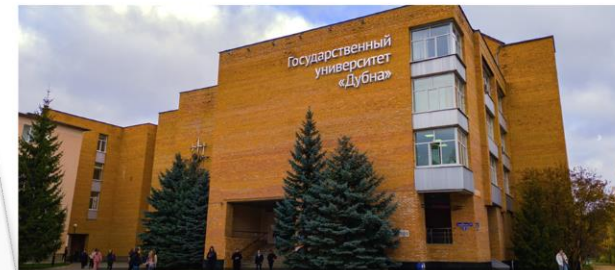




ЛАБОРАТОРИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ
имени М.Г. Мещерякова



Институт системного
анализа и управления
Государственный университет «Дубна»



HORIZONTALLY SCALABLE DIGITAL FOOTPRINTS STORAGE AND PROCESSING TECHNOLOGIES AS AN INTEGRAL PART OF IT-PROFESSIONAL TRAINING FOR ACCELERATING DIGITAL TRANSFORMATION

Горизонтально масштабируемые технологии хранения и обработки
цифровых следов как неотъемлемая часть подготовки ИТ-профессионалов
для ускорения цифровой трансформации

**M.A. Belov, E.N. Cheremisina, V.V. Korenkov, E.Yu. Kirpicheva, N.A. Tokareva,
A.V. Nechaevskiy, O.I. Streltsova, O.A. Kreider, M.V. Balashova, S.V. Potemkina,
A.A. Milovidova, O.Yu. Tyatyushkina, M.V. Lishilin, E.A. Goryunova, A.V. Zhivetiev,
R.A. Zorin, D.S. Smirnov, K.N. Zhatkina, E.P. Rezvaya, S.I. Grishko, P.A. Mitroshin, E.F. Kirov**

Институт Системного Анализа и Управления (<https://saudubna.ru>)
Государственный Университет «Дубна» (<https://uni-dubna.ru>)

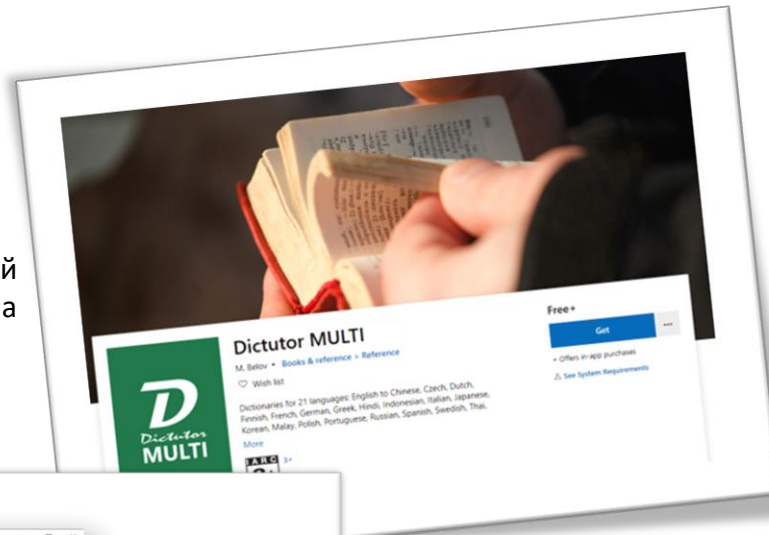
2023, Дубна



Докладчик: Белов
Михаил Александрович

<http://dictutor.com>

Автор и разработчик популярного в
мире продукта для изучения
иностраных языков, ориентированный
на пользователей более 100 стран мира
(см. в магазине приложений
Microsoft Store)



Oracle Cloud
Infrastructure
Foundations 2020
Certified Associate
Oracle



Oracle Cloud
Infrastructure 2019
Certified Architect
Associate
Oracle



Oracle Autonomous
Database Cloud
2019 Certified
Specialist
Oracle



Oracle Database
SQL Certified
Associate
Oracle



Oracle Cloud
Infrastructure 2019
Certified Architect
Professional
Oracle



Oracle Cloud
Infrastructure 2019
Certified Cloud Operations
Associate
Oracle



Oracle Cloud
Infrastructure
Developer 2020
Certified Associate
Oracle



Oracle Certified
Professional: Java SE
11 Developer
Oracle



Oracle Database
Administration 2019
Certified
Professional
Oracle



Oracle Certified
Expert, Oracle
Database 12c: RAC and
Grid...
Oracle



Oracle Certified
Expert, Oracle
Database 12c:
Performance...
Oracle



Oracle Certified
Expert, Oracle
Exadata X5
Administrator
Oracle

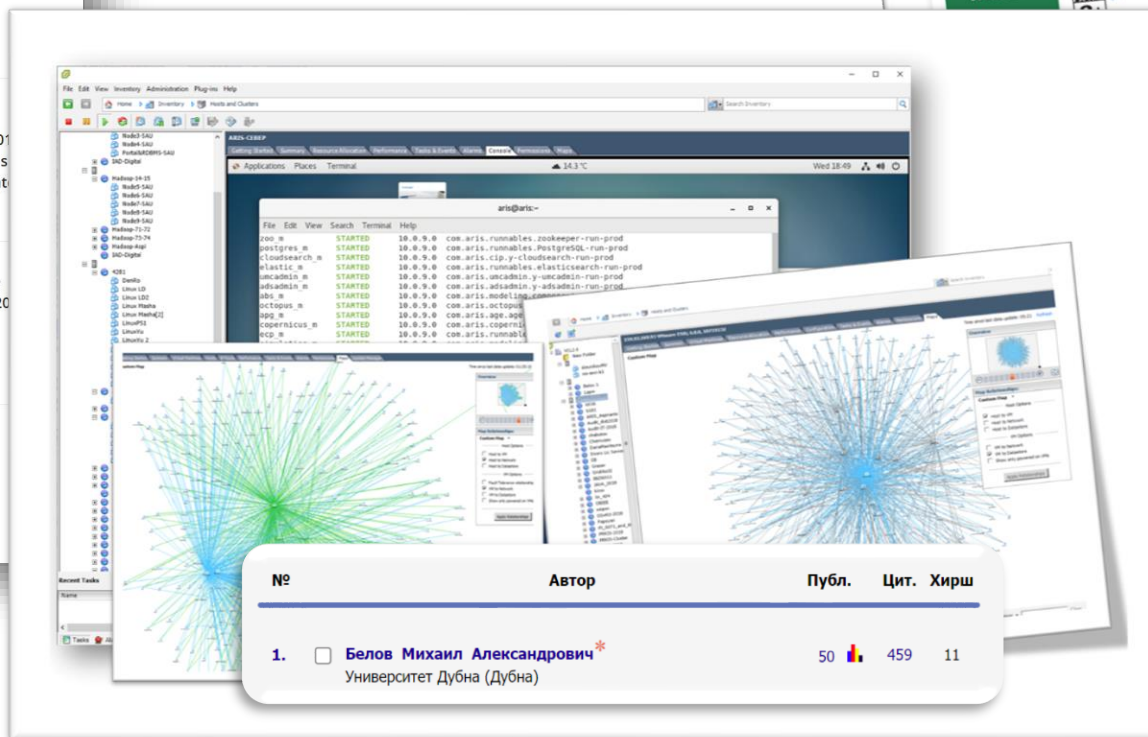
<https://www.credly.com/users/belovmal>

URL: <https://belov.global> или <https://belov.uk>

LinkedIn: www.linkedin.com/in/belovmal

VK: <https://vk.com/belovmal>

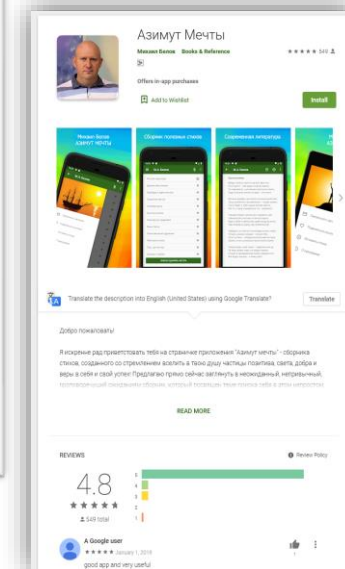
E-Mail: mbelov@live.ru



Результат научной деятельности: Первая в Российской Федерации Виртуальная
Компьютерная Лаборатория для подготовки ИТ-профессионалов на принципах
самоорганизации, как эволюционная (бирюзовая) организация

<http://azimuth.belov.global>

творческий проект в
Google Play Market



Погружение в цифровую реальность

Цифровая трансформация - преобразование продуктов и услуг, структуры организации, стратегии развития, работы с клиентами и корпоративной культуры за счёт внедрения новых технологий с целью создания цифровой среды.

Формирование новых профессиональных компетенций – платформенное мышление, осведомлённость о существующих и новых технологиях, возможностях, методах и стратегиях работы и их продуктивное применение.

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ → обобщенный взгляд на
[ДАННЫЕ, ИНФОРМАЦИЯ, ЗНАНИЯ]+
технологии управления

[ХРАНЕНИЕ, ОБРАБОТКА, АНАЛИЗ, ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЦЕННОСТИ,
КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ, НОВЫЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УКЛАД]

Большинство стратегий развития рассматривают трансформацию общества с позиций устойчивого развития, т.е. в виде комплекса мер, нацеленных на удовлетворение текущих потребностей человека при сохранении окружающей среды и ресурсов, с минимальным ущербом для будущих поколений.

Знания, информация, данные -> цифра

Создание, передача, использование знаний, поиск, обнаружение неизвестных, нетривиальных и полезных интерпретаций, критическая оценка, самообслуживание, коллективный и генеративный интеллект

Коммуникации

Онлайн коллаборация, обмен знаниями, медиапланирование, социальная осведомленность, управление предпочтениями и поведением

Безопасность и управление на основе данных

Законодательство, мониторинг поведения, управление идентификацией, защита данных, здоровье, рейтинг

Управление бизнес-процессами, AD-HOC

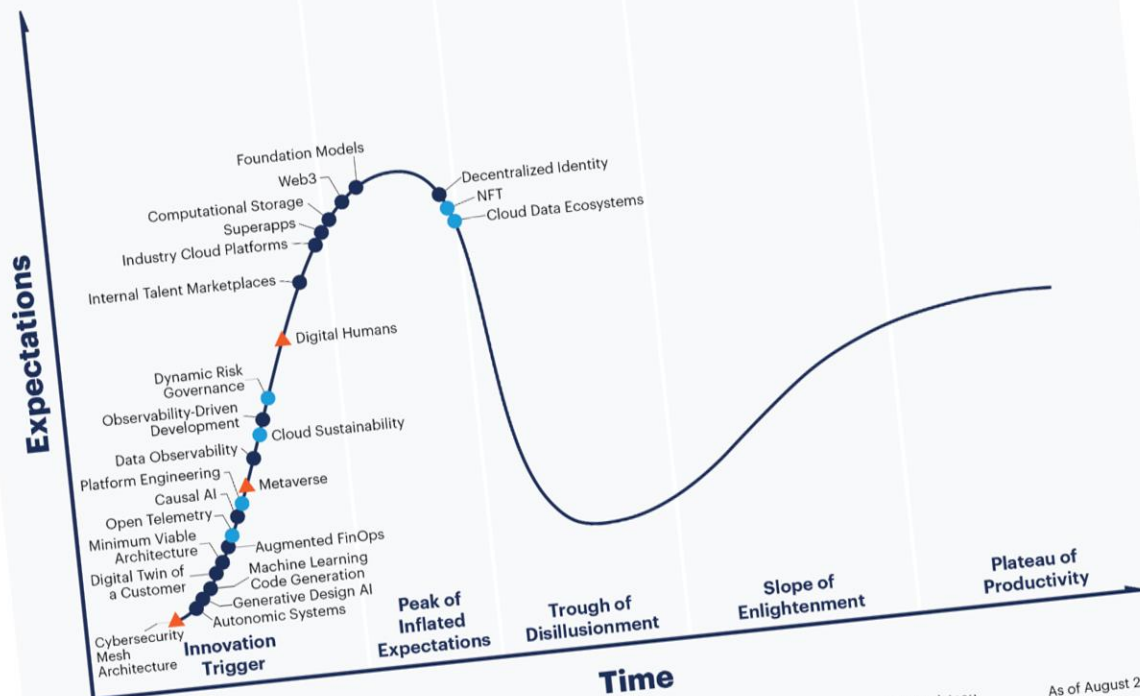
Управление изменениями, управление качеством, непрерывное совершенствование бизнес-процессов, автоматизация и внедрение киберфизических систем, цифровые ситуационные центры

Экология

Внедрения технологий дополненной реальности для деденсификации, создание цифровой среды и новых сервисов для учёта и уменьшения выбросов парниковых газов

Тренды развития цифровых технологий

Hype Cycle for Emerging Tech, 2022



As of August 2022

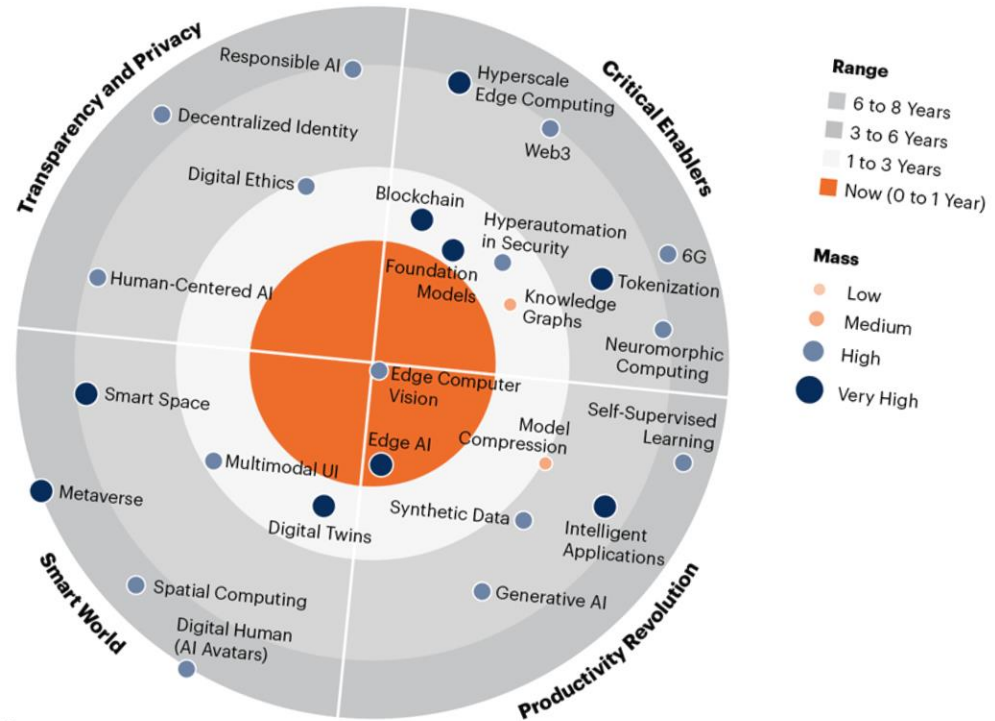
gartner.com

gartner.com

Source: Gartner
© 2022 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. Gartner and Hype Cycle are registered trademarks of Gartner, Inc. and its affiliates in the U.S. 1893703

Gartne

2023 Gartner Emerging Technologies and Trends Impact Radar



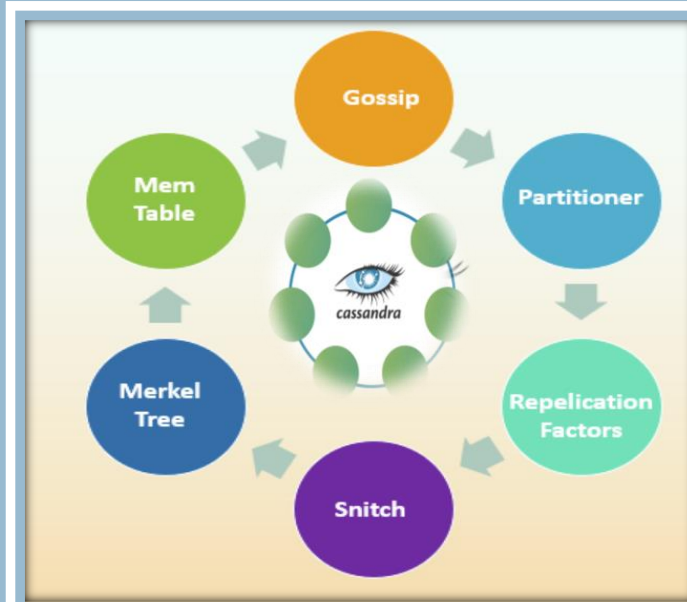
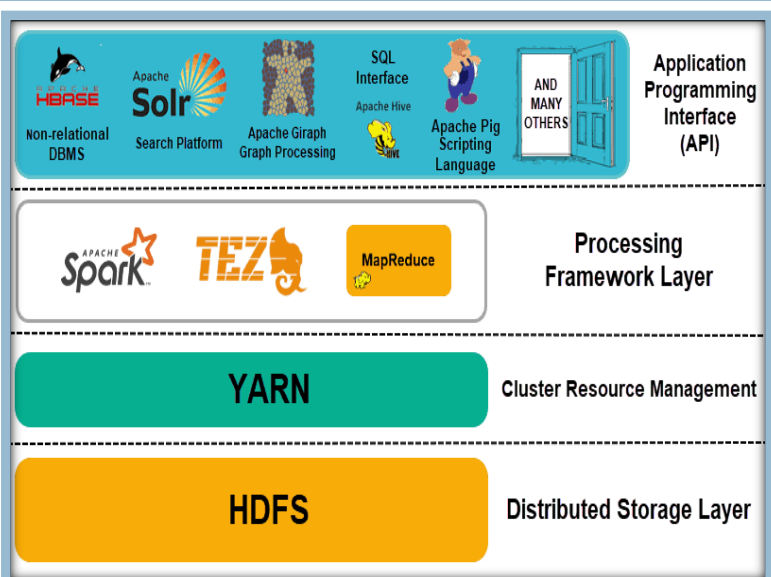
gartner.com

Note: Range measures number of years it will take the technology/trend to cross over from early adopter to early majority adoption. Mass indicates how substantial the impact of the technology or trend will be on existing products and markets.

