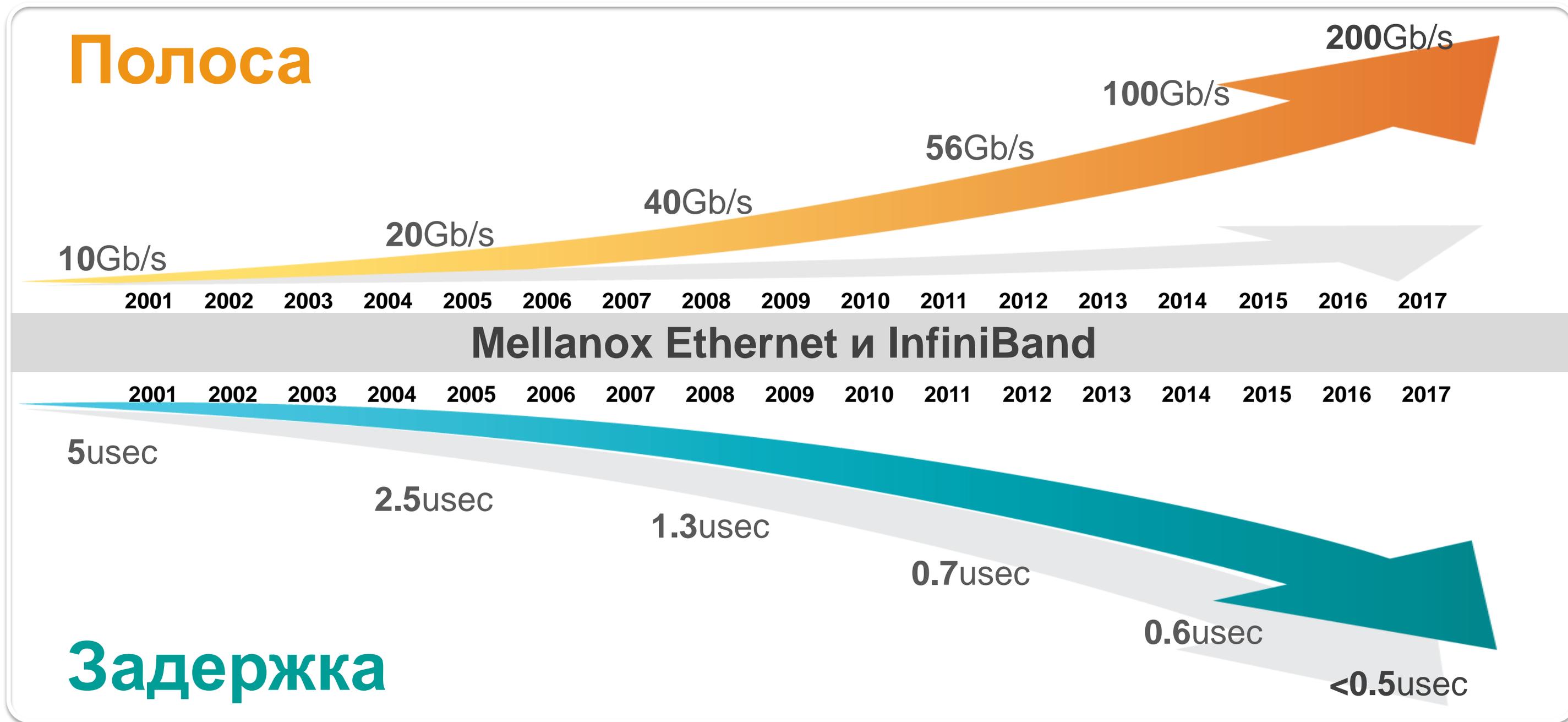




End-to-End Ethernet решения Mellanox

Март 2017

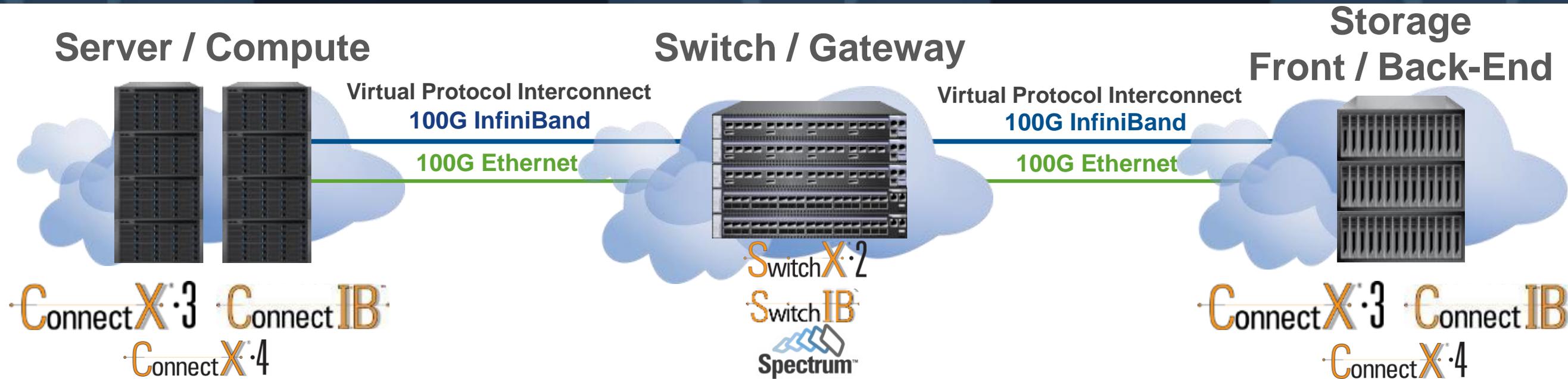
 **Mellanox**
TECHNOLOGIES
Connect. Accelerate. Outperform.™



- Компания основана в Израиле в 1999г., IPO в 2007г.
- Технологический лидер
 - Лидер в InfiniBand
 - Более 6 лет на рынке Ethernet, сегодня:
 - Лидер в 25/40/50/100G сетевых картах,
 - Самый быстрорастущий вендор в Ethernet Switching
 - Уникальные технологии в Ethernet Switching
 - Высокопроизводительные сетевые процессоры Indigo
 - Все чипы собственной разработки
- Полное портфолио Ethernet решений
 - Коммутаторы, Сетевые карты, Трансиверы, Кабели
- Технологический партнер ведущих производителей
 - Мы внутри: HP, IBM, Lenovo, Dell, Oracle, EMC и др.
 - На нас строят инфраструктуры для: Microsoft, VmWare, OpenStack, CEPH, Oracle, Nutanix, и др.



Mellanox – ведущий производитель высокоскоростных решений



End-to-End решения Ethernet и InfiniBand

<p>Чипы</p>	<p>Сетевые Карты</p>	<p>Коммутаторы/Шлюзы</p>	<p>ПО и Услуги</p>	<p>Metro / WAN</p>	<p>Кабели/ Трансиверы</p>
-------------	----------------------	--------------------------	--------------------	--------------------	---------------------------

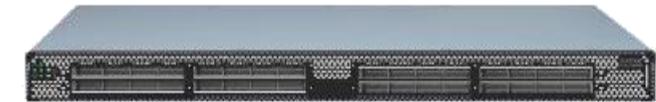
Скорость 10, 25, 40, 50, 56 и 100 Gb/s

Портфолио End-to-End 100G Ethernet

Коммутаторы



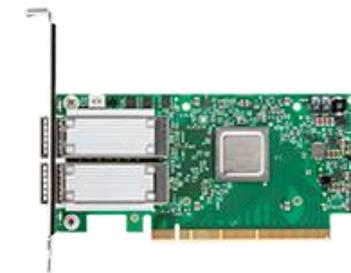
32 100GbE Порта, 64 25/50GbE Порта
(10 / 25 / 40 / 50 / 100GbE)
Производительность 6.4Tb/s



Карты



Сетевые карты 100GbE
(10 / 25 / 40 / 50 / 100GbE)
Multi Host Solution



Кабели



Медные
(Активные, Пассивные)



Оптические (VCSEL)



Silicon Photonics

Линейка Ethernet коммутаторов 10/25/40/50/100G



SN2700 – 32x100GbE (64x10/25/50GbE)
Идеален в качестве 100GbE ToR / уровня агрегации



+ модель 32x40GbE

SN2410 – 8x100GbE + 48x25GbE
Идеален в качестве 25GbE ToR с 100GbE аплинками



+ модель 8x100GbE + 48x10GbE

SN2100 – 16x100GbE (64x25GbE)
Идеален для подключения СХД/СУБД по 25/100GbE
Самая высокая плотность 25GbE на 1RU



+ модель 16x40GbE



Zero Packet Loss
Задержка 300нс на L2/L3



■ Лидер по производительности

- Неблокирующая коммутация 6.4Tb/s
- <300ns задержки на L2/L3 от 64b до 9Kb
- Zero Packet Loss

■ Масштабируемость для облаков

- Поддержка виртуализации
- Оптимизация пропускной способности
- Гибкие SDN возможности

■ Функциональность

- 32 порта по 100 / 56 / 40GbE
- 64 порта по 50 / 25 / 10GbE
- RDMA over Converged Ethernet
- Программируемость для SDN и поддержка Overlay (VXLAN, NVGRE, Geneve) и MPLS



135 watts



Spectrum™



Open source API
SAI



Преимущества коммутаторов Mellanox Spectrum



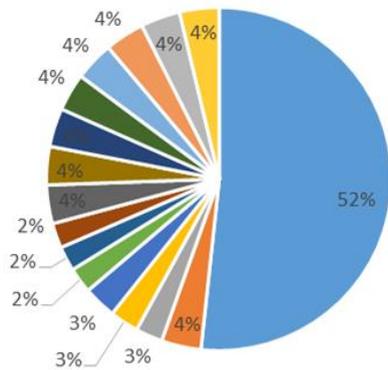
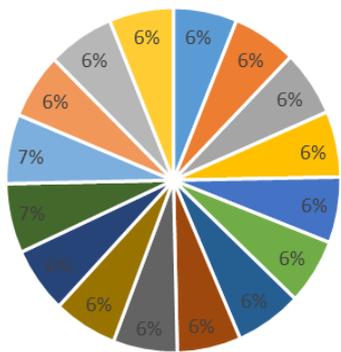
Feature	Mellanox SN2700	Преимущества Mellanox по сравнению с конкурентами *
Solution Power Consumption (typical)	169W	40% меньше энергопотребление
Latency	300ns	80% меньше latency
Total system buffer	16MB fully shared	3X больше доступный объем буфера
Max number of LPM routes	256 000	Масштабируемость на L3
Max number of host routes	256 000	Возможность построения больших L3 фабрик
Max number of MAC addresses	256 000	Масштабируемость на L2
Max number of ACL entries	18 000 (18B key) 36 000 (9B key)	Гибкий ACL engine
Licensed features	No	Нет скрытых костов
Open Ethernet (ONIE-based with alternative OS)	Yes	Возможность выбора ОС

* Сравнение с коммутаторами основных конкурентов, построенных на базе чипа Broadcom Tomahawk: Cisco, Huawei, Arista, Juniper, Extreme и др.

Fairness

Spectrum

Broadcom



Равномерное распределение полосы

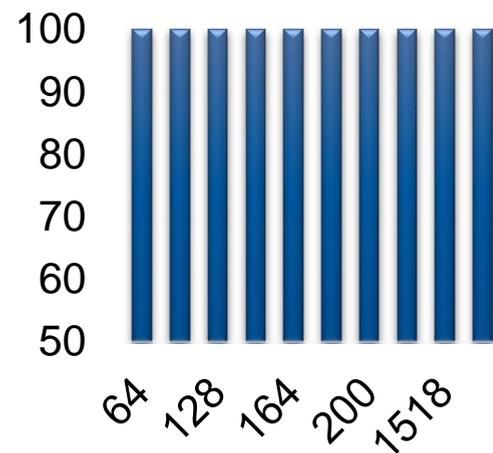


www.zeropacketloss.com
www.Mellanox.com/tolly

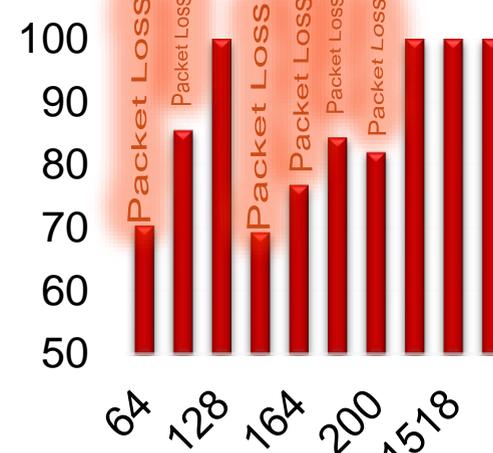
Zero Packet Loss

Spectrum

Broadcom



Packet Size (Bytes)



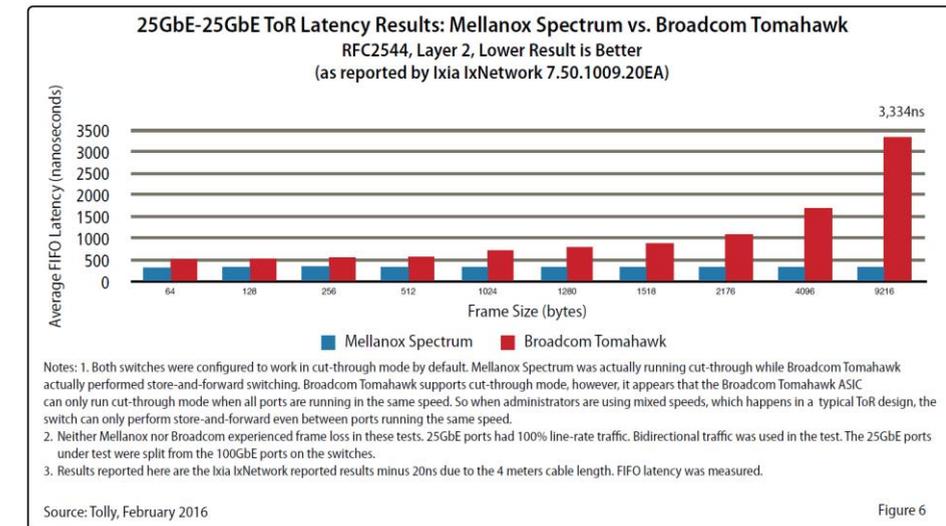
Packet Size (Bytes)

Отсутствие потерь пакетов любых размеров при любой нагрузке



- Отчет Tolly раскрывает фундаментальные различия в характеристиках коммутаторов на базе Mellanox Spectrum и Broadcom Tomahawk
- На базе Broadcom делают свои коммутаторы ведущие производители – Cisco, Juniper, Extreme, Arista, Huawei и многие другие

Latency



Стабильно низкая задержка для любого типа трафика и любых размеров пакетов

Уникальный форм-фактор



- 16 портов QSFP28 40/100GbE в ½ RU
- 64 порта 10/25GbE с break-out кабелями
- Отказоустойчивый ToR в одном RU
- Плотность – 128 портов 10/25G в одном RU
- Модель SN2100B – 16x40GbE / 64x10GbE
- Модель SN2100 – 16x100GbE / 64x25GbE

* Максимум 64 порта на коммутатор

Поддержка скоростей 1G - 100G



100G 2x50G 4x25G 40G 4x10G 10G 1G

Любой порт может работать в одном из следующих режимов:

