



**INTEL[®]
INNOVATION
DAY**



ETHERNET. ОБЗОР РЕШЕНИЙ INTEL® ДЛЯ CLOUD/TELECOM OMNI-PATH ФАБРИКА ДЛЯ НРС

Иван Панков

Ethernet Channel Sales, Russia and CIS

ОТКАЗ ОТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

- МАТЕРИАЛЫ ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ ПО ПРИНЦИПУ "КАК ЕСТЬ", БЕЗ КАКИХ-ЛИБО ЯВНЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ГАРАНТИЙ, ВКЛЮЧАЯ, В ЧИСЛЕ ПРОЧЕГО, ГАРАНТИЙ В ОТНОШЕНИИ ИХ РЫНОЧНЫХ КАЧЕСТВ, НЕНАРУШЕНИЯ ПРАВ НА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНУЮ СОБСТВЕННОСТЬ ИЛИ ПРИГОДНОСТИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В ТЕХ ИЛИ ИНЫХ КОНКРЕТНЫХ ЦЕЛЯХ. НИ ПРИ КАКИХ ОБСТОЯТЕЛЬСТВАХ КОРПОРАЦИЯ INTEL ИЛИ ЕЕ ПОСТАВЩИКИ НЕ НЕСУТ КАКОЙ-ЛИБО ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА УЩЕРБ (ВКЛЮЧАЯ, В ЧИСЛЕ ПРОЧЕГО, УПУЩЕННУЮ ВЫГОДУ, ПОСЛЕДСТВИЯ ПРИОСТАНОВКИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИЛИ ПОТЕРЮ ДАННЫХ), ВЫТЕКАЮЩИЙ ИЗ ФАКТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ, ЛИБО НЕВОЗМОЖНОСТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАТЬ, ЧТО РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ И НА ТЕ СЛУЧАИ, КОГДА КОРПОРАЦИЯ INTEL БЫЛА ПРЕДУПРЕЖДЕНА О ВОЗМОЖНОСТИ НАНЕСЕНИЯ ТАКОГО УЩЕРБА. УЧИТЫВАЯ, ЧТО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО, ДЕЙСТВУЮЩЕЕ В РЯДЕ ЮРИСДИКЦИЙ, НЕ ДОПУСКАЕТ ОГРАНИЧЕНИЯ ИЛИ ОТКАЗА ОТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ПОБОЧНЫЙ ИЛИ КОСВЕННЫЙ УЩЕРБ, ИЗЛОЖЕННОЕ ВЫШЕ ПОЛОЖЕНИЕ МОЖЕТ К ВАМ НЕ ОТНОСИТЬСЯ.
- Корпорация Intel и ее поставщики не гарантируют точности или полноты текстовой или графической информации, ссылок и иного содержания материалов. Корпорация Intel вправе в любое время и без предварительного уведомления вносить любые изменения в указанные материалы, а равно и в продукцию, описанием которой они служат. Корпорация Intel не берет на себя каких-либо обязательств по обновлению материалов.
- Информация о тестах производительности предназначена исключительно для специалистов в области компьютерной техники и программного обеспечения, обладающих соответствующими техническими знаниями. Покупателям при приобретении компьютерных систем или компонентов помимо производительности следует также учитывать и иные характеристики соответствующих систем и компонентов.
- Тесты производительности и рейтинги измерены на конкретных компьютерных системах и/или компонентах и отражают приблизительную производительность продуктов корпорации Intel в единицах данных тестов. Любое отличие в аппаратных или программных компонентах или конфигурации может повлиять на результаты измерений. Дополнительную информацию по тестам производительности и производительности продуктов корпорации Intel можно узнать по адресу: http://www.intel.com/performance/resources/benchmark_limitations.htm
- Тесты третьих сторон: корпорация Intel не контролирует и не проверяет проведение и результаты тестов третьих сторон или публикации результатов тестов в интернете на которые есть ссылки в этой презентации. Корпорация Intel предлагает всем заинтересованным посетить указанные интернет-страницы и убедиться в том что данные тестов точно отражают производительность систем предлагаемых на рынке.

ОБЗОР ПРОДУКЦИИ INTEL® OMNI-PATH

INTEL® OMNI-PATH ARCHITECTURE

EVOLUTIONARY APPROACH, REVOLUTIONARY FEATURES, END-TO-END SOLUTION

- Универсальная архитектура для построения высокопроизводительных решений с широкими возможностями масштабирования
- Оптимизированная архитектура CPU, Host и Fabric, экономически эффективная как для построения кластеров начального уровня, так и для развертывания вычислительных центров с экстремальными характеристиками
- Полноценное, валидированное хост-программное обеспечение, совместимое с существующими интерфейсами Intel True Scale Fabric и Open Fabric Alliance (OFA)
- Решение полного цикла: коммутаторы, адаптеры, программное обеспечение, базовые микросхемы и кабельная инфраструктура

HFI Adapters

Single port
x8 and x16



x16 Adapter
(100 Gb/s)

x8 Adapter
(58 Gb/s)

