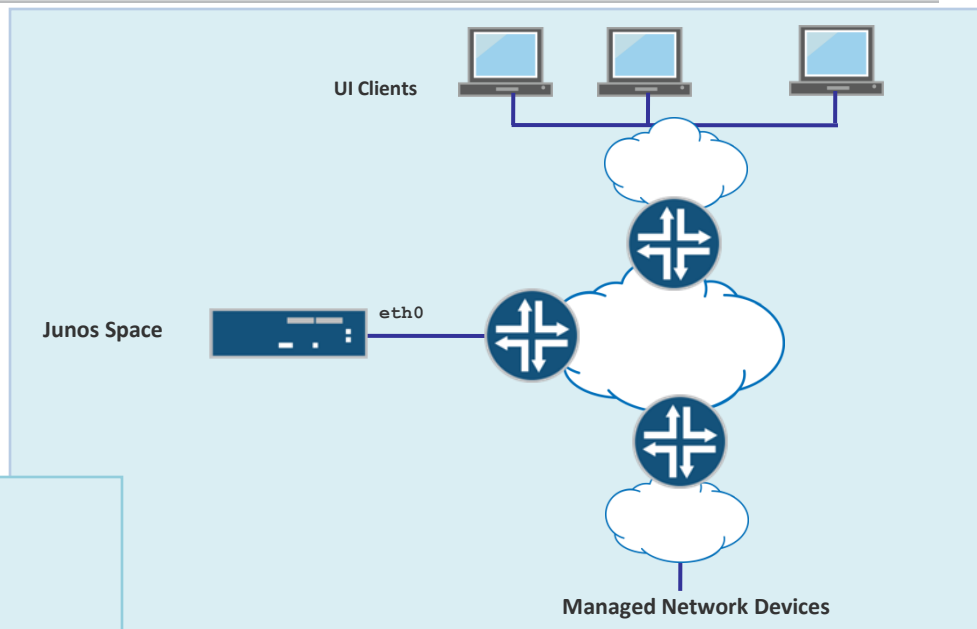
До 30 одновременных клиентских подключений на фабрику

Подключение

Для использования в текущем релизе доступны только два интерфейса из четырех – eth0 и eth3.

VIP и Node IP должны быть в одной подсети.

Node1 IP и Node2 IP должны быть в одной подсети



Аутентификация и авторизация пользователей – RADIUS и TACACS+.

Управление – SSH и HTTPS.

Клиенты – CLI и SNMP.

Интеграция со сторонними приложениями

Junos SDK

- Библиотеки Junos для разработки дополнительных приложений для Space силами партнеров и/или заказчиков

Web-Services REST API

- Программный интерфейс работающий поверх HTTP для доступа к ресурсам посредством стандартных команд:
 - GET
 - PUT
 - POST
 - DELETE

Спасибо!



everywhere

Спасибо!



everywhere