

Lenovo HPC

Lenovo Scalable Infrastructure
by Intelligent Cluster (LeSI)



Андрей Сысоев HPC/AI BU



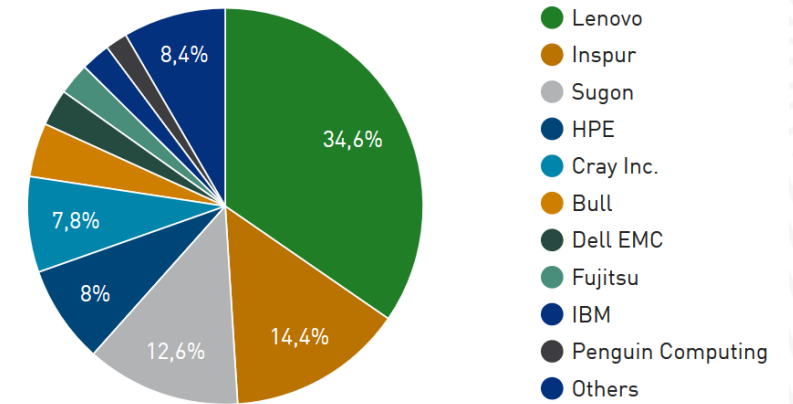
⊕ Мировой лидер в производстве суперкомпьютеров рейтинга TOP500

Vendors	Count	System Share (%)	Rmax (GFlops)	Rpeak (GFlops)	Cores
Lenovo	173	34,6	302,083,216	471,141,923	9,461,616

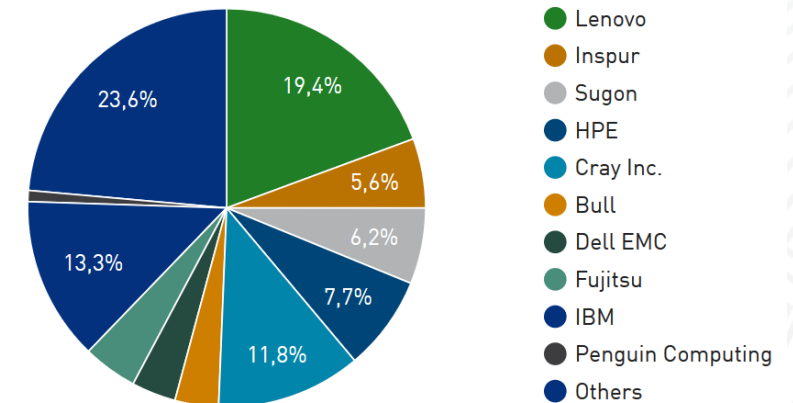
№1 в странах

- Германия (Leibniz-Rechenzentrum-LRZ),
- Италия (CINECA),
- Норвегия (Umea),
- Дания (VESTAS),
- Испания (Barcelona Supercomputing Center-BSC),
- Канада (SciNet),
- Австралия (Cloud Provider),
- Китай (Peking University),
- Индия (The Liquid Propulsion System Centre-LPSC)

Vendors System Share



Vendors Performance Share



+ Награды HPCwire



Lenovo™

Лучшие в своем классе



Университет
Birmingham и Rolls-
Royce симуляция
Аддитивного
Производства (АП)
аэрокосмические
компоненты
Lenovo,
SLURM, Mellanox,
IBM, OCF

**HPC в
Промышленности**

**Lenovo
Intelligent
Computing
Orchestration**

(LiCO)

Технология AI

SciNet, Lenovo,
Mellanox на новом
кластере Niagara:
моделирование
Тихого Океана и
движения волн,
глобальное
потепление

HPC в Физике

SuperMUC-NG
(LRZ), на горячей
воде, самый
энергоэффективный
суперкомпьютер
в мире