Edge Switches

1U Form Factor
24 and 48 port



48-port
Edge Switch



24-port
Edge Switch

Director Switches

QSFP-based
192 and 768 port

QSFP- DD based
288 and 1,152 port



768 & 1,152 port
Director Switch
(20U chassis)
32 & 48 – port Leaves



192 & 288 port
Director Switch
(7U chassis)
32 & 48 – port Leaves

Silicon

OEM custom designs
HFI and Switch ASICs



HFI silicon
Up to 2 ports
(50 GB/s
total b/w)



Switch silicon
up to 48 ports
(1200 GB/s
total b/w)

Software

Open Source
Host Software and
Fabric Manager



Cables

Third Party Vendors
Passive Copper Active
Optical/DD



INTEL® OMNI-PATH FABRIC – КОММУТАТОРЫ

Edge Switches

1U Form Factor
24 and 48 port



48-port
Edge Switch

24-port
Edge Switch

Director Switches

QSFP28-based

192 / 768 / 1152 port

768 ports

1152 QSFP-DD

Director Switch
(20U chassis)

192 QSFP port

288 QSFP-DD ports

Director Switch
(7U chassis)

24-slot

Up to 230.4 Tb/sec

6-slot

Up to 57.6 Tb/sec



Кол-во портов	Кол-во бл.питан	Управление	Код заказа
48	2	+	100SWE48QF2
48	1	+	100SWE48QF1
48	2		100SWE48UF2
48	1		100SWE48UF1
24	2	+	100SWE24QF2
24	2		100SWE24UF2
24	1		100SWE24UR1

INTEL SKU	INTEL MM#	DESCRIPTION
100SWD06B1N	945676	Intel® Omni-Path Director Class Switch 100 Series 6 Slot Base 1MM 100SWD06B1N
100SWD24B1N	945677	Intel® Omni-Path Director Class Switch 100 Series 24 Slot Base 1MM 100SWD24B1N
100SWDMGTSH	945776	Intel® Omni-Path Director Switch Management Module 100 Series 100SWDMGTSH
100SWDLF32Q	945777	Intel® Omni-Path Director Switch Leaf Module 100 Series 32 port 100SWDLF32Q
100SWDSPINE	945778	Intel® Omni-Path Director Switch Spine Module 100 Series 100SWDSPINE
100SWDFAN01	945779	Intel® Omni-Path Director Switch Fan Module 100 Series 100SWDFAN01
100SWDPS001	945780	Intel® Omni-Path Director Switch Power Supply Module 100 Series 100SWDPS001
100SWDLFFPN	945781	Intel® Omni-Path Director Switch Leaf Filler Panel 100 Series 100SWDLFFPN
100SWDSPFPN	945834	Intel® Omni-Path Director Switch Spine Filler Panel 100 Series 100SWDSPFPN
100SWDMSFPN	945835	Intel® Omni-Path Director Switch Management Filler Panel 100 Series 100SWDMSFPN
100SWDPSFPN	945870	Intel® Omni-Path Director Switch Power Supply Filler Panel 100 Series 100SWDPSFPN
100SWDIKT06	945832	Intel® Omni-Path Director Switch Installation Kit 100 Series 6 Slot 100SWDIKT06
100SWDIKT24	945833	Intel® Omni-Path Director Switch Installation Kit 100 Series 24 Slot 100SWDIKT24

*Other names and brands may be claimed as the property of others.

INTEL® INNOVATION DAY

<https://www.intel.com/content/www/us/en/high-performance-computing-fabrics/omni-path-director-switch-100-series-brief.html>

INTEL® OPA DIRECTOR CLASS SYSTEMS 100 SERIES

6-SLOT/24-SLOT SYSTEMS

Highly Integrated

- 7U/20U
- **Switching Capacity**
- 6-Slot up to **57.6 Tb/s** switching capability
- 24-Slot up to **230.4 Tb/s** switching capability

Common Features

- Intel® Omni-Path Fabric Switch Silicon 100 Series (100Gb/s)
- Standards-based hardware connections – QSFP28 and QSFP-DD
- Up to Full bisectional bandwidth Fat Tree internal topology
- Common Management Card w/Edge Switches
- **32-port (QSFP)** and **48-port (QSFP-DD)** leaf modules ¹
- Air-cooled, front to back (cable side) air cooling
- Hot-swappable modules
- Leaf, spine, management, fan , power supply
- Module Redundancy
- Management (N+1), Fan (N+1, Speed Controlled), PSU (DC, AC/DC)
 - System Power : 180-240AC

¹ <https://ark.intel.com/products/family/91995/Intel-Omni-Path-Switch-Modules>

*Other names and brands may be claimed as the property of others.

Power	Copper (32p/48p)		Optics		
	Model	Typical	Maximum	QSFP	QSFP-DD
6-Slot		1.6kW/1.98kW	2.3kW/2.6kW	Up to 3.5W (Single Port)	Up to 3.6W (2-Ports)
24-Slot		6.8kW/8.5kW	8.9kW/11.2kW		

24-Slot Director Switch

768 QSFP ports

1152 QSFP-DD ports

6-Slot Director Switch

192 QSFP Ports

288 QSFP-DD Ports



ОБЗОР ПРОДУКЦИИ INTEL® ETHERNET

ЧТО ВООБЩЕ ПРОИСХОДИТ?

