



ORACLE

High Performance Computing

Сценарии использования и показатели производительности

Иван Веткасов

Principal Sales Consultant

Oracle Russia

October 30th, 2019

Safe harbor statement

The following is intended to outline our general product direction. It is intended for information purposes only, and may not be incorporated into any contract. It is not a commitment to deliver any material, code, or functionality, and should not be relied upon in making purchasing decisions.

The development, release, timing, and pricing of any features or functionality described for Oracle's products may change and remains at the sole discretion of Oracle Corporation.

Program agenda

- 1 Немного истории
- 2 Инфраструктура OCI
- 3 Сервисы OCI
- 4 Производительность
- 5 Примеры использования

“High Performance Computing most generally refers to the practice of aggregating computing power in a way that delivers much higher performance than one could get out of a single server in order to solve large problems in science, engineering, or business.”

InsideHPC.com

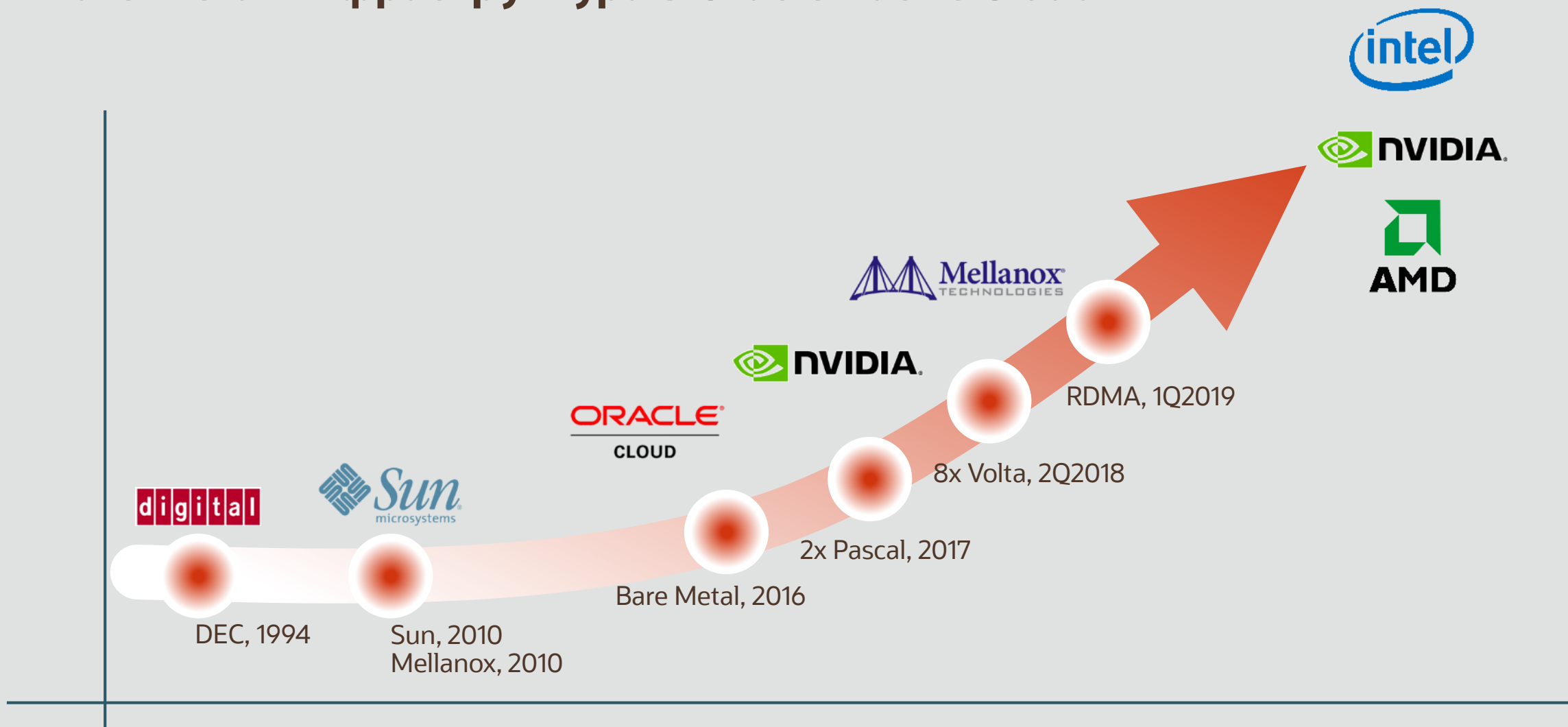
“HPC tasks are characterized as needing large amounts of computing power for short periods of time”

Wikipedia.org

Типичные примеры:

- Обработка геологических и сейсмологических данных
- Проектирование и моделирование в машиностроении, обработка телеметрии
- Моделирование потоков воздуха, жидкостей, течений
- Медицинские исследования

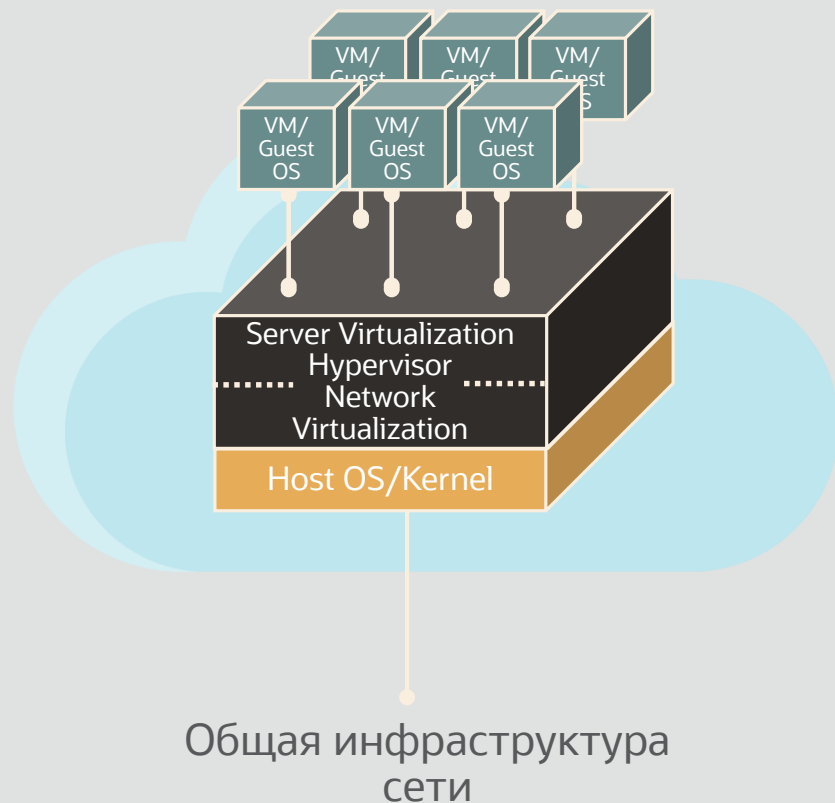
Bare Metal инфраструктура в Oracle Public Cloud