- 100GbE
- 2x50GbE
- 4x25GbE
- 40GbE
- 4x10GbE
- 4x1GbE
- 10GbE
- 1GbE

SX1012X – Бюджетный коммутатор 12x 10GbE

■ Физические характеристики

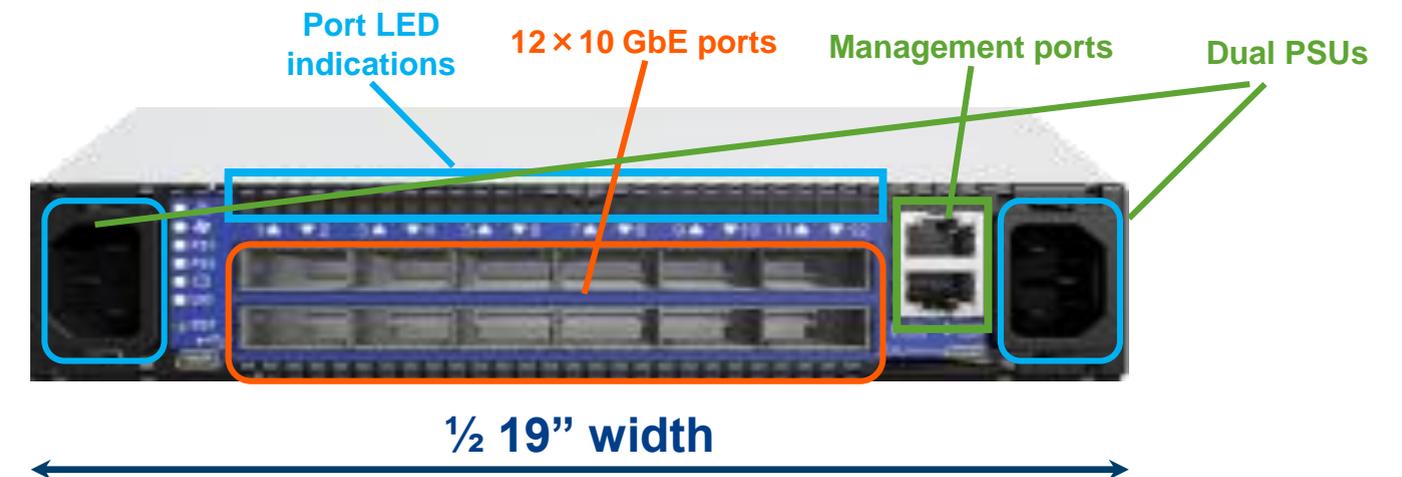
- 12 портов 10GbE
- Высота – 1RU, ширина – ½ RU
- Энергопотребление 50Ватт
- Два блока питания
- Рельсы для установки двух коммутаторов в один RU

■ Производительность

- Неблокируемая матрица коммутации
- Задержка 270нс

■ Поддерживаемые трансиверы и кабели:

- SFP/SFP+ трансиверы 1000BaseT, SR, LR (через QSA переходник)
- QSFP to SFP+ DAC cable
- QSFP to QSFP DAC cable (for mLAG)



QFSP to SFP+



QFSP to QSFP



QSA



QSA + 1G
Transceiver Module



QSA + SR Optical
Module



SFP+ to SFP+

Почему Mellanox – Совместимость



■ Мы проводим обширные тесты на совместимость с ведущими производителями:

- Физический уровень: Кабели и оптика
- Протоколы L2 (например STP, LACP)
- Протоколы L3 (например BGP, OSPF)
- Схемы контроля на подобии TACACS
- Оболочки безопасности типа SSH

■ Мы производим коммутаторы для многих OEM производителей:

- Мы должны быть отличниками!
- HP,
- IBM,
- Lenovo,
- и многие другие...



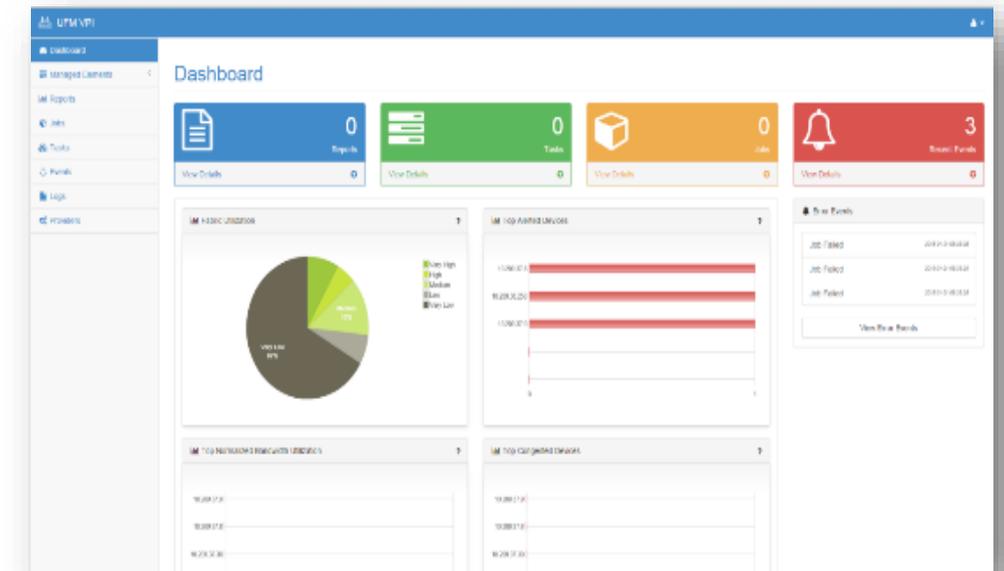
Почему Mellanox – Легко управлять



- Командная строка знакомая специалистам Cisco:
 - Легко конфигурировать и мониторить

■ Mellanox NEO

- Облачный оркестратор и система управления сетью
- Имеет графическую Web консоль для PC/мобильных устройств
- Нотификации по email и в мобильных приложениях



■ Новое поколение сетевого API

- Графическая Web консоль для PC/Mobile/Tablet
- Конфигурация сетевых элементов
- Интеграция со сторонними системами управления
- Гибкие возможности интеграции и расширения

■ Дополнительные возможности:

- Управление и мониторинг по SNMPv3, XML-Gateway, CLI Scripting и другие...



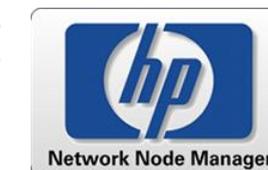
- Cisco BGP configuration example:

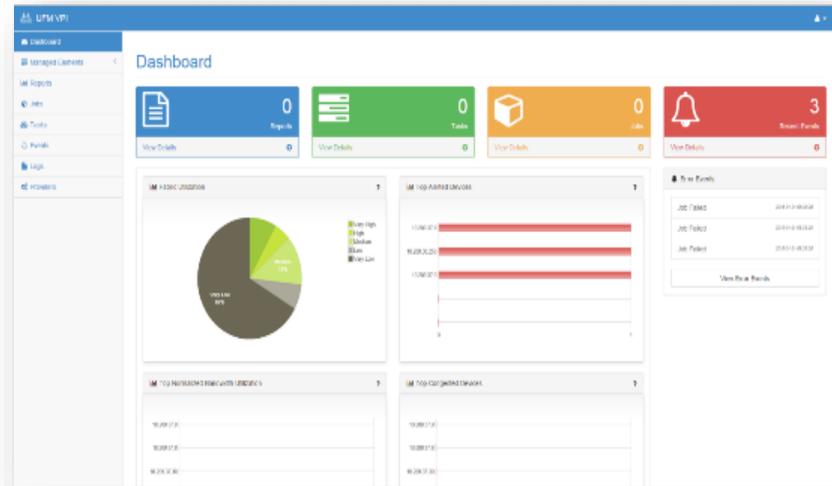
```
router bgp routerid
network <ip-prefix>
neighbor 10.10.10.2
```

- Mellanox BGP configuration example:

```
router bgp routerid
network <ip-prefix> <length>
neighbor 10.10.10.2
```

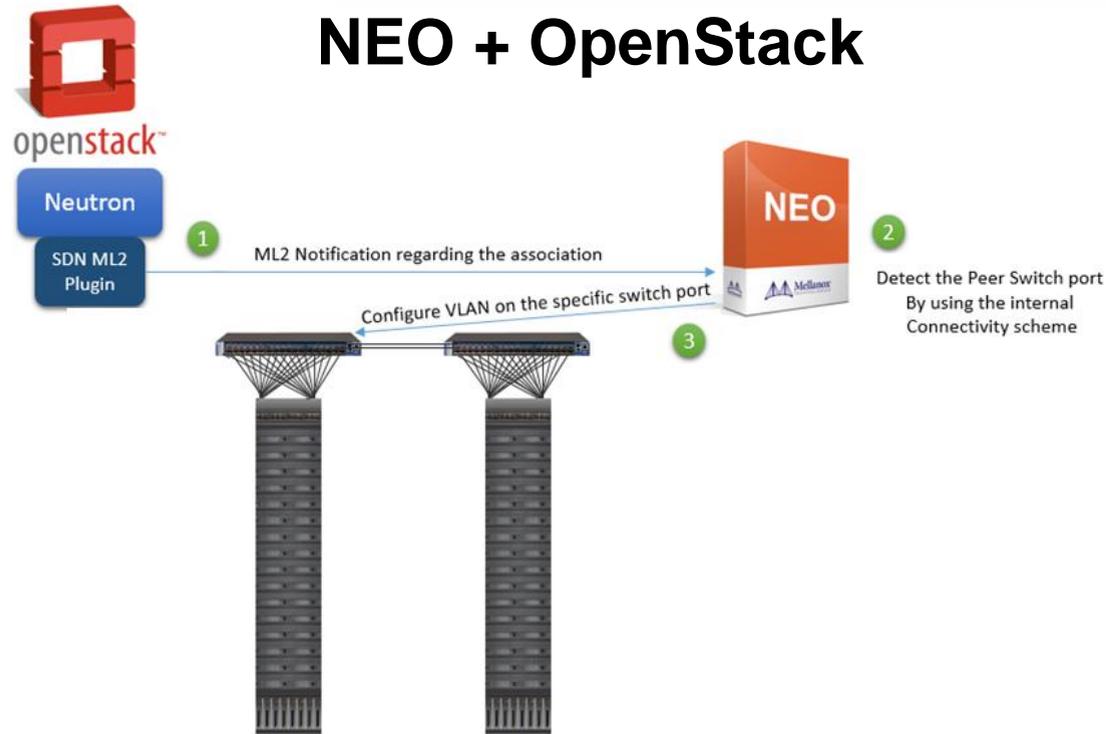
Возможности будущей интеграции:



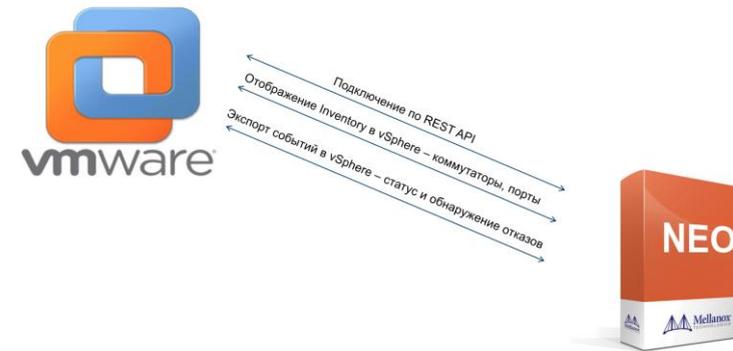


- Автоматический Provisioning фабрики
- Мониторинг событий и отказов в сети
- Видимость сетевой инфраструктуры

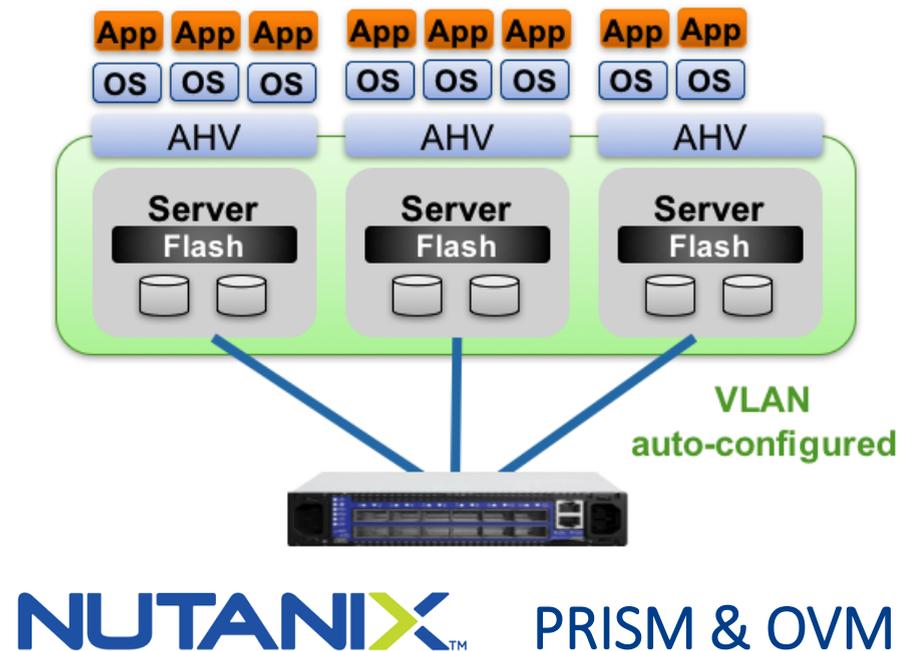
NEO + OpenStack



NEO + vSphere



NEO + Nutanix



Open Ethernet – свобода выбора ПО



Закрытая платформа

- Привязка к одному вендору
- Дорого!
- Медленный цикл разработки

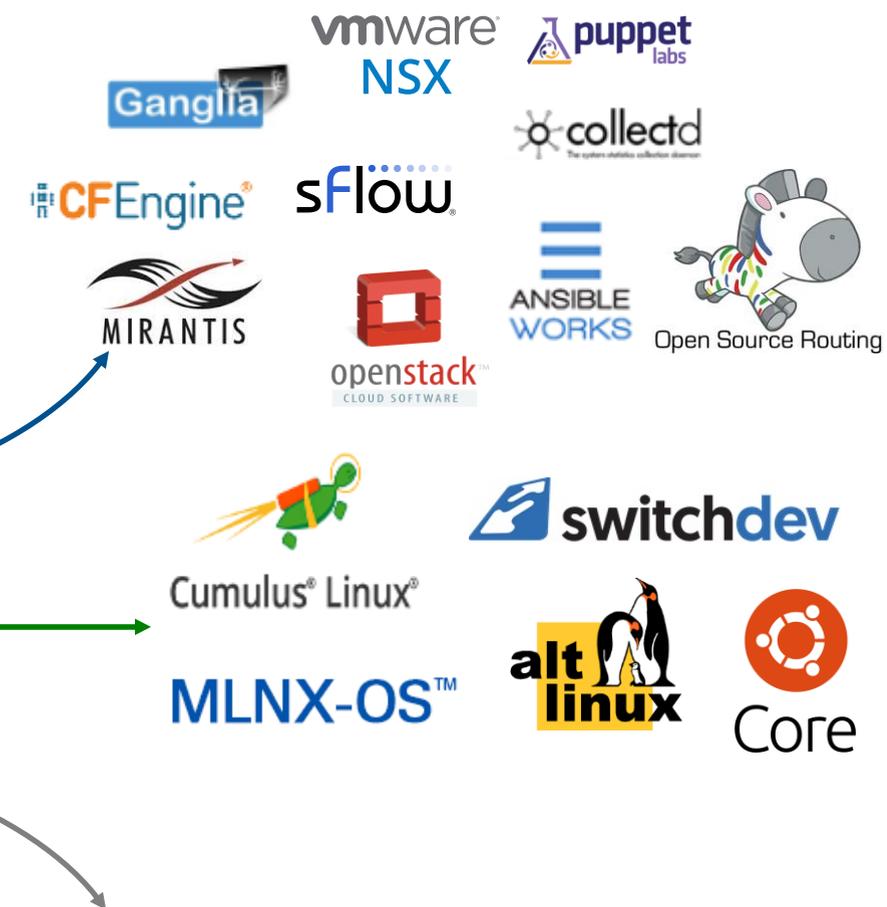
Деагрегация инфраструктуры:

- ONIE, SDK API, SAI



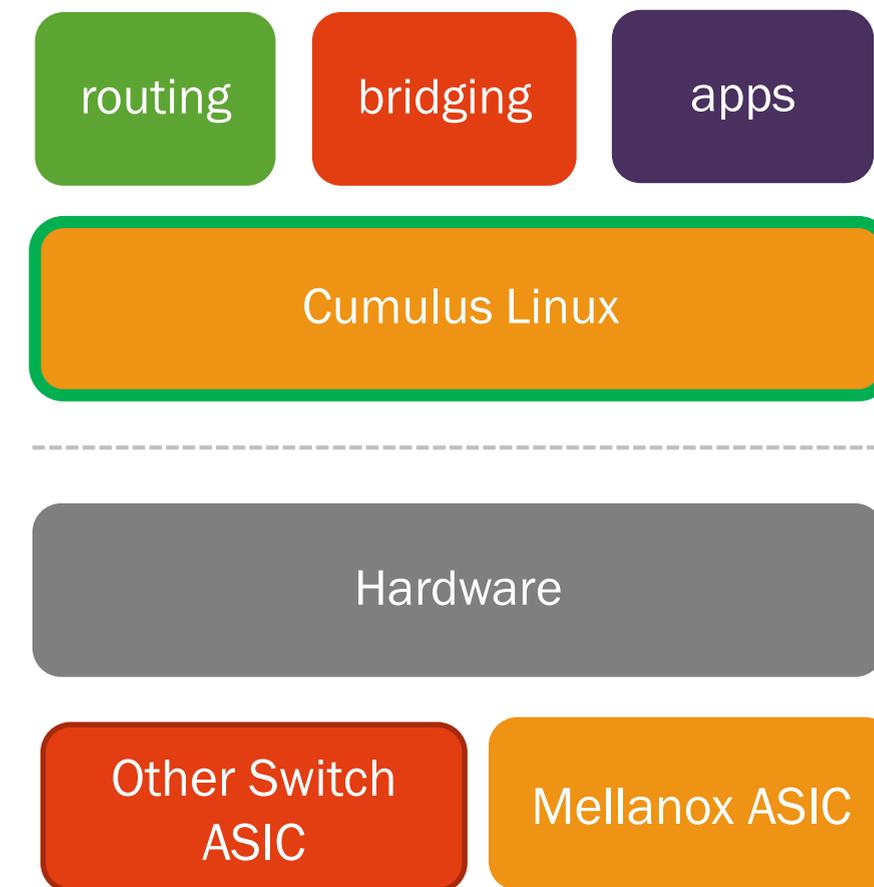
Возможность выбора

- Лучшего железа
- Лучшего ПО
- Быстрое внедрение



Linux дистрибутив для Ethernet коммутаторов

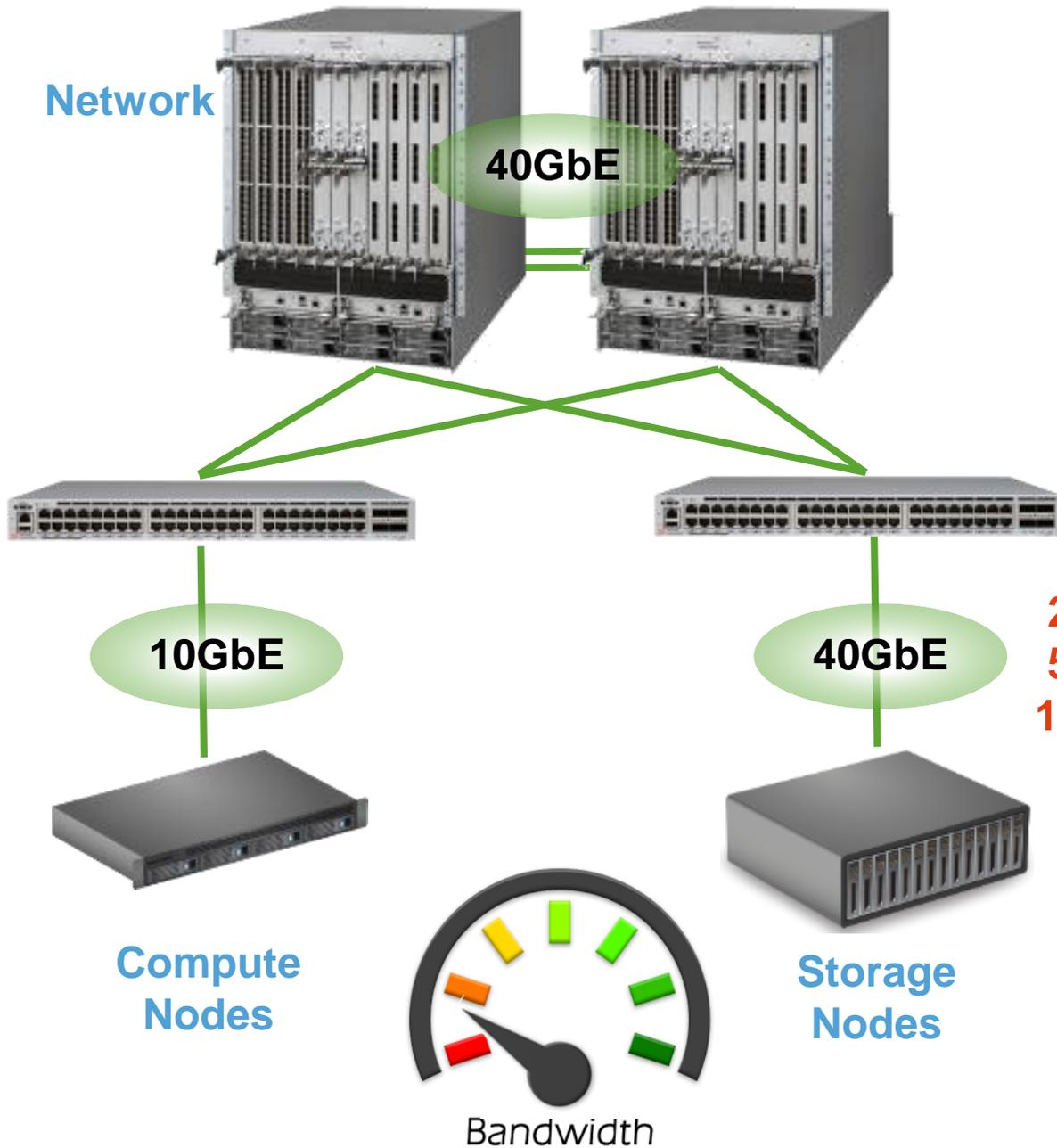
- Упрощенное развертывание и автоматизация в ЦОД
- IPv4/IPv6 маршрутизация и коммутация в warespeed (на ASIC коммутатора)
- Настоящий Linux → все стандартные инструменты Linux на коммутаторе
- Единые инструменты автоматизации во всем ЦОД (Chef, Puppet, Ansible, скрипты и др.)
- Управление сетью и траблшутинг с помощью знакомых команд
- Поддержка Overlay сетей с VXLAN



С Linux сеть будет говорить на том же языке, что и весь остальной ЦОД

Построение масштабируемых Ethernet фабрик для ЦОД

Традиционный дизайн сети ЦОД

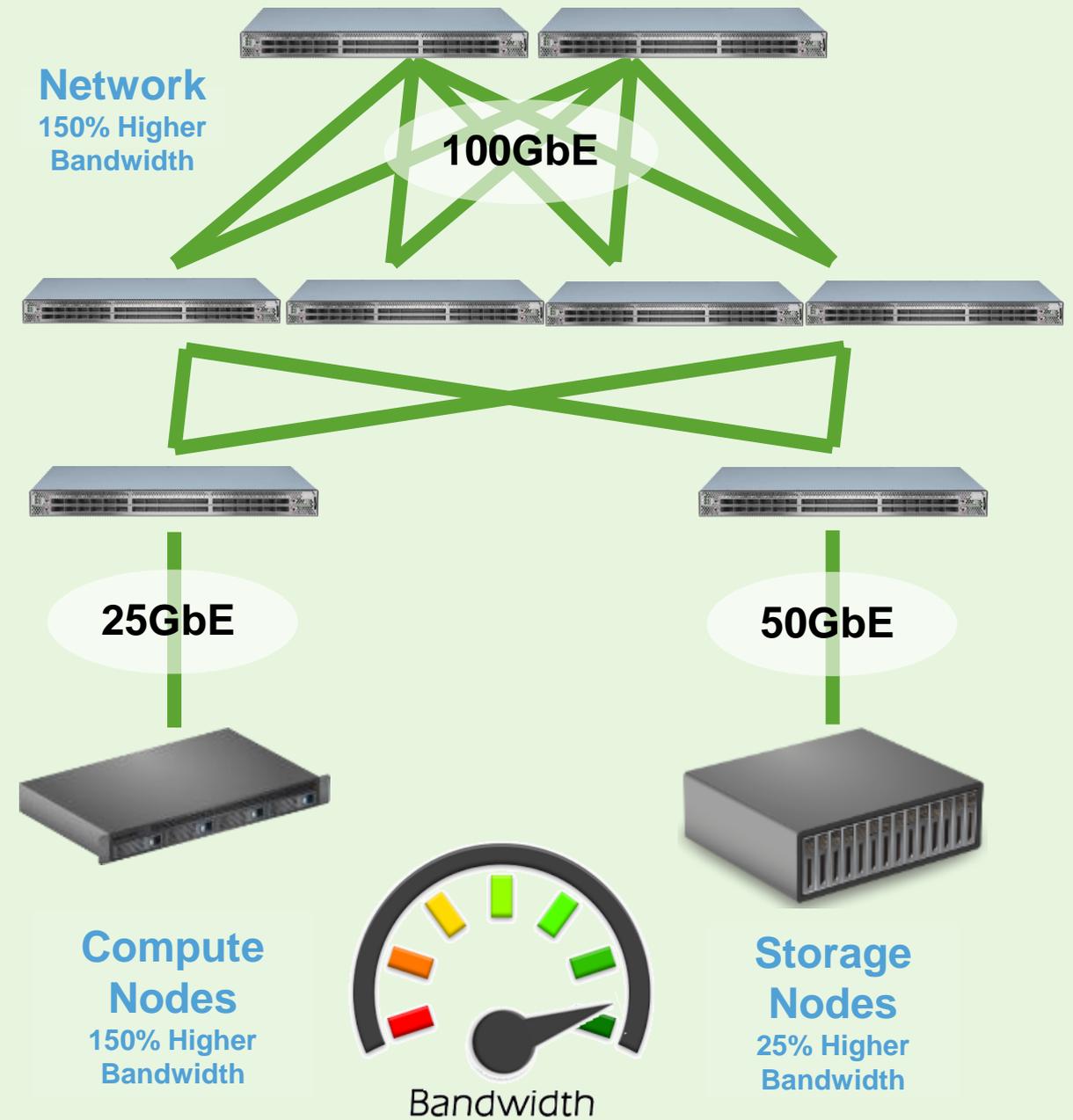


Тот же Ethernet
Тот же СКС
Ниже цена и
энергопотребление



25GbE – новый 10GbE
50GbE – новый 40GbE
100GbE – будущее ЦОД

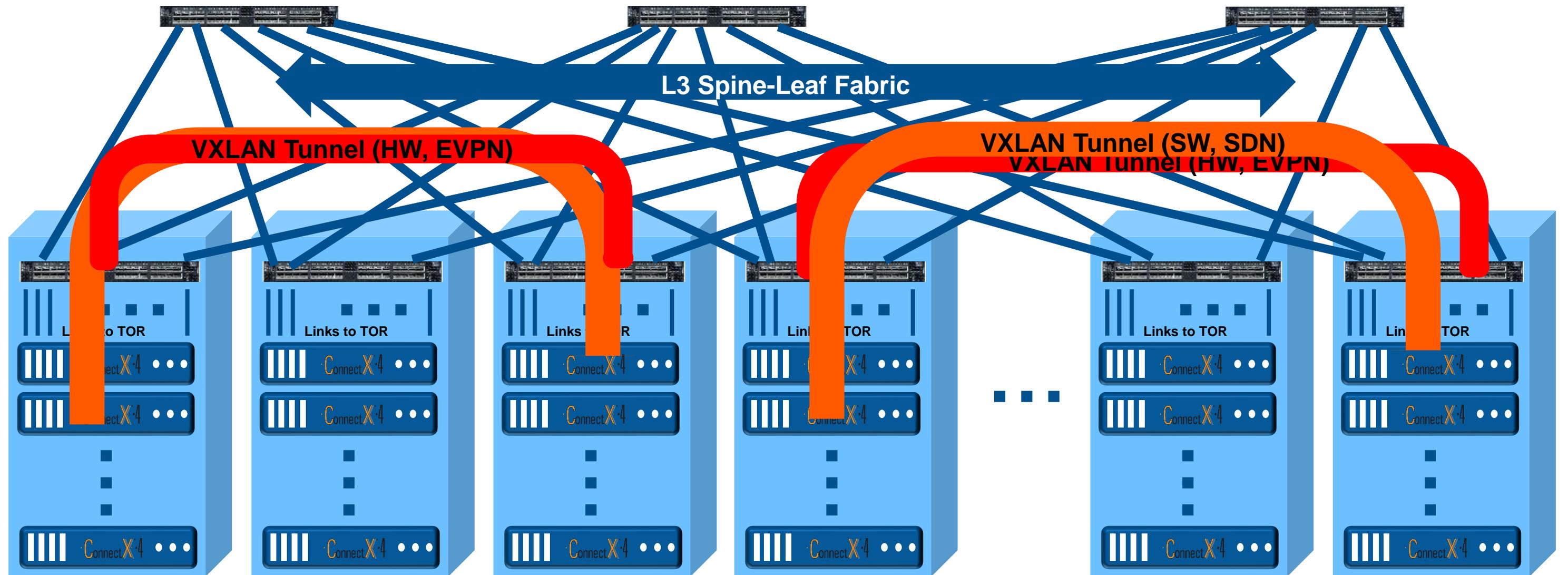
Масштабируемый дизайн фабрики с Mellanox



Дизайн сети под Cloud: L2 Overlay поверх L3 фабрики



End-to-End Cloud Network
Management and Orchestration





Свобода

- Любой дистрибутив Линукса
- Избавления от привязанности к вендору железа
- Установка любого сетевого приложения Linux