Source: Gartner
© 2023 Gartner, Inc. All rights reserved. CM_GTS_2034284

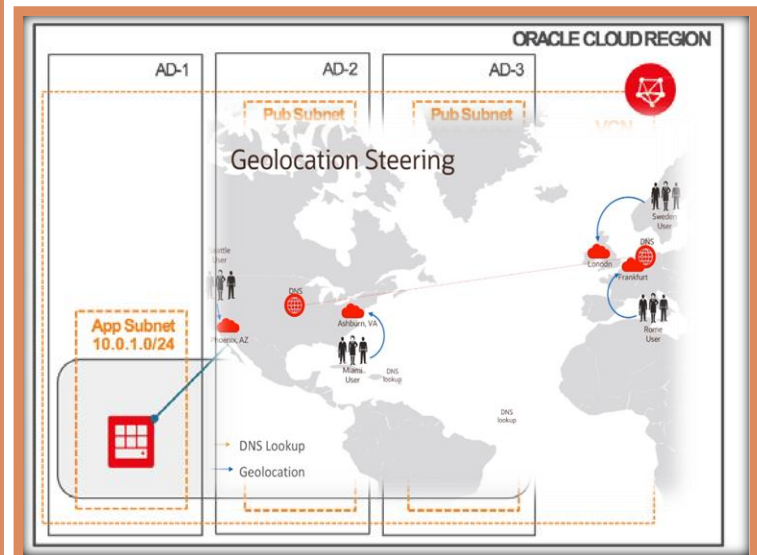
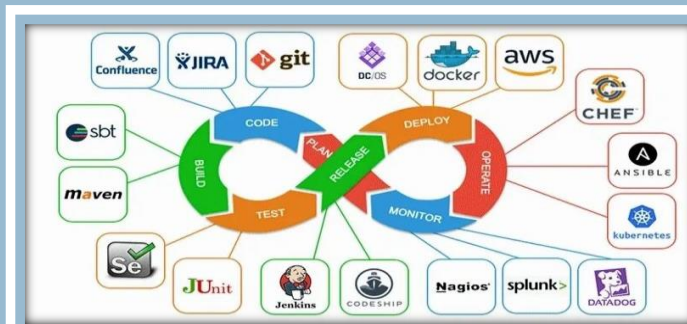
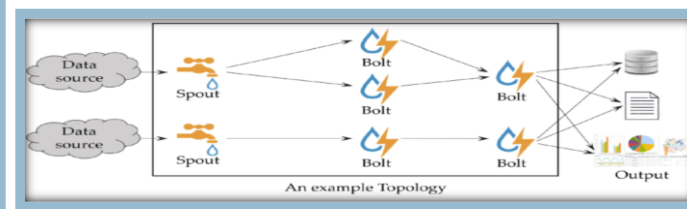
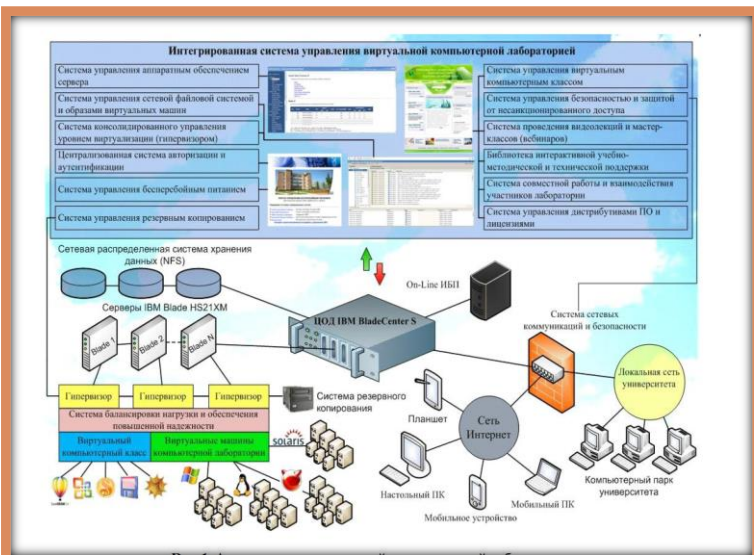


Обобщённый портрет остаточных знаний выпускника магистратуры ИСАУ, с ориентацией на решение прикладных задач Цифровой Трансформации



Наличие общих представлений об аналитических методах и средствах

Бизнес-аналитика (Business Intelligence)	Интеллектуальный анализ данных (Data mining)	Продвинутая аналитика (Advanced analytics)
- Производственная отчётность (Reporting) - Произвольные запросы (Ad hoc query) - Деловая графика - Многомерный анализ (OLAP) - Информационные панели (Dashboarding) - Оценочные карты (Scorecarding) - Исследование данных (Data discovery)	- Машинное обучение - Регрессионные модели - Классификация - Кластеризация - Поиск аномалий - Уменьшение размерности - Нейронные сети - Поиск существенных атрибутов - Выделение признаков	- Статистический анализ - Прогнозирование - Моделирование - Анализ временных рядов - Риск-анализ - Анализ слабоструктурированной информации - Рекомендации - Анализ тональности контента - Когнитивные технологии и сервисы - Продвинутая визуализация - Предписывающая аналитика



Виртуальная Компьютерная Лаборатория решает проблемы компьютерного класса при подготовке ИТ-профессионалов в условиях цифровой трансформации

Жесткая система групповых политик безопасности

Отсутствие возможности выбора программного обеспечения

Отсутствие возможности развёртывания многокомпонентных программно-технологических решений

Отсутствие возможности совершать ошибки и получать профессиональный опыт в спокойной атмосфере

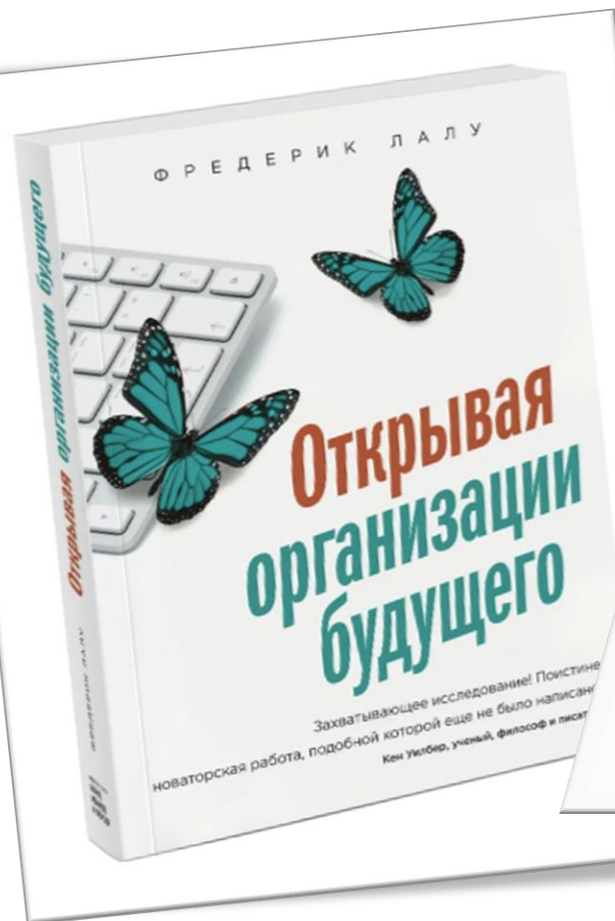
Отсутствие возможности быстро перенастраивать компьютер и разрабатывать кейсы по поиску и устранению ошибок

Отсутствие возможности организовать внеаудиторную самостоятельную работу в продолжение очных практических занятий

Отсутствие возможности использовать компьютер в классе при трудоустройстве и демонстрации компетенций потенциальному работодателю

Переход к самоорганизации -> права администратора для всех участников; облачная среда, в которой каждый учащийся может самостоятельно создавать необходимое количество виртуальных машин; возможность свободного подключения внешних субъектов

Виртуальная Компьютерная Лаборатория – организация на основе плюралистических и эволюционных принципов



SAU-DUBNA

vn1.belov.uk

vn2.belov.uk

HADOOP 6.2x

Router

vCenter Backup

vCenter Server

vRealize-Log-Insight

vRealize-Operations-M...

vn3.belov.uk

5016-5017_Mega_TIV

AD_test

ambillimpics

AMI0BD-5014,5015

AMI0BD-6181

ARIS-2023

ASOIU

AVDZ_TIV

Chitery-5014-5015

CPP-2022

DATA-SCHOOL

DLT-6071-6072

DLT-6073-6074

ELK

HADOOP 6.2x

Node10

Node11

Node12

Node1

Node

Summary

Monitor

Configure

Permissions

Datacenters

Hosts & Clusters

VMs

Datastores

Networks

Linked vCenter Server Systems

lab.belov.uk

ACTIONS

Version: 7.0.3

Build: 21784236

Last Updated: Jun 23, 2023, 7:47 PM

Last File-Based Backup: Not scheduled

Clusters: 0

Hosts: 3

Virtual Machines: 241

Custom Attributes

Attribute

Value

Defender

Andrey S. Denikin

Department

System Analysis and Control

Organization

Dubna State University

Permanent Leader

Evgenia N. Chereminsina

Supervisor

Elena Yu. Kirpicheva

5 items

Edit...

Tags

Description

Health Status

Overall Health

Good

APPLIANCE MANAGEMENT

vCenter HA

Mode

State

Settings

vm vRealize Operations

Home

Data Sources

Environment

Visualize

Troubleshoot

Optimize

Capacity

Reclaim

Modified Present

SAU-DUBNA

> 1 Year Remaining

P8,324

Cost Savings

Unknown

SAU-DUBNA

Oversized VMs

235 VMs

To Downsize

Resource

Recommended Reduction

% Reduction

CPU

804 vCPUs

Memory

2.18 TB

Undersized VMs

1 VMs

To Upsize

Resource

Recommended Increase

CPU

0 vCPUs

Memory

1 GB

21 VMs

With Reclaimable Resources

21 Orphaned Disks

To Reclaim

Total Reclaimable Capacity

Resource

Reclaimable Capacity

CPU

0 vCPUs

Memory

0 KB

Disk Space

866.45 GB

Duration older than:

X

Q Search

Snapshots

P4.409/mo

Orphaned Disks

P3.996/mo

EXPORT ALL

Capa list (updated daily) consists of potentially orphaned VMDKs. It's your responsibility to decide which are actually subject to reclamation.

P309/mo.

40 GB

P1,070/mo.

138.37 GB

P5/mo.

703 MB

P1,392/mo.

180 GB

Log Insight

NEW DASHBOARD

Custom Dashboards

My Dashboards

Shared Dashboards

Content Pack Dashboards

General

Overview

Problems

Event Types

Statistics

Log Insight Agents

Syslog Agents

VMware - vOps 6.7+

VMware - vSAN

VMware - vSphere

Custom time range

1/1/2023, 00:00:00.000

7/3/2023, 00:00:00.000

Display legend on all widgets

Display legend on all widgets

Unique hosts logged

160

Unique sources logged

125

Unique event types

4,966

Total events

759,954,632

Number of Log Insights

2

Unique channels created

0

Unique file logs collected

361

Total Log Insight agents

20,729,949

Number of syslog agents

5

Unique appnames

1,356

Total syslog agent events

739,218,808

Толкование цифрового следа (в контексте образования)

Цифровой след: уникальный набор представленных в электронной форме данных о зафиксированных действиях, а также процессных, контекстных и иных обстоятельствах деятельности пользователя, групп пользователей или работы информационно-коммуникационных систем.

Элемент цифрового следа: отдельные данные, взятые из массива цифрового следа.

Конфигурация цифрового следа: Спецификация элементов цифрового следа, рекомендованная к сбору и анализу в рамках конкретной предметной задачи или мероприятия.

Разметка цифрового следа: Соотношение элементов цифрового следа с классификаторами и рубрикаторами, применяемыми в предметной области (как в списочном, так и в иерархизированном виде).

Виды цифровых следов

Активные цифровые следы: намеренно создаются и распространяются отдельными лицами или организациями. Например, сообщения в социальных сетях, электронные письма, онлайн-статьи или блоги, а также содержимое веб-сайта - все это является частью активного цифрового следа. Когда организация поддерживает веб-сайт или присутствие в социальных сетях, она создает активный след. Аналогично, когда человек размещает фотографию, обновляет свой статус или пишет отзыв в Интернете, он вносит свой вклад в активный цифровой след.

Пассивные цифровые следы: создаются без прямого намеренного действия пользователя, как правило когда различные цифровые сервисы и платформы собирают и хранят данные о действиях пользователя. В качестве примера можно привести историю просмотров, данные о местоположении, журналы поиска и другие метаданные, которые могут быть собраны с помощью файлов cookie, пикселей отслеживания (tracking pixels) и других подобных технологий.

Оба типа цифровых следов являются ценными источниками данных Для частных лиц они отражают их личность и поведение в Интернете, что может повлиять на личную репутацию, конфиденциальность и даже безопасность. Для предприятий цифровые - предоставляют богатую информацию о продуктах, клиентах, конкурентах и тенденциях рынка.

Эти данные могут быть проанализированы для получения ценной информации, которая поможет принять стратегические решения, улучшить продукты и услуги и повысить вовлеченность клиентов.

Типология данных цифрового следа (в контексте образования)

Данные диагностики: показатели компетентности, показатели метапредметных компетенций и личностных качеств, собираемые с помощью разнообразного диагностического инструментария.

Данные о намерениях: сведения об артикуляции фокуса внимания, выбора, предпочтений или намерений участников деятельности.

Данные образовательного содержания: сведения о содержании образовательных модулей, программ и других образовательных активностей, включая тематические и учебные планы, программно-методические комплексы, фонды оценочных средств, контрольно-измерительные и справочные материалы, а также зафиксированные в электронном виде образовательные события.

Данные образовательного процесса: сведения о фактическом участии в мероприятии или деятельности, сведения о взаимодействии участников деятельности друг с другом и с информационными системами, включая информацию о действиях пользователей, а также данные коммуникаций.

Данные образовательного опыта: сведения о качественно-количественных характеристиках деятельности человека и\или групп людей, включая описание целей, задач и критериев качества деятельности, проектируемого и фактически достигнутого результата.

Данные участия в деятельности: сведения об описании деятельности, компетентностной разметки деятельности, ожидаемый образ результата деятельности, критерии качества результата деятельности;

Данные оценки образовательного результата: сведения о полученных оценках деятельности, включая рефлексивные оценки, формальные оценки за прохождение контрольно-измерительных испытаний, взаимное оценивание и иные виды оценок, в том числе сформированных сторонним наблюдателем;

Данные о состояниях: сведения о физиологическом, психоэмоциональном и когнитивном состоянии участников деятельности, а также состоянии образовательной среды.

Цифровые следы. Целеполагание

Подтверждение достижения образовательных результатов процессе приобретения человеком компетенций и их элементов для последующего перехода в деятельность, на основе интерпретации собранных данных

Принятие решений на основе данных.

Формирование истории развития человека с учетом полученного им опыта деятельности, в том числе в формате цифрового компетентностного профиля;

Выдача рекомендаций на основе данных и построение индивидуальных образовательных траекторий.

Валидация эффективности образовательных программ и курсов, в том числе путем установления соответствий фактически полученных участниками образовательных результатов с заявленными.

Проверка гипотез в рамках социальных исследований.

Мониторинг физиологических, эмоциональных и иных состояний участников в процессе достижения образовательных результатов.

Оценка результатов групповой и индивидуальной деятельности участников, включая проведение промежуточной и итоговой аттестации.

Выявление образовательных потребностей обучающихся, обнаружение неявных результатов прохождения образовательных активностей, получение рекомендаций по их совершенствованию;

Построение модели данных образовательного процесса и прогнозирования результатов обучения.

Диагностирование когнитивных, поведенческих и коммуникативных характеристик участников, а также валидация результатов других диагностических исследований.

Важность цифровых следов в современном ИТ-образовании

Возможности для обучения: Учащиеся могут использовать цифровые следы, чтобы узнать о важности безопасности в Интернете, конфиденциальности и этичного поведения. Концепция цифрового следа может служить реальным примером последствий действий в Интернете. Преподаватели могут использовать эту тему для ознакомления учащихся с этими понятиями и обсуждения их последствий.

Персональный брендинг: Цифровой след можно рассматривать как личный бренд. Это совокупность ваших действий в Интернете, включая сообщения в социальных сетях, записи в блогах, комментарии и многое другое. Этот бренд может быть позитивным отражением личности студента, его навыков и достижений. Студенты могут узнать, как создать позитивное присутствие в Интернете, которое может быть полезным для поступления в колледж, получения стипендий или перспектив трудоустройства.