Bare Metal инфраструктура в Oracle Public Cloud

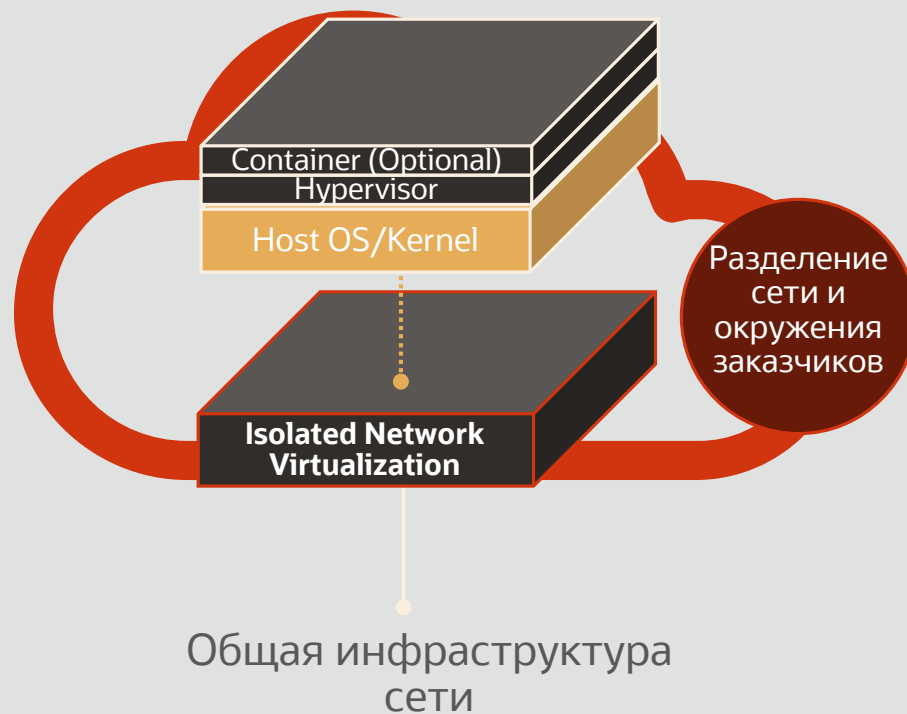
Первое поколение
инфраструктуры:

*Наиболее распространено на
сегодняшний день*



Второе поколение
инфраструктуры:

Oracle Cloud Infrastructure

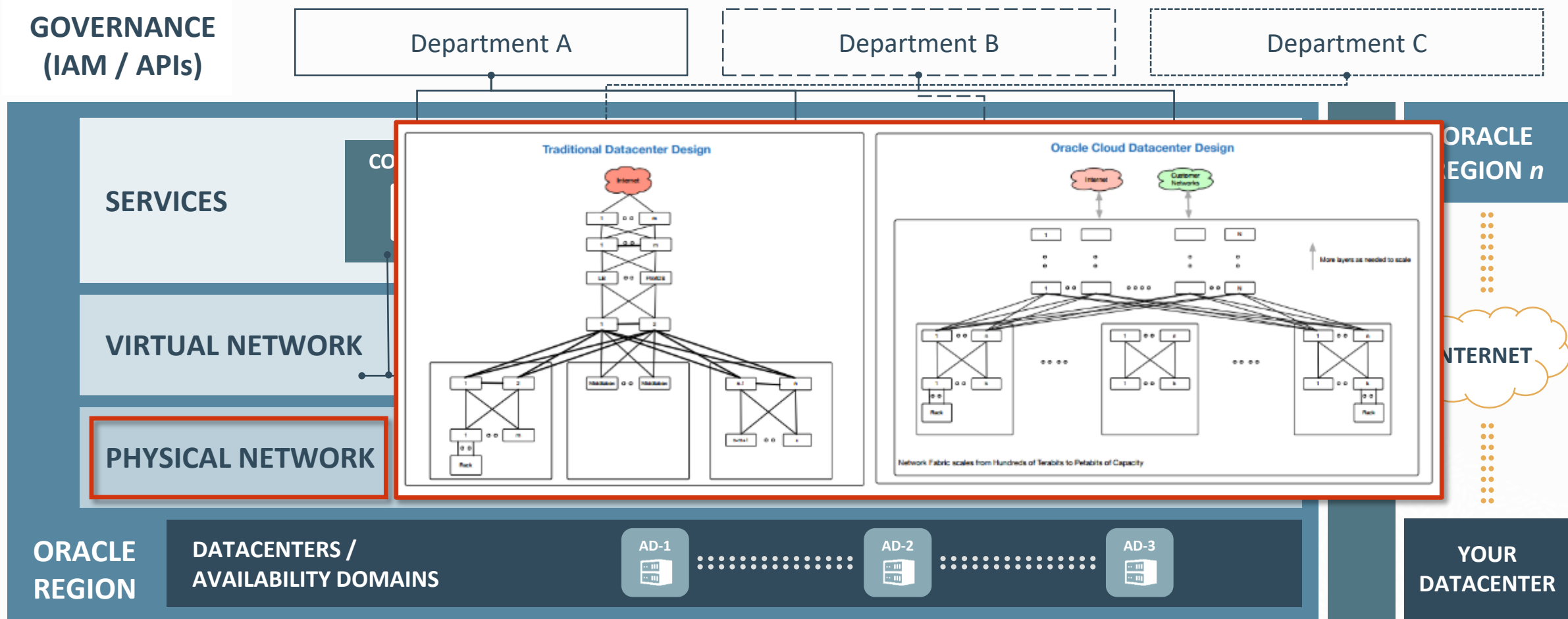


Performance

Security



“Плоская” сетевая инфраструктура в Oracle Public Cloud



Compute сервисы в Oracle Cloud Infrastructure

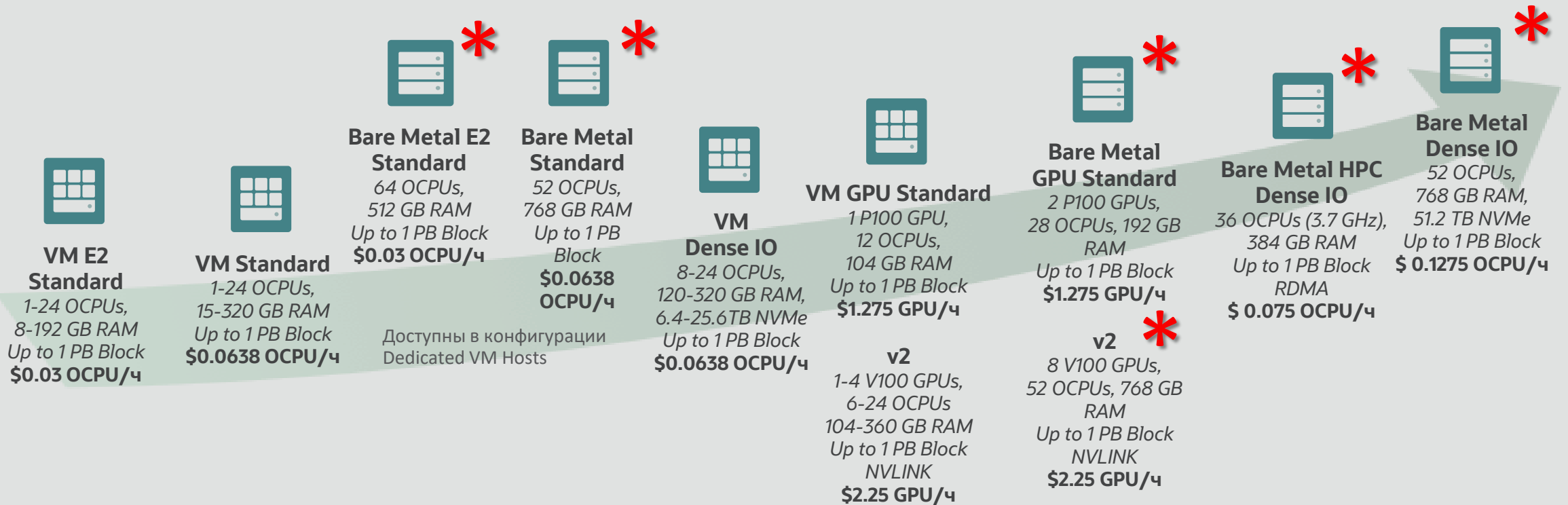
ENTERPRISE WEB & APPLICATION SERVERS

ENTERPRISE APPLICATION SERVERS, HADOOP

HPC, AI/ML, 3D RENDERING

DNA SEQUENCING, CFD, CRASH SIMULATIONS

MODERN DISTRIBUTED APPLICATIONS



Сервисы хранения данных в Oracle Cloud Infrastructure



Storage

Функциональные,
высоко
производительные
сервисы хранения
для разнородной
нагрузки