Простота

- Именно тот функционал который вам нужен (без навязанных добавлений)
- Switch as standard Linux server - easier to manage
- Портирование софта без лишних усилий

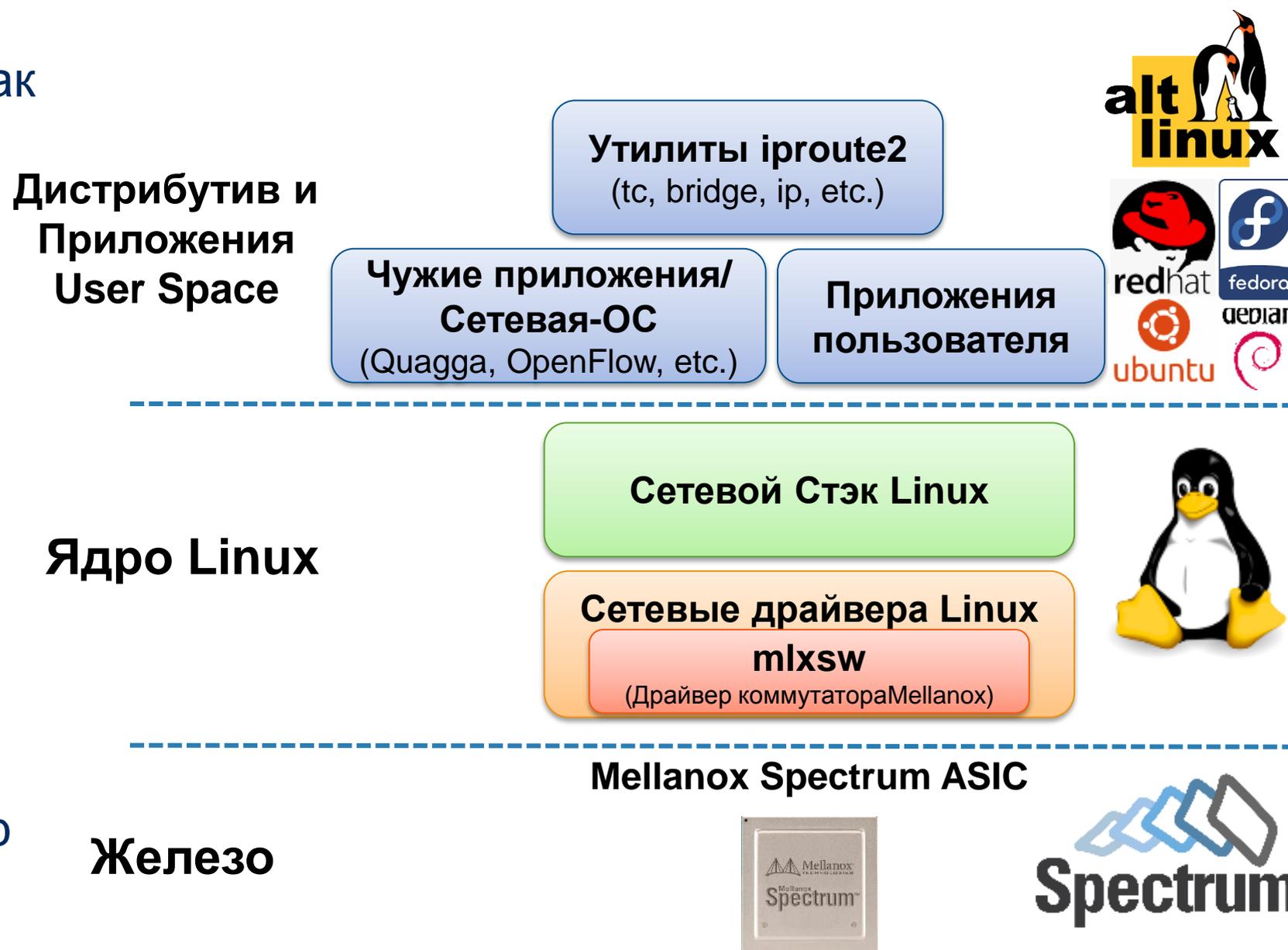


Ценность

- 100% бесплатные open-source приложения
- Упрощенная сертификация ПО

Что такое switchdev?

- **Открытый** драйвер для коммутатора Mellanox в ядре Linux
- Каждый порт коммутатора представлен как сетевой адаптер в ядре Linux
 - Доступ к статусу линии и статистика I/O
- Используя стандартные утилиты Linux, порты могут:
 - Коммутировать (L2)
 - Объединяться в Bond (LACP)
 - Разделены на под-сети (VLANs)
 - Маршрутизировать (L3 routing)
 - Фильтровать (ACL)
 - Приоритизировать (QoS)
 - Упаковать трафик в туннель
- Драйвер отражает сетевую конфигурацию Linux в железо для полноценной L2/L3 коммутации в матрице (ASIC)



Сетевые Адаптеры с богатым набором возможностей



- 3 линейки сетевых адаптеров Ethernet дают вам возможность выбирать:
 - Тип ASIC
 - Скорость - 10/25/40/50/56/100G
 - Количество портов (1 или 2)
 - Интерфейс в сервер (PCIe G3: x8 или x16)
 - Поддержка RDMA, DPDK, SR-IOV, Stateless offload, OVS offload, etc...



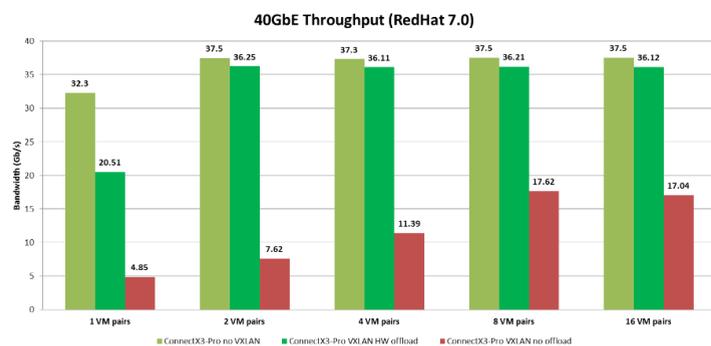
	Скорость Gb/s Ethernet (кол. Интерф.)						PCIe Gen 3		RoCE v2	Storage Offload		Overlay Offload	Overlay Encap/Decap	SRIOV	CAPI (OpenPower)
	10	25	40	50	56	100	x8	x16		T10DIF	Erasure Coding				
ConnectX-3 Pro	2	0	2	0	2	0	v		v			v		v	
ConnectX-4Lx	2	2	1	2	1	0	v		v		v	v	v	v	
ConnectX-4	0	0	2	2	2	2	v	v	v	v	v	v	v	v	v

<https://community.mellanox.com/docs/DOC-2205>

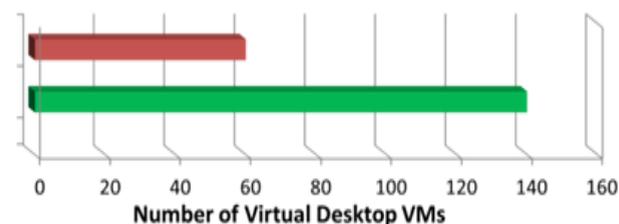
Что уникального в серверных сетевых адаптерах Mellanox



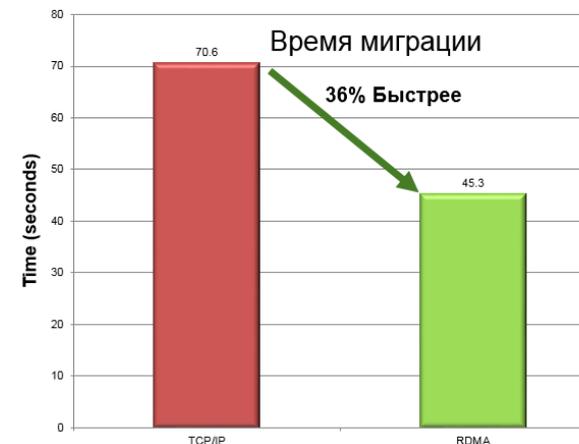
Разгрузка CPU для SDN на сервере



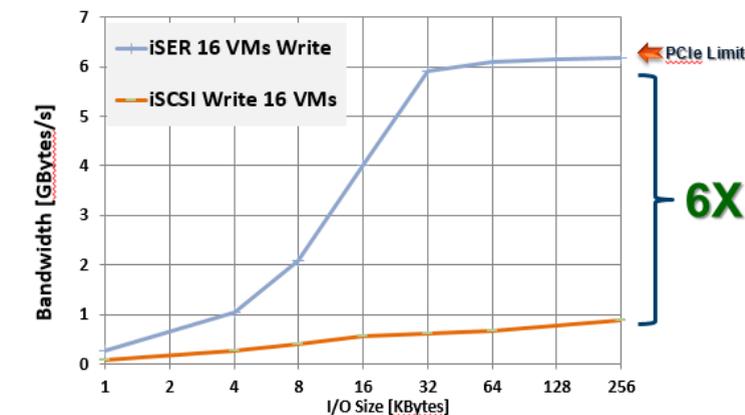
Увеличение плотности вирт. машин / вирт. рабочих-столов



Ускорение миграции Виртуальных машин

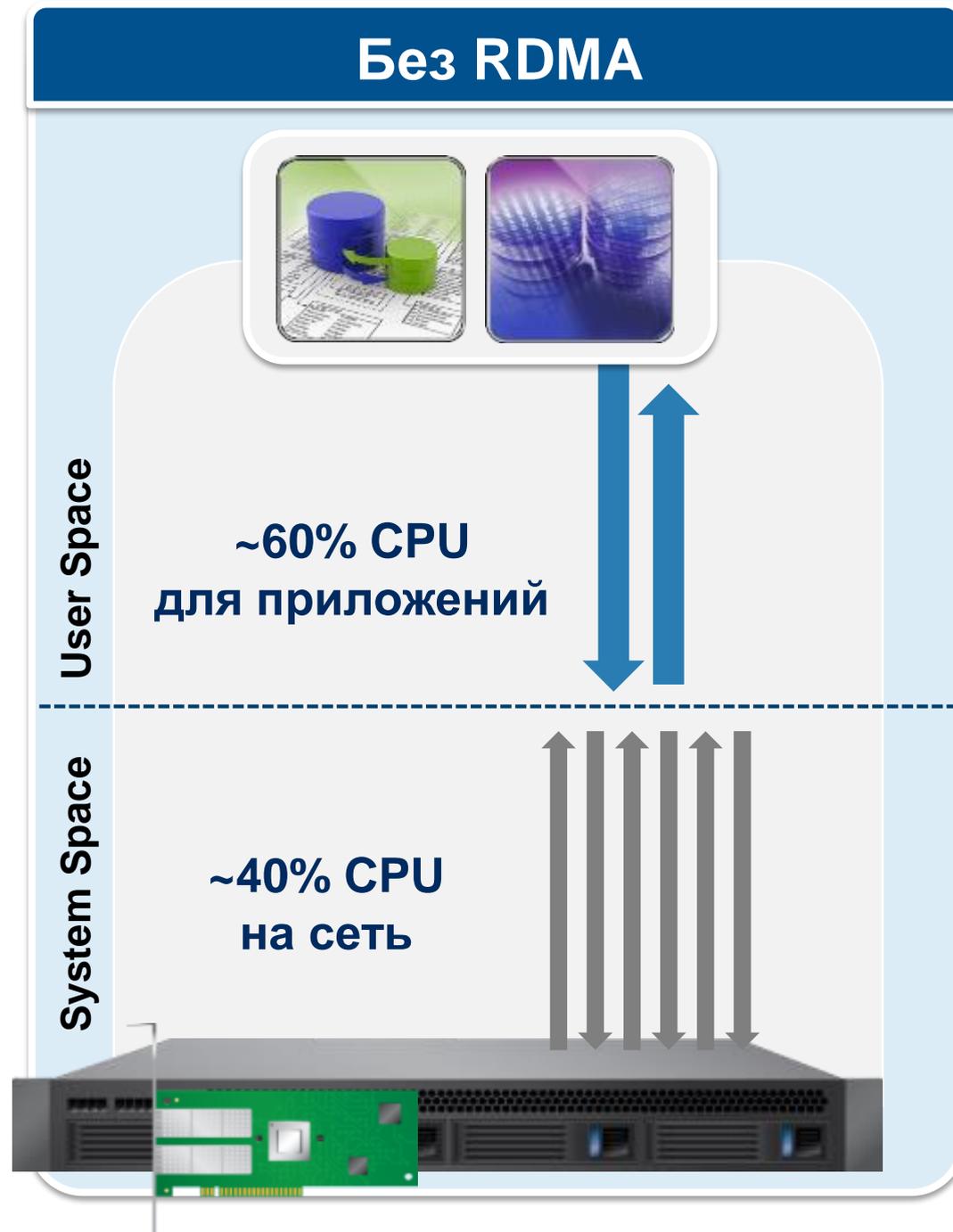


Ускорение работы Программно-определяемых СХД (SDS)

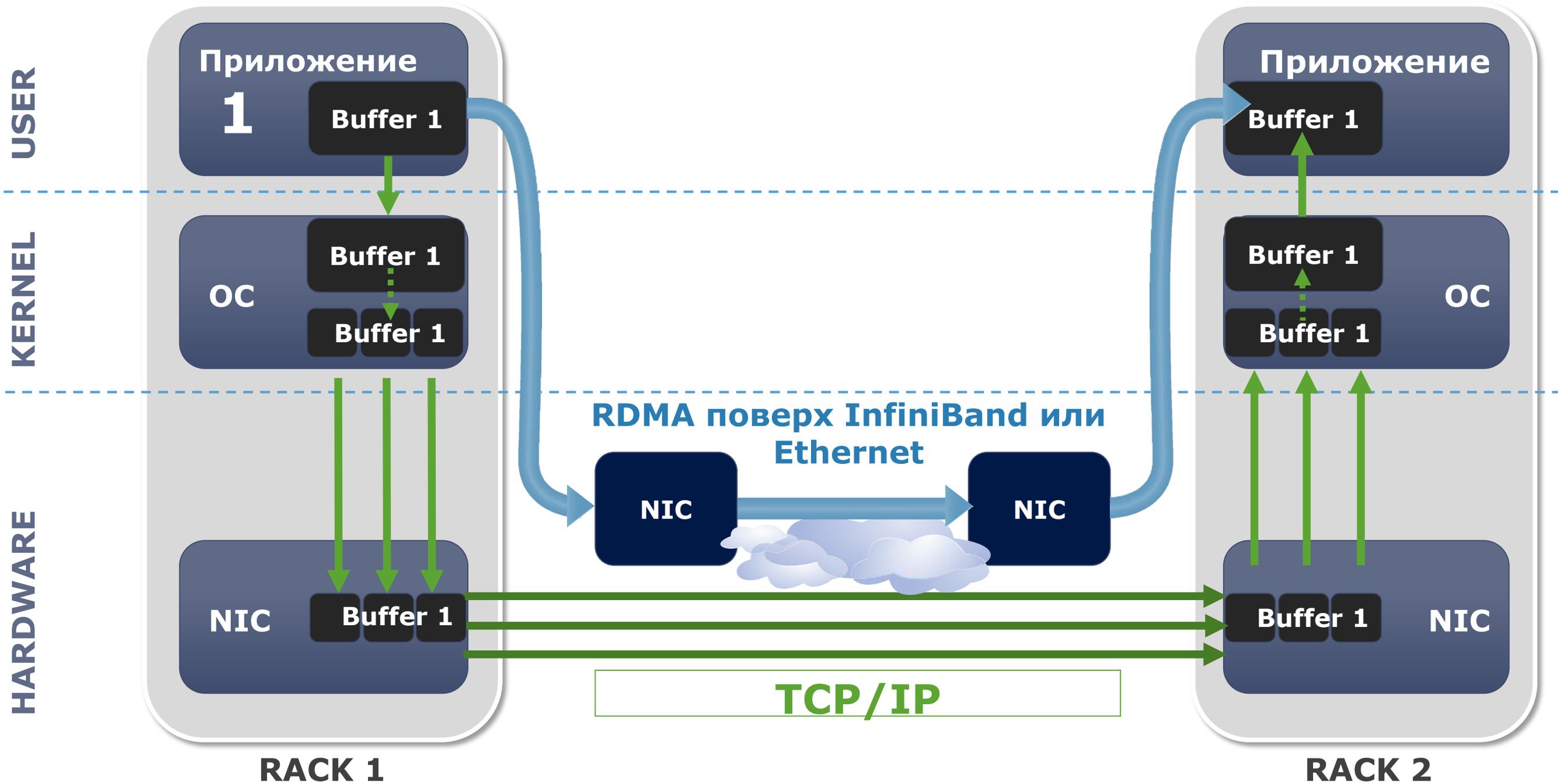


- Лидер по продажам высокоскоростных адаптеров (>80% портов 40Gb/s на серверах)
- Линейка продуктов от 10Gb/s и до 100Gb/s
- Уникальные технологии позволяющие повысить возврат на инвестиции в ЦОД
- Интеграция со всеми популярными системами виртуализации и оркестрации
- Наилучшая производительность в SDS