**Энергоэффективность
HPC**

Вода



Neptune™

**Bringing the latest in liquid cooling
& energy efficient technology to a
data center near you.**

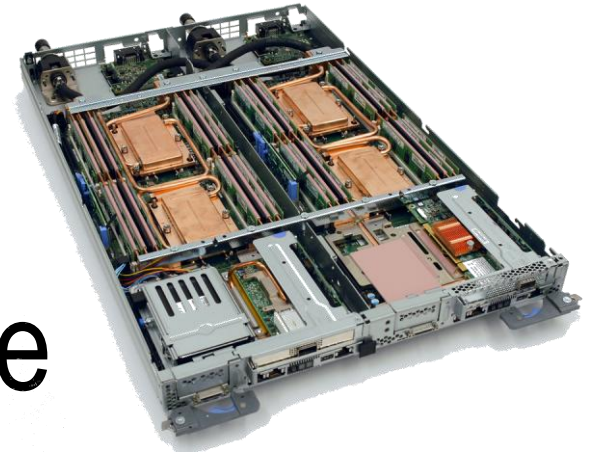
Lenovo



Neptune Helps Lenovo Drive a Data Center Sea Change

Lenovo™

Прямое “Горячее” водяное охлаждение



До 50°C горячая вода на входе

До 90% эффективности отвода тепла

Мировой Рекорд Эффективности Повторного Использования

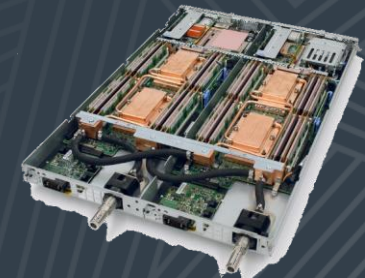
Множество Патентов на лидирующую Технологию



