

**TOSHIBA**



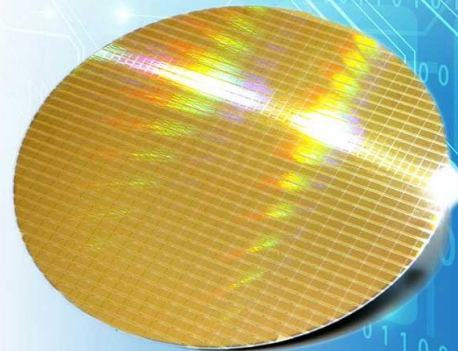
# РАЗВИТИЕ НАПРАВЛЕНИЯ SSD TOSHIBA

**Только самое необходимое для ЦОД**

**Toshiba Memory Europe GmbH**

Апрель 2019

© 2018 Toshiba Memory Corporation



# Новая структура Toshiba Storage

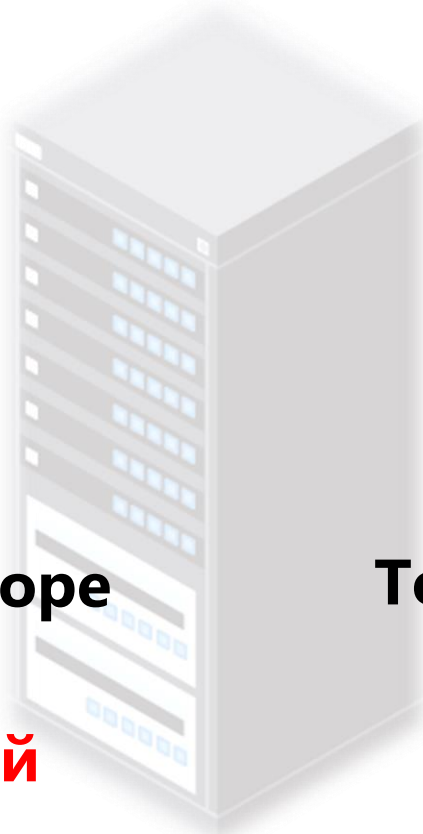
Все **HDD**



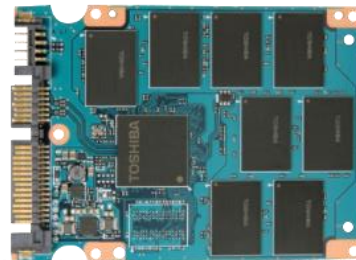
**TEE -**

**Toshiba Electronics Europe  
GmbH**

**Харитоненко Сергей**



Все **SSD**



**TME -**

**Toshiba Memory Europe  
GmbH**

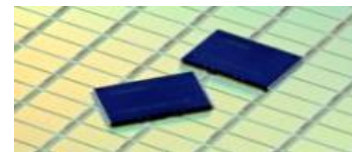
**Макаров Игорь**

# Toshiba Memory R&D

## История

### Toshiba, изобретатель Flash памяти.

1987	Впервые в мире изобретена NAND Flash память
1991	Первое в мире массовое производство NAND Flash памяти
1999	Начало сотрудничества с SanDisk - Совместная разработка – Совместные инвестиции в производство
2007	Анонс первой в мире технологии 3D flash памяти
2014	Первая в мире 15nm 128Gbit NAND Flash память
2016	Массовое производство 48 - слойной BiCS FLASH™
2017	Массовое производство 64 - слойной BiCS FLASH™



## Местоположения

### Japan

Yokkaichi  
Memory Technology Research & Development Center  
Advanced Memory Development Center



Yokohama

Kawasaki

### Зарубежные пред-ва

Storage Research and Design Center  
(Folsom, San Jose, Irvine, US)

OCZ UK (Abingdon)

OCZ Israel (Tel Aviv)