Local *	Block *	File	Object
NVMe SSDs До 51 TB Миллионы IOPS 10-100 мкс latency	NVMe SSDs 32 TB / диск 60 IOPS / GB < 1 мс latency	HA: distributed file system От КБ до ЭБ	HA: distributed Практически неограниченный объем
Archive	Storage Gateway	Data Transfer	
Надежное (durable) объектное хранилище с ценой на 90% ниже	Локальное NAS решение Конфигурируемый кэш	Перемещение ПБ данных Устраняет затраты на миграцию данных	

Сервисы хранения данных в Oracle Cloud Infrastructure

HADOOP, MEDIA, LOGs,
BACKUP, ARCHIVE

ENTERPRISE APPLICATIONS, DATABASES,
GPU, CONTAINERS, APPLICATION LIFECYCLE

ANALYTICS, OLTP, HPC,
CONTAINERS, KUBERNETES



Object & Archive Storage

Limitless capacity
Native & S3 APIs,
HDFS,
encryption
10TB max object
size



File Storage

Scales to
exabytes
NFS, NLM,
snapshots,
encryption



nvm



Block Storage

Up to 32 TB volumes
Up to 1 PB/host
Snapshots, scheduled
backups, clones,
grouped clones,
encryption



nvm



Bare metal Dense IO

51 TB
NVMe SSD
5M IOPS



nvm



VM
Dense IO
6.4-25.6 TB
NVMe SSD
1.8M IOPS

Infiniband сеть в Oracle Cloud Infrastructure



Compute & HPC

CPU Servers

Лучшая CPU
производительность



GPU

GPU Servers*

Лучшая GPU
производительность



AMD

CPU Servers and Block Storage*

Лучшая Memory Bandwidth



=

X

EXADATA

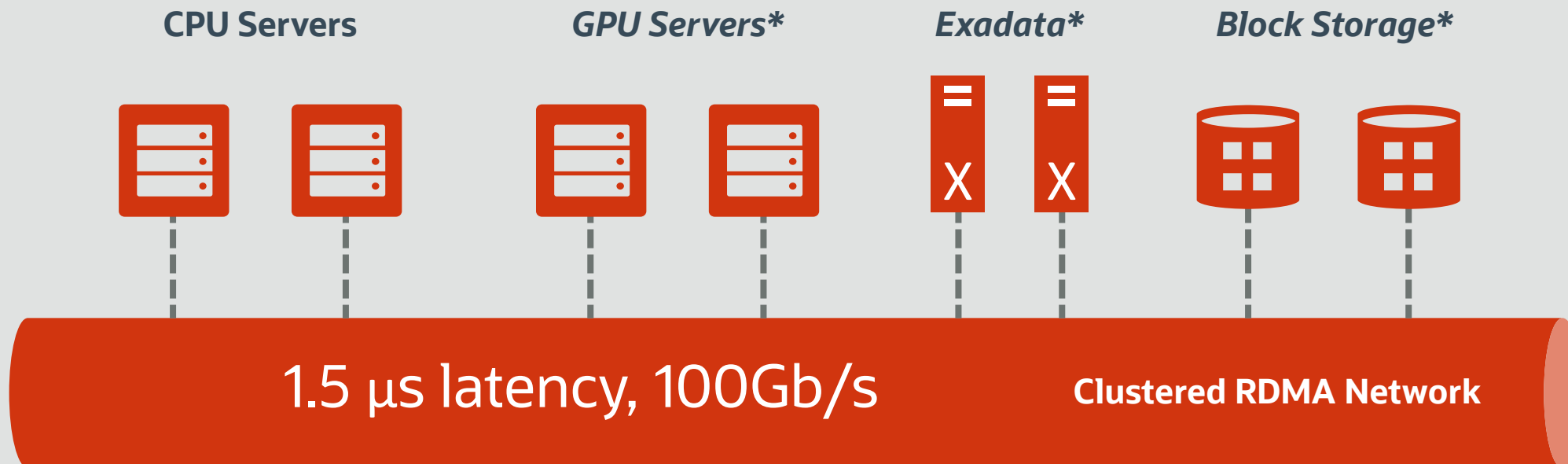
0-368 OCPUs
106-424 TB (HC диски)
Extreme DB Edition

*Planned

1.5 μ s latency, 100Gb/s

Clustered RDMA Network

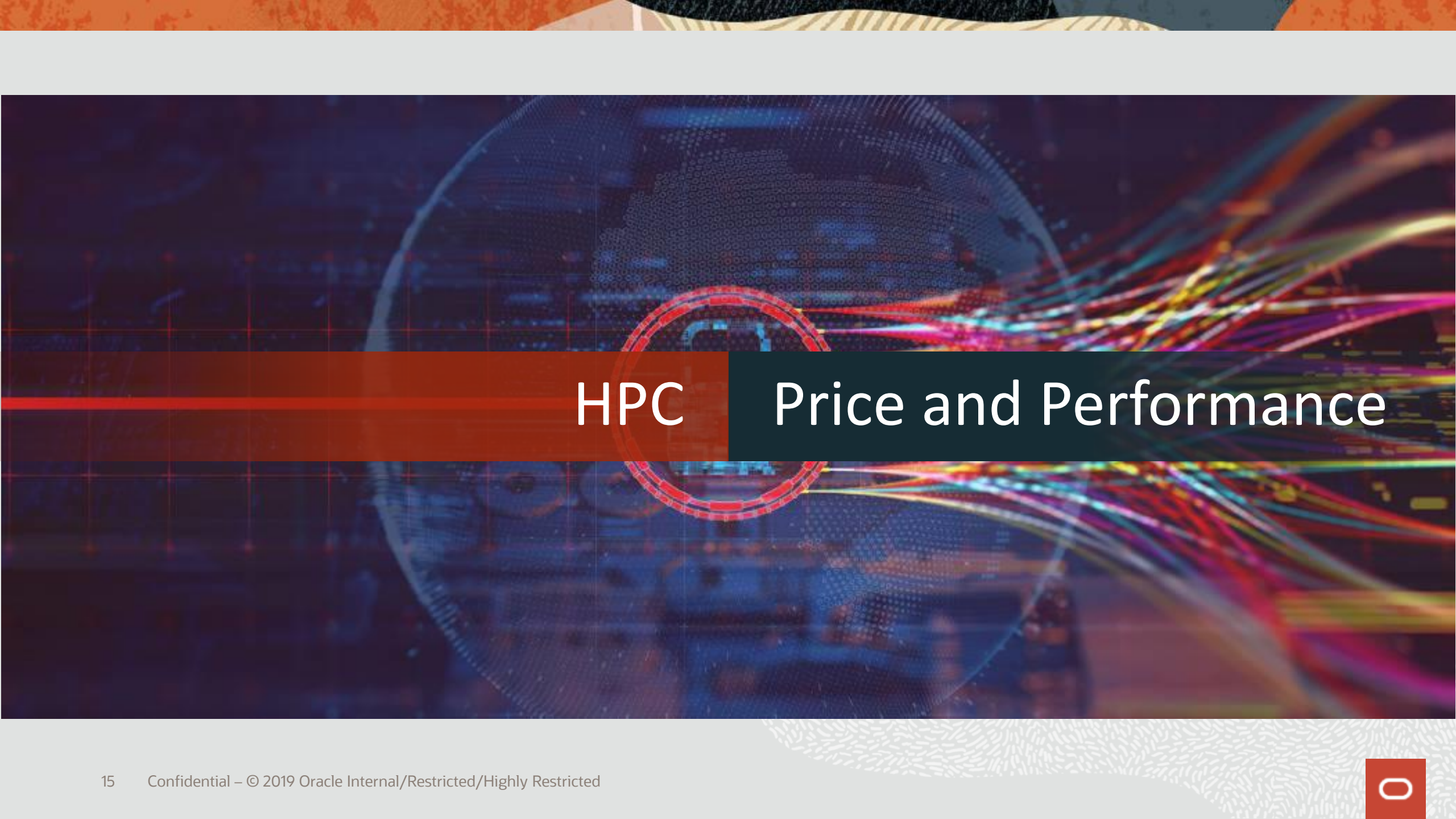
Сверхнизкая latency и высокая пропускная способность