Современные тенденции в серверах

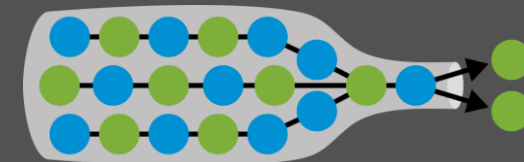
Системы хранения All-Flash увеличивают скорость работы с данными

Серверные решения высокой плотности требуют все более быстрых сетей

Повышаются требования к пропускной способности сети



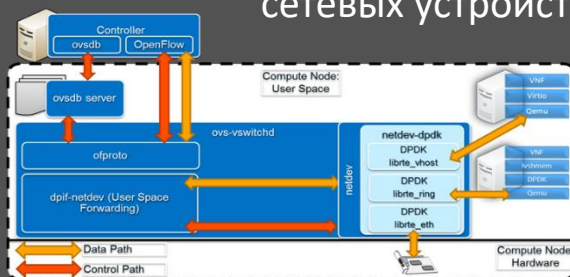
Невозможность использования всего потенциала системы



Использование программно-определяемых сетей (SDN)

Большое количество приложений переносятся в виртуальную среду

Повышаются требования к аппаратным свойствам сетевых устройств

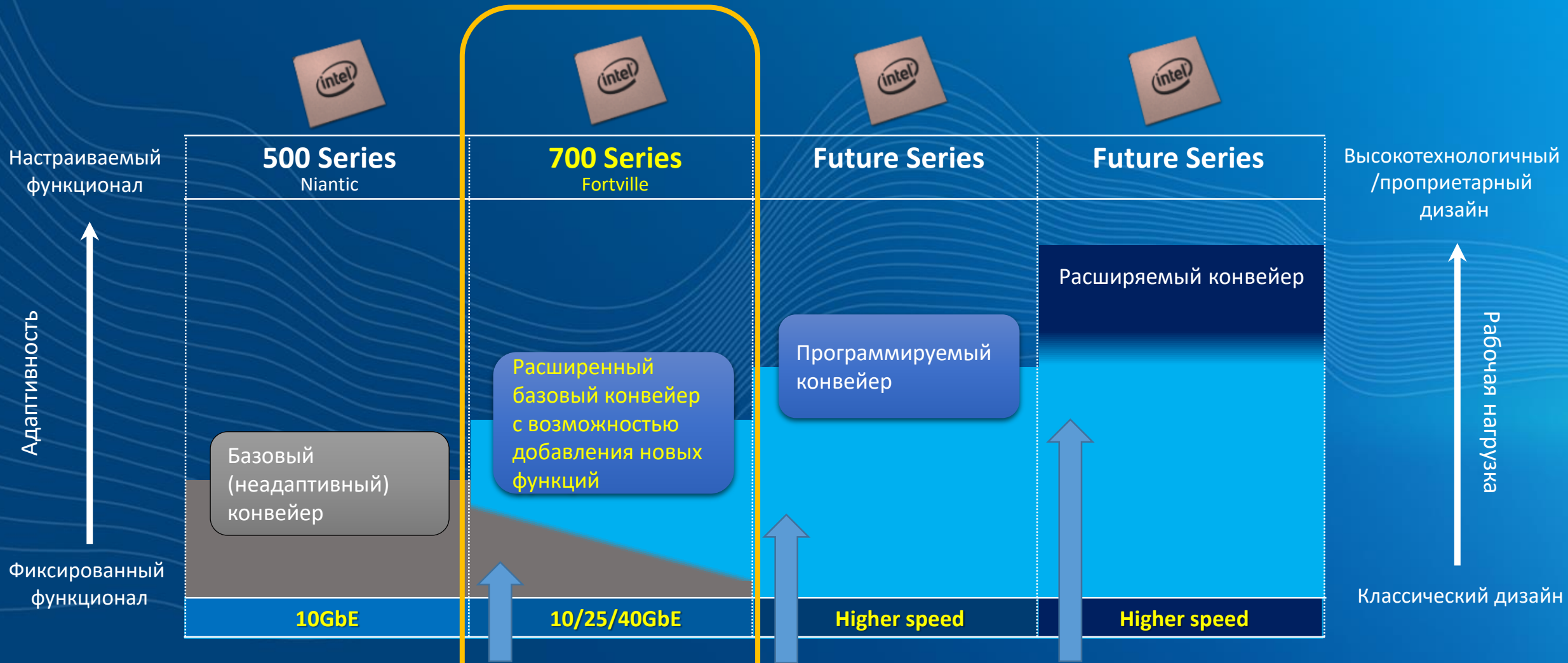


Увеличение служебной нагрузки на центральный процессор



CPU load

РАЗВИТИЕ АРХИТЕКТУРЫ INTEL® ETHERNET



Формирование основы для поддержки растущих требований к сетевой инфраструктуре

PCI-E СЕТЕВЫЕ АДАПТЕРЫ INTEL® ETHERNET

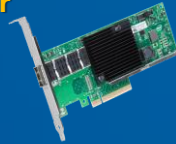
SINGLE PORT

DUAL PORT

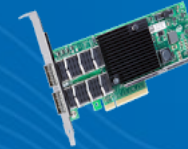
QUAD PORT

40GbE
QSFP+

Intel® Ethernet Network Adapter
XL710-QDA1
4x10GbE/1x40GbE

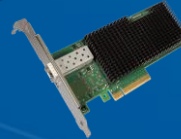


Intel® Ethernet Network Adapter
XL710-QDA2
4x10GbE/2x40GbE



25GbE
SFP28

Intel® Ethernet Network Adapter
XXV710-DA1
1x1GbE/1x10GbE/1x25GbE



Intel® Ethernet Network Adapter
XXV710-DA2
2x1GbE/2x10Gb/2x25GbE

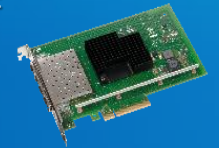


10GbE
SFP+

Intel® Ethernet Network Adapter
X710-DA2
2x1GbE/2x10GbE



Intel® Ethernet Network Adapter
X710-DA4
4x1GbE/4x10GbE