**TOSHIBA**

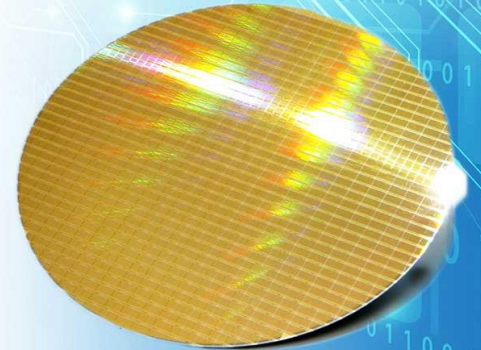


# SSD TOSHIBA

**Toshiba Memory Europe GmbH**

**September 2018**

© 2018 Toshiba Memory Corporation



# CM5 Серверные PCIe NVMe SSD

## NVMe SSD у КОТОРЫХ...

- 64-х слойная 3D eTLC флэш память последнего поколения - BiCS FLASH Gen3
- Емкость до 15.36 ТБ
- Один или два порта PCIe Gen3 x4
- NVMe 1.3 / готвность к NVMe-MI 1.0a
- Форматы 2.5", U.2 или HHHL-AIC
- Опционально SIE, SED(TCG Opal), FIPS
- Великолепные характеристики производительности на ватт



# CM5



Нагрузка	Емкости	Модель
Смешанные нагрузки (3 DWPD)	800ГБ – 6.4ТБ	CM5-V
Интенсивное чтение (1 DWPD)	960ГБ – 15.36ТБ	CM5-R

# CD5 облачные PCIe NVMe SSD

## NVMe SSD у КОТОРЫХ...

- 64-х слойная 3D TLC флэш память последнего поколения - BiCS FLASH Gen3
- Емкость до 7.68 ТБ
- Один порт PCIe Gen3 x4
- NVMe 1.3
- Форматы 2.5", U.2
- Опционально SIE, SED(TCG Opal), FIPS
- Великолепные характеристики производительности на ватт



# CD5



Нагрузка	Емкости	Модель
Интенсивное чтение (0,5 - 0,67 DWPD)	960ГБ – 7.68ТБ	CD5

## SAS SSD У КОТОРЫХ...

- 64-х слойная 3D флэш память eTLC последнего поколения - BiCS FLASH Gen3
- Емкость до 15.36 ТБ
- Порты SAS3 narrow single / dual
- MultiLink SAS™
- Надежность 2.5Mhrs
- Формат 2.5"
- Опционально SIE, SED(TCG Opal), FIPS
- Поддержка T10 Write Stream
- Смешанные нагрузки (3 DWPD)



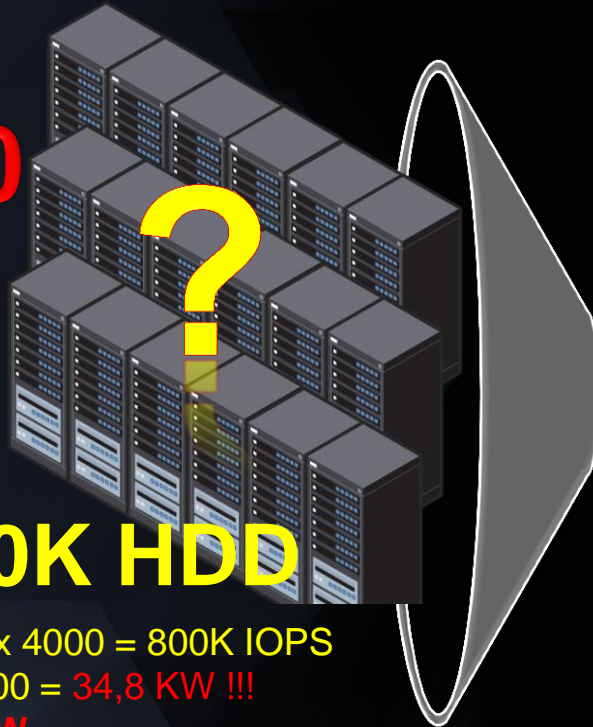
# PM5



Нагрузка	Емкости	Модель
Интенсивная запись (10 DWPD)	400ГБ – 3.2ТБ	PM5-M
Интенсивная запись (5 DWPD)	400ГБ – 3.2ТБ	PM5-B
Смешанные нагрузки (3 DWPD)	400ГБ – 6.4ТБ	PM5-V
Интенсивное чтение (1 DWPD)	480ГБ – 15.36ТБ	PM5-R