*Planned

Для нагрузок требующих большой кластерной производительности (HPC, Database, Big Data, AI) включая такие задачи как CFD, Crash Simulations, Reservoir Modelling, DNA Sequencing

Скоро: GPU Bare-Metal инстансы с 8 GPUs, 2TB RAM, 25TB local NVMe и 8x 100GB сетевых портов для кластерной подсети и RDMA

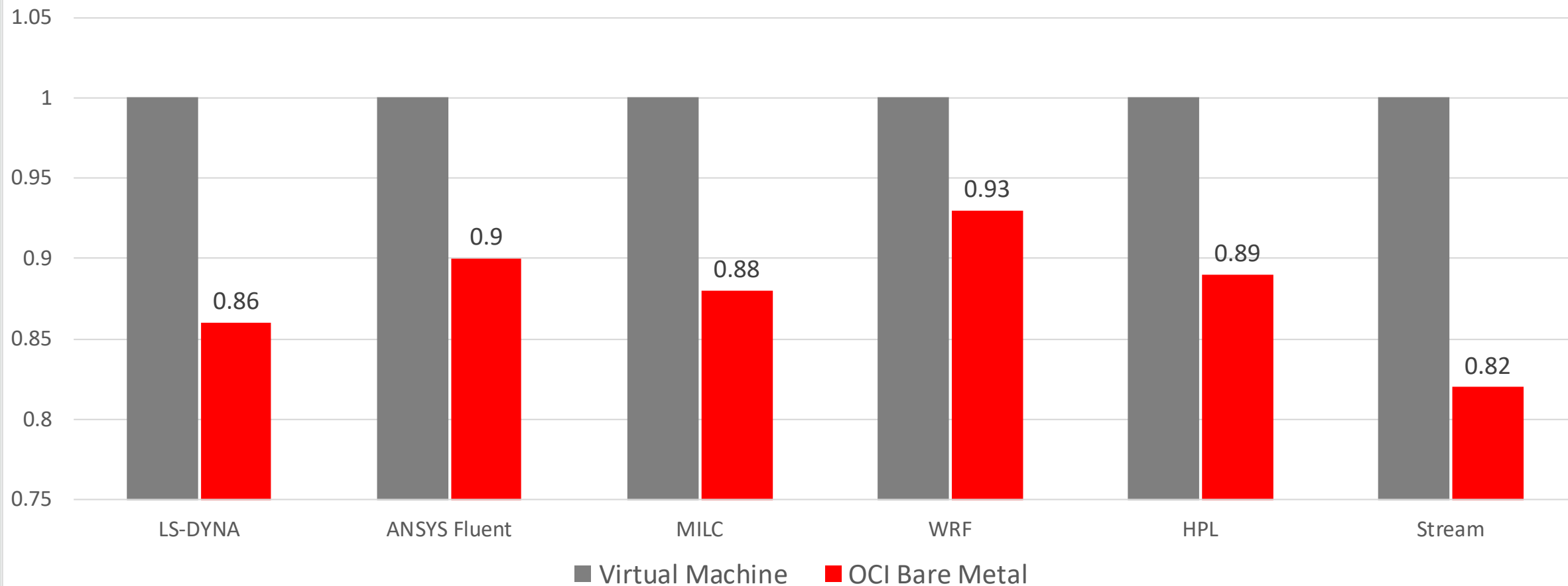


HPC

Price and Performance

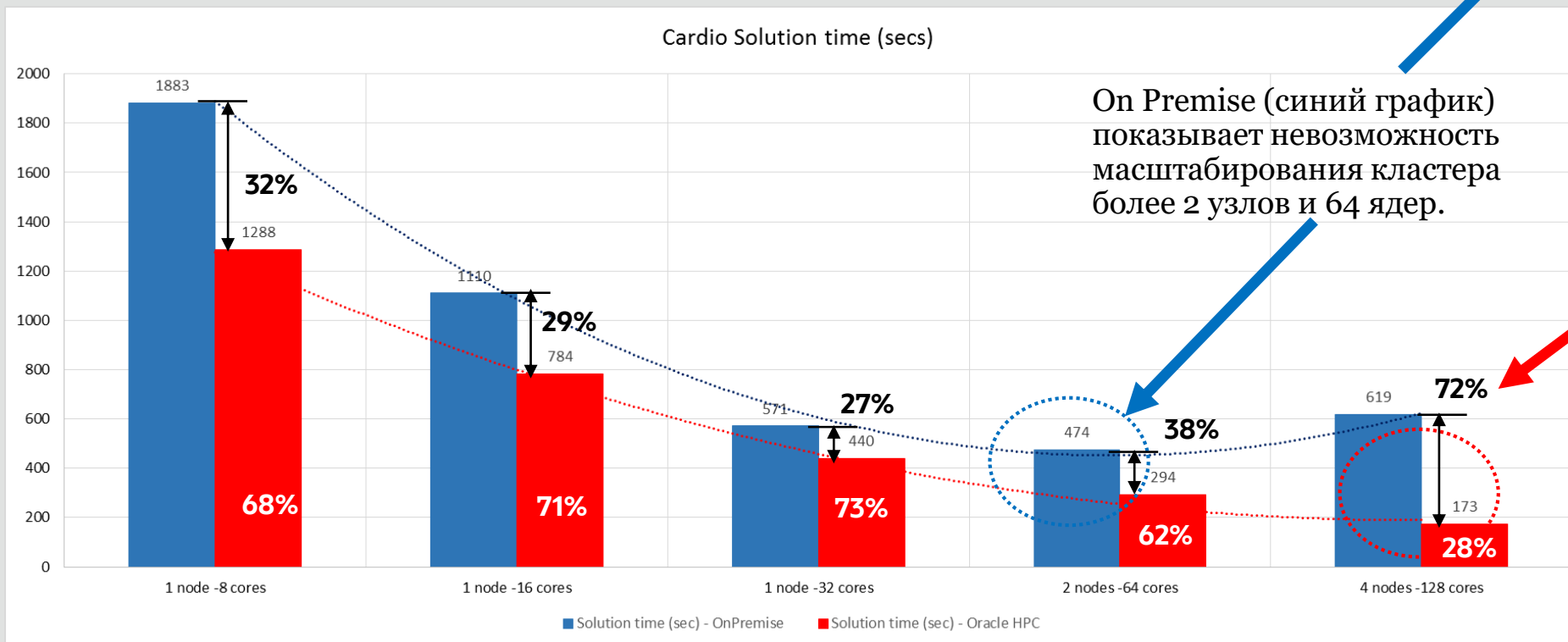
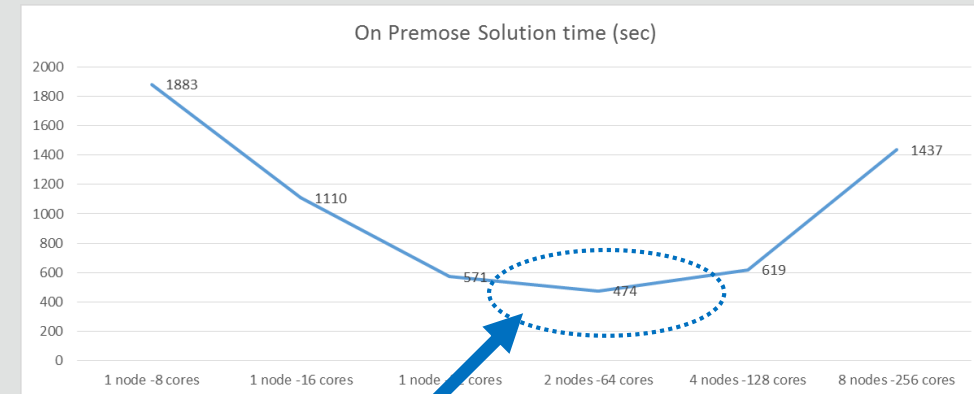
Влияние виртуализации на HPC нагрузки