2012



2014

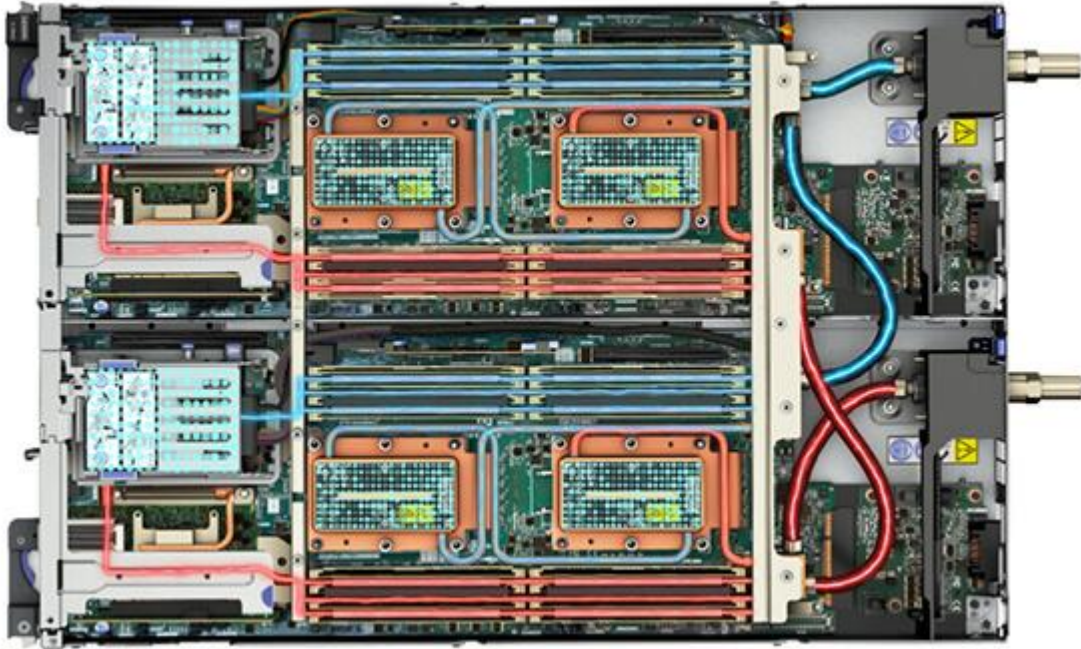


2019



>20.000 суммарно узлов

+ Прямое охлаждение горячей водой +50С



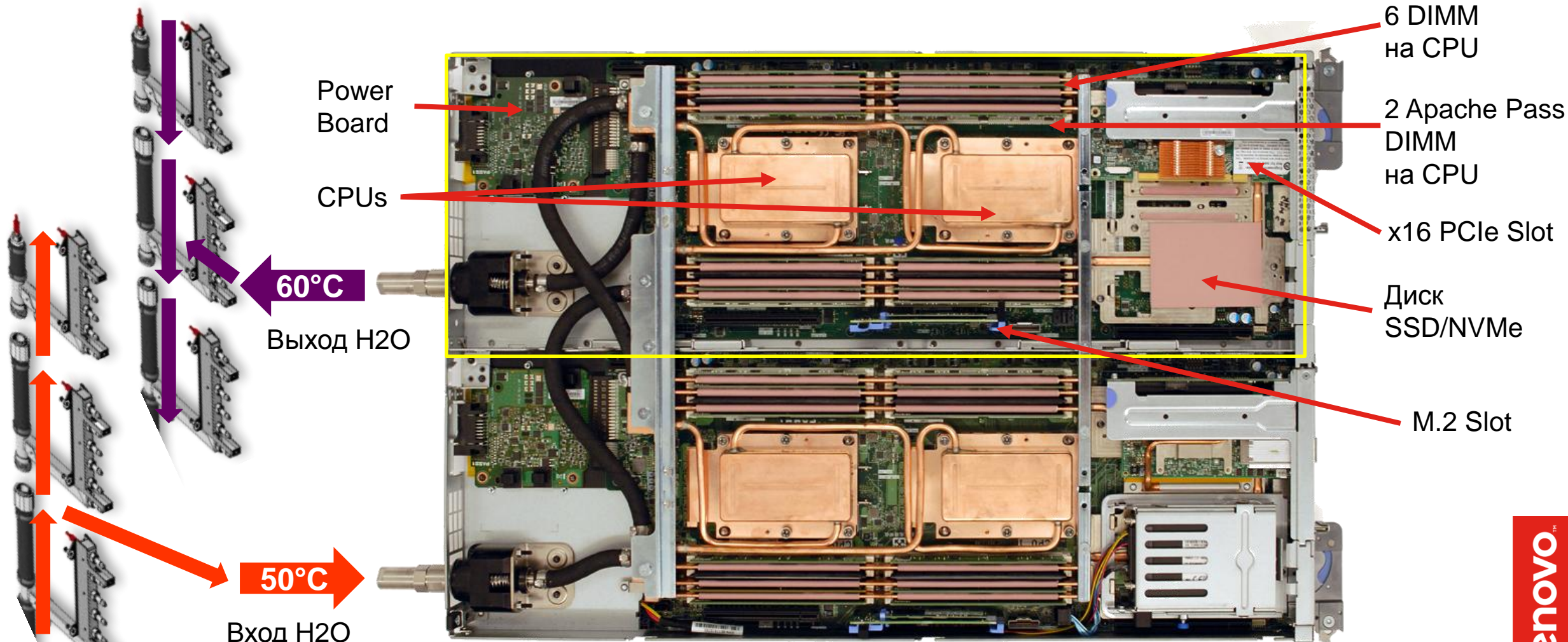
Поддержка процессоров **240** ватт и выше
Постоянная работа в турборежиме

Leibniz Supercomputing Center (LRZ) Германия:
LRZ SuperMUC-NG
6,500 BU, Rpeak= 26.87 PF, 72 BU в стойке = 43 кВт

- System x iDataPlex №87
- NeXtScale nx360 DWC №66
- ThinkSystem SD650 №8

+ ThinkSystem SD650 (OceanCat)

Вид сверху



Два узла делят трей и водяную петлю

+ Трезубец производительности



1. Direct Water Cooling (DWC) / Direct to Node (DTN)

Прямое водяное охлаждение **горячей водой** на компонентом уровне узла (>50C)

2. Rear Door Heat Exchanger (RDHX)

Водяной радиатор в задней стенке аппаратной стойки (>30кВт)

3. Thermal Transfer Module (TTN)

Радиатор ЦП с **водой** под давлением для отвода еще большего тепла (>205W)