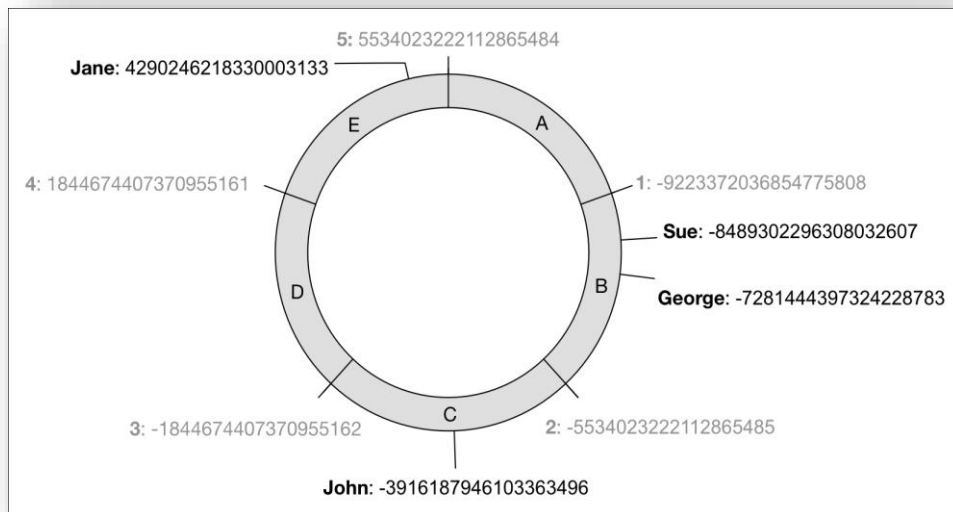
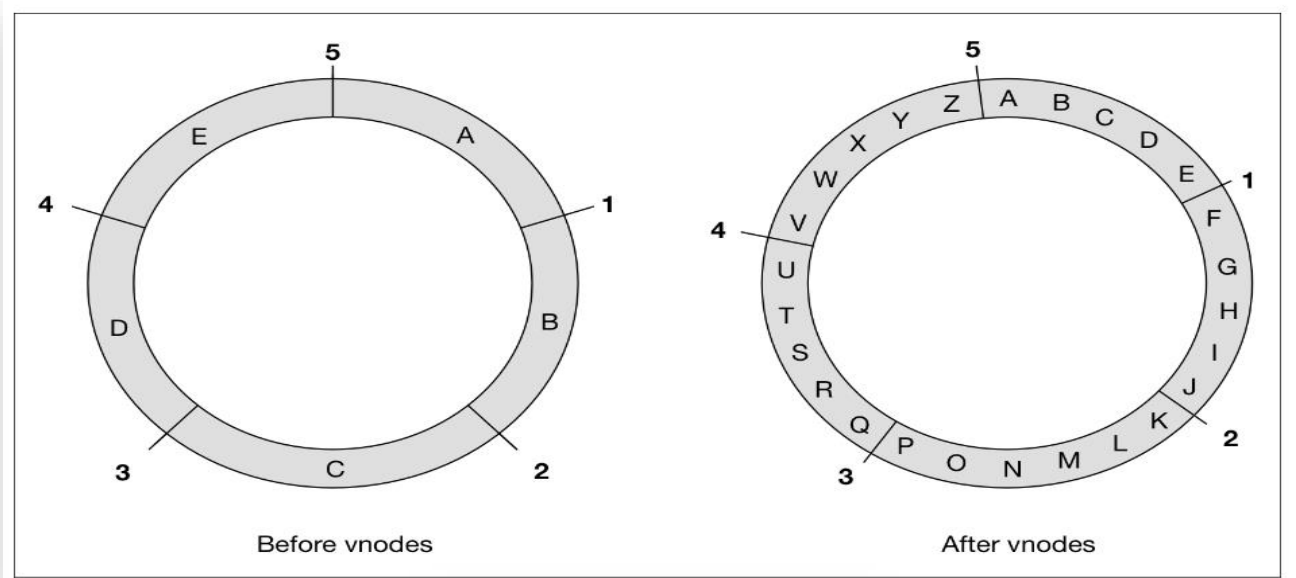
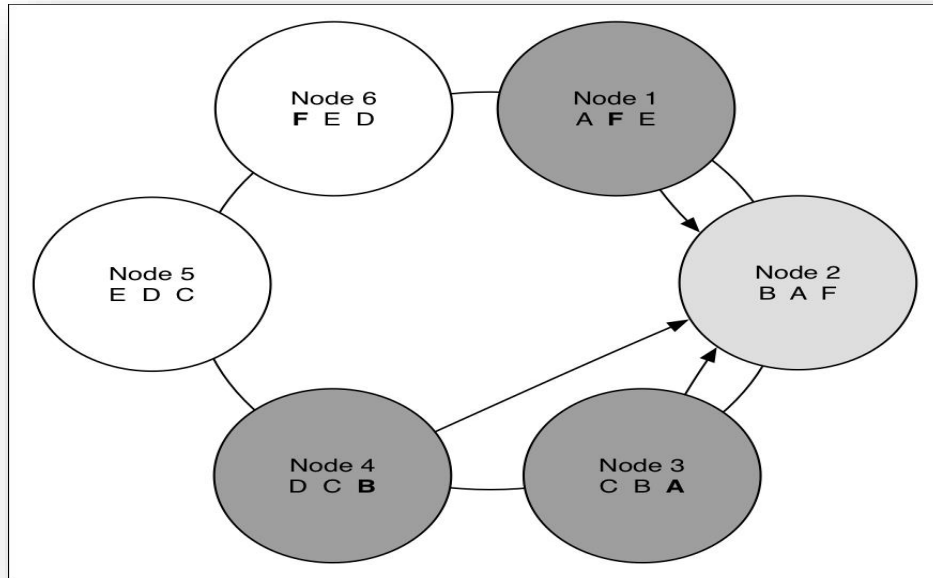
Критическое мышление и медиаграмотность: Понимание и управление цифровыми следами может помочь учащимся развить навыки критического мышления. Они учатся учитывать потенциальные долгосрочные последствия своей деятельности в Интернете и принимать более взвешенные решения. Это также связано с медиаграмотностью - пониманием того, как информация создается, распространяется и воспринимается в сети.

Безопасность и конфиденциальность в Интернете: Узнав о цифровых следах, учащиеся смогут лучше понять, что такое безопасность и конфиденциальность в Интернете. Они смогут лучше понять, как их личная информация может быть доступна, использована и потенциально неправильно использована, что приведет к более безопасному поведению в Интернете.

Предотвращение киберзапугивания: Понимание цифровых следов может помочь предотвратить кибербуллинг. Учащиеся узнают, что их действия в сети можно отследить, что может привести к последствиям, если они будут вести себя пагубно. Это также может помочь жертвам киберзапугивания понять, что существуют способы отследить и сообщить о вредных действиях.

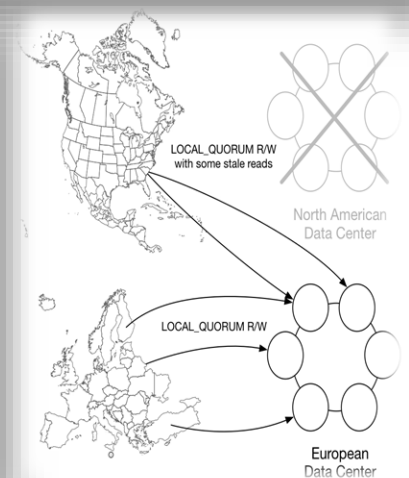
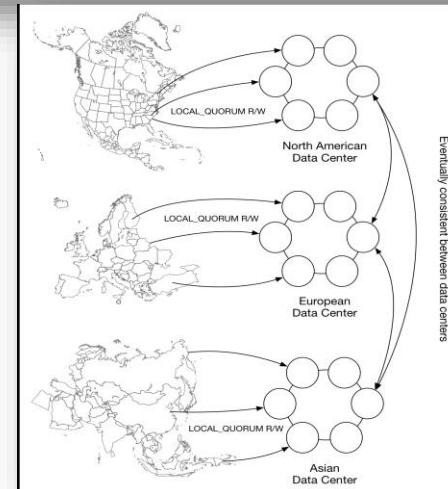
Будущие возможности: Сегодня работодатели часто смотрят на цифровой след кандидатов. Хорошо управляемый положительный цифровой след может открыть новые возможности, а плохо управляемый - закрыть их.

Apache Cassandra – базовая NoSQL СУБД в учебных курсах магистратуры ИСАУ

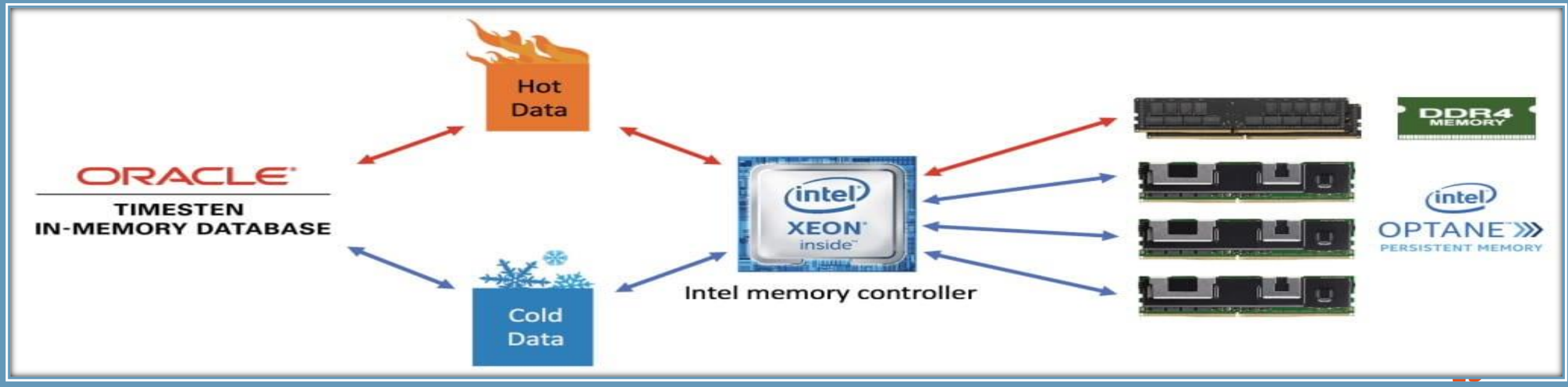
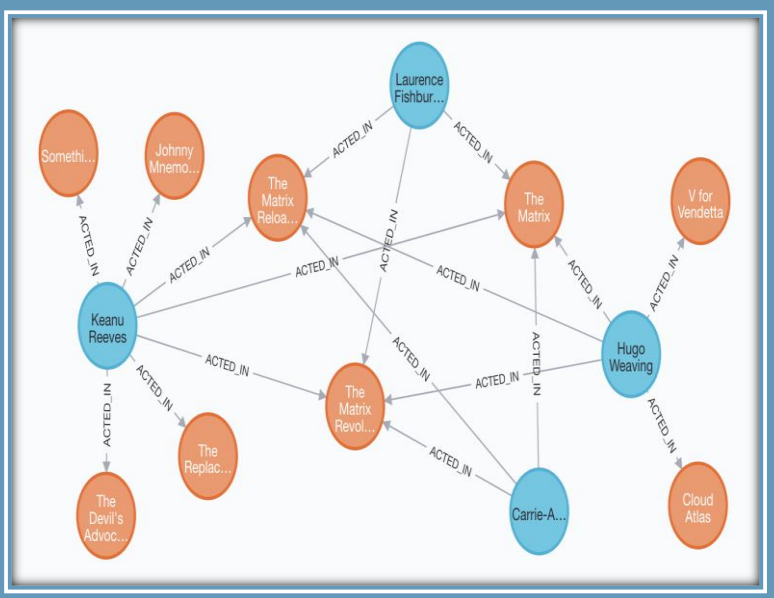
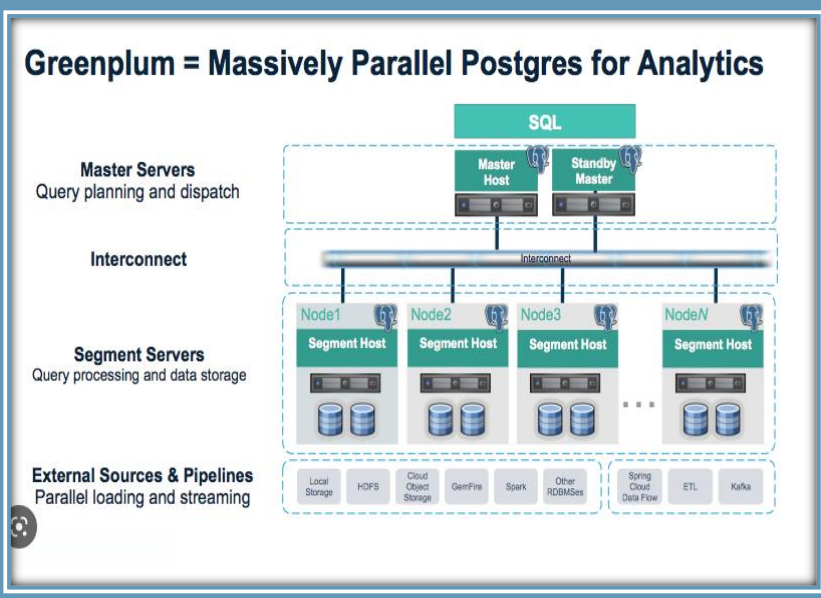
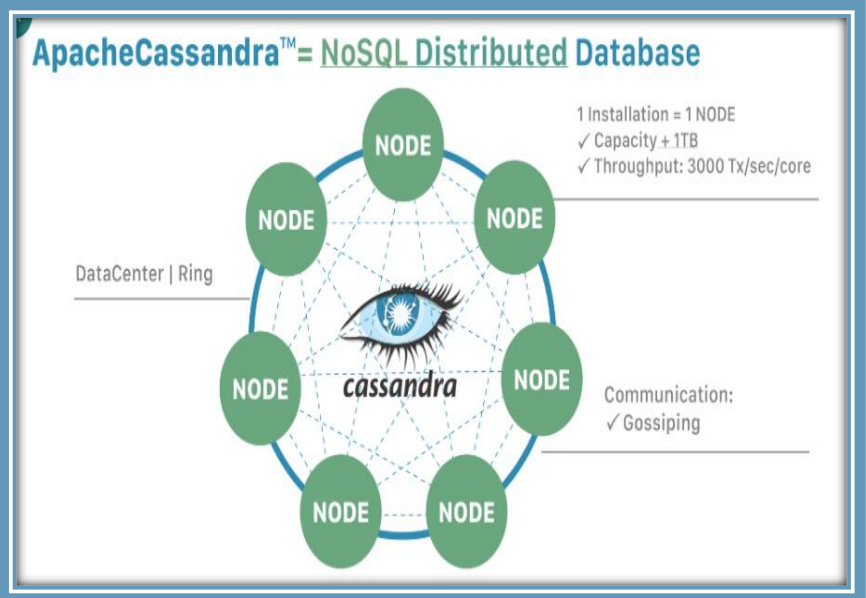


```

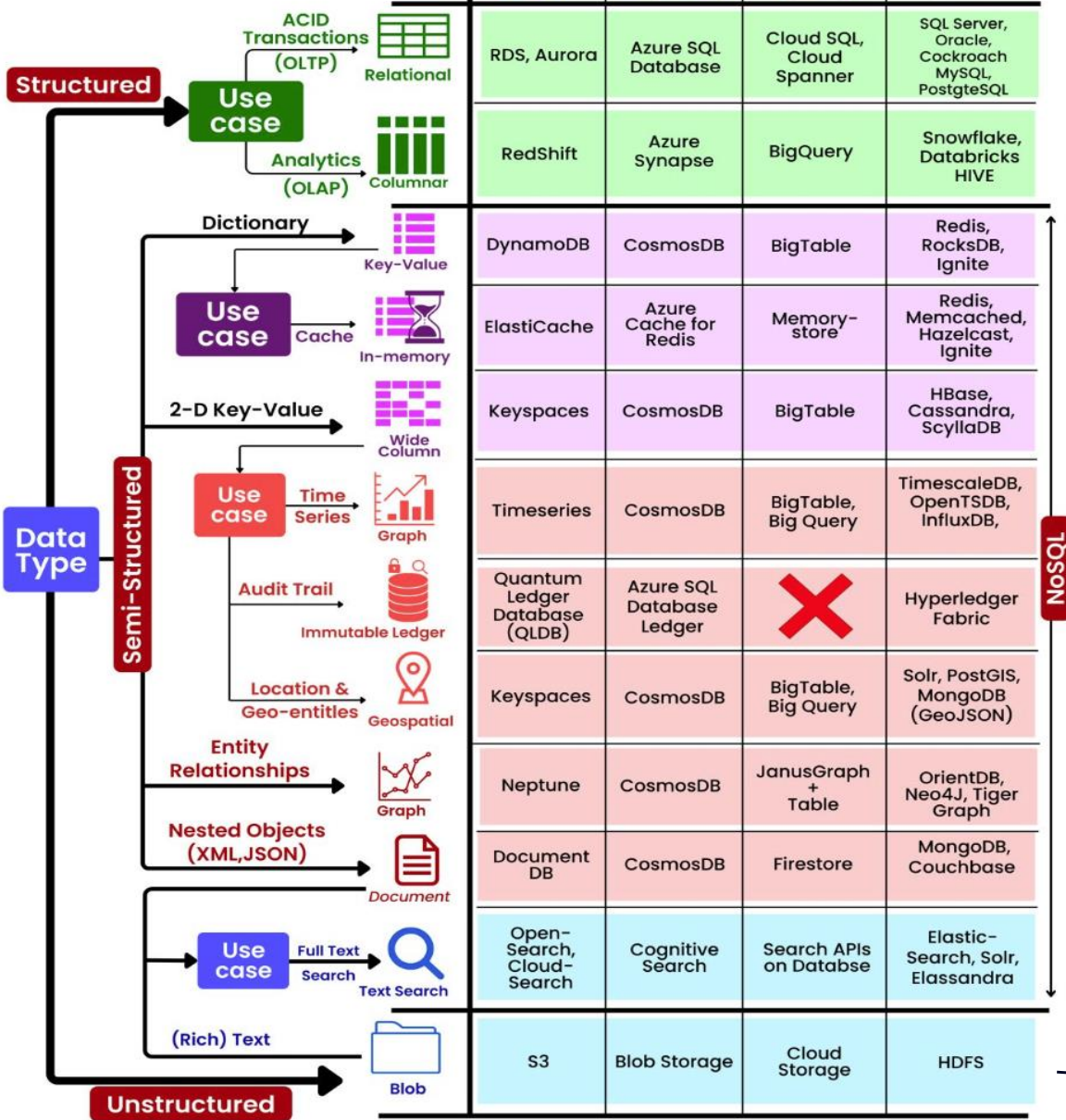
1. cluster_name: 'sau'
2. authenticator: PasswordAuthenticator
3. seed_provider:
  -seeds: "192.168.1.10,192.168.1.20"
4. disk_optimization_strategy: spinning
5. #listen_address: localhost
   listen_interface: ens160
6. #rpc_address: localhost
   rpc_interface: ens192
    
```