# А нужны ли корпоративные SSD в ЦОД ?

Надо  
800000  
IOPS



4000 x 10K HDD



200 IOPS x 4000 = 800K IOPS  
8,7W x 4000 = 34,8 KW !!!  
**23 IOPS / W**  
300GB 10K HDD @ \$120 = **\$480K**



ИЛИ



5 x 6.4TB CM5-V NVMe = \$19K (32TB)

16W x 5 = 80 W

165K IOPS x 5 = 820K IOPS на запись

10000 IOPS / W - запись

770K IOPS x 5 = 3.85M IOPS на чтение

48000 IOPS / W - чтение



7 x PM5-V 6.4TB SAS = \$24K (44,8TB)

5W x 7 = 35 W

120K IOPS x 7 = 840K IOPS на запись

24000 IOPS / W - запись

385K IOPS x 7 = 2.695M IOPS на чтение

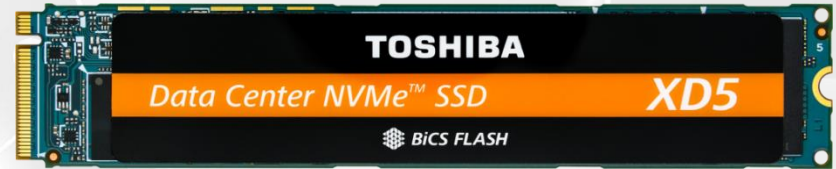
77000 IOPS / W - чтение



# XD5 Серверные PCIe NVMe SSD

## NVMe SSD у КОТОРЫХ...

- 64-х слойная 3D флэш память TLC последнего поколения - BiCS FLASH Gen3
- Емкость до 3.84 ТБ
- Интерфейс PCIe Gen3 x4
- Формат M.2 22110, U.2
- Корпоративный уровень защиты от оптери питания – PLP (Power Loss Protection)
- Превосходные характеристики производительности на ватт



# XD5



Нагрузка

Интенсивное чтение  
(0,7 - 1 DWPD)



Емкости

1.92ТБ – 3.84ТБ



Модель

XD5

# НК6 семейство серверных SATA SSD

## SATA SSD У КОТОРЫХ...

- 64-х слойная 3D TLC флэш память последнего поколения- BiCS FLASH Gen3
- Новая оригинальная архитектура Toshiba
- Железо, контроллер и микрокод полностью разработаны Toshiba
- Емкость до 7.68 ТБ
- SATA 6 Gbit/s
- Формат 2.5"
- None SED



# НК6



Нагрузка	Емкости	Модель
Интенсивное чтение (1 DWPD)	480/960/1920/3840/7680 ГБ	НК6-R
Смешанные нагрузки (3 DWPD)	480/960/1920/3840 ГБ	НК6-V

## NVMe SSD у КОТОРЫХ...

- 64-х слойная 3D флэш память TLC последнего поколения - BiCS FLASH Gen3
- Емкость до 2ТБ
- PCIe Gen3 x4
- Формат M.2 2280 и M.2 2230



# XG5-P

# XG5

# BG3



Сегмент	Емкость	Модель
Премиальные и игровые NVMe	1ТБ - 2ТБ	XG5-P
NVMe среднего класса	256ГБ/512ГБ/1ТБ	XG5
Компактные NVMe (22x30mm)	128ГБ – 512ГБ	BG3