Intel® Ethernet Network Adapter
X520-DA2
2x1GbE/2x10GbE



10GbE
Base-T

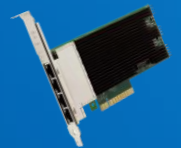
Intel® Ethernet Network Adapter
X550-T1
1x1GbE/1x2.5GbE/1x5.0GbE/1x10GbE



Intel® Ethernet Network Adapter
X550-T2
2x1GbE/2x2.5GbE/2x5.0GbE/2x10GbE



Intel® Ethernet Network Adapter
X710-T4
4x1GbE/4x10GbE



СЕТЕВЫЕ АДАПТЕРЫ INTEL® ETHERNET ДЛЯ OPEN COMPUTE PROJECT

40GbE Intel® Ethernet Server Adapters **40GbE** QSFP+ for OCP

Single Port **XL710QDA1OCP**

Dual Port **XL710QDA2OCP**

25GbE Intel® Ethernet Server Adapters **25GbE** SFP28 for OCP

Single Port **XXV710DA1OCP**

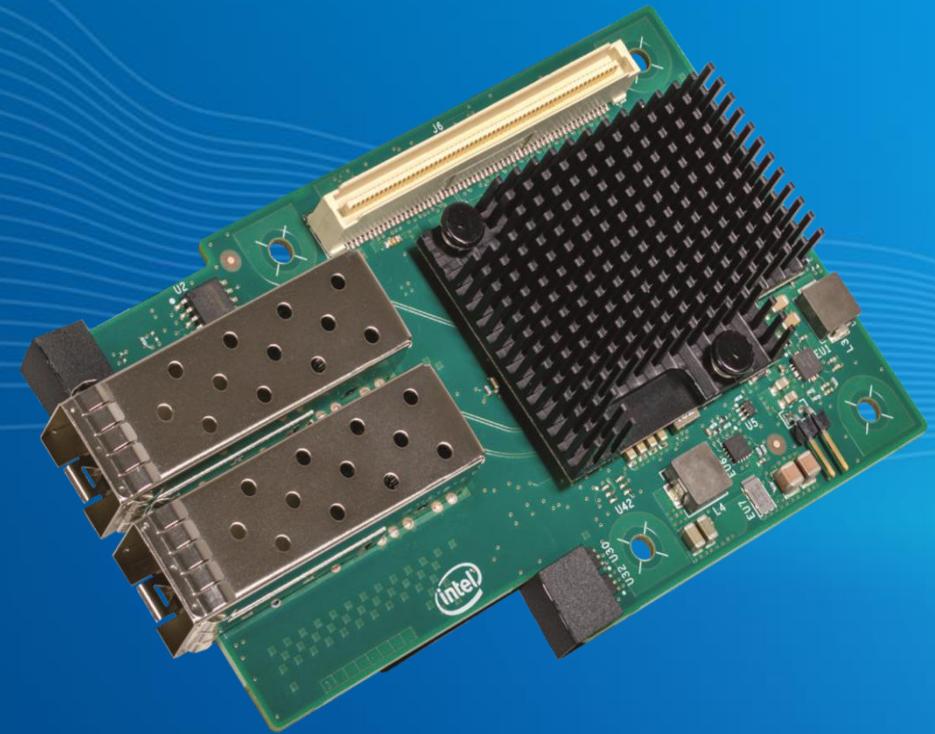
Dual Port **XXV710DA2OCP1** OCP Spec v2.0 Type 1, \updownarrow 8 mm

Dual Port **XXV710DA2OCP2** OCP Spec v2.0 Type 2, \updownarrow 12 mm

10GbE Intel® Ethernet Server Adapters **10GbE** SFP+ for OCP

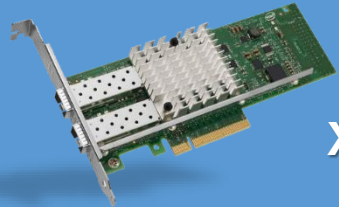
Single Port **X520DA1OCP**

Dual Port **X520DA2OCP** **X710DA2OCP**



FLEXIBLE UPGRADES ARE POSSIBLE WITH INTEL® ETHERNET

\$ 296 RCP*



X520 series
2 x SFP+



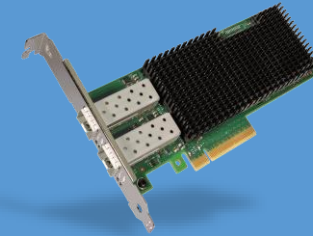
\$ 256 RCP*



X710 series
2 x SFP+



\$ 324 RCP*



XXV710 Series
2 x SFP28

SFP+ Optics
10GbE



Intel Optics

SFP+ Optics
10GbE



Intel Optics

SFP28 Optics
25GbE



SFP+ Optics
10GbE



VMDQ, SR-IOV, VMLB, VLAN

Intel® Ethernet Controller 82599 Series

Network virtualization offloads - VMDQ, SR-IOV, VXLAN, NVGRE, GENEVE, NSH, Intel® AFV.