Типовые NoSQL СУБД, рассматриваемые в учебном процессе магистратуры ИСАУ



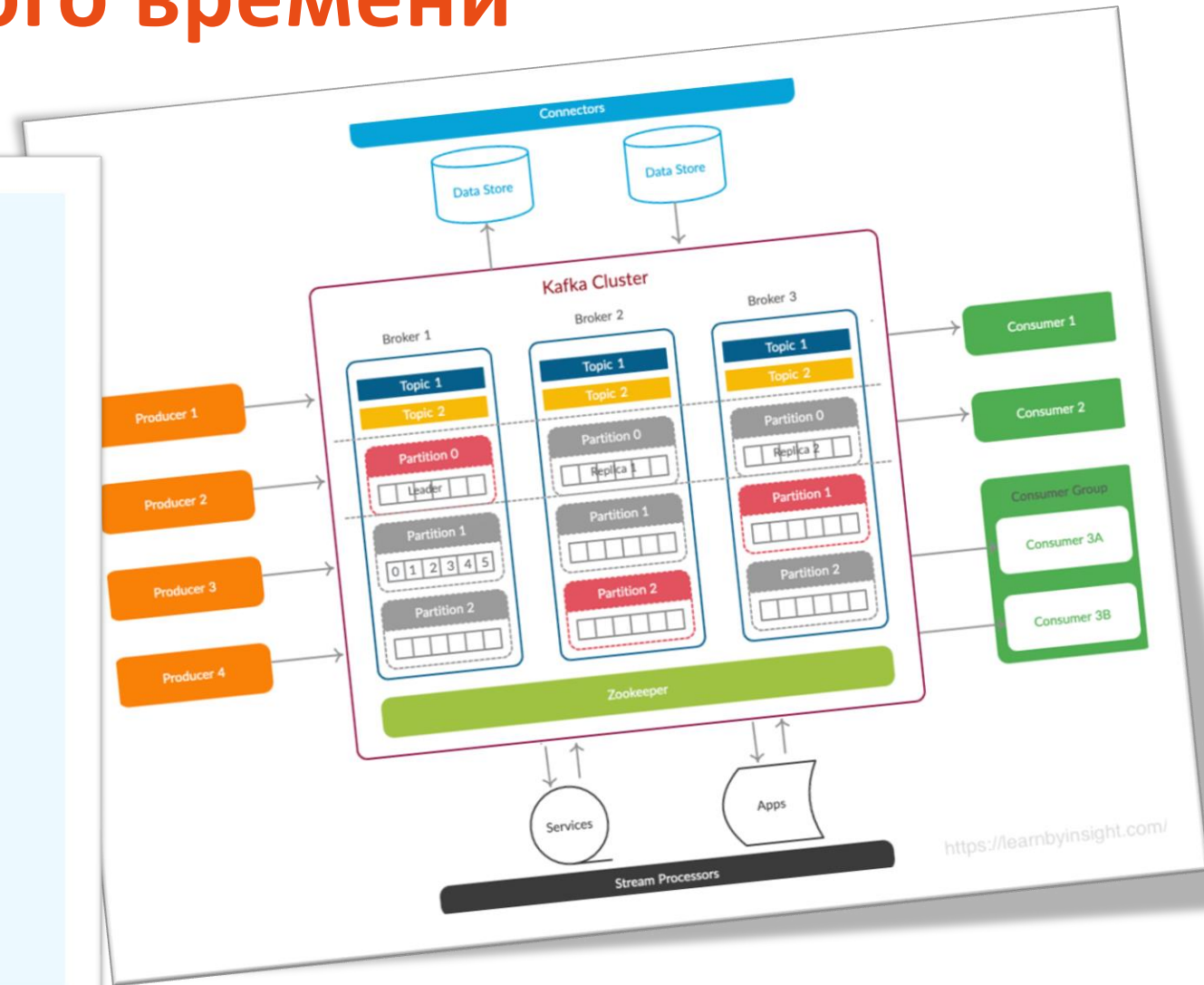
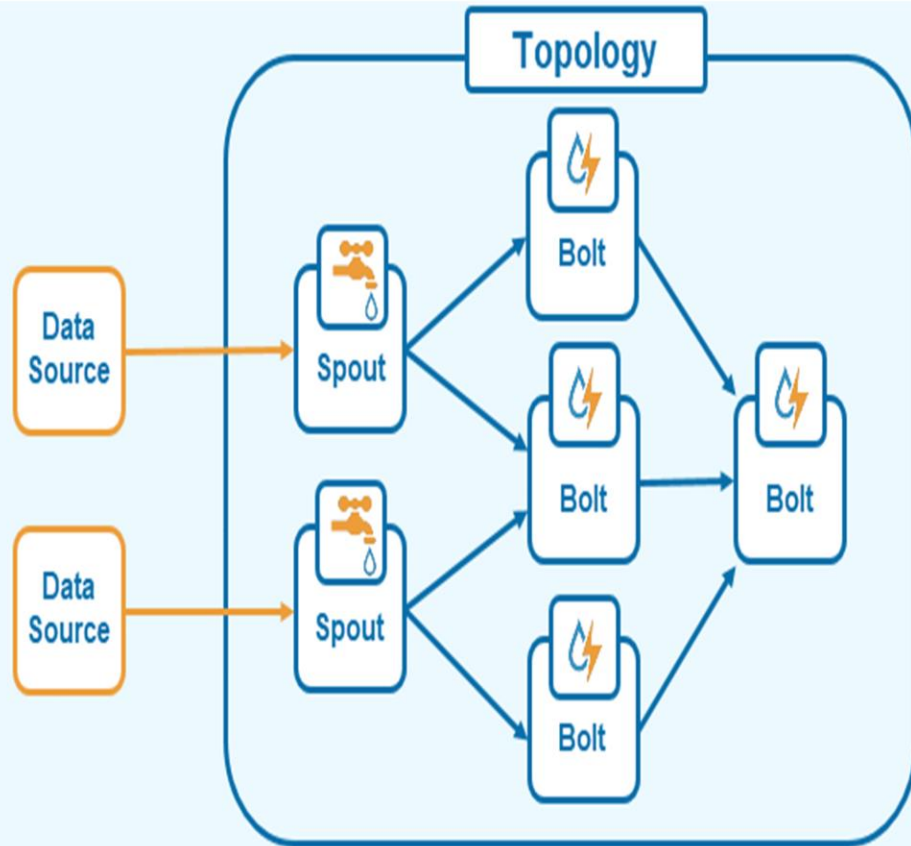
Роль горизонтальной масштабируемости в управлении следами



- Улучшенная производительность:** Горизонтально масштабируемые технологии могут повысить производительность системы за счет распределения рабочих нагрузок между несколькими узлами или машинами, снижая нагрузку на любой отдельный узел и потенциально ускоряя время обработки данных.
- Увеличение пропускной способности:** Добавляя больше машин или узлов, горизонтально масштабируемые системы могут обрабатывать большие объемы данных или транзакций. Это особенно важно, когда объем и скорость генерирования данных могут быть огромными и непредсказуемыми.
- Высокая доступность и отказоустойчивость:** В горизонтально масштабируемой системе, если один узел выходит из строя, система может продолжать работать, полагаясь на другие узлы. Это обеспечивает высокую доступность и отказоустойчивость, гарантируя, что сервисы будут продолжать работать, а потеря данных будет сведена к минимуму.
- Экономически эффективное масштабирование:** Хотя первоначальная настройка горизонтально масштабируемой системы может быть сложной, ее масштабирование со временем может быть более экономически эффективным. Вместо того чтобы заменять существующее оборудование более мощными (и зачастую более дорогими) машинами, мы можем просто добавлять относительно недорогие машины или узлы по мере роста наших потребностей.
- Гибкость:** Горизонтальная масштабируемость обеспечивает гибкость, позволяя масштабировать системы в зависимости потребностей.
- Улучшенная балансировка нагрузки:** Горизонтальная масштабируемость улучшает балансировку нагрузки, поскольку запросы могут быть распределены между несколькими серверами, снижая вероятность того, что какой-либо один сервер станет узким местом.
- Легче управлять:** Хотя управление распределенной системой может иметь свои сложности, во многих отношениях добавление большего количества аналогичных машин может быть проще, чем постоянная модернизация одной машины до более мощной версии.

Карта современных СУБД для стационарного и облачного использования

Брокеры сообщений и обработка в режиме реального времени



Бюджетные высокоскоростные решения для построения многокомпонентных (горизонтально-масштабируемых и отказоустойчивых архитектур NoSQL)



ConnectX-7

The ConnectX-7 smart host channel adapter (HCA), featuring the NVIDIA Quantum-2 InfiniBand architecture, provides the highest networking performance available to take on the world's most challenging workloads. ConnectX-7 provides ultra-low latency, 400Gb/s throughput, and innovative NVIDIA In-Network Computing acceleration engines to provide additional acceleration to deliver the scalability and feature-rich technology needed for supercomputers, artificial intelligence, and hyperscale cloud data centers.

[Learn More ›](#)



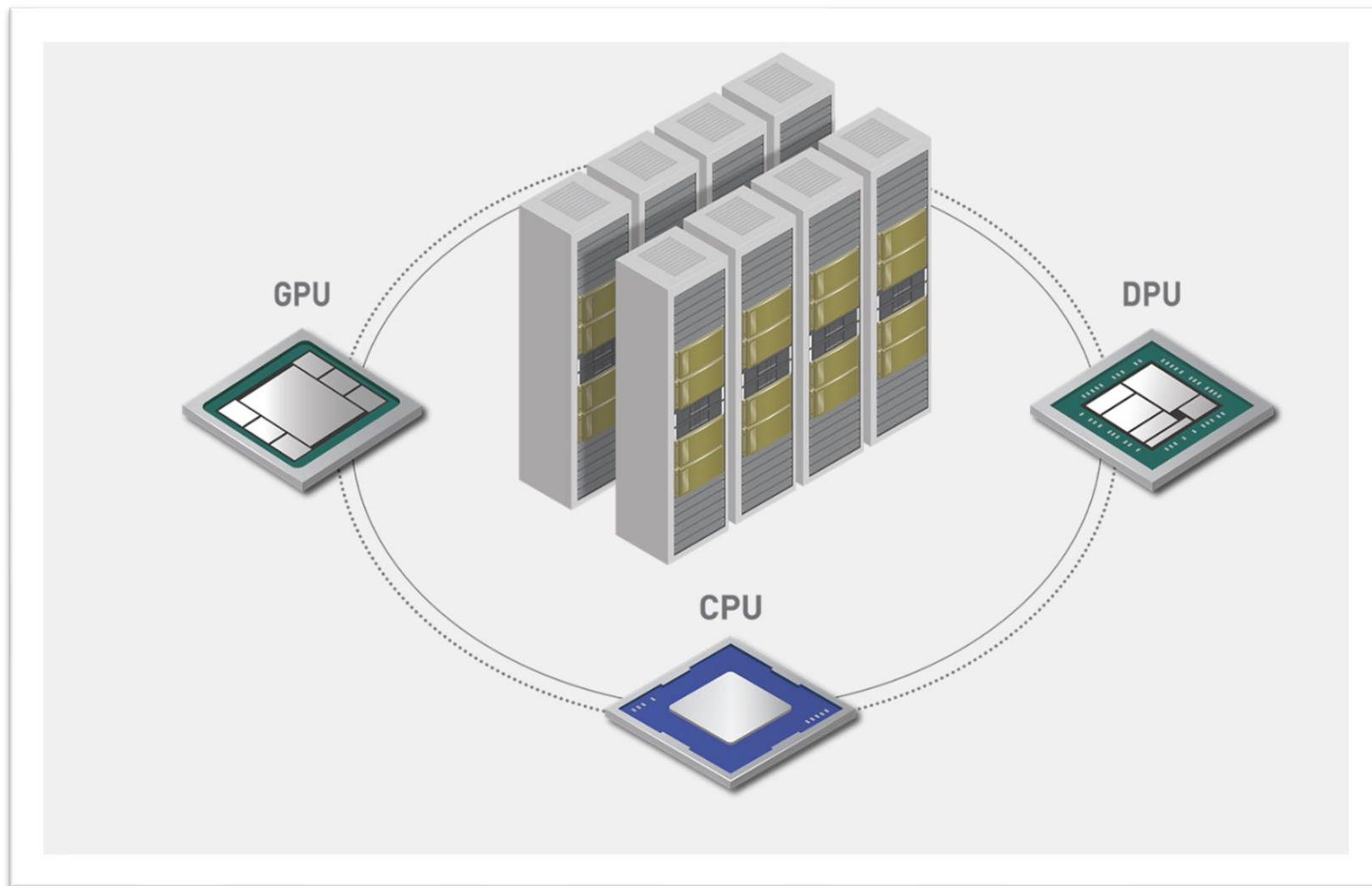
NVIDIA Quantum-2 InfiniBand Switch Family

NVIDIA Quantum-2 InfiniBand switches deliver massive throughput, In-Network Computing, smart acceleration engines, flexibility, integrated router capabilities, and a robust architecture to achieve unmatched performance in high-performance computing (HPC), AI, and hyperscale cloud infrastructures —with less cost and complexity.

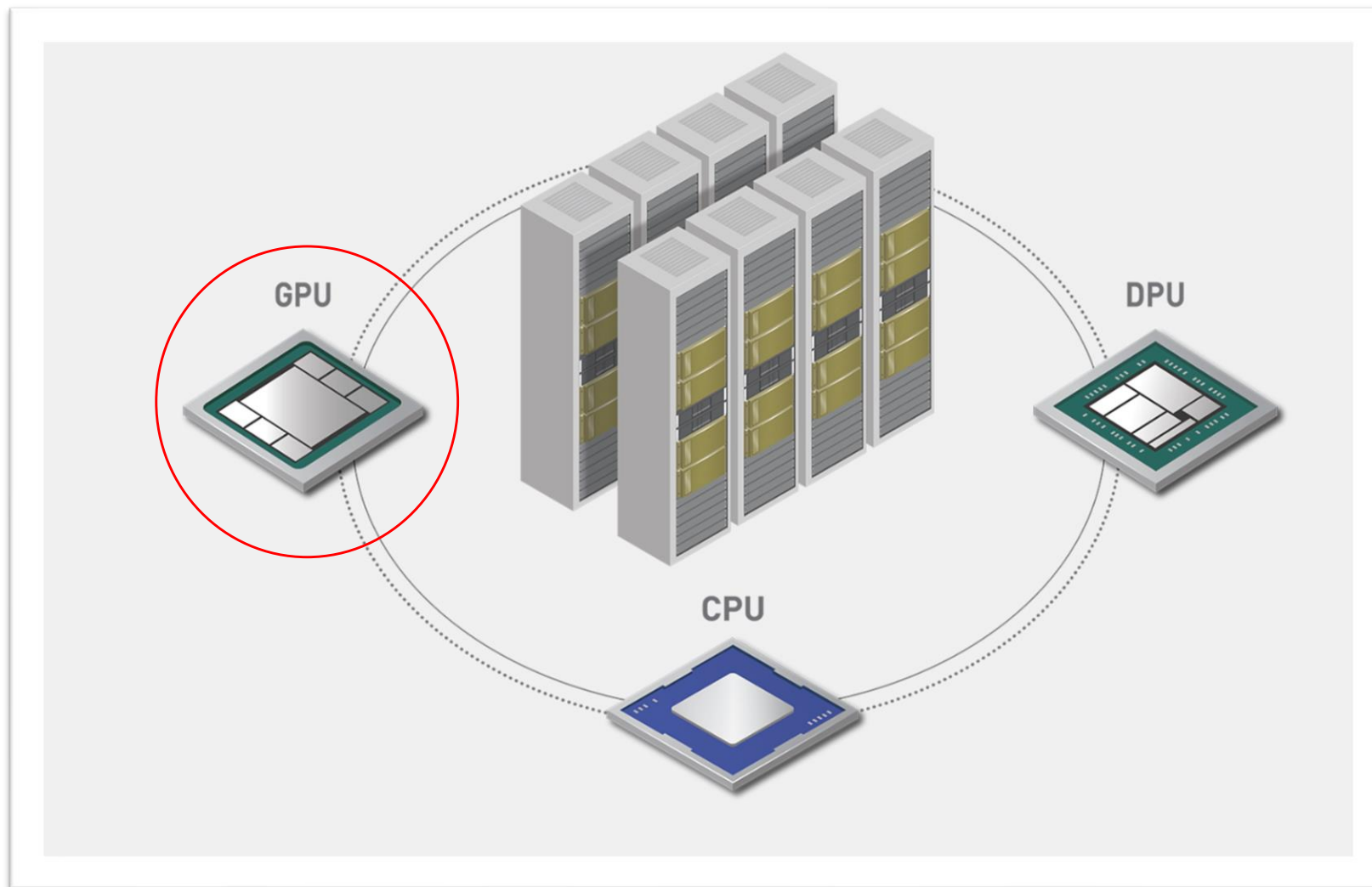
[Learn More About NVIDIA Quantum-2 QM9700 Switches ›](#)