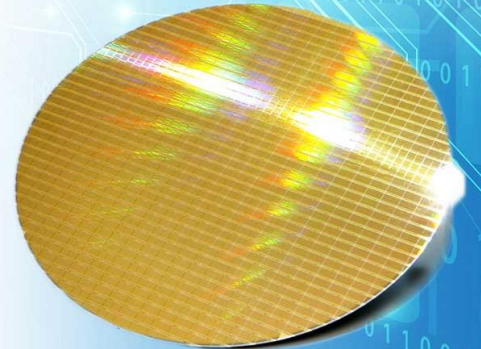
**TOSHIBA**



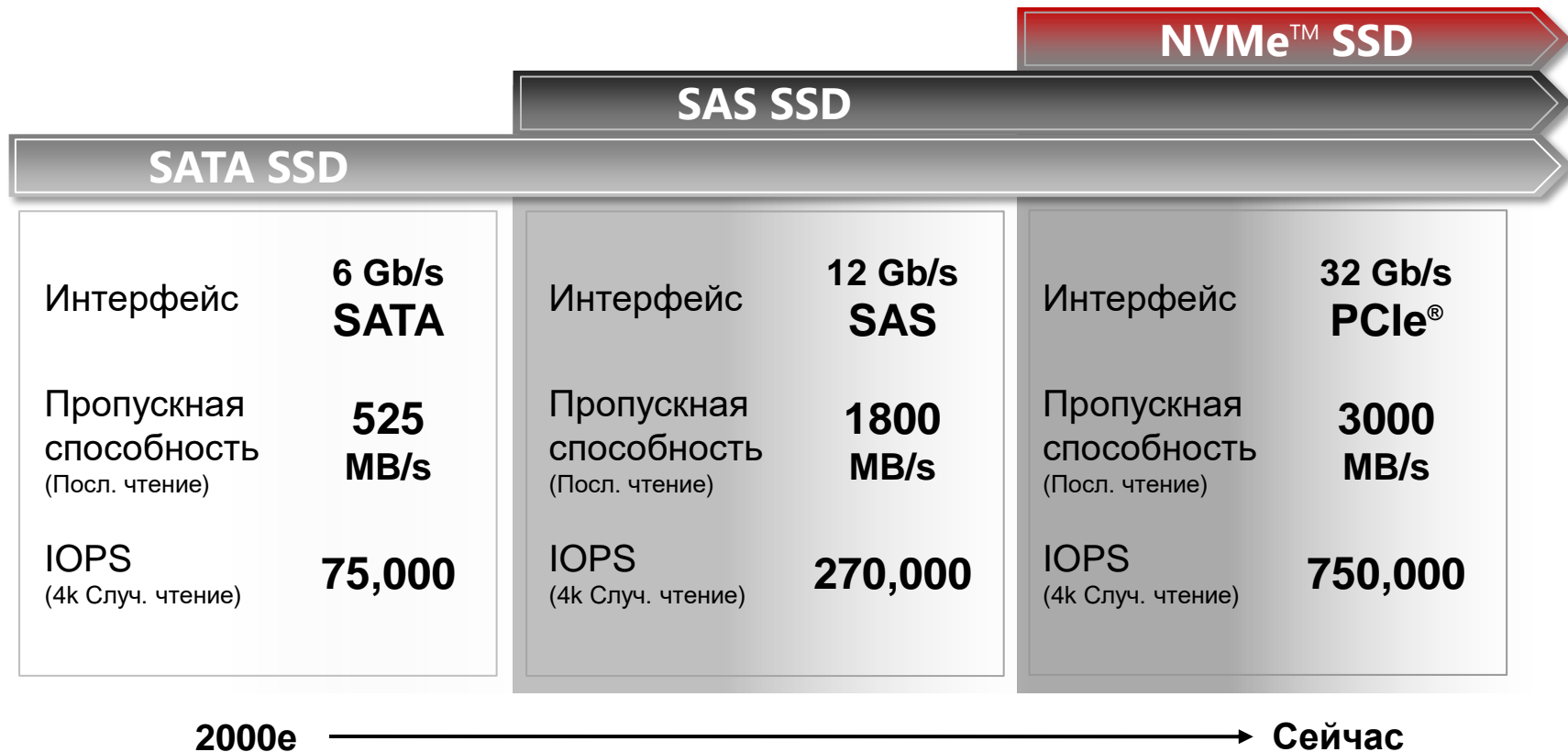
# KUMOSCALE

**NVM EXPRESS™ OVER FABRICS  
STORAGE NODE**

**Toshiba Memory Europe Gmbh**



# Эволюция SSD накопителей в ЦОД



# ЦОД - Жажда скорости!



NVMe делают CPU  
узким местом



Требуется:  
Совместно  
использовать большие  
и быстрые NVMe  
накопители на  
максимальной  
скорости