Top HPC Applications Simulation Time
lower is faster



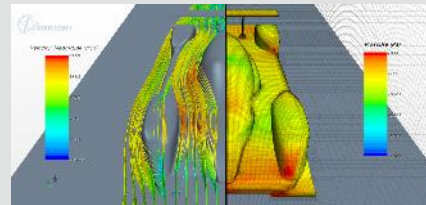
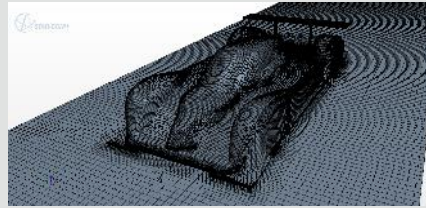
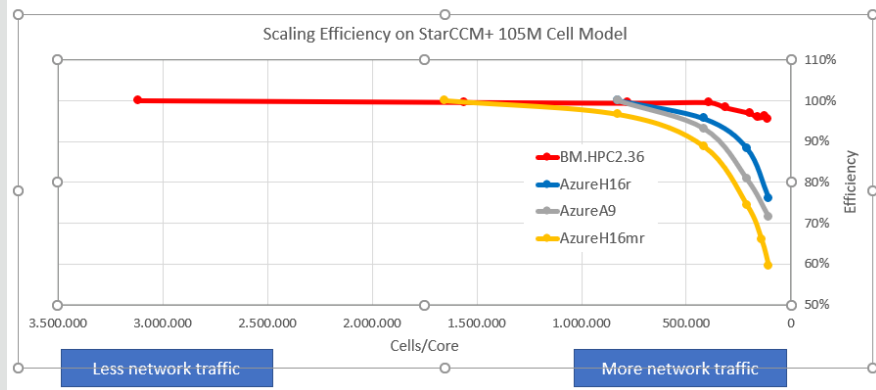
Обработка кардиологических данных

- Входные данные – 8 файлов (примерно по 8 MB)
- Задача с большим потреблением cpu и rdma сети
- 5 итераций расчета (1 узел – 8 ядер -> 4 узла – 128 ядер)
- ПО: Intel compilers, MPI, PETSC with Hypre, Mumps, Superlu

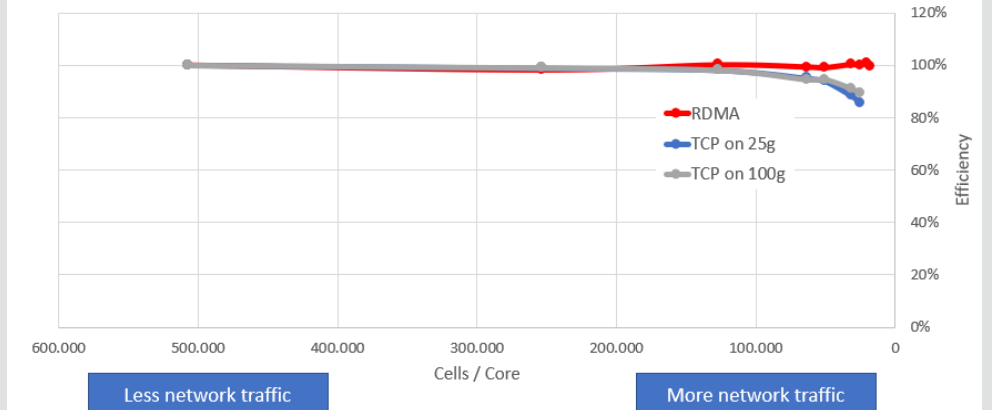


LeMans StarCCM+ Benchmark Model

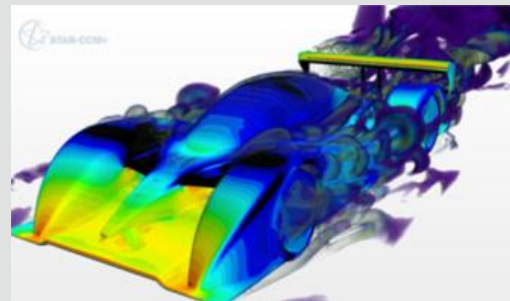
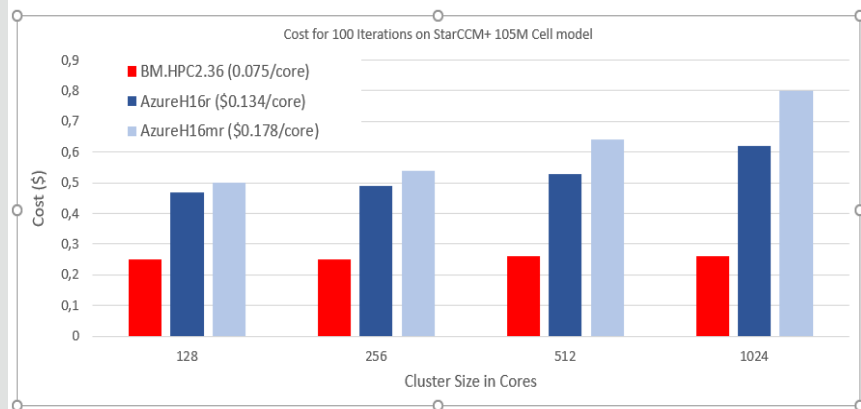
Scaling vs. Azure