Capable of adding new features (Intel® DDP)

*Other names and brands may be claimed as the property of others.

INTEL® INNOVATION DAY

*RCP – Recommended Channel Price (<http://ark.intel.com>)

Supporting
SFP28 / SFP+

Open Optics

INTEL® ETHERNET 700 SERIES – ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОБЛАЧНЫХ РЕШЕНИЙ И ВИРТУАЛИЗАЦИИ

АДАПТИВНАЯ ВИРТУАЛИЗАЦИЯ INTEL® ETHERNET

Intel® Ethernet AVF позволяет использовать единый драйвер виртуальной функции для нескольких поколений контроллеров Intel® Ethernet

Основные функции, поддерживаемые независимо от семейства сетевого контроллера, начиная с серии 700

- Transmit Queues (at present 4, expandable to 128)
- Receive Queues (at present 4, expandable to 128)
- RSS configuration for Receive
- Fixed Receive and Transmit Descriptor format for checksum, TSO offloads, Hash

Расширяемый функционал

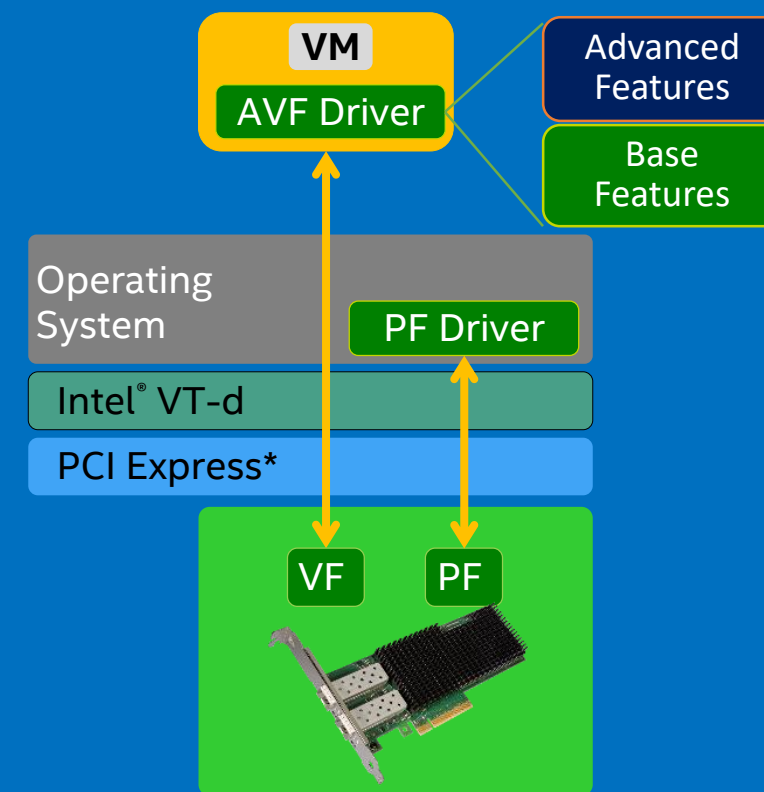
- Возможно добавление новых функций для следующих поколений сетевых контроллеров
- Основано на функционале Physical Driver сетевого контроллера

Драйвер Intel Ethernet AVF доступен сегодня на 700 серии Intel® Ethernet и будет поддерживаться на следующих поколения сетевых контроллеров

i40evf 3.5.6 AVF Driver, поддержка kernel 2.6.32 и выше

In-Kernel поддержка в ядре Linux Kernel 4.14

<https://downloadcenter.intel.com/download/24693/Intel-Network-Adapter-Virtual-Function-Driver-for-Intel-40-Gigabit-Ethernet-Network-Connections>