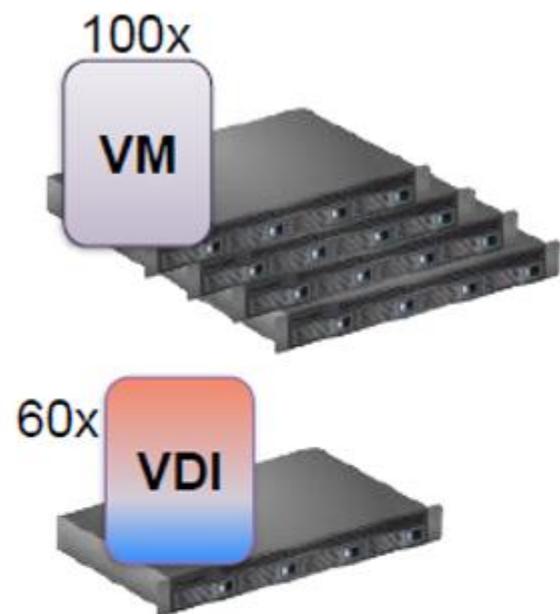
RDMA освобождает CPU от сетевых задач



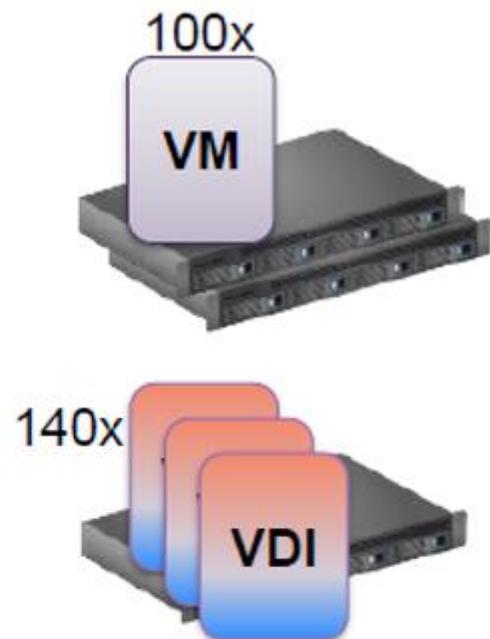
RDMA – как это работает



Без RDMA



С RDMA



Преимущества RDMA

Эффективное использование самого дорогого ресурса в ЦОД – ядер CPU

- То же количество виртуальных ресурсов с меньшим количеством серверов
- Больше виртуальных Desktops на сервер



Производительность СХД:

- Больше IOPS и снижение задержек при доступе к системам хранения данных. Раскройте полный потенциал SSD/FLASH.



- **Лучше возврат на инвестиции!**



Подключите ваш бизнес!



- Кабели Mellanox производятся по высшим стандартам качества

- Bit Error Rate (BER) лучше чем 10^{-15}
- Тестирование под трафиком в нагруженной сети
- Поддержка и консультация для сложных проектов

Две собственные технологии:
VCSEL & Silicone-Photonics



■ Пассивные медные кабели

- QSFP/QSFP28/SFP+/SFP28: 0.5–7m



■ Разноцветные кабели

- QSFP/SFP+, Медь и оптика



■ Активные оптические кабели (AOC)

- QSFP/QSFP28 : 3-300m, MMF



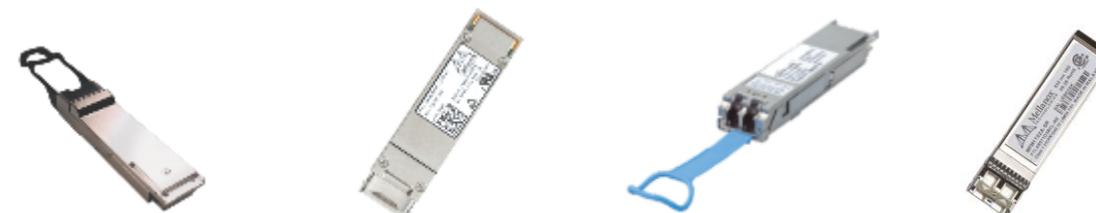
■ Гибридные кабели

- Медь и оптика: QSFP/QSFP28/SFP+/SFP28/MPO/LC



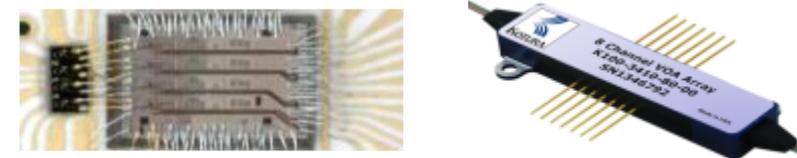
■ Трансиверы на ближние и дальние расстояния

- Short Range QSFP/QSFP28/SFP+/SFP28: 30-300m, MMF
- Long range QSFP/QSFP28/SFP+/SFP28: up to 10Km, SMF



■ Чипы и лазеры собственной разработки

- TIA, VD, VOA, Mux, De-mux



Применение Ethernet решений Mellanox для СХД, виртуализации и гиперконвергентных сред

Interconnect от Mellanox в составе лидирующих СХД и СУБД решений



DataDirect
NETWORKS

EMC²

FUJITSU



IBM
xiv tms

Microsoft
SMB Direct



NIMBUS DATA

ORACLE[®]

SEAGATE

TERADATA

TOSHIBA

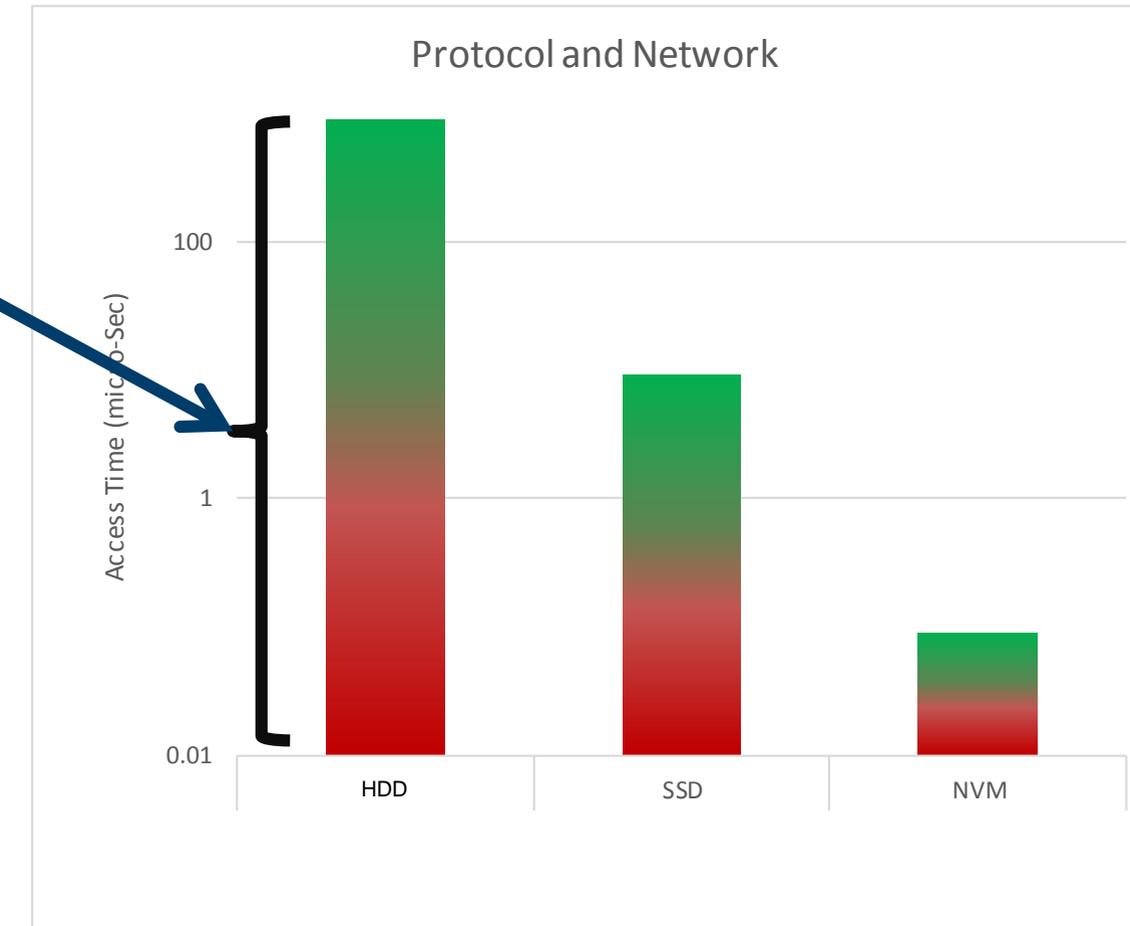
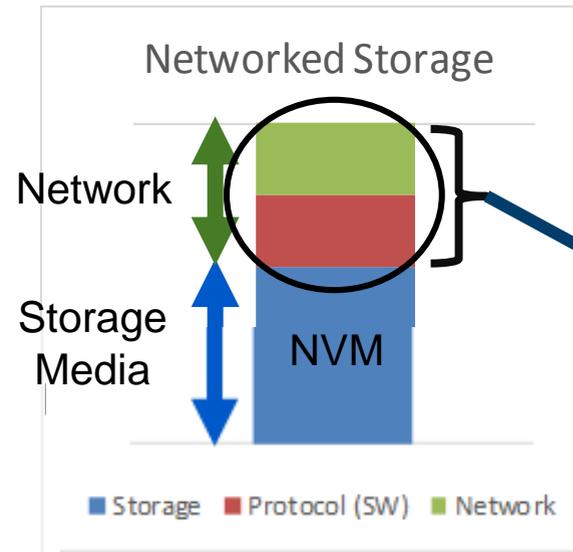
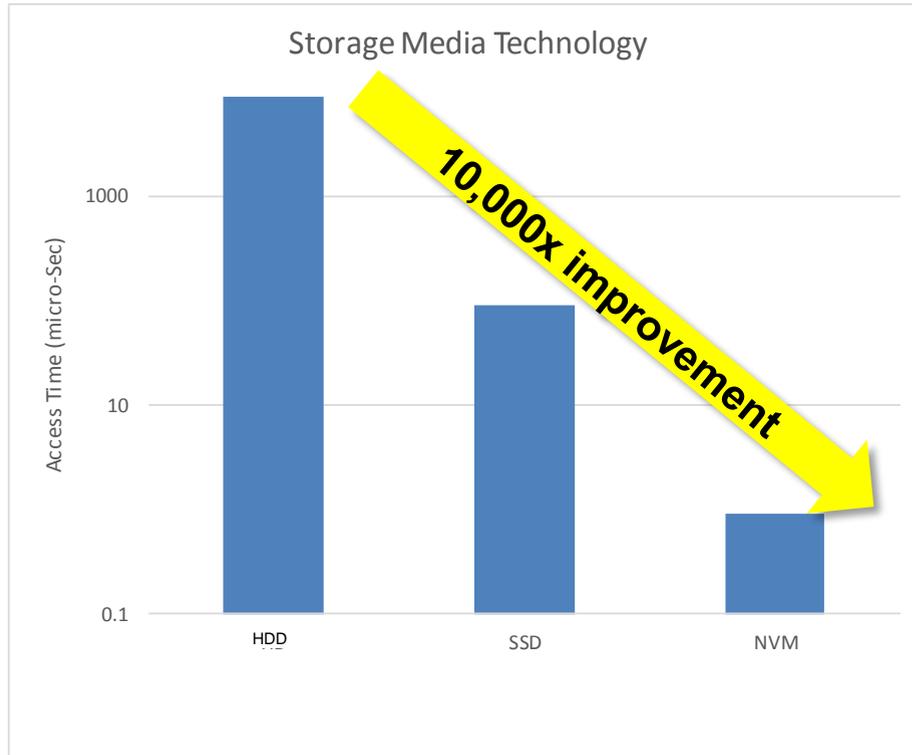
violin
MEMORY

Western
Digital[®]



Mellanox – лидер по производительности

Производительность СХД все больше упирается в ограничения производительности сети

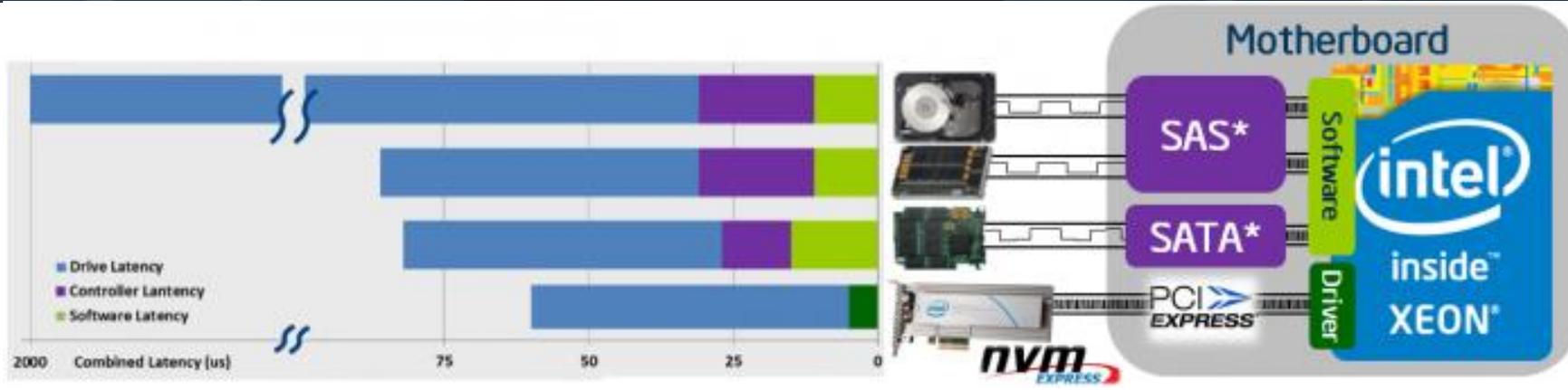


Ключевые тренды в развитии СХД:

- All-flash массивы
- Software-Defined Storage
- Scale-out Storage
- Конвергентные и гиперконвергентные инфраструктуры
- NVMe over Fabrics
- RoCE для RDMA
- Ceph
- Уменьшение доли FibreChannel

Быстрая сеть, Offload протоколов и RDMA необходимы для достижения максимальной производительности СХД

Скорости 25/50/100G – зачем ?