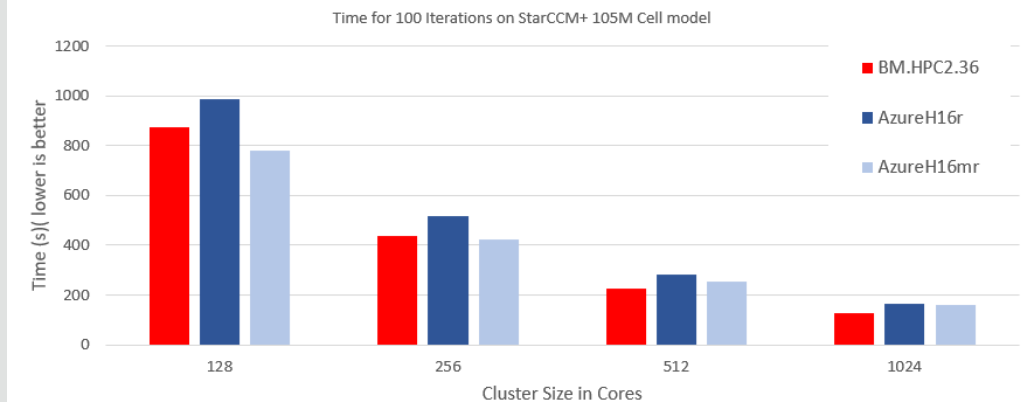
Scaling – LeMans 17M model



Cost vs. Azure



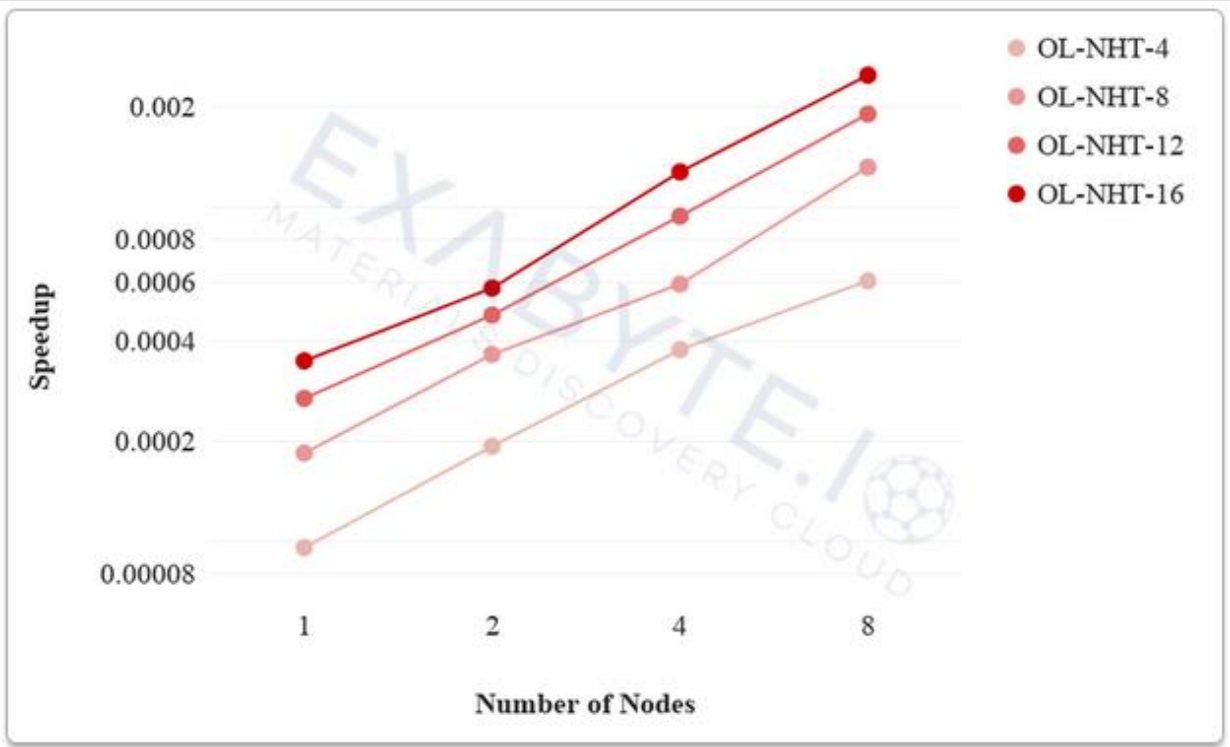
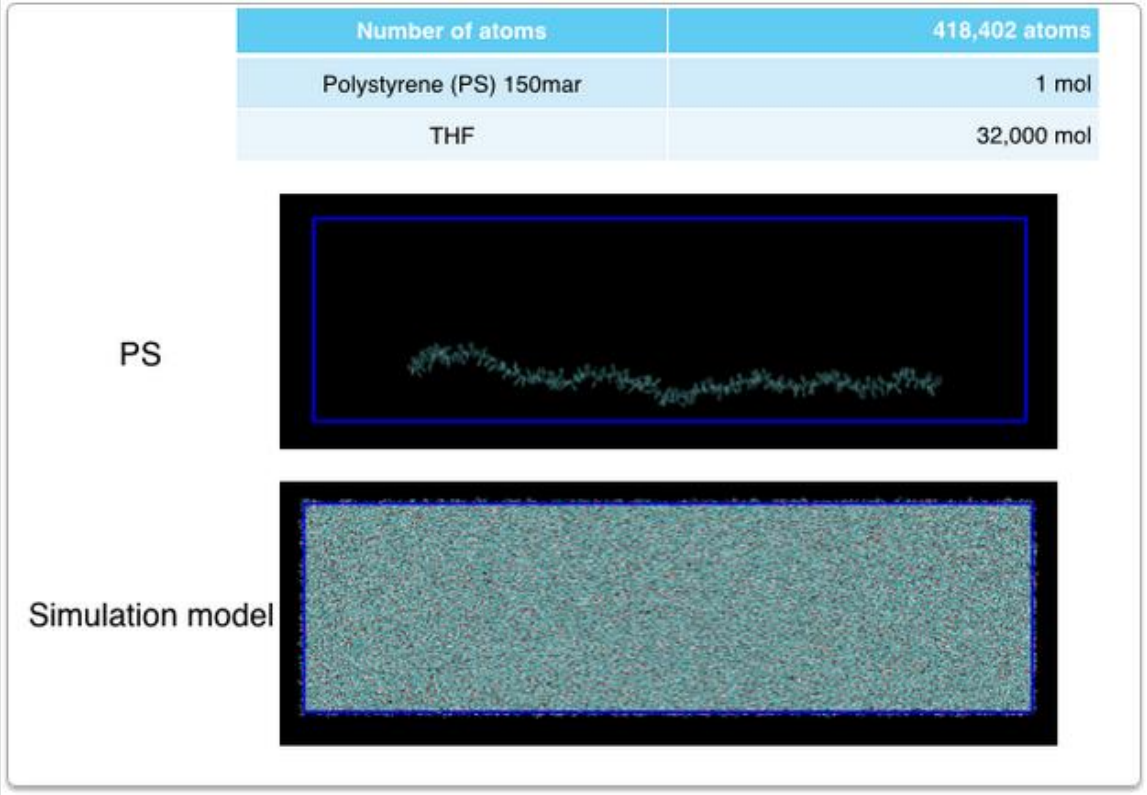
Performance vs. Azure



EXABYTE.IO: Cloud-based Materials Modeling Benchmarks

Для сравнения производительности использовались следующие нагрузочные модели: High-Performance Linpack (HPL), Vienna Ab-initio Simulation Package (VASP) и Intel MPI Benchmark для тестирования сетевых задержек и пропускной способности.

GROMACS (Polystyrene)

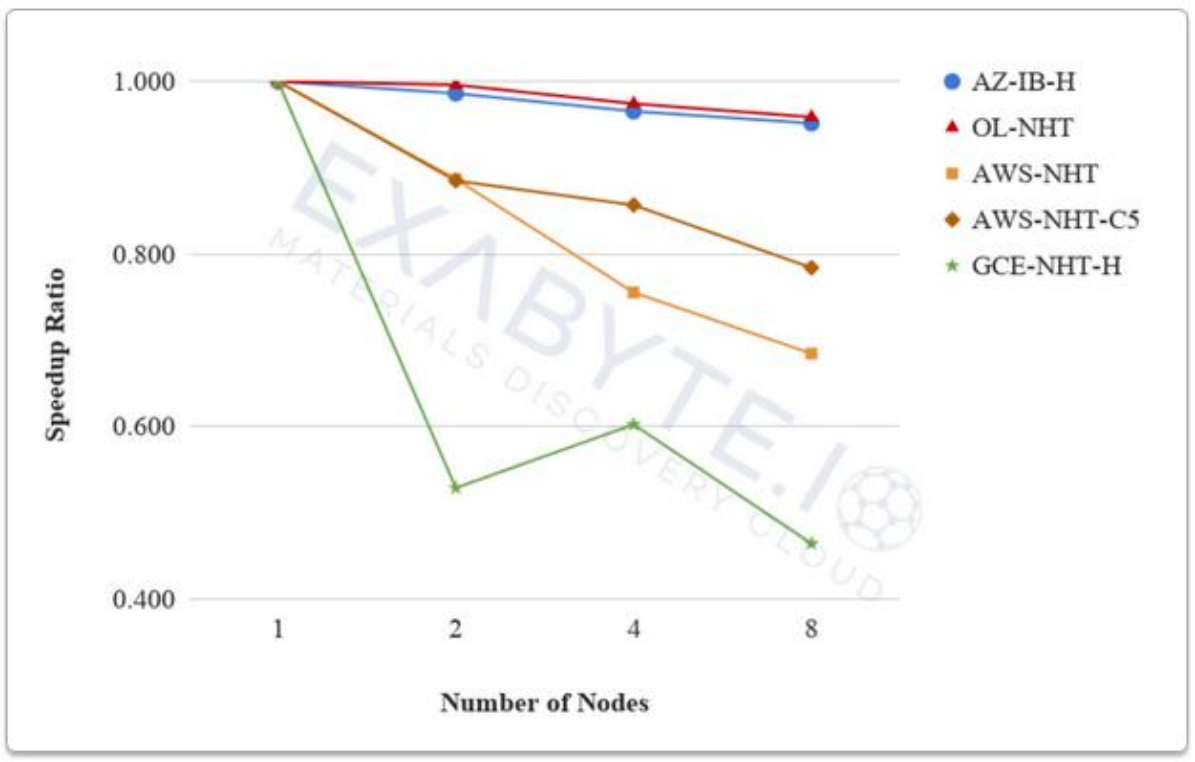


SOURCE if information and Graphics:
<https://docs.exabyte.io/benchmarks/2018-11-12-comparison/>



EXABYTE.IO: Cloud-based Materials Modeling Benchmarks

“A comparison of the speedup ratios for all cloud vendors described are presented. As it can be seen, Oracle and Microsoft Azure have better speedup ratios because of the **low latency interconnect** network that facilitates **efficient scaling**.”