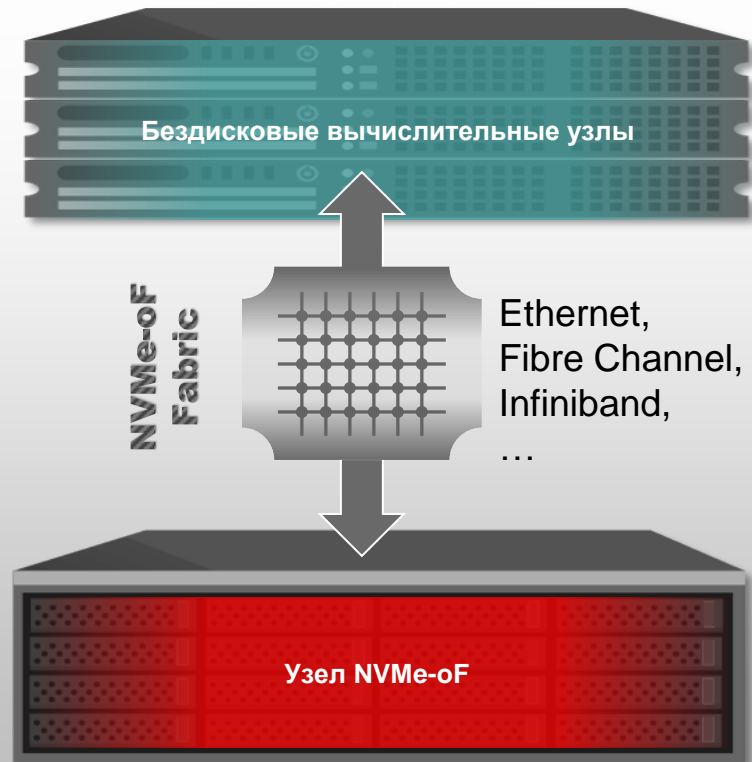
NVMe over Fabrics  
(NVMe-oF™)  
**Правильное**  
решение проблемы

# Что такое NVMe over Fabrics (NVMe-oF)?

Соединяет вычислительные узлы с хранилищем NVMe через сеть ЦОД

Сохраняет производительность и низкий уровень задержек *обычного* NVMe

Использует remote direct memory access (RDMA), с привязкой с различным транспортным протоколам



# Сверхбыстрое деагрегированное и абстрактное блочное СХД



## **БЫСТРОЕ**

Пропускная способность и задержки сравнимые с локальным NVMe

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

Выделяется необходимое пространство с возможностью расширения при необходимости.