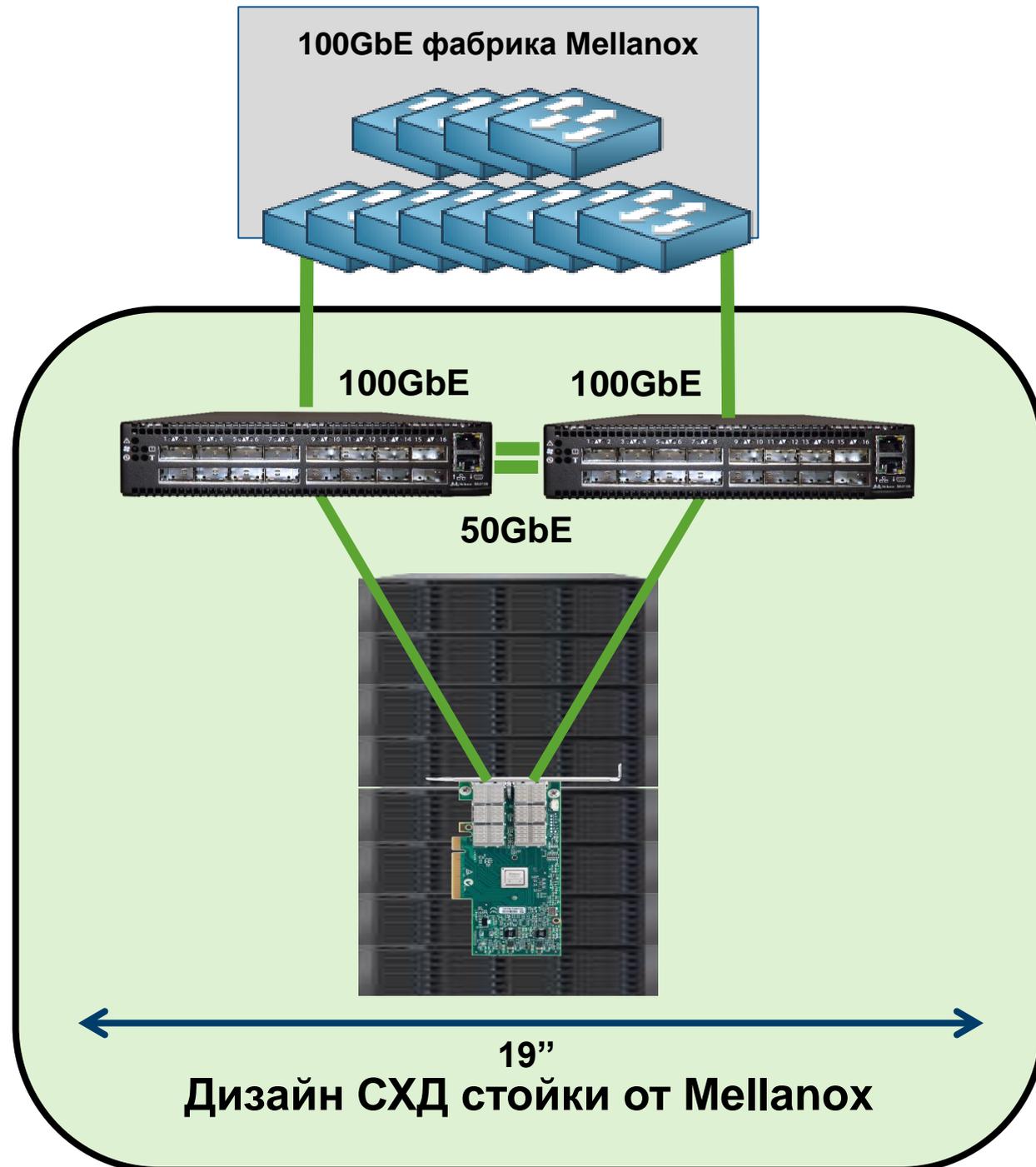


- 2xNVMe >100Gb/s → 10GbE? FC16/FC32? – Really?
- Миграция «живых+тяжелых» виртуальных машин:
 - Сколько по времени будет переезжать база данных размером 128GB поверх 1G или 10G сети?
Ответ: она скорее никогда не переедет.
- А что происходит с сетью когда переезжает машина (или несколько)?
Ответ: Трафик между VM и от них в Интернет крайне ограничен.
- Распределённые приложения: HPC, Big-Data, etc...

Партнеры по SDS – горизонтально масштабируемые СХД

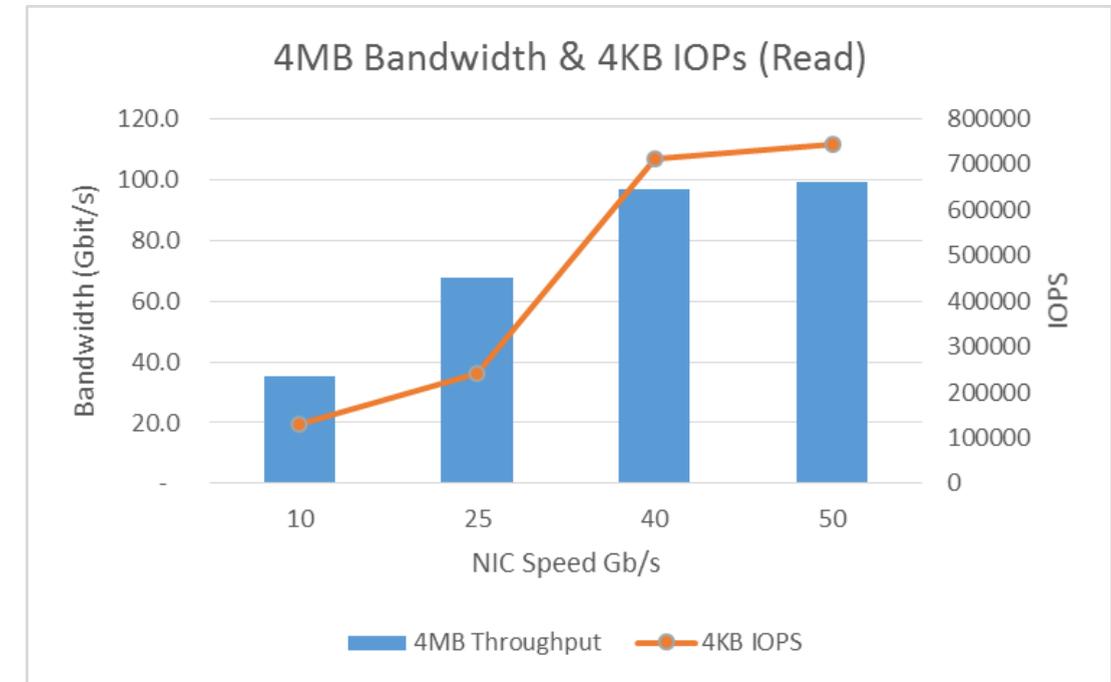


50GbE фабрика Mellanox для программно-определяемых СХД и гиперконвергентных решений



Зачем 50GbE?

График производительности Ceph кластера:



- Отказоустойчивость в 1RU
- 64 порта 50GbE на 1RU
- Поддержка RDMA/RoCE для CPU offload



Nutanix Invisible Storage-Compute, теперь с коммутаторами Mellanox



- Уникальный форм-фактор
 - 2 коммутатора с mLAG в 1U (каждый занимает ½ 19")
- Встроенная интеграция
 - Уникальное представление фабрики (REST API)
- Низкие задержки
 - 300ns на любом размере пакетов
- Низкое энергопотребление
 - <100W на коммутатор
- Низкая цена
 - Незначительная в сравнении с ценой всего решения
- Интеграция с сетью через NEO
- Масштабируемость
 - Начать с Nx10GbE, масштабировать → 64x10GbE → до 1,000 портов
- Задел на будущее
 - Просто заменить кабель, это все-таки 100GbE коммутатор!



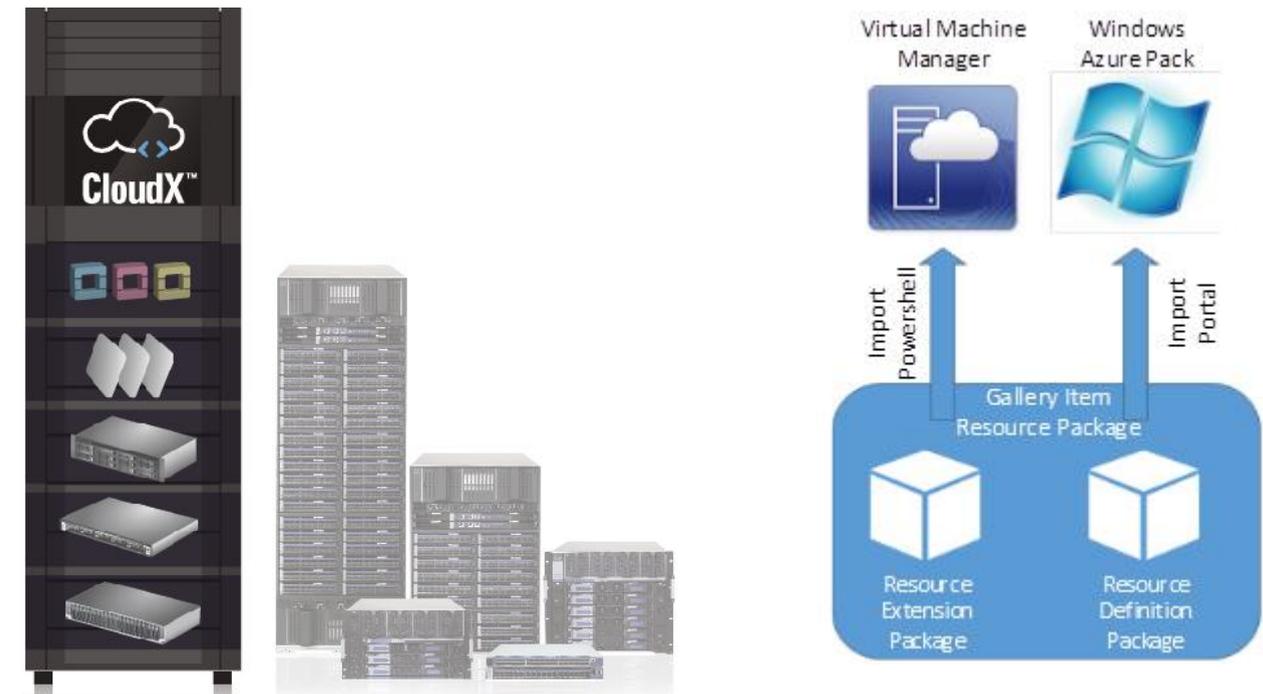


- **Законченное решение**
 - Проверенная и поддерживаемая архитектура для наиболее популярных систем виртуализации
- **Простота управления**
 - Интеграция в системы управления виртуализацией
 - Снижение OPEX
- **Повышение эффективности серверных платформ**
 - Поддержка RDMA и Offloads на всех трех платформах.
 - Снижение CAPEX
- **Гибкие возможности масштабирования**
 - Единая архитектура для разных размеров

Готовая референсная архитектура под **Microsoft Azure** и **Windows Server 2016**

■ Преимущества WAS CloudX

- Быстрая сеть - скорость до **100G!**
- Ускорение SDN Overlay – **NVGRE/VXLAN offload**
- Эффективная сеть - **SR-IOV, RDMA**
- Быстрая миграция VM - **RDMA**
- Ускорение СХД – **SMB Direct, Storage Spaces Direct**



 Microsoft
Microsoft Azure

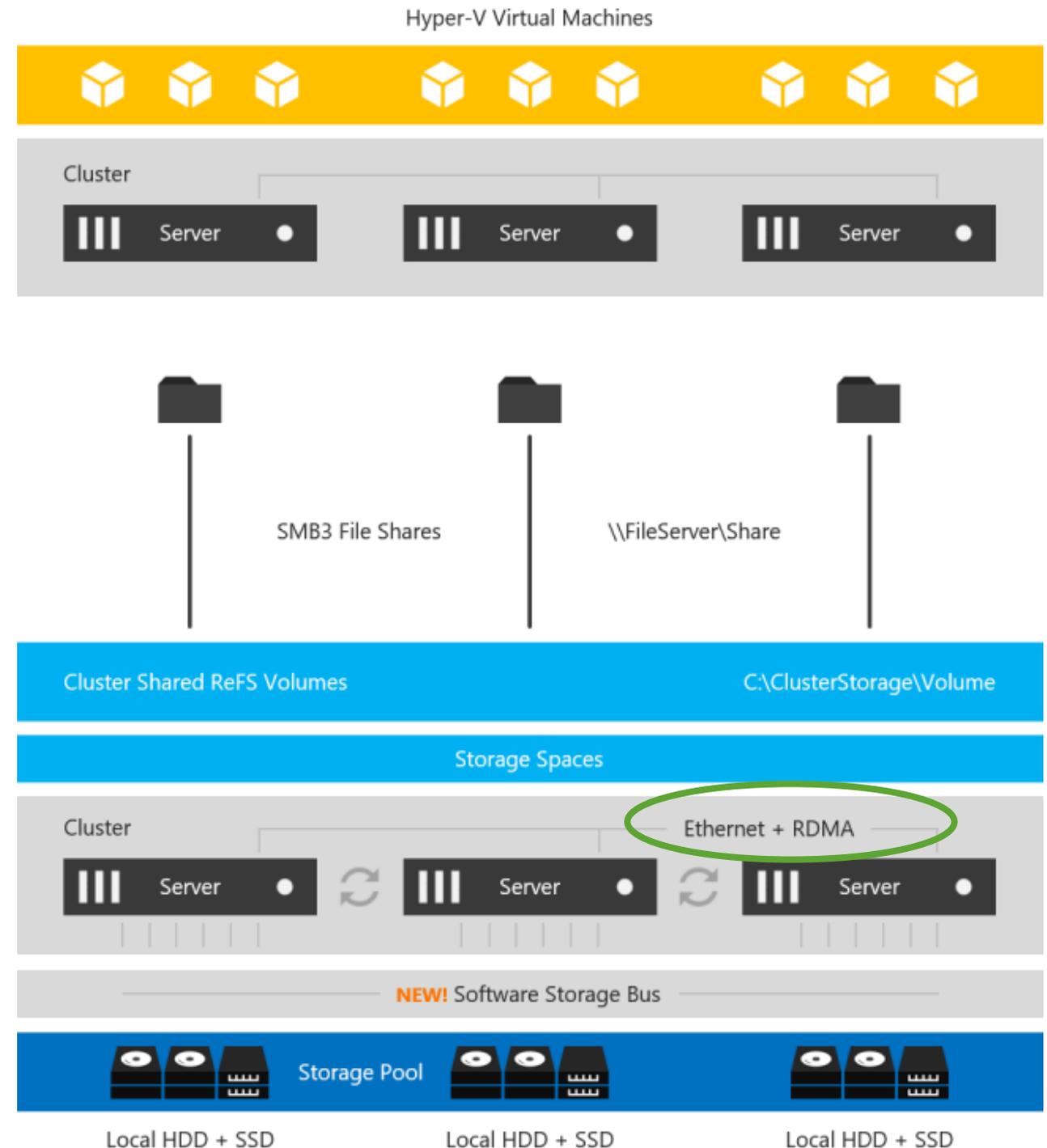
* <https://www.microsoft.com/en/server-cloud/products/azure-in-your-datacenter/>