Конфигурации тестовых окружений:

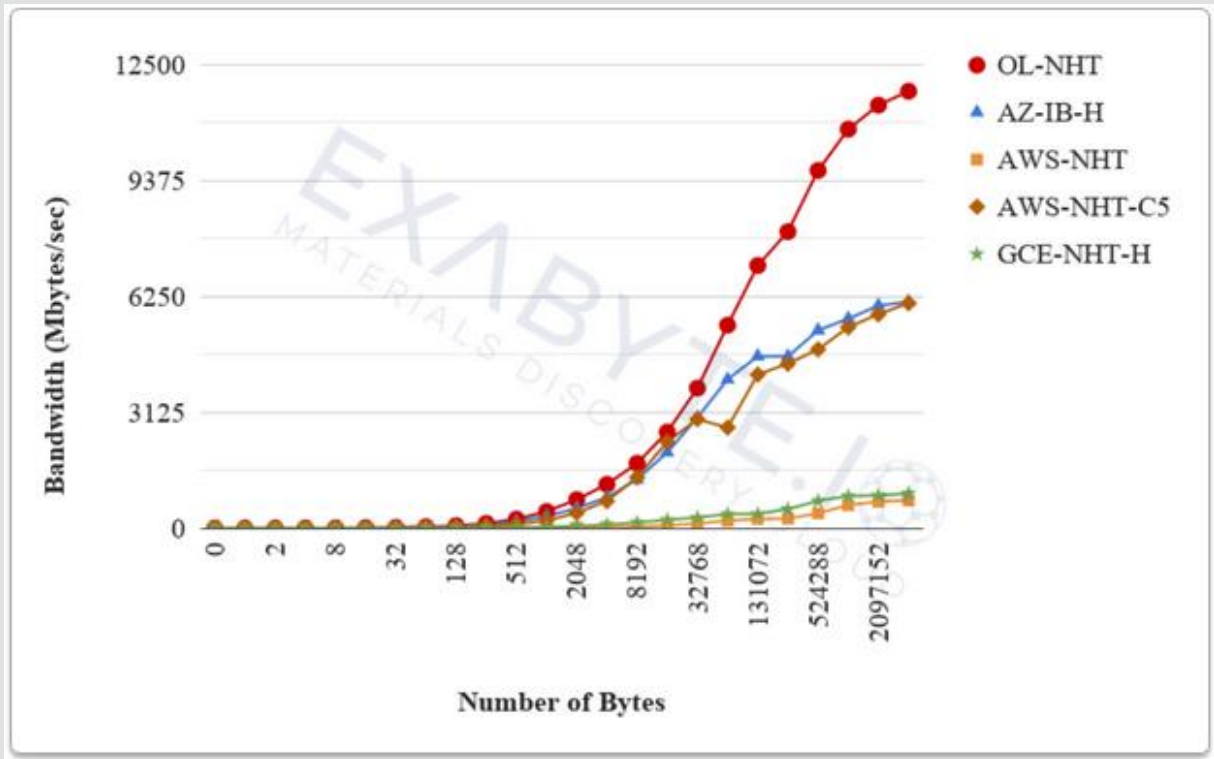
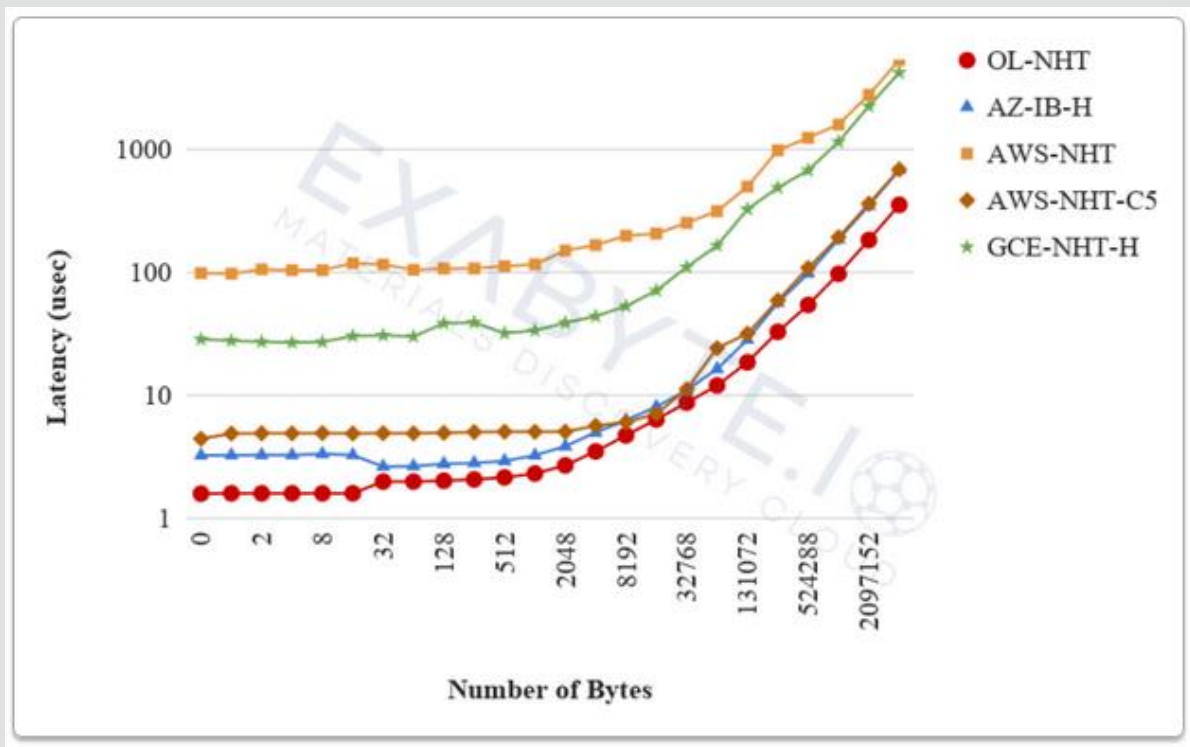
Case	Type	Cores	CPU Family	Freq. (GHz)	Memory (GB)	RDMA ^B
AWS-NHT	c4.8xlarge	18	Intel Xeon E5-2666 v3	2.9	60	No
AWS-NHT-C5	c5.18xlarge	36	Intel Xeon Platinum 8124M3	3	144	No
AZ-IB-H	Standard_H16r	16	Intel Xeon E5-2667 v3	3.2	112	Yes
OL-NHT	BM.HPC2.36	36	Intel Xeon Gold 6154	3	384	Yes
GCE-NHT-H ⁹	n1-highcpu-64	32	Intel Xeon E5 v3 (Haswell)	2.3	57.6	No

SOURCE if information and Graphics:
<https://docs.exabyte.io/benchmarks/2018-11-12-comparison/>



EXABYTE.IO: Cloud-based Materials Modeling Benchmarks

Network comparison: “The following shows the result of Intel MPI Benchmarks running on Amazon Web Services C5 instances, Azure H-series VMs and Oracle hardware. As it can be seen Oracle **interconnect network** is faster and has the **lowest latency**.”