87 систем Lenovo в списке “Green500” энергоэффективных суперкомпьютеров Мира



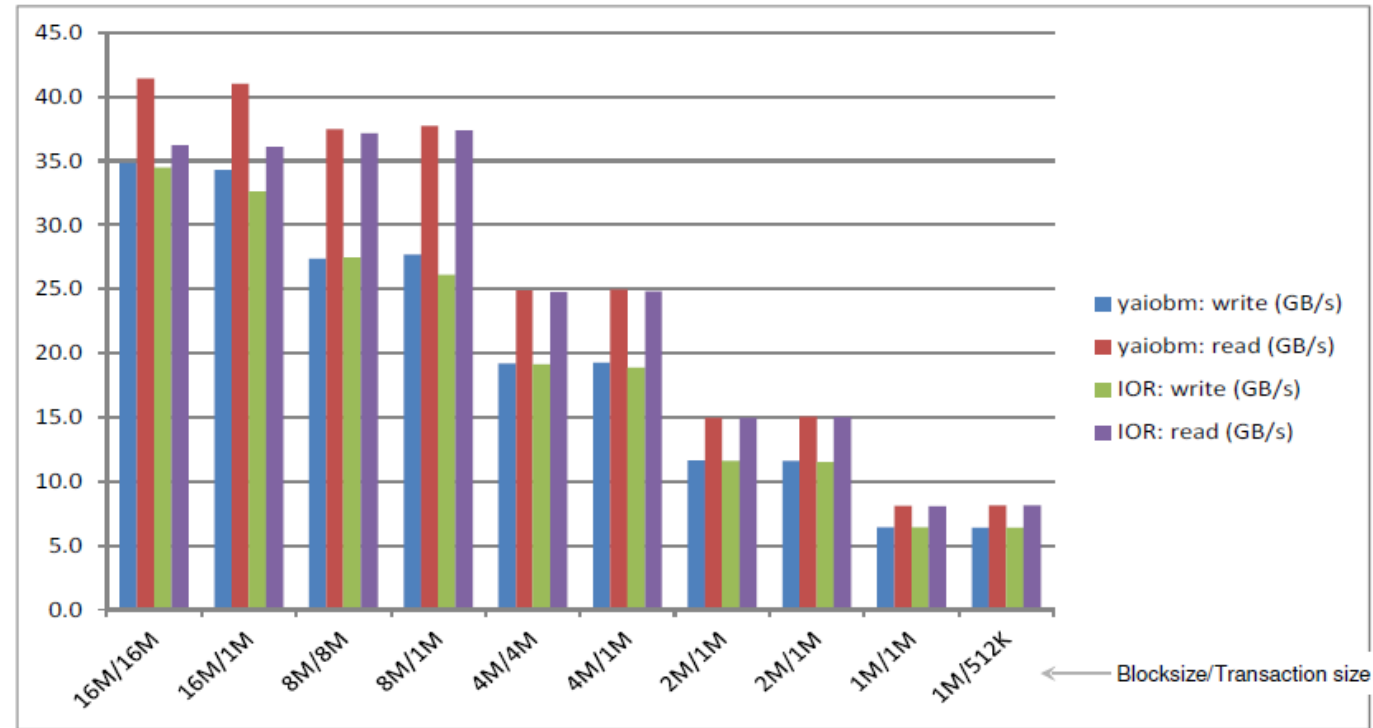
Данные

DSS-G

G260/EDR Performance Summary

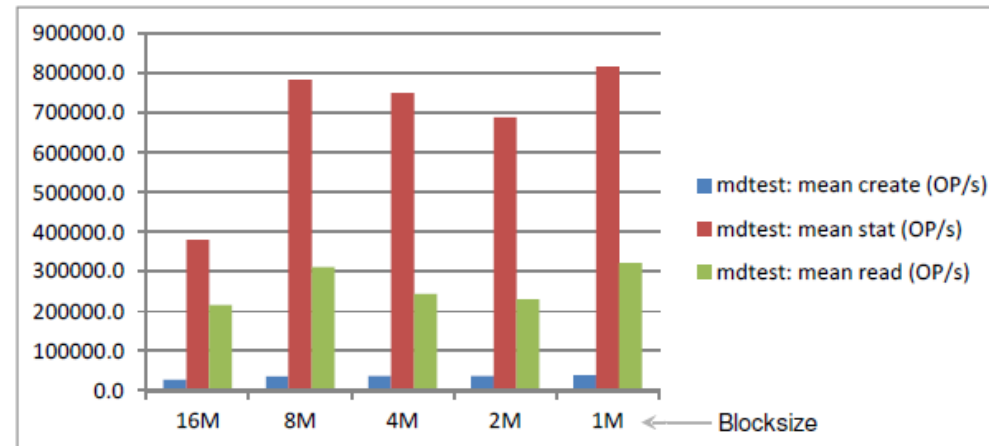
Streaming Performance

- yaiobm (8 tasks/node)
- ior (32 tasks/node)
- data rate in GB/s



Random Transaction Performance

- mdtest (32 tasks/node)
- data rate in operations/s (OP/s)