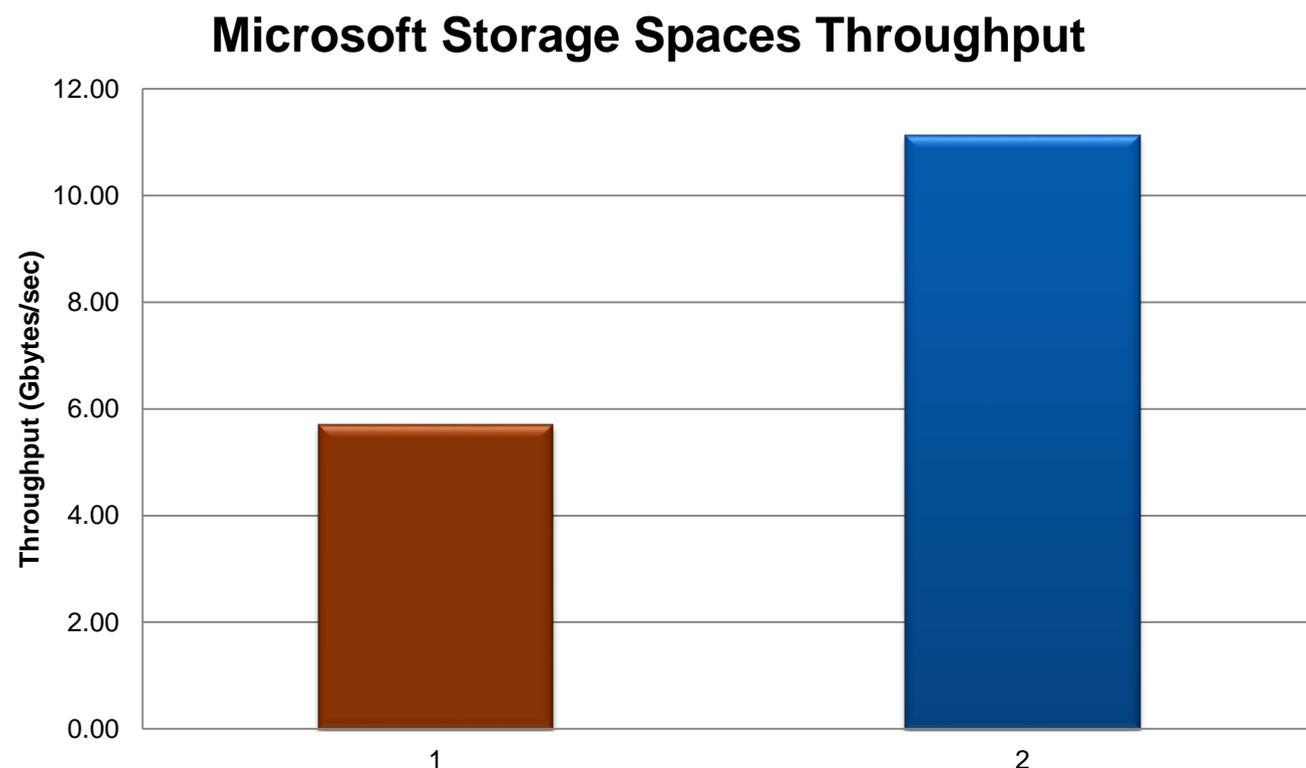


Networking Hardware.

Storage Spaces Direct uses SMB3, including SMB Direct and SMB Multichannel, over Ethernet to communicate between servers. We strongly recommend 10+ GbE with **remote-direct memory access (RDMA)**

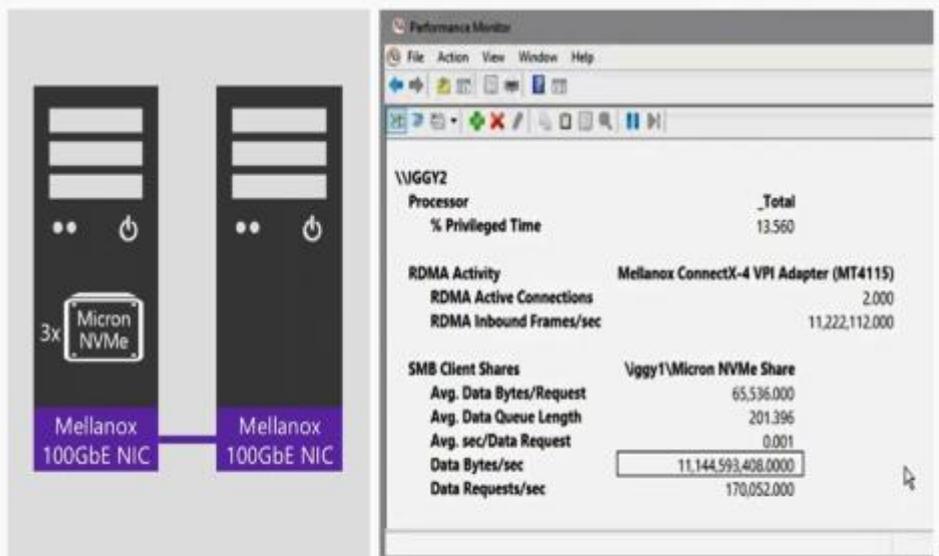
* Source: <https://technet.microsoft.com/en-us/library/mt126109.aspx>





Demo Summary: 100GbE and NVMe

A technology demonstration of things to come for Microsoft SDS...



Demo highlights:

- Storage Spaces using NVMe SSDs
- SMB3 using 100Gbps RDMA
- Over 11Gbytes/sec from one NIC port
- 1ms latency with SMB3 storage
- Less than 15% CPU utilization

Now imagine a Storage Spaces Direct solution using this kind of storage and networking 😊

■ Производительность удаленных разделов на Remote NVME Flash

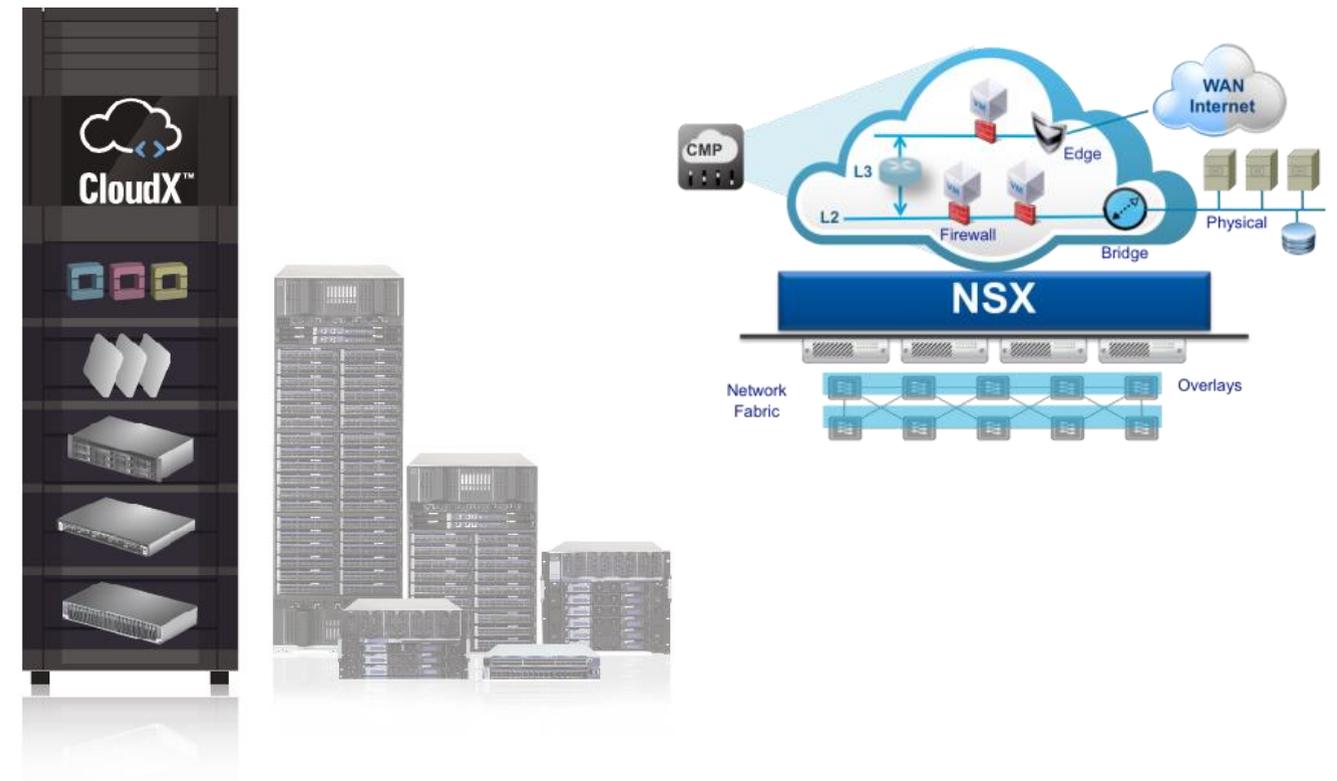
- ConnectX-4 100Gb/s Ethernet адаптеры
- RoCE RDMA позволяет достичь максимальной производительности для flash
 - Производительность подключения удаленных разделов без компромиссов
- В два раза больше полоса и утилизация CPU менее 15%



Готовая референсная архитектура под решения **VMWare SDDC**

■ Преимущества VMware CloudX

- Быстрая сеть - скорость до **100G!**
- Акселерация SDN на NSX – **VXLAN/Geneve offload**
- Акселерация СХД – **iSER** (iSCSI Extensions RDMA)
- Интеграция **NEO** с vSphere/vRealize
- **vRDMA** (RDMA изнутри VM)

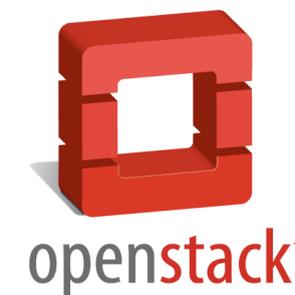
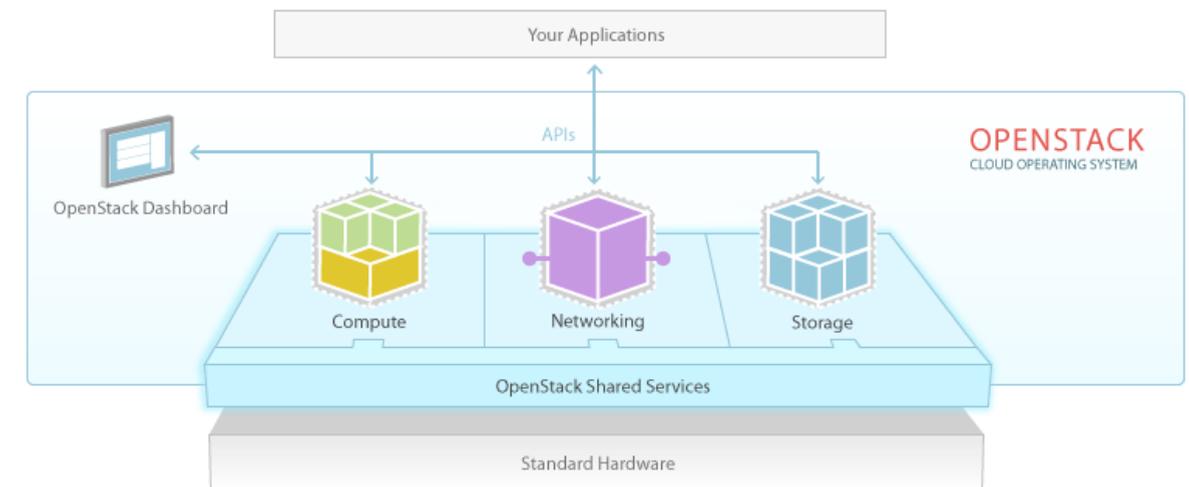


* <https://www.vmware.com/cloud-computing/overview>

Готовая референсная архитектура под **OpenStack**

■ Преимущества OpenStack CloudX

- Быстрая сеть - скорость до **100G!**
- Ускорение виртуальных сетей – **VXLAN offload, ASAP²**
- Эффективная сеть - **SR-IOV, RDMA**
- Акселерация СХД – **iSER, Ceph, Gluster, Lustre, GPFS**
- Автоматизация настройки сети - интеграция NEO с Neutron
- Доступность - Open source, upstream, inbox, Mirantis, Red Hat, Canonical, HPE



* <https://en.wikipedia.org/wiki/OpenStack>

■ Ключевые отличия Mellanox:

- **Собственный ASIC** с самой высокой производительностью и самыми низкими задержками
- **Гибкий выбор необходимых скоростей 10/25/40/50/100G** на единой аппаратной платформе
- Ключевая технология **RDMA** поддерживается теперь и в Ethernet сетях
- **Низкий CAPEX** (лучшее соотношение цена/производительность)
- **Низкий OPEX** (простая эксплуатация)
- **Открытая платформа** и поддержка SDN
- **Технологии ускорения** решений виртуализации и Cloud - RDMA, iSER, SMB Direct, Overlay offload, ASAP², DPDK
- **Интеграция** со всеми ключевыми Cloud решениями - VMWare, Microsoft, OpenStack, Nutanix

■ Кто строит свои сети на Mellanox:

- **4 из 5** крупнейших мировых Web компаний
- В России – Web компании, коммерческие ЦОД, крупные предприятия.

Примеры внедрений



Бизнес задачи

DataLine Cloud-V – отказоустойчивая облачная инфраструктура на базе технологии Microsoft Hyper-V. Выбирая Cloud-V, клиенты DataLine получают в свое распоряжение машины с предустановленным системным и платформенным ПО, порталом управления Azure Pack и гарантированным SLA 99,95%.