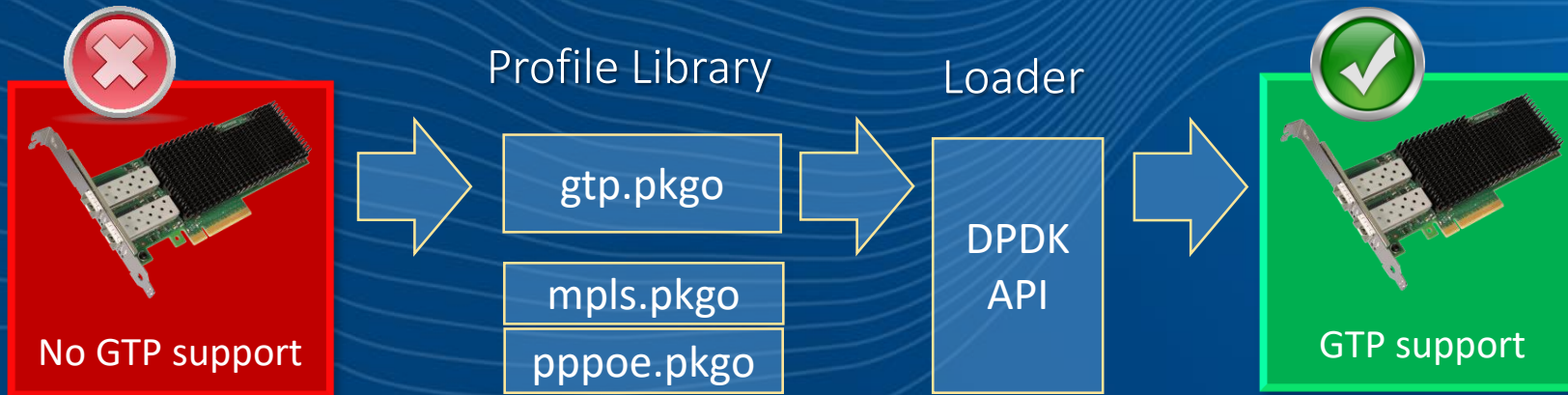
DYNAMIC DEVICE PERSONALIZATION (DDP) – ДОБАВЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛА

Intel Ethernet 700 series Network Adapter

Firmware version 6.1

Intel DPDK

- Динамическая перенастройка конвейера обработки пакетов
- Добавление новых профилей конфигурации
- Применение обновлений без перезагрузки
- Свободный откат к базовой версии Firmware



GTPv1 Profile <https://downloadcenter.intel.com/download/27587>

<https://software.intel.com/en-us/articles/dynamic-device-personalization-for-intel-ethernet-700-series>

Чему можно “научить” сетевой контроллер при помощи Intel DDP?

Добавление новых сетевых протоколов и расширений к ним

- Поддержка доп. протоколов: IP ESP, IP AH, MPLS over UDP, QUIC, MPLS over GRE
- Подтип TCP SYN-no-ACK (Synchronize without Acknowledgement Set)
- Туннельные протоколы: такие как PPPoE, GTP-C/GTP-U (GPRS Tunneling Protocol -control plane/user plane)

На уровне распознавания сетевых пакетов

- IP6, GTP-U, GRP-C, IP4, UDP, PAY4
- MPLS



Intel® Ethernet and RDMA support

ВСТРОЕННЫЙ СЕТЕВОЙ ФУНКЦИОНАЛ INTEL® ETHERNET CONNECTION X722

Опции PHY для Intel X722

2 порта RJ45	X557T2OCPG1P5
2 порта SFP+	X527DA2OCPG1P5
4 порта SFP+	X527DA4OCPG1P5
4 порта Gigabit	I357T4OCPG1P5



Intel® Ethernet Network Connection OCP X557-T2



Intel® Ethernet Network Connection OCP X527-DA2



Intel® Ethernet Network Connection OCP X527-DA4

Lewisburg PCH



10GbE

Спецификации Intel® Ethernet Connection X722

Функционал идентичный XL710:

- 4 x 10GbE
- Intel Flow Director
- iSCSI, VMDq, SR-IOV, MPLS
- VXLAN, NVGRE, NSH, Geneve

iWARP RDMA

- Использование существующей сетевой инфраструктуры
- Нет необходимости использовать Lossless Network
- Высокая масштабируемость
- Идеально для программно-определяемых сетей
- Сетевая составляющая решений NVMe-over-Fabric
- Поддержка Virtual Machine Live Migration

Linux driver <https://downloadcenter.intel.com/download/27083/?product=124482>
FreeBSD driver <https://downloadcenter.intel.com/download/26674/?product=124482>

Intel Ethernet Network Adapter X722 (Champagne Fountain)

На базе Lewisburg

iWARP (RDMA-over-TCP/IP)