Кластер

Lenovo Scalable Infrastructure by Intelligent Cluster (LeSI)

+ Lenovo Scalable Infrastructure Release **xx** Best Recipe

<https://support.lenovo.com/>

Lenovo Scalable Infrastructure Release 16B Best Recipe

[Back](#)

The information below outlines the latest **Lenovo Scalable Infrastructure Release 17D Best Recipe**

[Back](#)

Validated software and

updates the software and The information below outlines **Lenovo Scalable Infrastructure Release 17E Best Recipe**

Lenovo Scalable Infrastructure Release 19A Best Recipe

Lenovo NeXtScale Fan Power Controller (AC and DWC)

Lenovo NeXtScale nx360 M5 and nx360 M5 DWC

Lenovo NeXtScale Fan Power Controller (AC and DWC)

Lenovo System x x3550 M5

The table below lists the software and firmware levels

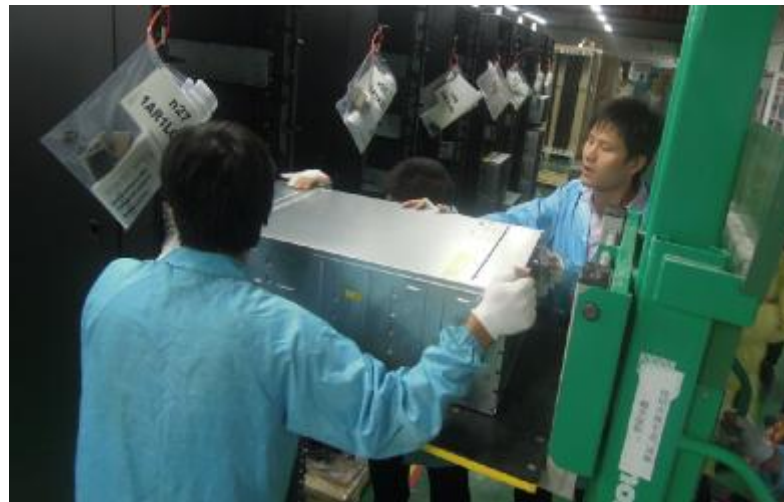
Category	Description	Release Date	Download Link
Lenovo NeXtScale nx360 M5	nx360 M5 UEFI Firmware	11/14/2017	lnvgy_fw_uefi_the152n-2
Lenovo NeXtScale nx360 M5 and NeXtScale nx360 M5 DWC	Integrated Management Module 2 (IMM2) Update	11/14/2017	lnvgy_fw_imm2_tcoo36c-4.40_anyos_noarch.uxz
Lenovo NeXtScale Fan Power Controller (AC and DWC)	CMOS Settings	11/14/2017	nx360M5-cmos-settings-v1.3.txt
Lenovo NeXtScale Fan Power Controller (AC and DWC)	Lenovo Fan Power Controller2 (FPC2) firmware update	11/14/2017	lnvgy_fw_fpc_fhet30m-1.08_anyos_noarch.zip

+ Сборка кластера

Сборка шкафа

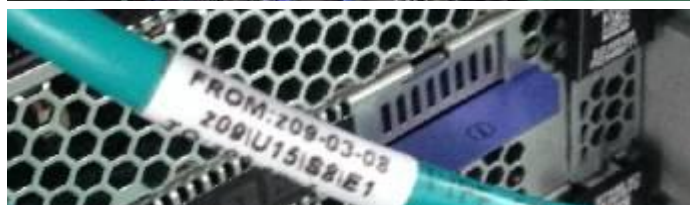
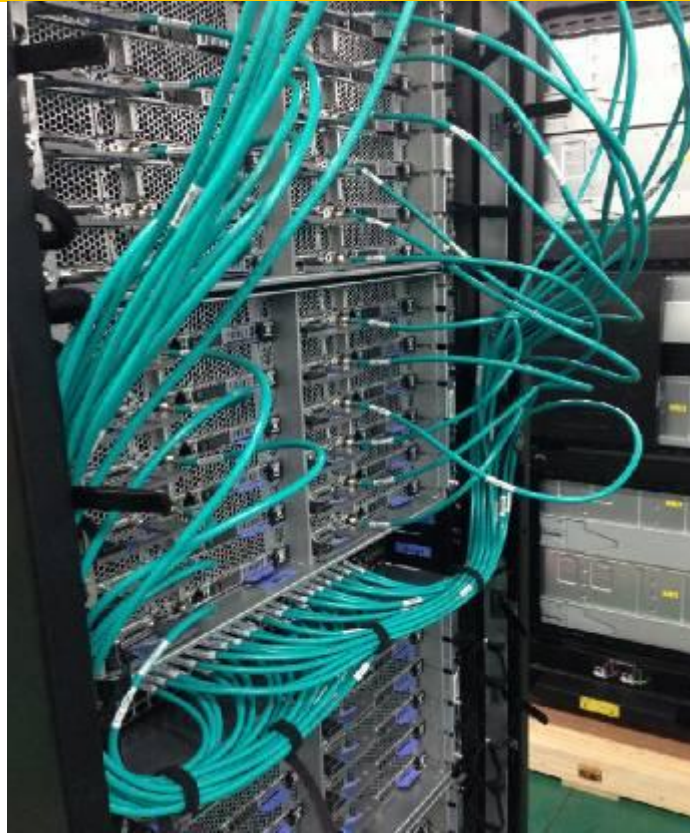