[Learn More About Integrated NVIDIA InfiniBand Router Capabilities ›](#)

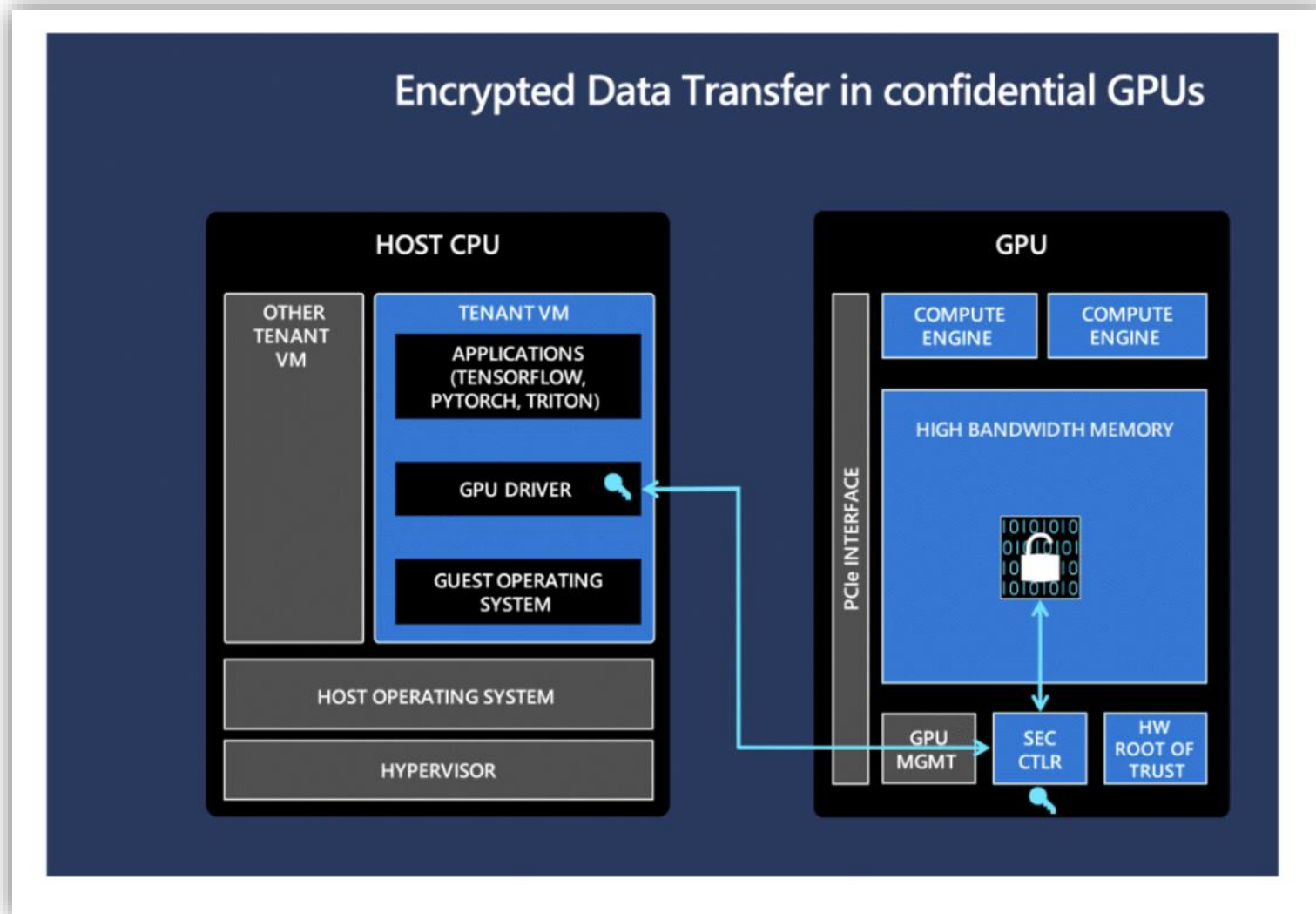
Универсальная архитектура дата-центра НРС



Универсальная архитектура дата-центра НРС



Новшества 2023: Шифрование на уровне на уровне передачи данных в GPU



NVIDIA H100 Tensor Core GPU

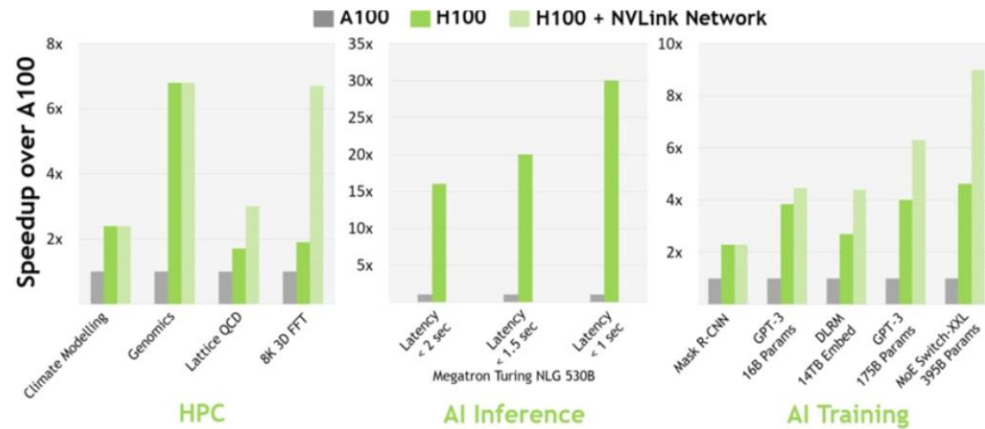
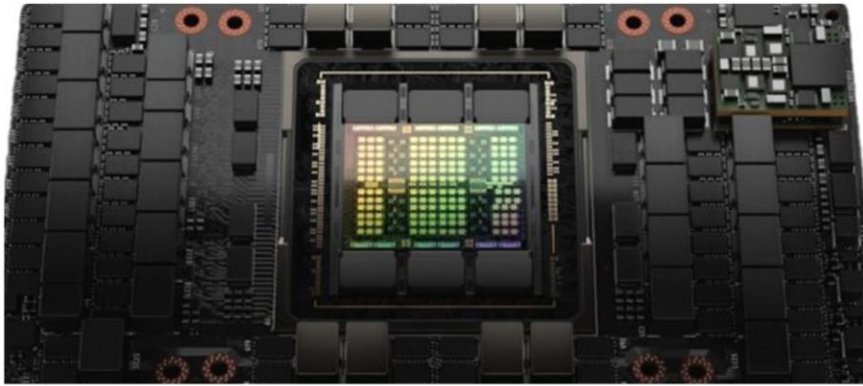
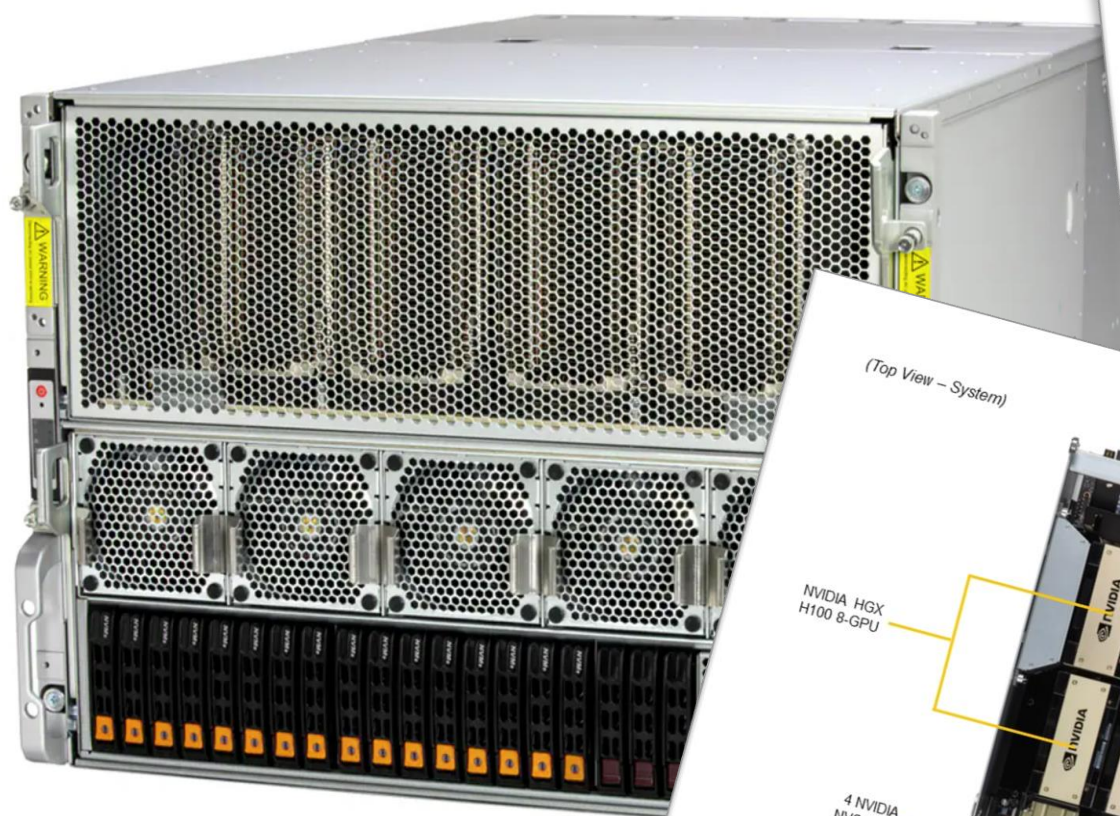


Figure 2. H100 enables next-generation AI and HPC breakthroughs

	Второе поколение	Третье поколение	Четвертое поколение
Пропускная способность NVLink на один графический процессор	300 ГБ/с	600 ГБ/с	900 ГБ/с
Максимальное число соединений на GPU	6	12	18
Поддерживаемые архитектуры NVIDIA	Архитектура NVIDIA Volta™	Архитектура NVIDIA Ampere	Архитектура NVIDIA Hopper™

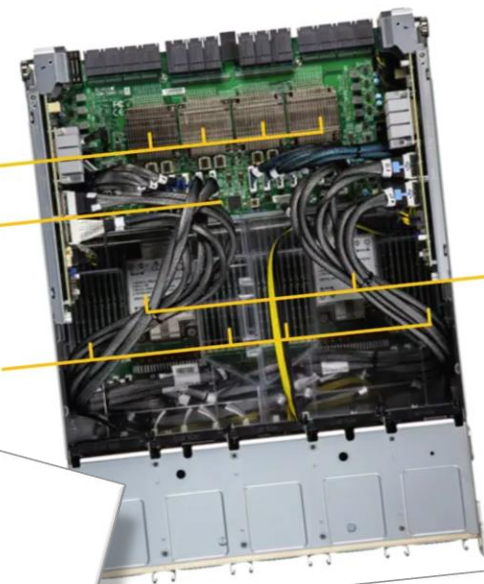
Аппаратная реализация на примере сервера SuperMicro SYS-821GE-TNHR



(Top View – System)

4 PCIe Switches
2 M.2 NVMe Slots
(Under Switch Board)

32 DIMM Slots DDR5

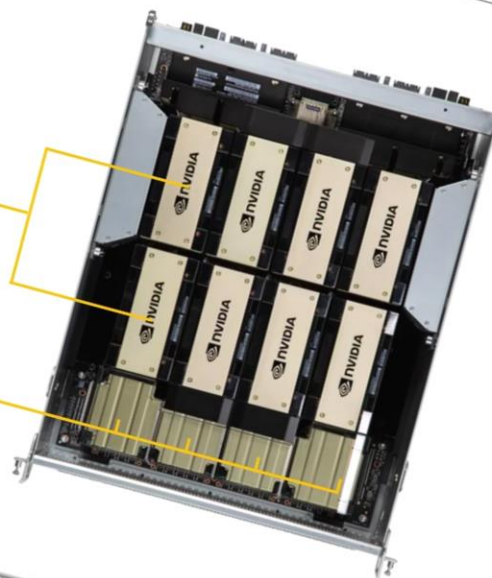


Dual 4th Gen Intel® Xeon® Scalable Processors up to 350W TDP

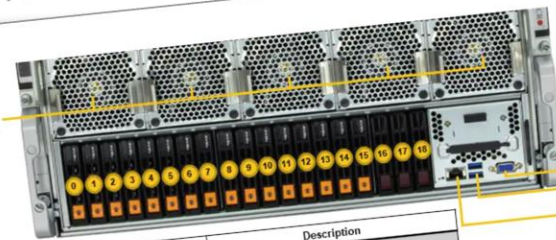
(Top View – System)

NVIDIA HGX
H100 8-GPU

4 NVIDIA
NVSwitch



5 Hot-plug
Fan Modules



1 VGA Port
2 USB 3.0 Ports
1 Dedicated IPMI
Port

Drive Bay	Description
0 – 11	8 Hot-swap 2.5" NVMe Drive Bays
12 – 15	8 Hot-swap 2.5" NVMe Drive Bays (optional)
16 – 18	3 Hot-swap 2.5" SATA Drive Bays

Аппаратная реализация на примере SuperMicro SYS-821GE-TN

(Rear View – System)

5 Hot-plug Fan Modules

6 Redundant 3000W Titanium Level Power Supplies

2 Optional 3000W Titanium Level Power Supplies

Slot	Slot Description
1	PCIe 5.0 x16 (LP) from PLX switch linked to GPUs
2	PCIe 5.0 x16 (LP) from PLX switch linked to GPUs
3	PCIe 5.0 x16 (LP) from PLX switch linked to GPUs
4	PCIe 5.0 x16 (LP) from PLX switch linked to GPUs
5	PCIe 5.0 x16 (LP) from PLX switch linked to GPUs
6	PCIe 5.0 x16 (LP) from PLX switch linked to GPUs

Slot	Slot Description
7	PCIe 5.0 x16 (LP) from PLX switch linked to GPUs
8	PCIe 5.0 x16 (LP) from PLX switch linked to GPUs
9	PCIe 5.0 x16 (FHHL) via PLX switch (optional)
10	PCIe 5.0 x16 (FHHL) via PLX switch (optional)
11	PCIe 5.0 x16 (FHHL) via PLX switch
12	PCIe 5.0 x16 (FHHL) via PLX switch

CPU1 CPU2

Host Identification: Server: 010.240.000.014 User: ADMIN (Administrator)

System Server Health Configuration Remote Control Virtual Media Maintenance Miscellaneous

Server Health Sensor Readings Event Log Power Consumption

Sensor Readings

This page displays system sensor information, including readings and status. You can set thresholds for the sensors by pressing the Show Thresholds button below.