2/4 порта SFP+

PCIe v3.0 8x

VMDq, SR-IOV, VEB

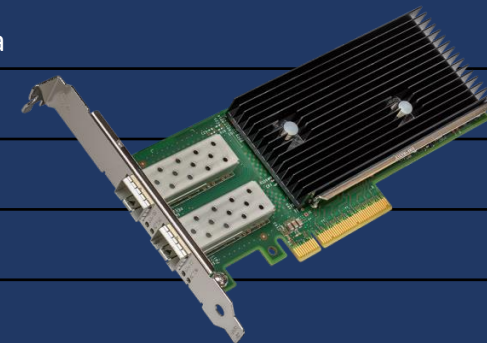
VXLAN, NVGRE, Geneve,
IPinGRE, MACinUPD

Intel DPDK

Microsoft SDDC Certified

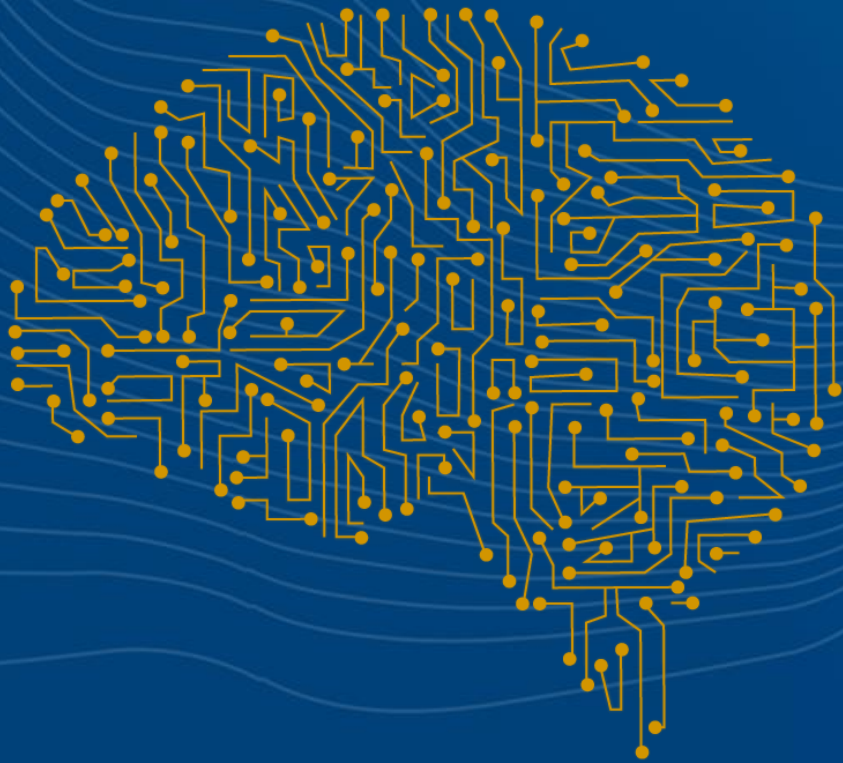
Предварительная информация о продукции**

Brand Name	Intel Ethernet Network Adapter X722
Коды заказа	X722DA2, X722DA2BLK – 2 порта X722DA4FH, X722DA4FHBK – 4 порта
Чипсет	Intel C628 Chipset, LBG-L
Скорость передачи данных	2 x 10GbE / 4 x 10GbE
Тип подключения	Dual Port SFP+ Quad Port SFP+
Характеристики PCI-E	PCIe v. 3.0 8x
Опции подключения	Оптические модули SR/LR Твинаксиальный медный кабель Direct Attach: SFP+ или breakout QSFP+ to 4xSFP+
Энергопотребление	Оптика: 11.5 Watt DP / 14 Watt QP Кабель Direct Attach: 9.5 Watt DP / 10 Watt QP
Характ. окруж. среды	До 55 по Цельсию.
Форм фактор	Низкопрофильная карта Dual Port, полноразмерная карта Quad Port
Поддержка ОС	Windows Server 2016, Windows 2012r2, Linux OFED 3.18-2, Inbox k.org and Distros, K.org 4xx, RHEL 7x, SLES 12 and kernel mode verbs only for FreeBSD 10.3, 11.0, VMWare ESX OS
Версия RDMA	iWARP
Технологии	Intel DPDK, Intel Ethernet Flow Director Туннелирование: VxLAN, NVGRE, Geneve, IPinGRE, MACinUDP Виртуальная среда: VMDq, SR-IOV (128 виртуальных функций на устройство), расширения VEB
Платформы	Purley / Grantley Microsoft SDDC Premium Certified



Open Optics

ИНТЕНСИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ СЕТЕВОЙ АДАПТЕР С «УНИВЕРСИТЕТСКИМ ОБРАЗОВАНИЕМ» ?



Smarter NICs: что это такое и зачем оно нужно?

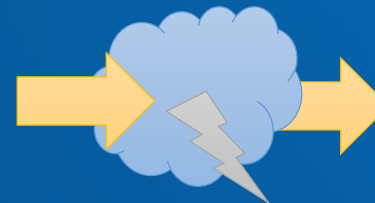
Служебные нагрузки отвлекают на себя значительные ресурсы



Ускорение работы приложений



Сетевое устройство с полностью адаптивным функционалом



CPU Cores



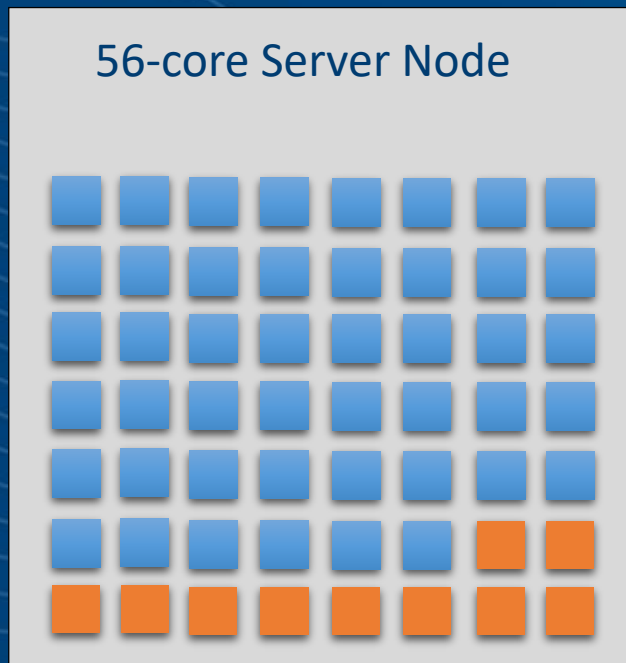
Real Work Infrastructure

Задача SmartNICs – существенно снизить количество циклов CPU, затрачиваемых на работу инфраструктуры



Распределить нагрузку правильно...