## **ДОСТУПНОСТЬ**

Живая миграция приложений между вычислительными узлами

## **ГИБКОСТЬ**

Абстракция пространства имен скрывает сложность физических дисков

## **УПРАВЛЯЕМОСТЬ**

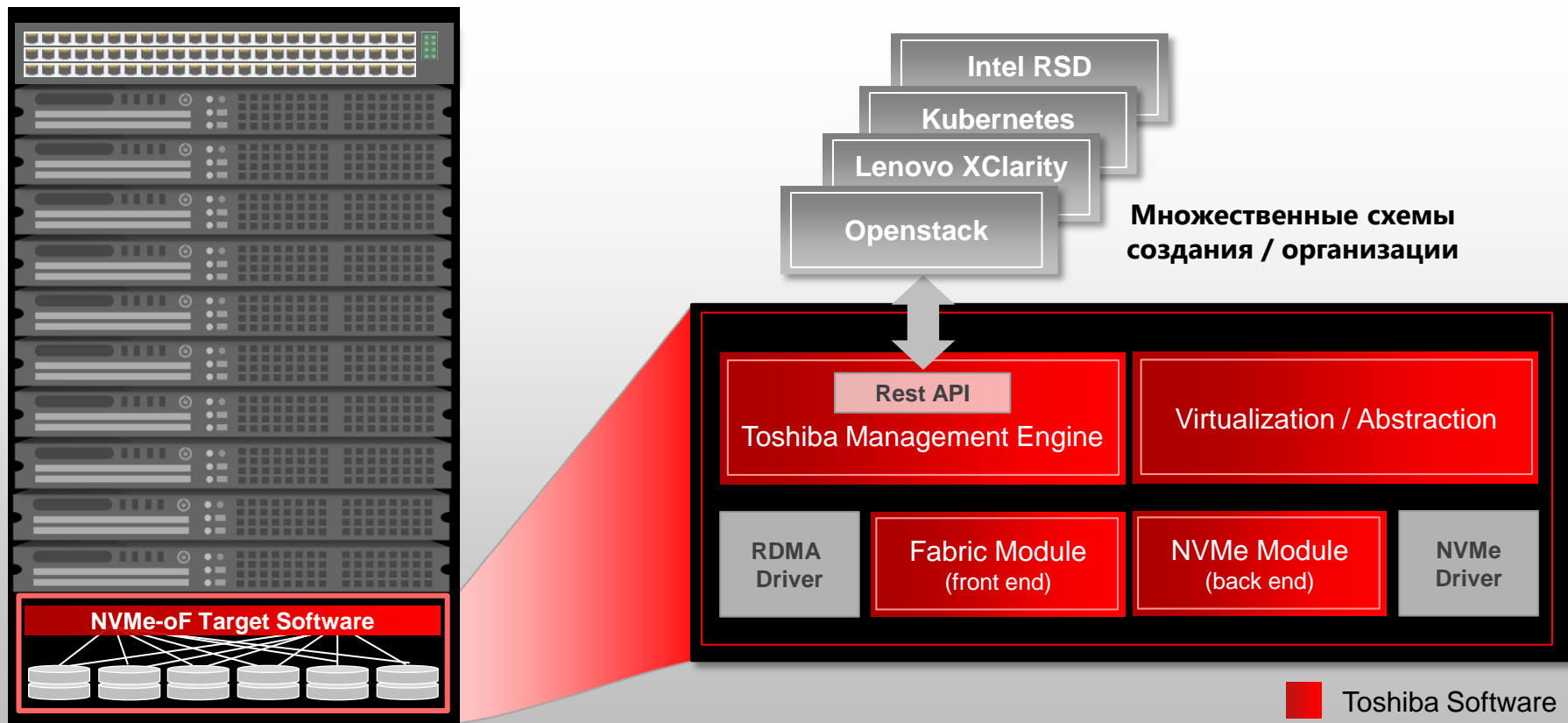
Коннекторы для быстро развивающихся инструментов оркестровки, подготовки и телеметрии

## **БЕЗОПАСНО**

Балансировка износа SSD



# Реализация узла СХД на базе ПО Toshiba NVMe-oF



# Характеристики ПО Toshiba NVMe-oF Storage Node

## REFERENCE CONFIGS

	Single Node	Dual Node *
<b>Storage configs</b>	24 x SSDs, NVMe 1.2.1	24 x SSDs, NVMe 1.3
<b>Storage capacity</b>	38TB (24x1.6TB SSDs)	384TB (24 x 16TB SSDs)
<b>SSD type</b>	Toshiba C-M3 single port	Toshiba C-M5 dual port
<b>Protocol</b>	RDMA (RoCE v2)	RDMA (RoCE v2)
<b>Data ports</b>	2 NICs / 4 x 100GbE	4 NICs / 8 x 100GbE
<b>Management</b>	1 x 1GbE	1 x 1GbE
<b>IOPs @ 4K RR</b>	4.3 Mil IOPS **	8.2 Mil IOPS ***
<b>BW @ 128K</b>	20 GB/s **	35 GB/s ***

## TYPICAL DEPLOYMENT

TOR switch, Ethernet/RDMA  
100GE ports to NVMe-oF appliance;  
25GE ports to servers