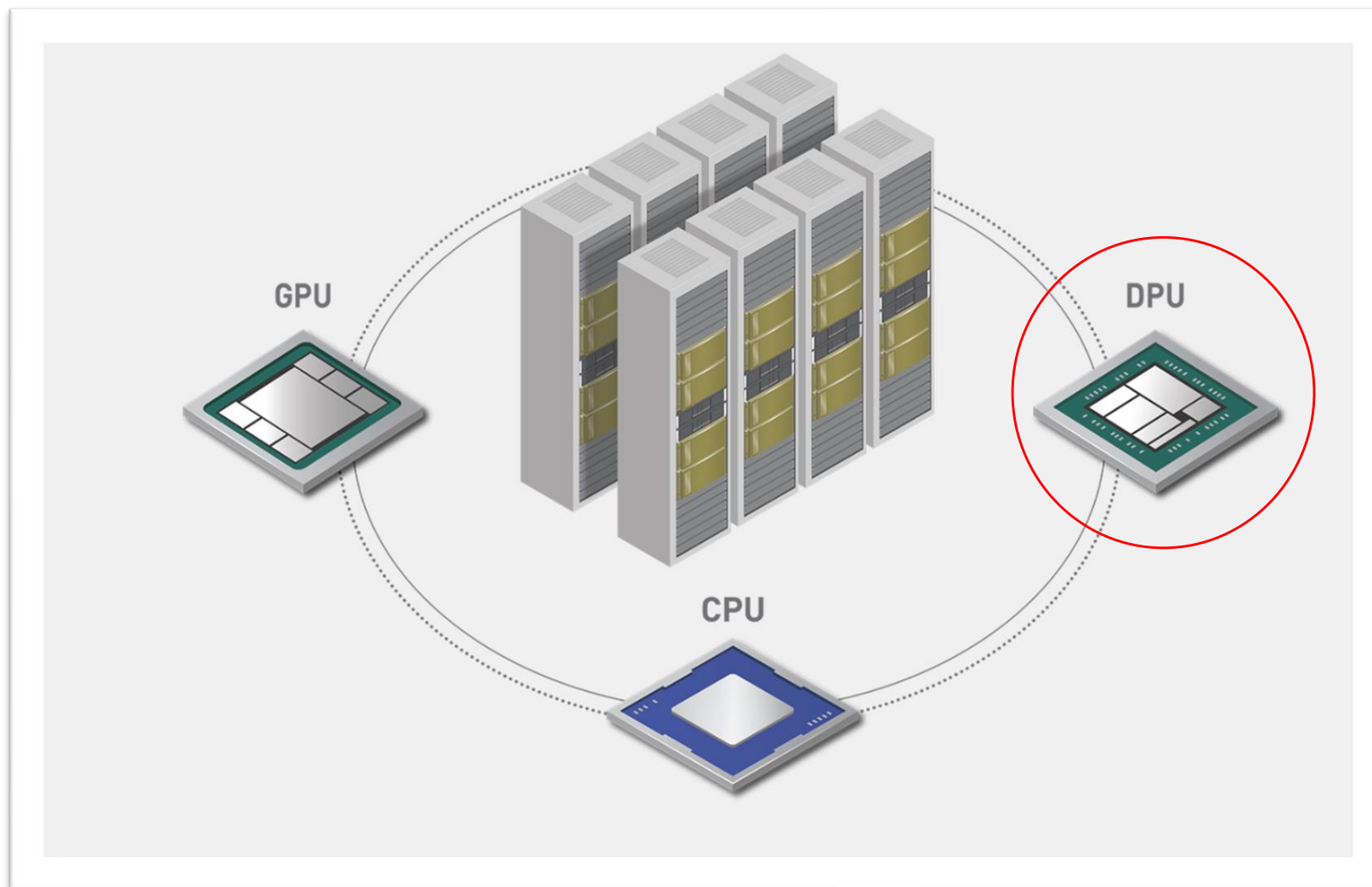
Select a sensor type category: [All Sensors]

Name	Status	Reading
CPU1 Temp	Normal	36 degrees C
CPU2 Temp	Normal	35 degrees C
System Temp	Normal	27 degrees C
Peripheral Temp	Normal	36 degrees C
PCH Temp	Normal	52 degrees C
P1-DIMM1 TEMP	Normal	34 degrees C
P1-DIMM2 TEMP	Normal	36 degrees C
P1-DIMM3 TEMP	Normal	40 degrees C
P1-DIMM4 TEMP	Normal	42 degrees C
P2-DIMM1 TEMP	Normal	32 degrees C

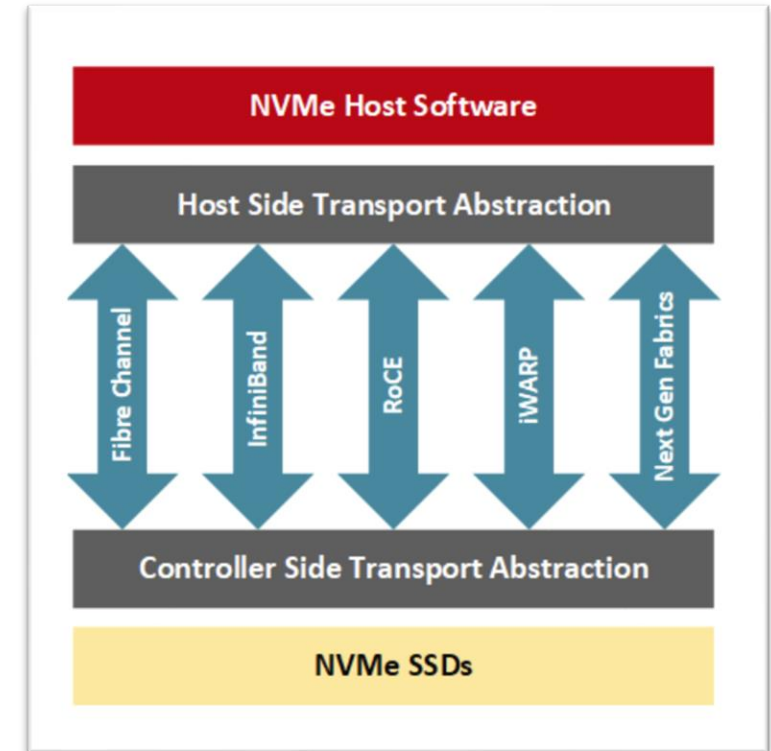
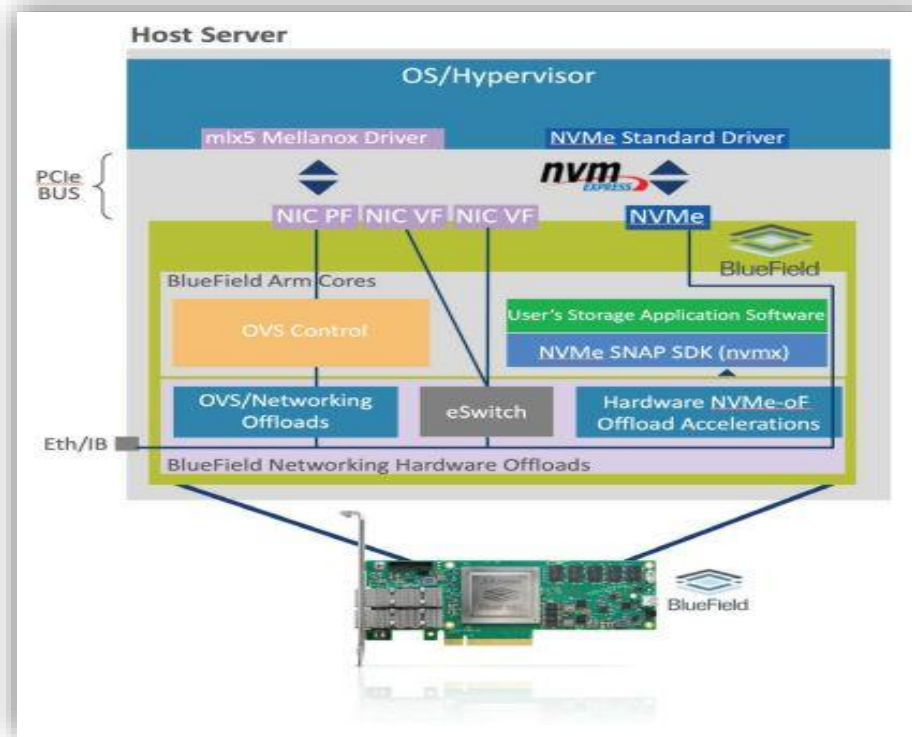
Refresh Show Thresholds

Sensor Readings: 54 sensors

Универсальная архитектура дата-центра НРС



NVIDIA BlueField-3 DPU 400Gb/s infrastructure compute platform



Key Software-Defined, Hardware-Accelerated Applications



Cloud Networking

Cloud overlay, SDN acceleration, NAT, load balancer, NFV, video streaming



Storage

NVMe™ over Fabrics (NVMe-oF™), NVMe/TCP™, elastic storage, hyper converged infrastructure (HCI)



Security

Distributed next-generation firewall, IDS/IPS, root of trust, micro-segmentation, DDOS prevention



HPC / AI

Cloud-native supercomputing, multi-tenancy and security, communication accelerations



Telco and Edge

Cloud RAN, virtualized edge gateways, VNF acceleration, edge microservers

Аппаратные возможности BlueField-3 DPU

Network Interfaces

- > 1 or 2 ports with up to 400Gb/s Ethernet or NDR InfiniBand connectivity

PCI Express Interface

- > 32 lanes of PCIe Gen 5.0
- > PCIe switch bi-furcation of up to 16 downstream ports

Compute and Memory

Arm CPU Cores

- > Up to 16 Armv8.2+ A78 Hercules cores (64-bit)
- > 8MB L2 cache
- > 16MB LLC system cache

Programmable Datapath Accelerator

- > 16 cores, 256 threads
- > Programmability through DOCA
- > Heavy multi-threading applications acceleration

DDR DIMM Support

- > Dual DDR5 5600MT/s DRAM controllers
- > 32GB on-board DDR5
- > ECC error protection support

Storage

- > BlueField SNAP - Elastic block storage - NVMe™ and VirtIO-blk
- > NVMe-oF™ and NVMe/TCP™ acceleration
- > Decompression engine
- > Erasure coding for RAID implementation

HPC/AI Accelerations

- > HPC / AI All-to-All engine
- > NVIDIA GPUDirect
- > NVIDIA GPUDirect Storage (GDS)
- > HPC MPI Tag Matching

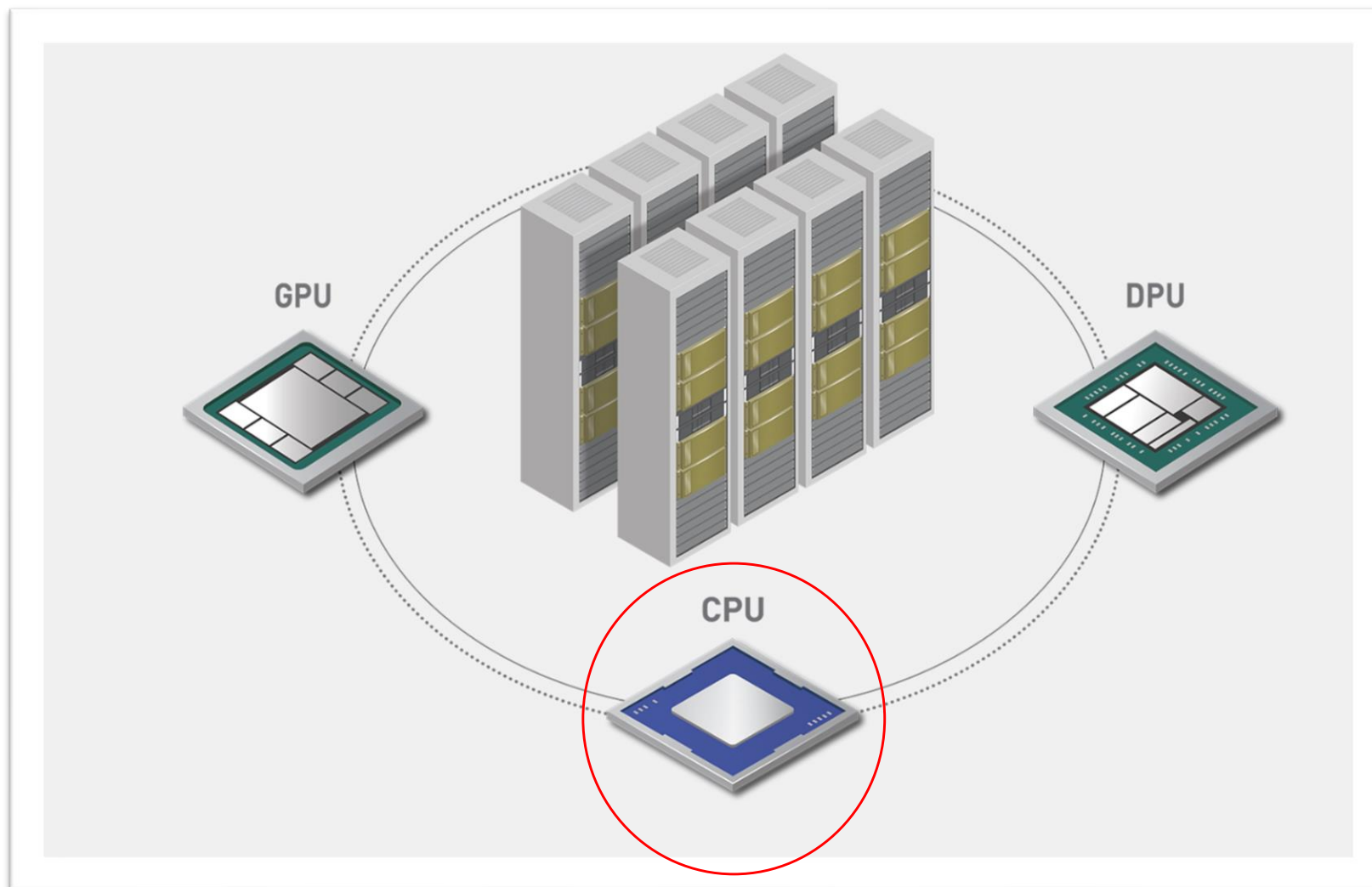
Security

- > Platform security
 - > Secure boot with hardware root-of-trust
 - > Secure firmware update
 - > On-board flash encryption
 - > Device attestation
- > Functional isolation layer
- > Regular expression (RegEx) matching processor
- > IPsec/TLS/MACSec 128/256bit data-in-motion encryption
- > PSP security protocol (PSP)
- > AES-GCM 128/256bit key
- > AES-XTS 256/512bit data-at-rest encryption
- > Connection tracking for statefull firewall
- > Public key accelerator (PKA)
- > True random number generator (TRNG)

Networking

- > RoCE, Zero Touch RoCE
- > ASAP² - Accelerated Switch and Packet Processing® for SDN and VNF acceleration
- > Single Root I/O Virtualization (SR-IOV)
- > VirtIO acceleration
- > Overlay network acceleration
 - > VXLAN, Geneve, NVGRE
- > Programmable flexible parser: user-defined classification
- > Connection tracking (L4 firewall)
- > Flow mirroring, sampling and statistics
- > Header rewrite
- > Hierarchical QoS
- > Stateless TCP offloads

Универсальная архитектура дата-центра НРС



Intel Xeon Processors

3rd Gen Intel® Xeon® Scalable processors Performance made flexible

Only x86 data center processor with
built-in AI & security solutions

Advanced security solutions



Scalable, flexible, customizable



Targeted for 1S-2S systems

Next-gen Xeon Scalable Platform

Up to 6TB System Memory Capacity (Per Socket) DRAM + PMem	Up to 8CH DDR4-3200 2 DPC (Per Socket)	Up to 2.6X Memory Capacity Increase vs. 3rd Gen Xeon Scalable	Up to 64 Lanes PCI Express 4 (per Socket)
---	---	---	--

Breakthrough Data Performance

OPTANE Intel® Optane™ persistent memory 300 series	OPTANE Intel® Optane™ SSD P5800X series	Intel® SSD D series
---	--	------------------------

Faster, Flexible, Data Scale

Intel® Ethernet 800 series network adapters	Intel® Agilex™ FPGA solutions	Intel® Select SOL Intel® MAR REAL
---	-------------------------------------	--

TensorFlow®
Version 2.10 or newer

No changes to existing code
import tensorflow as tf
conv = tf.nn.conv2d(...)



Intel® Extension
for TensorFlow®



Intel® oneAPI Libraries

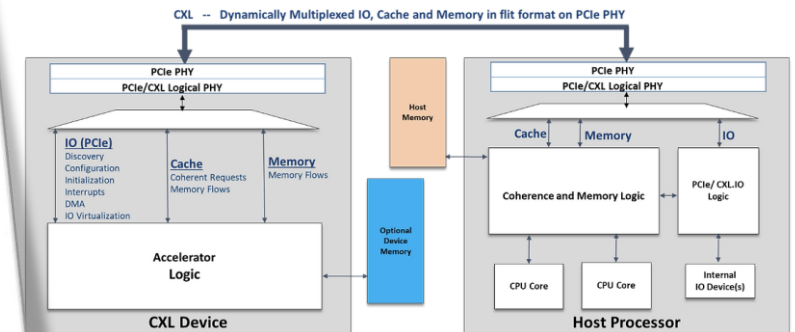
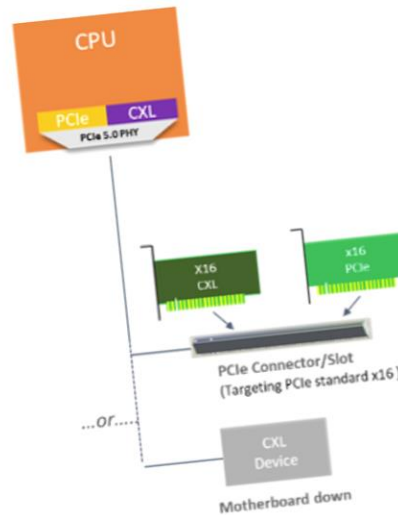
oneDNN oneDAL oneMKL oneCCL

Intel® Hardware



Intel's Most Feature Rich Server Platform

4th Gen Intel® Xeon® Scalable Processors and Intel® Xeon® CPU Max Series Processors

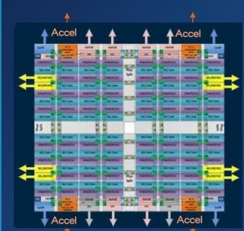


Intel Xeon Processors 4th Gen

Unique Die Packages for Unique Market Needs

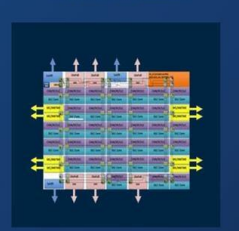
Intel® Xeon® Die Package Architecture

4th Gen Intel Xeon processor - XCC
4 Tile Architecture



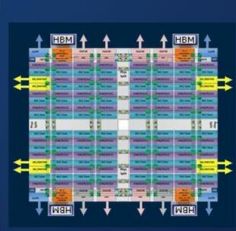
Socket Scalability,
Highest Core Count

4th Gen Intel Xeon processor - MCC
Monolithic Architecture



Mainstream Market, Higher Frequencies,
Lower Latency

Intel Xeon CPU Max Series
4 Tile Architecture



HPC and Memory Bandwidth
Bound Applications

intel
xeon Accelerate with Xeon

Driving Platform Innovation

Broad Ecosystem Readiness To Deploy Today

DDR5

- 8ch DDR5 (per CPU): up to 4800 MT/s
- 9x4 RDIMM support
- 3DS RDIMM support
- New RAS features
 - Enhanced ECC
 - Error Check and Scrub
- Both 2DPC and 1DPC today

Up to **1.5x**
higher memory bandwidth
vs. DDR4

PCIe 5.0

- 80 lanes
- Improved DDIO and QoS capabilities
- X2 bifurcation @ Gen 4

Up to **2x**
Increased I/O Bandwidth
vs. PCIe 4.0

CXL 1.1

- Next Gen I/O
- Up to 4 CXL devices supported per CPU
- Type 1 device: CXL.io and CXL.cache (e.g., SmartNIC)
- Type 2 device: CXL.io, CXL.cache and CXL.mem (e.g., GPU, ASIC, FPGA)

Type 1
and Type 2

UPI 2.0

- Up to 4 UPI links @ 16 GT/s
- New 8S-4 UPI Performance Optimized Topology

Up to **1.9x**
Increased inter-socket
bandwidth vs. prior gen

intel
xeon Accelerate with Xeon

See backup for workloads and configurations. Results may vary.