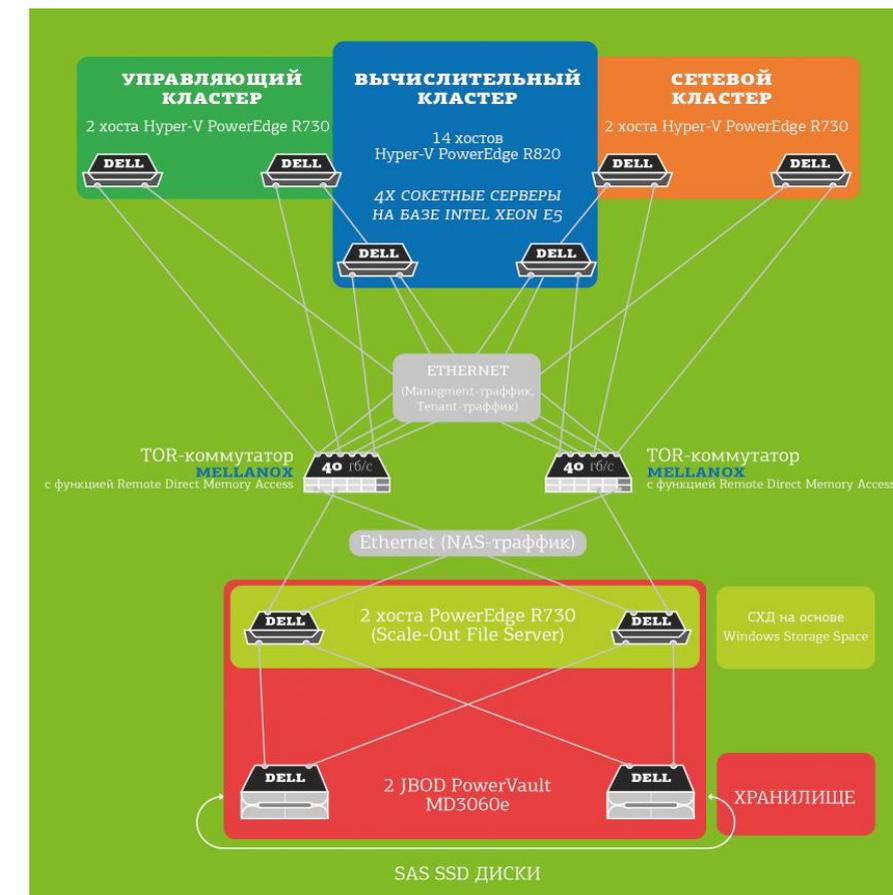
Требования к сетевой инфраструктуре

- Сетевая инфраструктура должна обеспечивать гарантированную полосу пропускания и сверхнизкие задержки для Multi-tenant виртуальной среды, использующей программно-определяемый СХД.

Решение на основе Mellanox End-to-End Ethernet

- Коммутаторы Ethernet:** SX1710 SwitchX®-2 с портами 40/56GbE и поддержкой технологии Remote Direct Memory Access обеспечивают максимальную пропускную способность между всеми компонентами решения.
- Сетевые карты:** ConnectX®-3 Pro 40/56GbE с аппаратной разгрузкой центральных процессоров повышают плотность размещения виртуальных машин на гипервизорах.
- Интеграция:** Полностью интегрированное решение с поддержкой технологий Microsoft SMB-Direct и NVGRE offload обеспечивает высокую производительность и гибкую масштабируемость.

Архитектура решения



“Высокая производительность сетевой инфраструктуры делает Cloud-V оптимальным решением для сервисов, связанных с обработкой больших объемов данных на высокой скорости (анализ данных, управление базами данных и т.д.)”

Михаил Соловьев

Руководитель направления виртуализации, DataLine

Сервионика – “MakeCloud” Услуга IaaS на базе OpenStack



Бизнес задачи

“MakeCloud” – первый в России коммерческий сервис публичного облака, полностью построенный на OpenStack и предоставляющий пользователям универсальные возможности самостоятельного развертывания и управления ИТ-инфраструктурой любого масштаба и сложности. Разработан и поддерживается компанией «Сервионика» (ГК «Ай-Теко»).

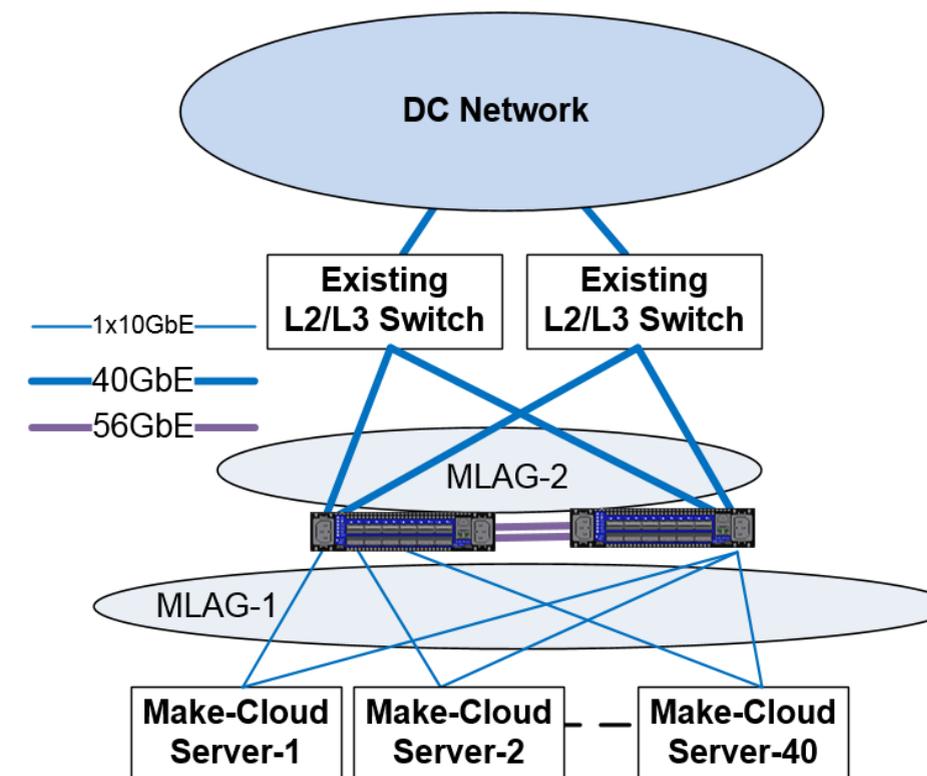
Требования к сетевой инфраструктуре MakeCloud:

- Создание эластичной инфраструктуры для приложений, требовательных к скорости обмена данными.
- Низкая стоимость владения.
- Высокая надежность, подкрепленная SLA.
- Совместимость на уровне L2/L3 с имеющейся сетевой инфраструктурой ЦОД.

Решение на основе Mellanox End-to-End Ethernet

- **Коммутаторы:** На основе 40/56GbE коммутаторов SX1012 SwitchX®-2 строится компактное Top-of-the-Rack решение размером в один RU с плотностью портов 96x10GbE или 24x40/56GbE.
- **Сетевые карты:** Двухпортовые 10GbE карты ConnectX®-3 Pro с аппаратным offload и технологией RDMA обеспечивают лучшую в отрасли производительность для облачных сред.
- **Эластичность:** Технология OPEN-MLAG обеспечивает отказоустойчивость и повышает пропускную способность сети.

Архитектура решения



«Высокий уровень качества и безопасности облачных сервисов – требование рынка, выполнить которое можно только при условии постоянной оптимизации как программной, так и аппаратной части решений. Оборудование Mellanox наилучшим образом подходит для поддержки наших облачных платформ, обеспечивая высокую скорость передачи данных и гибкость управления»

Алексей Черевков

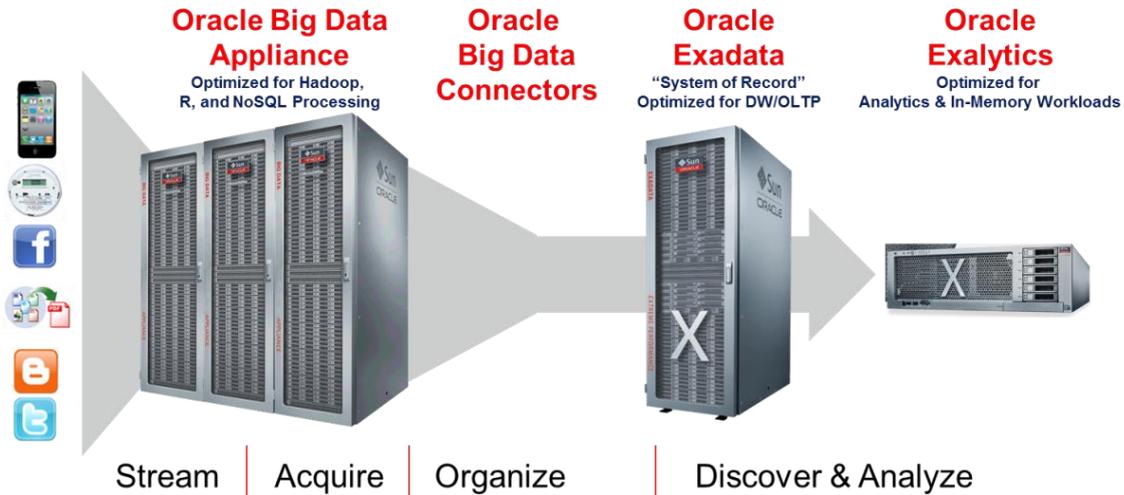
Руководитель направления IaaS, «Сервионика»



Ethernet от Mellanox – еще применения

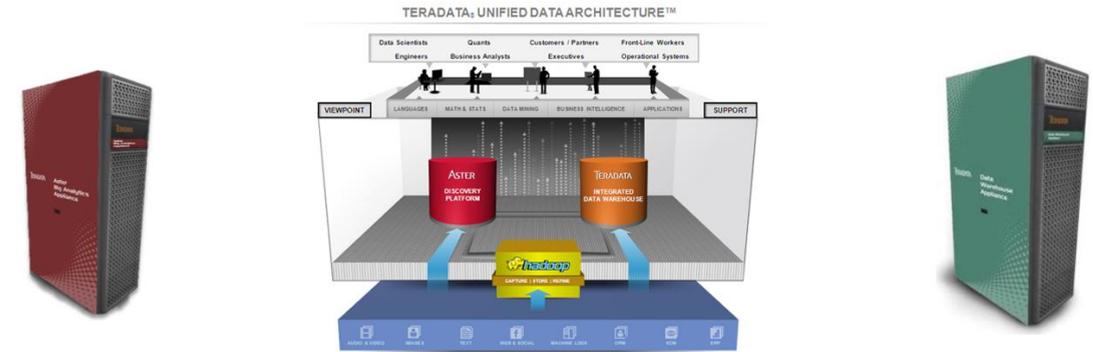


СУБД: RDMA и широкая полоса = производительность



Большие Данные: Хорошая интеграция с Hadoop и другими Map-Reduce системами

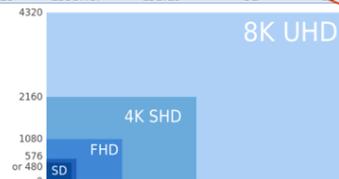
Networking between processing and storage, designed for Big Data workloads



Media&Entertainment: Высокая скорость = высокое качество картинки

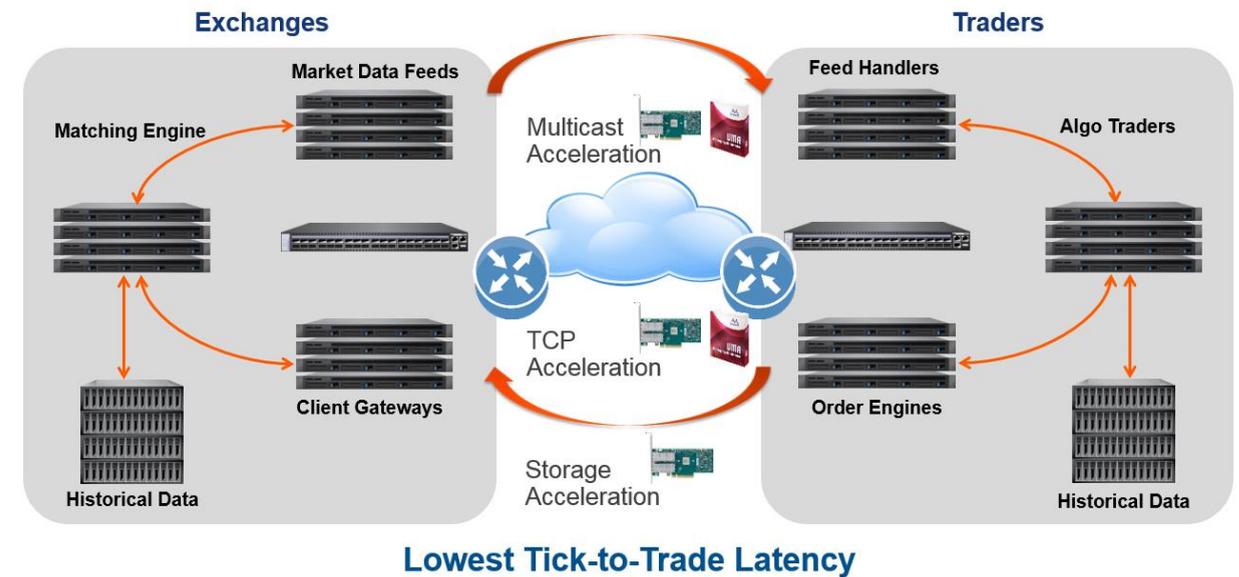
Data rates and storage are exploding, due to high pixel counts and frame rates

Description	Hres	Vres	Colour depth (bits)	Pixels RGB	FPS	RAW BW (MB/sec)	RAW BW (Gbits/sec)	8Gb FC lanes	16Gb FC lanes	No. 10Gb lanes	No. 40Gb lanes	No. 56Gb lanes	No. 100Gb lanes	Storage GB/sec	min	Strg 90 (TB)
HD Video - Low FPS	1920	1080	16	3	30	373.25	2.99	1	1	1	1	1	1	0.37	2.02	
HD Video (US)	1920	1080	16	3	50	622.08	4.98	1	1	1	1	1	1	0.62	3.36	
HD Video (EMEA)	1920	1080	16	3	60	746.50	5.97	1	1	1	1	1	1	0.75	4.03	
2K Video (US)	2048	1080	16	3	50	663.55	5.31	1	1	1	1	1	1	0.66	3.58	
2K Video (EMEA)	2048	1080	16	3	60	796.26	6.37	2	1	1	1	1	1	0.80	4.30	
4K UHD (Std FPS)	3840	2160	16	3	30	1492.99	11.94	2	1	2	1	1	1	1.45	8.06	
4K UHD (3D FPS)	3840	2160	16	3	60	2985.98	23.89	4	2	4	1	1	1	2.99	16.12	
4K Cinema (Std FPS)	4096	2160	16	3	30	1592.52	12.74	3	2	2	1	1	1	1.59	8.60	
4K-Full Cinema (Std FPS)	4096	3112	16	3	30	2294.42	18.36	4	2	3	1	1	1	2.29	12.39	
4K Cinema (3D FPS)	4096	2160	16	3	60	3185.05	25.48	5	3	4	1	1	1	3.19	17.20	
5K Cinema (Std FPS)	5120	2700	16	3	30	2488.32	19.91	4	2	3	1	1	1	2.49	13.44	
5K Cinema (3D FPS)	5120	2700	16	3	60	4976.64	39.81	7	4	6	2	1	1	4.98	26.87	
8K UHD (Std FPS)	7680	4320	16	3	30	5971.97	47.78	8	4	7	2	1	1	5.97	32.25	
8K UHD (3D FPS)	7680	4320	16	3	60	11943.94	95.55	16	8	14	3	2	2	11.94	64.50	
Super Hi-Vision	7680	4320	16	3	120	23887.87	191.10	32	16	28	6	4	3	23.89	128.99	



10GbE Ethernet is not going to provide the necessary BW going forward

Торговля на бирже: Максимальное снижение задержки = более быстрый трейдинг





Спасибо!