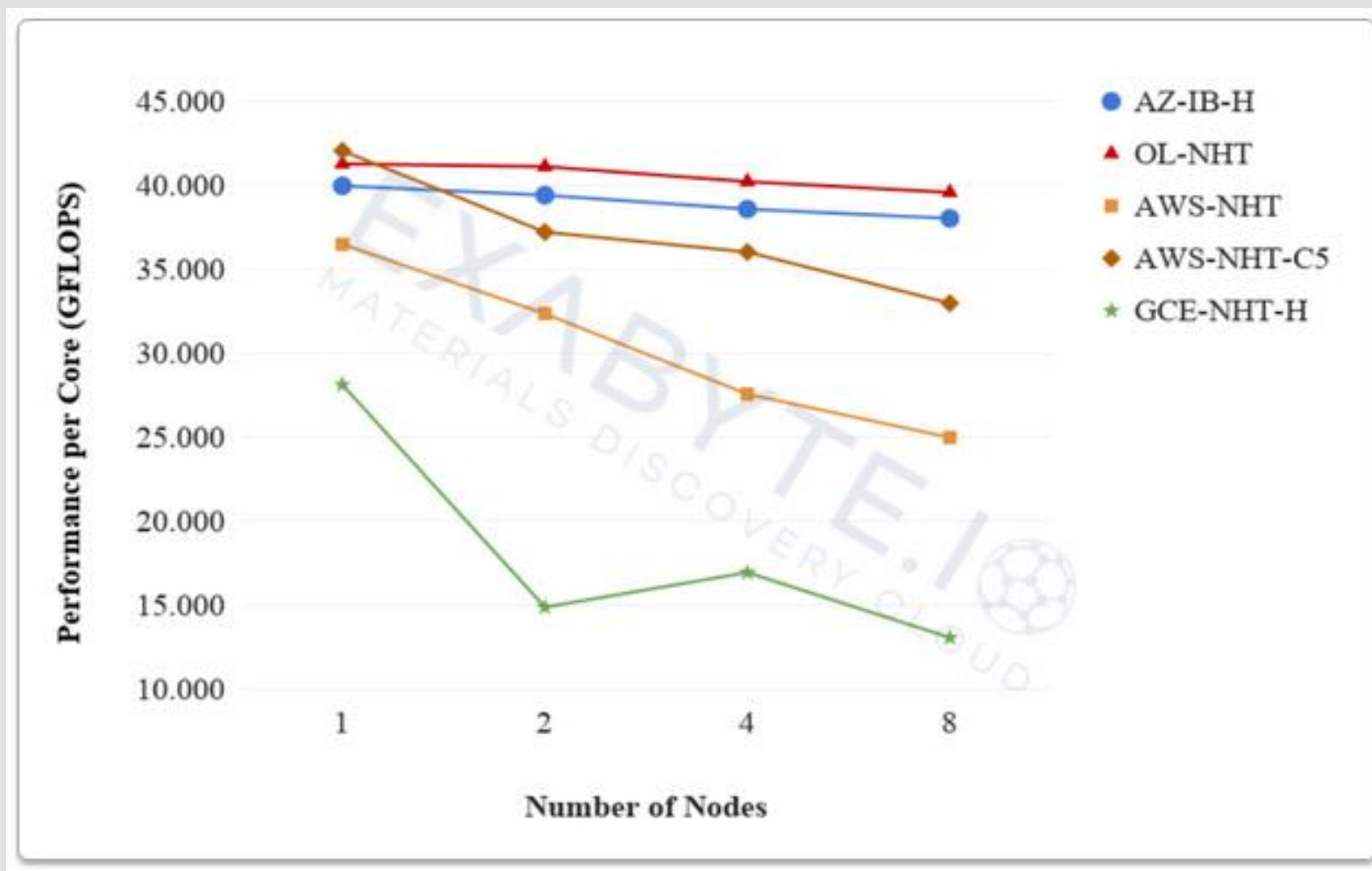


SOURCE if information and Graphics:
<https://docs.exabyte.io/benchmarks/2018-11-12-comparison/>



EXABYTE.IO: Cloud-based Materials Modeling Benchmarks

Per-Core performance comparison: "The following figure shows a comparative plot of the performance per core in giga-FLOPS (GFLOPS). Oracle and Microsoft Azure outperform AWS because of **faster processors** and the **low latency interconnect network**."



SOURCE of information and Graphics:
<https://docs.exabyte.io/benchmarks/2018-11-12-comparison/>



Международный авто-концерн Computational Fluid Dynamics и Crash Simulation в Oracle Cloud

- Собственная инфраструктура HPC недостаточно гибка и эластична, а так же имеет очень длинный цикл обновления. Кроме того, ресурсы затрачиваемые на сопровождение и администрирование могли быть перенаправлены на более приоритетные задачи бизнеса.
- Компания получила возможность разворачивать и масштабировать HPC инфраструктуру за минуты, буквально в несколько кликов мышью.
- Использование облачной инфраструктуры позволило оптимизировать и улучшить процессы моделирования и проектирования, а так же оптимизировать затраты на них.

От 5% до 20%

увеличение производительности при масштабировании до 20.000 ядер

Zenotech предоставляет Computational Fluid Dynamics SaaS проект на Oracle Cloud



- Zenotech предоставляет облачное HPC решение для моделирования динамики потоков как для крупных, так и для средних заказчиков, многие из которых не имеют собственной HPC инфраструктуры
- Моделирование воздушных потоков используется Zenotech и их заказчиками в проектировании самолетов и гоночных автомобилей, увеличив точность моделирования и снизив, при этом, стоимость по сравнению с собственной инфраструктурой

76%

от линейной масштабируемости
для 1,296 ядер

Oracle и Altair: SaaS решение для CFD



- Altair HyperWorks предоставляет виртуальную среду для Computational Fluid Dynamics (CFD) анализа — на Oracle Cloud Infrastructure
- Быстрое время развертывания, а так же модель оплаты по мере использования — заказчик платит только за затраченные на моделирование ресурсы
- Так же способствовало сокращению цикла разработки и тестирования программного обеспечения Altair на 300%

3x

быстрее
разработка и
тестирование

YellowDog: On-demand 3D Rendering

- Yellowdog предоставляет продукт для рендеринга изображений для мелких и средних медиа компаний
- Увеличение производительности в 10 раз по сравнению с их предыдущим решением и в 2 раза по сравнению с AWS
- Миграция с OCI-C на OCI позволила увеличить гибкость решения, заняла менее года и не потребовала увеличения стоимости
- Позволила снизить стоимость сервиса для конечного заказчика



2x - 10x
выше производительность

High Performance Computing: не только наукоемкие отрасли



- Ведущее SaaS решение в области путешествий построенное на AI для подбора маршрутов на основе критерия времени, а не расстояния
- В 21 раз быстрее обработка 3 миллионов локаций в месяц со временем отклика 250 миллисекунд
- Сокращение цикла разработки за счет использования Kubernetes с 1 недели до 8 часов
- Рост на 500 000 пользователей за первый месяц, сейчас работают в 36 странах

Спасибо

Вопросы?

Иван Веткасов

Principal Sales Consultant
Oracle Russia



Oracle Cloud Infrastructure is Global



- Global edge locations
- Distinct geo security profiles
- Automated global edge protection
- 2,000+ cloud security personnel
- 24/7 monitoring
- Trillions of signals collected daily
- Internet and Cloud Intelligence

Oracle Cloud Infrastructure Global Footprint

End of CY2020: 36 Oracle Regions