Intel Accelerator Engines by Processor Generation

Intel® Xeon® architecture has included purpose-built workload acceleration across Xeon generations

	Intel® Xeon® Scalable processors (Sky Lake)	2nd Gen Intel® Xeon® Scalable processors (Cascade Lake)	3rd Gen Intel® Xeon® Scalable processors (Ice Lake)	4th Gen Intel® Xeon® Scalable processors (Sapphire Rapids)
Intel® Advanced Vector Extensions 512 (Intel® AVX-512)	X	X	X	X
Intel® Crypto Acceleration			X	X
VNNI, BF16 (Intel® Deep Learning Boost)		X	X	X
Intel® Advanced Vector Extensions (Intel® AVX) for vRAN				X
Intel® Advanced Matrix Extensions (Intel® AMX)				X
Intel® Volume Management Device		X	X	X
Intel® Control-Flow Enforcement Technology (Intel® CET)				X
Intel® Software Guard Extensions (Intel® SGX)			X	X
Intel® Trust Domain Extensions (Intel® TDX)				Limited
Intel® Speed Select Technology (Intel® SST)		X	X	X
Intel® Data Direct I/O Technology (Intel® DDIO)	X	X	X	X
Intel® Dynamic Load Balancer (Intel® DLB)				X
Intel® QuickAssist Technology (Intel® QAT) (integrated)				X
Intel® Data Streaming Accelerator (Intel® DSA)				X
Intel® In-Memory Analytics Accelerator (Intel® IAA)				X

intel
xeon Accelerate with Xeon

Codenames are used by Intel to identify products, technologies, or services that are in development and not publicly available. These are not "commercial" names and not intended to function as trademarks

Advanced Security Technologies



Intel® Software Guard Extensions (Intel® SGX)¹

Help protect data and application code in real time



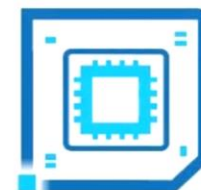
Intel® Total Memory Encryption

Enhance resistance to physical attacks on data with full memory encryption



Intel® Crypto Acceleration

Boost the performance of encryption-intensive workloads



Intel® Platform Firmware Resilience (Intel® PFR)

Help protect, detect, correct, providing NIST SP800-193 firmware resiliency

A revolutionary step forward for privacy and security

1. Intel® Optane persistent memory (PMem) does not work with Intel® SGX – see section Security interoperability with Advanced RAS and Intel® Optane™ PMem for additional details.
For additional information see: www.intel.com/trustsgx

Performance made flexible.

Intel Xeon Processors 4th Gen

Intel® Accelerator Engines

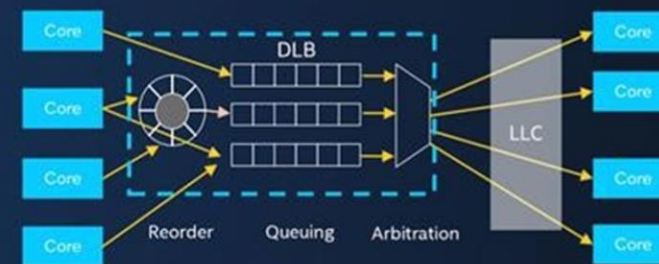
New Integrated IP

Intel® QuickAssist Technology (Intel® QAT)



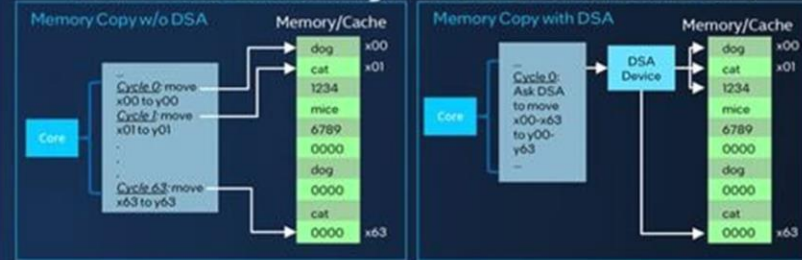
Customer Usages: Network Secure Gateway, CDN, Data Compression (L1/L9)

Intel® Dynamic Load Balancer (Intel® DLB)



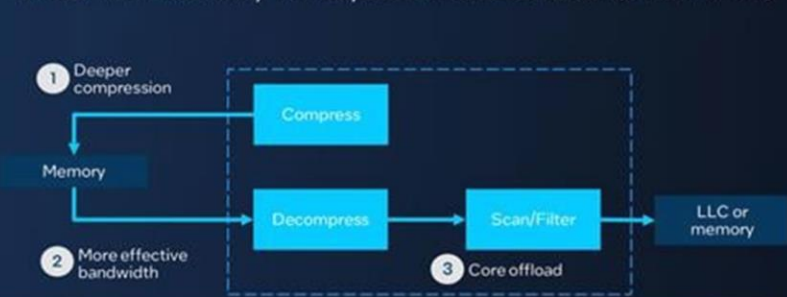
Customer Usages: Load Balancing, Queue Management, Packet Prioritization

Intel® Data Streaming Accelerator (Intel® DSA)



Customer Usages: High Perf Enterprise/Distributed Storage, Data Analytics

Intel® In-Memory Analytics Accelerator (Intel® IAA)



Customer Usages: In-Memory Databases, Big Data Analytics, Databases

intel
XEON Accelerate with Xeon



Intel® Xeon® CPU Max Series / 4th Gen Intel® Xeon® Scalable Processors

2S PERFORMANCE GENERAL PURPOSE

SKU Number	Cores	Base (GHz)	All Core Turbo (GHz)	Max Turbo (GHz)	Cache (MB)	TDP (Watts)	Maximum Scalability	DDR5 Memory Speed	UPI Links Enabled	Default DSA Devices	Default QAT Devices	Default DLB Devices	Default IAA Devices	Intel SGX Enclave Capacity (Per Processor)	Recommended Customer Pricing (RCP) in \$ US Dollars	Intel® On Demand Capable	Die Chop
8480+	56	2	3	3.8	105	350	2S	4800	4	1	1	1	1	512GB	\$10,710	✓	XCC
8470	52	2	3	3.8	105	350	2S	4800	4	1	0	0	0	512GB	\$9,359	✓	XCC
8468	48	2.1	3.1	3.8	105	350	2S	4800	4	1	0	0	0	512GB	\$7,214	✓	XCC
8460Y+	40	2	2.8	3.7	105	300	2S	4800	4	1	1	1	1	128GB	\$5,558	✓	XCC
8462Y+	32	2.8	3.6	4.1	60	300	2S	4800	3	1	1	1	1	128GB	\$5,945	✓	XCC
6448Y	32	2.1	3	4.1	60	225	2S	4800	3	1	0	0	0	128GB	\$3,583	✓	MCC
6442Y	24	2.6	3.3	4	60	225	2S	4800	3	1	0	0	0	128GB	\$2,878	✓	MCC
6444Y	16	3.6	4	4.1	45	195	2S	4800	3	1	0	0	0	128GB	\$3,622	✓	MCC
6440Y	8	4.1	4.1	4.1	45	125	2S	4800	3	1	0	0	0	128GB	\$1,517	✓	MCC

ADB/ANALYTICS/VIRTUALIZATION OPTIMIZED (-H) – SOCKET SCALABLE

SKU Number	Cores	Base (GHz)	All Core Turbo (GHz)	Max Turbo (GHz)	Cache (MB)	TDP (Watts)	Maximum Scalability	DDR5 Memory Speed	UPI Links Enabled	Default DSA Devices	Default QAT Devices	Default DLB Devices	Default IAA Devices	Intel SGX Enclave Capacity (Per Processor)	Recommended Customer Pricing (RCP) in \$ US Dollars	Intel® On Demand Capable	Die Chop
8490H	60	1.9	2.9	3.5	112.5	350	8S	4800	4	4	4	4	4	512GB	\$17,000		XCC
8468H	48	2.1	3	3.8	105	330	8S	4800	4	4	4	4	4	512GB	\$13,923		XCC
8460H	40	2.2	3.1	3.8	105	330	8S	4800	4	4	0	0	4	512GB	\$10,710		XCC
8454H	32	2.1	2.7	3.4	82.5	270	8S	4800	4	4	4	4	4	512GB	\$6,540		XCC
8450H	28	2	2.6	3.5	75	250	8S	4800	4	4	0	0	4	512GB	\$4,708		XCC
8444H	16	2.9	3.2	4	45	270	8S	4800	4	4	0	0	4	512GB	\$4,234		XCC
6448H	32	2.4	3.2	4.1	60	250	4S	4800	3	1	2	2	1	512GB	\$3,658		MCC
6418H	24	2.1	2.9	4	60	185	4S	4800	3	1	0	0	1	512GB	\$2,065		MCC
6416H	18	2.2	2.9	4.2	45	165	4S	4800	3	1	0	0	1	512GB	\$1,444		MCC
6434H	8	3.7	4.1	4.1	22.5	195	4S	4800	3	1	0	0	1	512GB	\$3,070		MCC
8470N	52	1.7	2.7	3.6	97.5	300	2S	4800	4	4	4	4	0	128GB	\$9,520	✓	XCC
8471N	52	1.8	2.8	3.6	97.5	300	1S	4800	4	4	4	4	0	128GB	\$5,171	✓	XCC
6438N	32	2	2.7	3.6	60	205	2S	4800	3	1	2	2	0	128GB	\$3,351	✓	MCC
6428N	32	1.8	2.5	3.8	60	185	2S	4000	3	1	2	2	0	128GB	\$3,200	✓	MCC

G / NETWORKING OPTIMIZED (-N)

Intel Max Series GPU (formerly codenamed Ponte Vecchio)

Xe HPC Architecture

2
Stacks

128 Xe[®] - cores

128 Ray Tracing Units

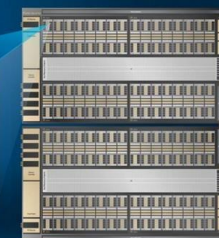
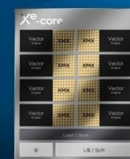
8 Hardware Contexts

8

HBM2e controllers

16

Xe[®] Links



Xe[®] core

Intel Max Series GPU
(2-Stack)

Note: Architecture capabilities. Product SKU implementations may vary.

Under Embargo until November 9, 2022, 6 am PT

Intel Optane Persistent Memory

Intel® Optane™ Persistent Memory 200 Series

Persistent memory made flexible



Average of **32%** higher memory bandwidth compared to 100 series

Up to **6 TB** total memory per socket for faster analysis of the largest data sets

intel OPTANE PERSISTENT MEMORY

eADR (Enhanced Asynchronous DRAM Refresh) improves performance of apps that use persistent memory by eliminating "cache flushes" – volatile data including CPU caches save automatically, even if power fails

Intel Optane PMem 200 series is compatible with existing PMem SW ecosystem & it continues to grow



Computes up to **2X** faster graph analytics algorithms used in search, social networks, and fraud detection

vmware Lower infrastructure costs by up **25%** per VM while delivering the same performance

Performance varies by use, configuration and other factors. Configurations see appendix [53]

Performance made flexible

Intel® Optane™ Persistent Memory (PMem) 300 Series Highlights

More bandwidth over the previous generation

56% more bandwidth for sequential workloads⁴

214% more bandwidth for random workloads⁴

Content delivery networks can gain up to **1.75x** higher throughput of live linear workloads gen over gen⁵

Enhanced security and performance

AES-XTS-256-bit hardware-based encryption supporting U.S. government-level security compliance

Fast asynchronous DRAM (fADR) refreshes preserve cached data with minimal performance impact

Remote persistent memory (RPMem) 2.0 optimizes developer remote direct memory access (RDMA)

See backup for workloads and configurations. results may vary
4 TB TB Intel® Optane™ = 8 x 512 GB Intel Optane PMem per socket; 6 TB system memory = 8 x 512 GB Intel Optane PMem per socket + 8 x 256 GB.
** 3 TB Intel Optane PMem = 6 x 512 GB Intel Optane PMem per socket; 4.5 TB system memory = 6 x 512 GB Intel Optane PMem per socket + 6 x 256 GB.

UP TO 512 GB modules

AES-XTS-256-BIT encryption

Secure Erase

Intel Optane PMem 300 series
4th Generation Intel® Xeon® Scalable processors (25 platform)

Up to 56 cores

8 channels memory

4 TB Intel Optane PMem per socket*

6 TB Total system memory per socket*

4,400 MT/s DDR5 + Intel Optane PMem

fADR

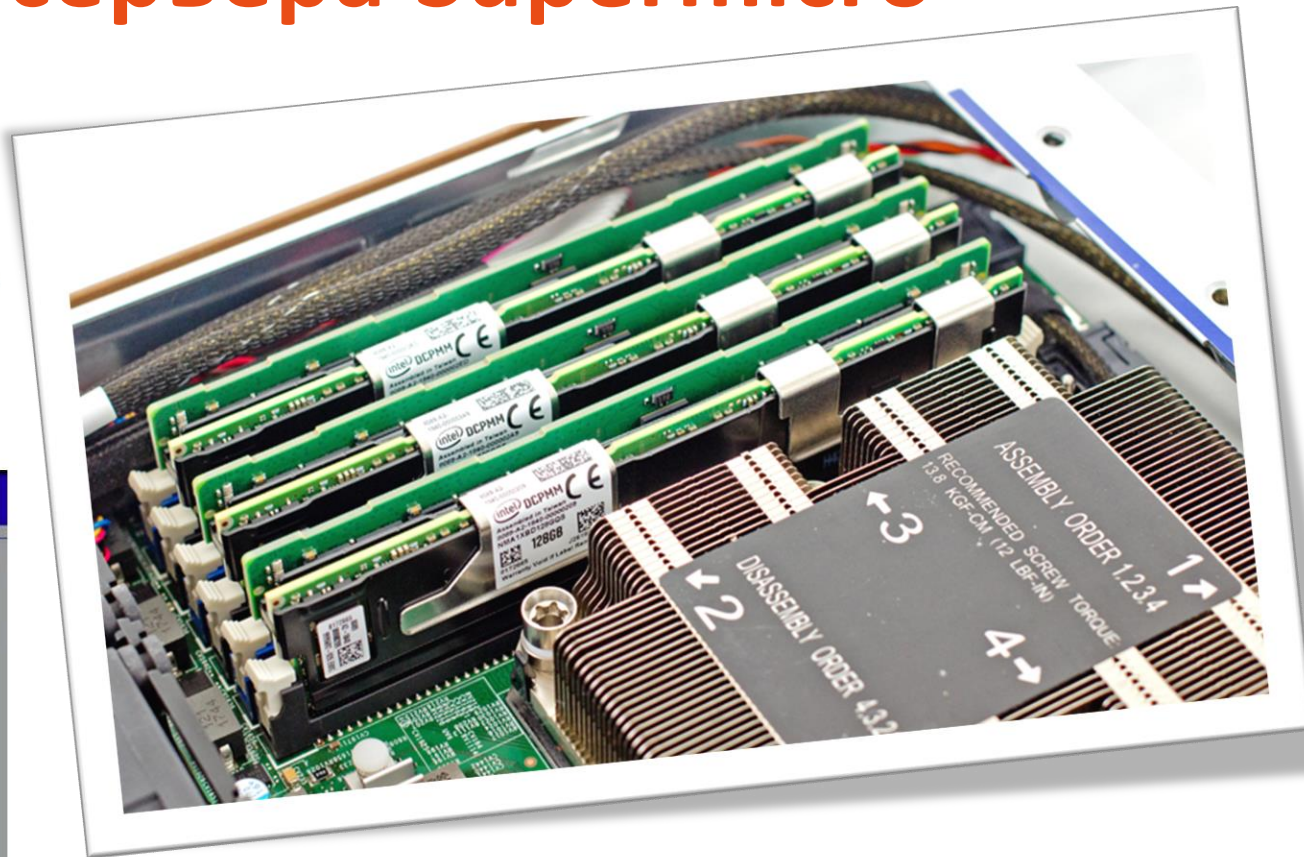
15 W Max thermal design power

Простота установки и настройки Persistent Memory на примере сервера Supermicro

- **Memory Mode** – This uses the DRAM DIMMs in a system to act as a cache for the Optane DIMMs. The total memory capacity of the system is the Optane DIMM capacity since the DDR4/ DDR5 DIMMs are only acting as a cache. This mode is not persistent. Data is not retained on the Optane DIMMs through reboots of the system.
- **App Direct Mode** – This uses the DRAM DIMMs as memory and uses the Optane DIMMs as a low latency, high bandwidth storage medium, more like a NVMe SSD.
- **Mixed Mode** – Allows one to set in BIOS the portion of memory being allocated to Memory Mode and App Direct mode.