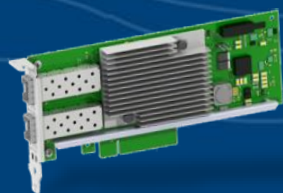
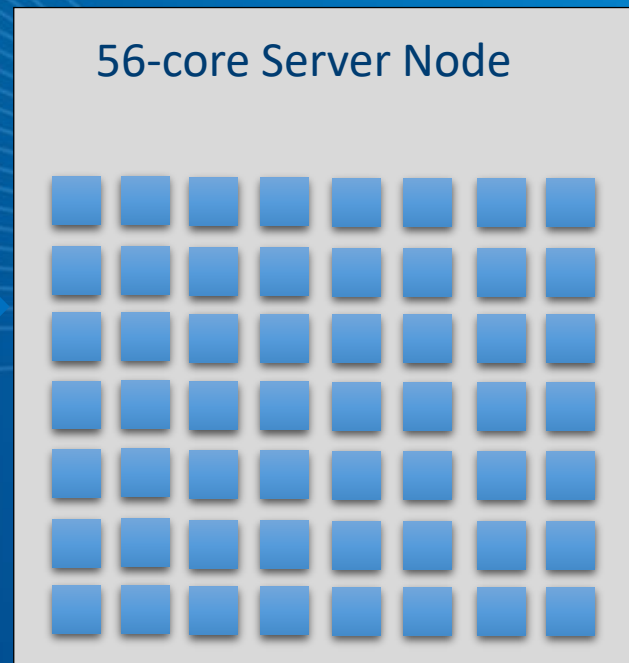
Ядра CPU задействованы для служебных нагрузок



- Освобождение ядер CPU от служебных нагрузок
- Увеличение плотности VM

Служебные нагрузки

Перенос служебных нагрузок на Network Adapter



Intelligent NIC

CAN A NETWORK ADAPTER BE MUCH SMARTER?



Smarter NIC from Intel®

YES, IT CAN

- Intel® Points

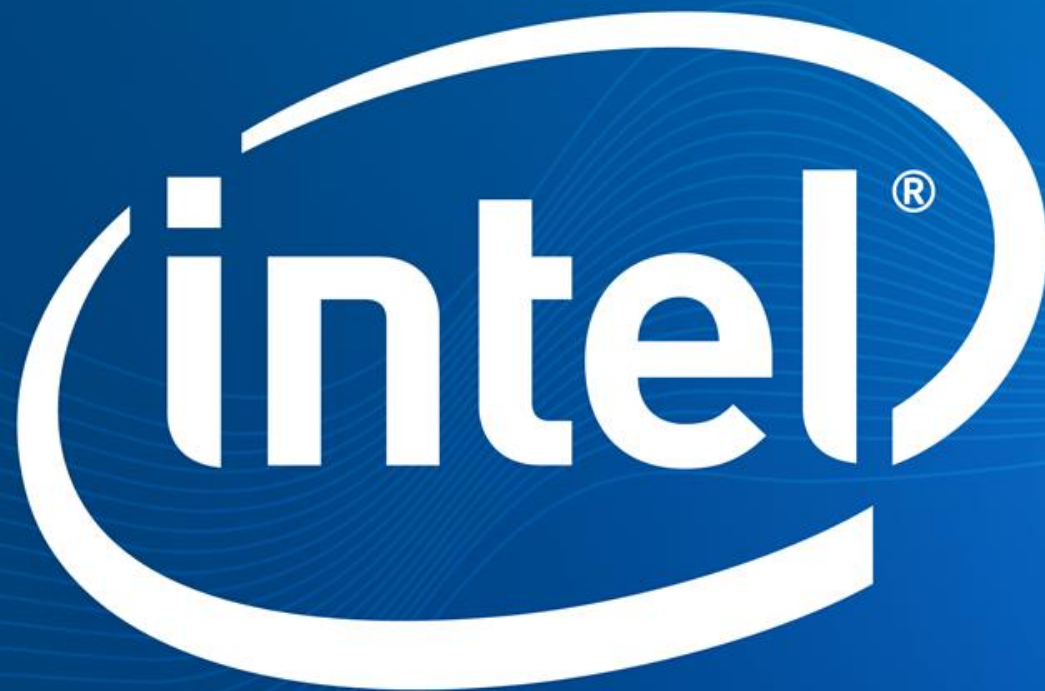
Гарантийные обязательства

Intel® Omni-Path Products

- 3-летняя гарантия

Intel® Ethernet Products

- Ограниченная пожизненная гарантия на выпускаемую продукцию
- 5-летняя гарантия на продукцию, снятую с производства



Иван Панков

Ivanx.pankov@intel.com

The background is a solid blue color. Overlaid on this are several abstract, wavy patterns of thin lines. On the left, there are yellow lines that curve and flow towards the center. On the right, there are orange lines that curve and flow towards the center. A bright, multi-colored lens flare (yellow, orange, red, purple) is positioned on the right side, overlapping the orange wave pattern and the text.

INTEL[®] INNOVATION DAY
В РИТМЕ ТЕХНОЛОГИИ