Compute servers  
~1000s VMs / containers

NVMe-oF disaggregated storage  
24 SSDs per appliance



## SOFTWARE FEATURES

	Transparent Mode	Abstracted Mode
<b>Targets (subsystems) per SSD</b>	1	64
<b>Name spaces per SSD / target</b>	1 (C-M3) / 32 (C-M5)	64
<b>Total name spaces per SSD / target</b>	1 (C-M3) / 32 (C-M5)	4,096
<b>SSD group size (RAID 0)</b>	-	1-24
<b>Automatic target placement / wear leveling across SSDs</b>		Supported
<b>ACL (access control)</b>	Supported per subsystem	
<b>Dual path resiliency</b>	Supported in dual controller platforms *	
<b>NVMe-oF protocol support</b>	NVM Express over Fabrics Rev. 1.0	
<b>API and management</b>	REST APIs, Web GUI	
<b>3<sup>rd</sup> party integration</b>	Drivers, REST APIs	
<b>Serviceability</b>	SW upgrade, FW upgrade	

\* Dual node to be released during 1H18

\*\* In single node benchmark 2 x NICs / 2 initiators used

\*\*\* In dual node benchmark 4 x RNICs / 4 initiators used

## NVMe Over Fabrics



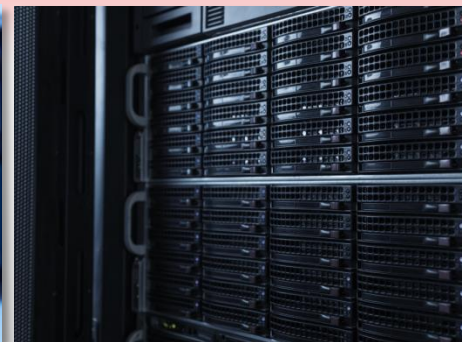
Блочные СХД для  
облачных IaaS/PaaS  
платформ



Масштабируемый  
интерфейс для  
интерактивных  
веб-сервисов



Буфер для  
распределенных  
файловых системы  
HPC



Быстрое  
дезагрегированное  
стоечное  
хранилище

# Основные преимущества ПО KumoScale



**Быстрое**

**<20 мкс**

дополнительная  
задержка

**8,000,000+**

4K RR IOPS



**Гибкое**

**4,000+**

пространств имен

**384 TB**

SSD capacity



**С прицелом  
на будущее**

**Popular**

cloud frameworks

**Broad**

ecosystem support



**Оптимальное**

**100%**

адаптация

**Zero**

stranded capacity

# TOSHIBA



***BiCS FLASH***<sup>TM</sup>

# Legal Disclaimer

The information contained herein is subject to change without notice. The information contained herein is presented only as a guide for the applications and products. No responsibility is assumed by Toshiba for any infringements of patents or other rights of the third parties which may result from its use. No license is granted by implication or otherwise and any patent or patent rights of Toshiba or others. Toshiba is continually working to improve the quality and reliability of its products. Nevertheless, semiconductor devices in general can malfunction or fail due to their inherent electrical sensitivity and vulnerability to physical stress. It's the responsibility of the buyer, when utilizing Toshiba products, to comply with the standards of safety in making a safe design for the entire system, and to avoid situations in which a malfunction or failure of such Toshiba products could cause loss of human life, bodily injury or damage to property. In developing your designs, please ensure that Toshiba products are used within specified operating ranges as set forth in the most recent Toshiba product specifications. Also, please keep in mind the precautions and conditions set forth in the „Handling guide for Semiconductor devices“, or the „Toshiba Semiconductor Reliability Handbook“, etc.. The Toshiba products listed in this document are intended for usage in general electronic applications (computer, personal equipment, office equipment, measuring equipment, industrial robotics, domestic appliances etc.). These Toshiba products are neither intended nor warranted for usage in equipment that requires extraordinary high quality and/or reliability or a malfunction or failure of which may cause loss of human life or bodily injury („Unintended usage“). Unintended usage include atomic energy control instruments, airplane or spaceship instruments, transportation instruments, traffic signal instruments, combustion control instruments, medical instruments, all types of safety devices etc... Unintended Usage of Toshiba products listed in this document shall be made at the customer's own risk. The products described in this document may include products subject to the foreign exchange and foreign trade laws. Toshiba does not take any responsibility for incidental damage (including loss of business profit, business interruption, loss of business information, and other pecuniary damage) arising out of the use or disability to use the product.