66 Percent Intel Optane Mixed Mode



SuperServer **SYS-620BT-DNC8R** (Black)

Motherboard

Super **X12DPT-B6**

Processor (per Node)

CPU Dual Socket P+ (LGA 4189)
3rd Gen Intel® Xeon® Scalable processors

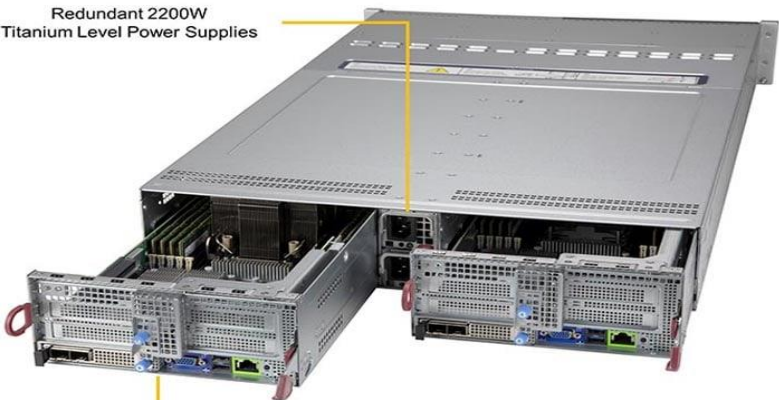
Core Count Up to 36C/72T; Up to 54MB Cache per CPU

Note Supports up to 250W TDP CPUs (Air Cooled)

System Memory (per Node)

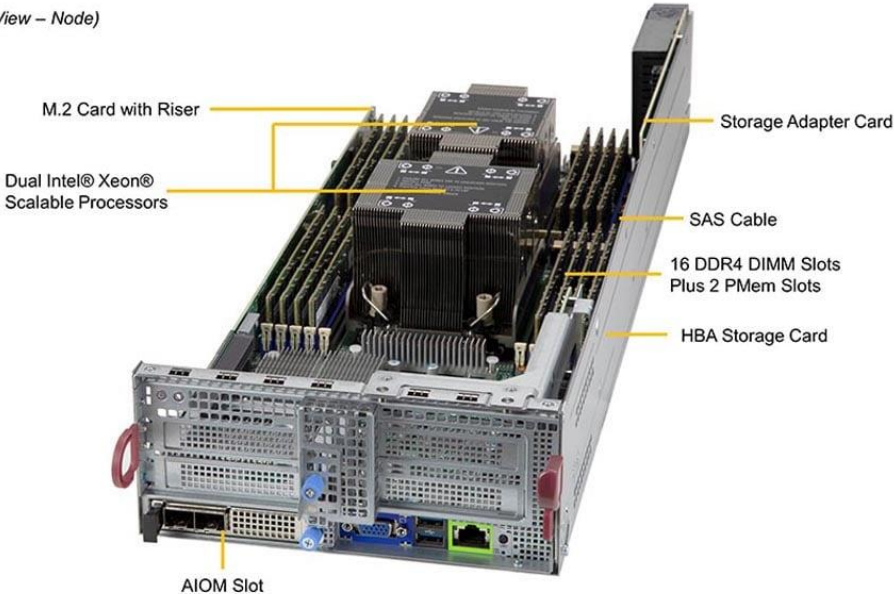
Memory Memory Capacity: 16 DIMM slots
Up to 4TB: 16x 256 GB DRAM
Up to 6TB: 8x 256 GB DRAM and 8x 512 GB PMem
Memory Type: 3200MHz ECC DDR4 RDIMM
Intel® Optane™ persistent memory 200 series

(Angled View – System)

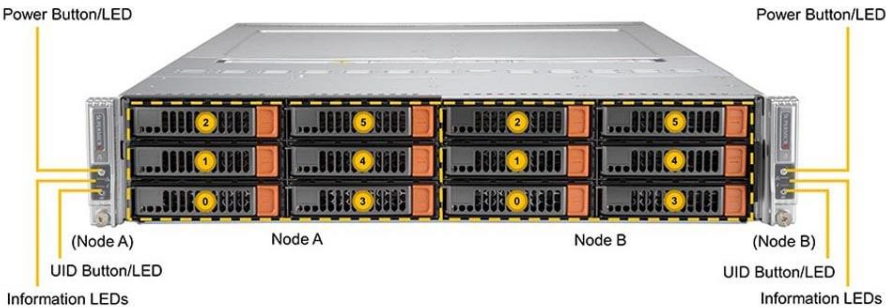


1 of 2 Hot-swap Dual Processor Nodes

(Angled View – Node)



(Front View – System)



Drive Bay (Node A-B)	Description
0 – 5	6x 3.5" Hot-Swap NVMe(CPU2)/SAS/SATA Drive Bays

Поддержка на уровне программного обеспечения

Store More Intel® Optane® Persistent Memory and SSDs



- Average 32% higher memory bandwidth compared to 100 series
- Up to 6TB total memory (DRAM + PMem) per socket for faster data analysis



- P5800X world's fastest data center SSD¹²
 - Up to 26X more IOPS/GB at 70/30 Random Read over D7-P5600 NAND SSD¹³
 - Up to 13X average lower latency improvement at QD=1 over D7-P5600 NAND SSD¹⁴

HPC VALUE



Distributed Asynchronous
Object Storage

<http://daos.io>

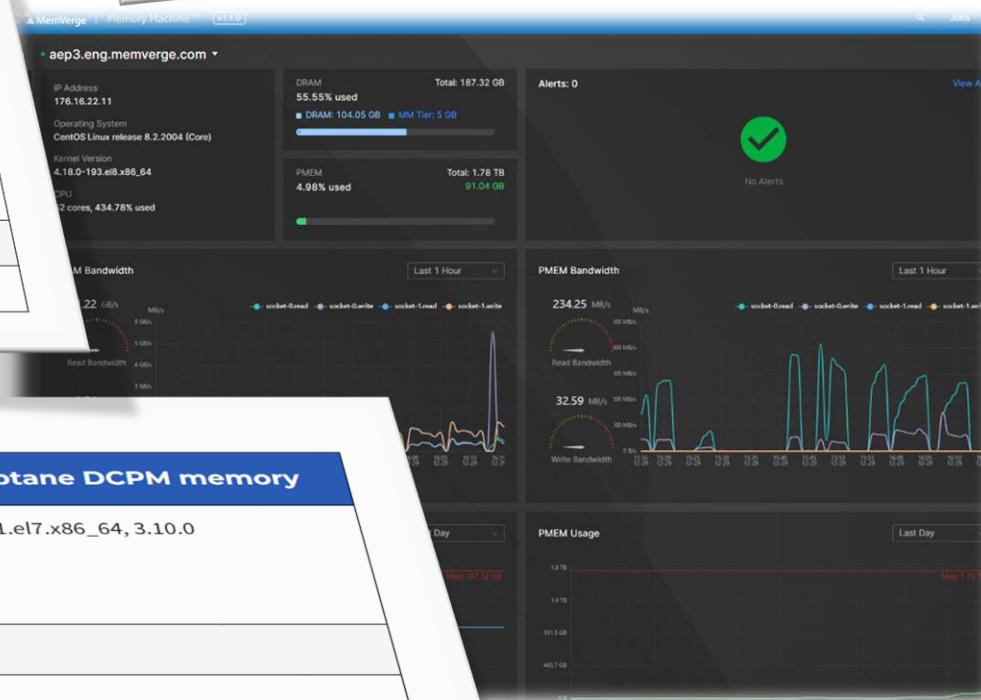
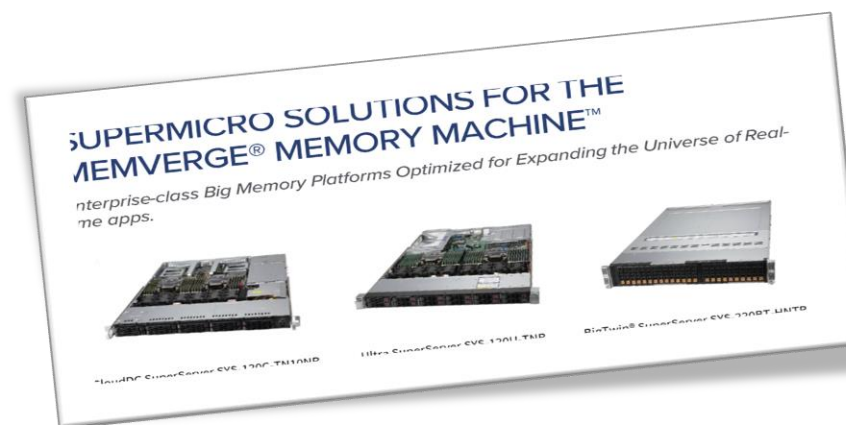
Scale-out storage based on
Intel Optane Persistent Memory
and NVMe SSDs

- DAOS 1.2 released in April
- Optimized for performance/cost
- Intel-offered commercial L3 support
- Partner enabling program
- Exascale storage stack adoption by ANL, LRZ, JINR

Supported In-Memory Applications

Kx: kdb+	Time-series in-memory database
Autodesk: Maya	3D animation and rendering
Apache Software Foundation: Spark	In-memory big data analytics framework
Redis Labs: Redis	In-memory key-value database
Apache Software Foundation: TensorFlow	Machine learning framework
Open Source: PyTorch	Machine learning framework
Apache Software Foundation: Flink	Stream processing framework
Apache Software Foundation: XGBoost	Gradient Boosting framework
Hazelcast: Hazelcast	In-memory data grid
Apache Software Foundation: Cassandra	Wide column store, NoSQL database
Apache Software Foundation: RocksDB	Persistent key value database
Apache Software Foundation: HBase	Non-relational distributed database
GNU: MySQL	Relational database management system
BSD: Memcached	In-memory key-value database
Linux Kernel Community: KVM	Hypervisor
MongoDB, Inc.: MongoDB	NoSQL database
R Foundation: R	Environment for statistical computing and graphics

****MemVerge is continuously qualifying new apps. Support for apps is available upon request.**

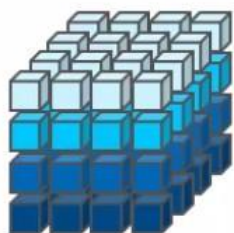


Supported Environments

Hardware	Second and Third Generation Intel® Xeon® Scalable Processors, with Optane DCPM memory
Operating Systems	CentOS: 8.1 with kernel 5.7.4; 8.0 with kernel 4.20; 7.8 with kernel 5.7.6; 7.7 with kernel 3.10.0-1062.12.1.el7.x86_64, 3.10.0-1062.9.1.el7.x86_64; 7.6 with stock kernel or kernel 4.20. RHEL: 8.1 or 8.0 with stock kernels.
Hypervisors	VMware ESXi running on above HW (vSphere 6.7, 7.0), QEMU-KVM
Containers	OpenShift, VMware Tanzu, and other Kubernetes based container platforms

Block I/O Limits Today's Storage Performance

Application

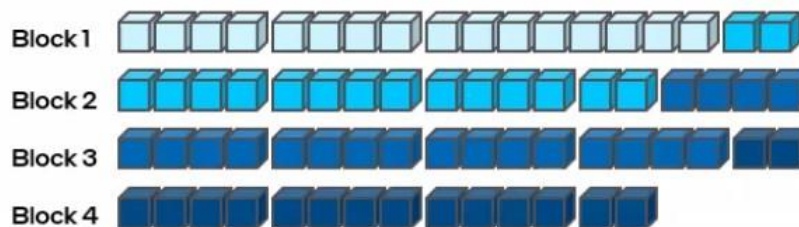


AI/Analytics



Traditional POSIX Data Storage

Misaligned I/O in Blocks



Small & Misaligned I/O in Blocks



Bottlenecks

Serialized Block Access



3D NAND SSDs

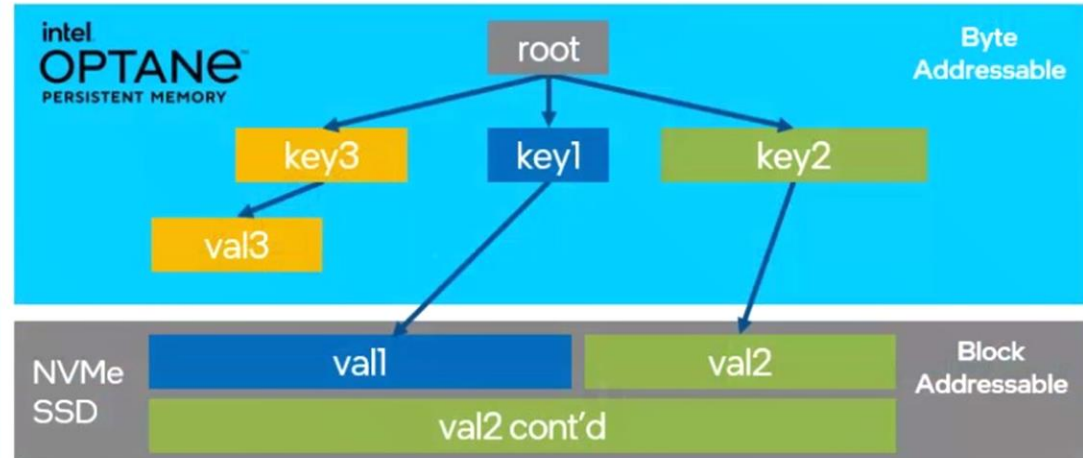


HDD

Compute nodes wait for access when shared data is on the same block

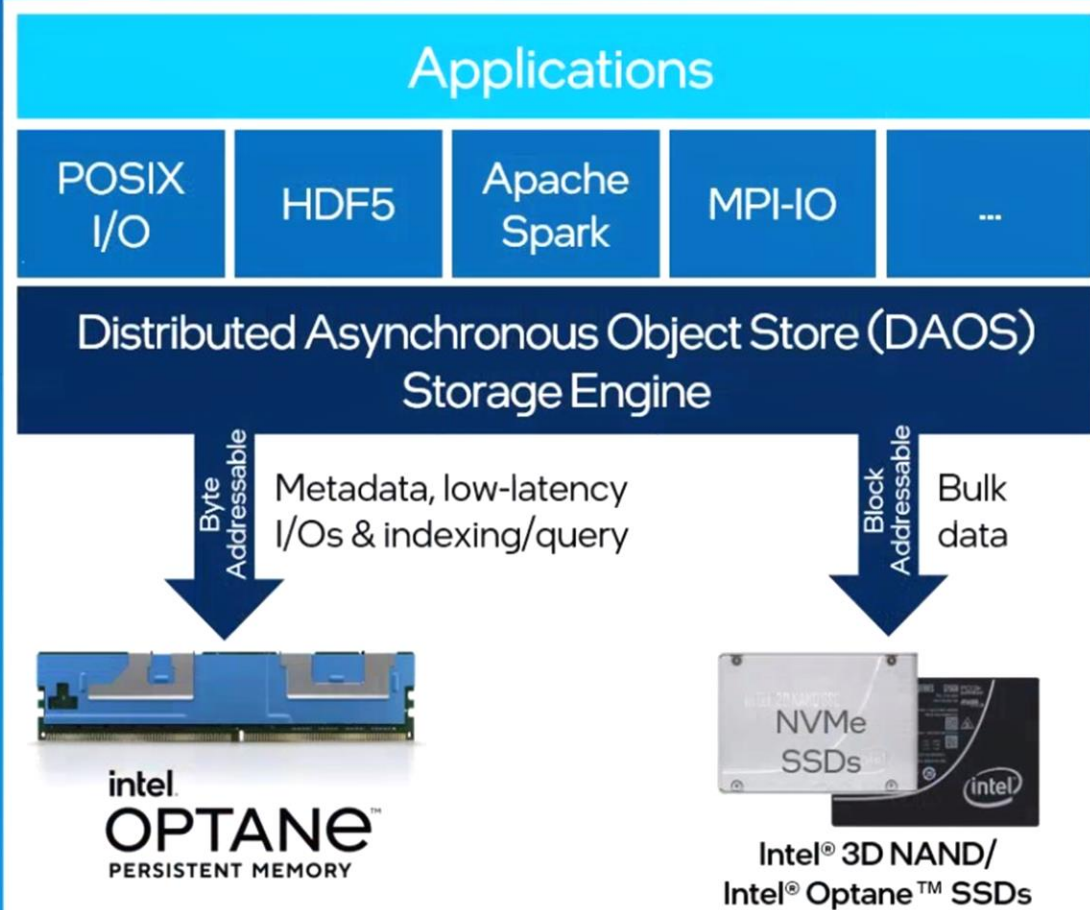
DAOS & Intel® Optane™ Persistent Memory

Revolutionizing Distributed Storage



DAOS: Beyond POSIX

- New scalable storage model suitable for both structured & unstructured data
- Key-value stores, multi-dimensional arrays, columnar databases, ...
- Unconstrained by POSIX serialization
- Accelerate data analytic/AI frameworks





Open, Standards-Based Unified Software Stack

Freedom from proprietary programming models

Full performance from the hardware

Piece of mind for developers

CPU & XPU - Optimized Stack

Applications & Services

Middleware, Frameworks & Runtimes

TensorFlow

PyTorch

mxnet

leavn

NumPy

dmlc
XGBoost

openVINO

...

Low-level Libraries

oneMKL

oneDNN

oneDAL

oneVPL

oneTBB

oneCCL

oneDPL

Other
Libraries

Languages

DPC++

Other Languages

Hardware Abstraction Layer

Level Zero

Compute Hardware



CPU



GPU



Спасибо за внимание!