Установка шасси в шкаф



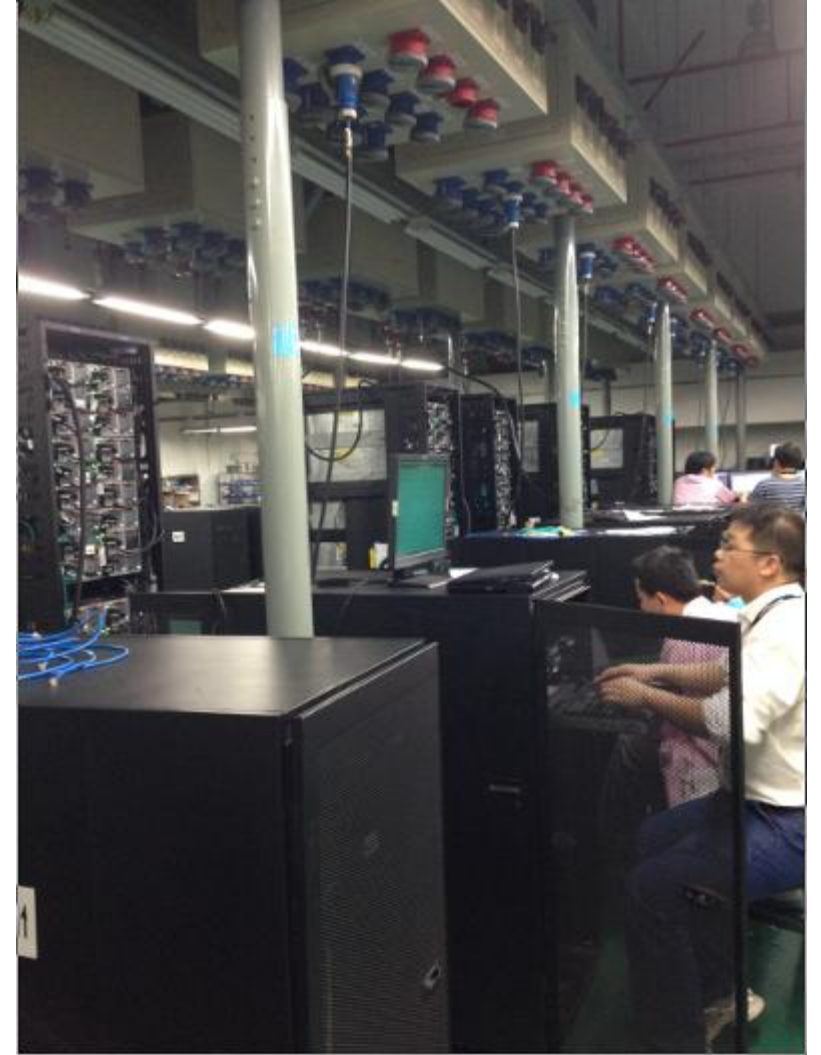
+ Сборка кластера – фабрики интерконнекта

Прокладка кабелей топологии интерконнекта



+ Сборка кластера – стресс-тестирование

Тестирование кластера в стойке



+ Сборка кластера - упаковка

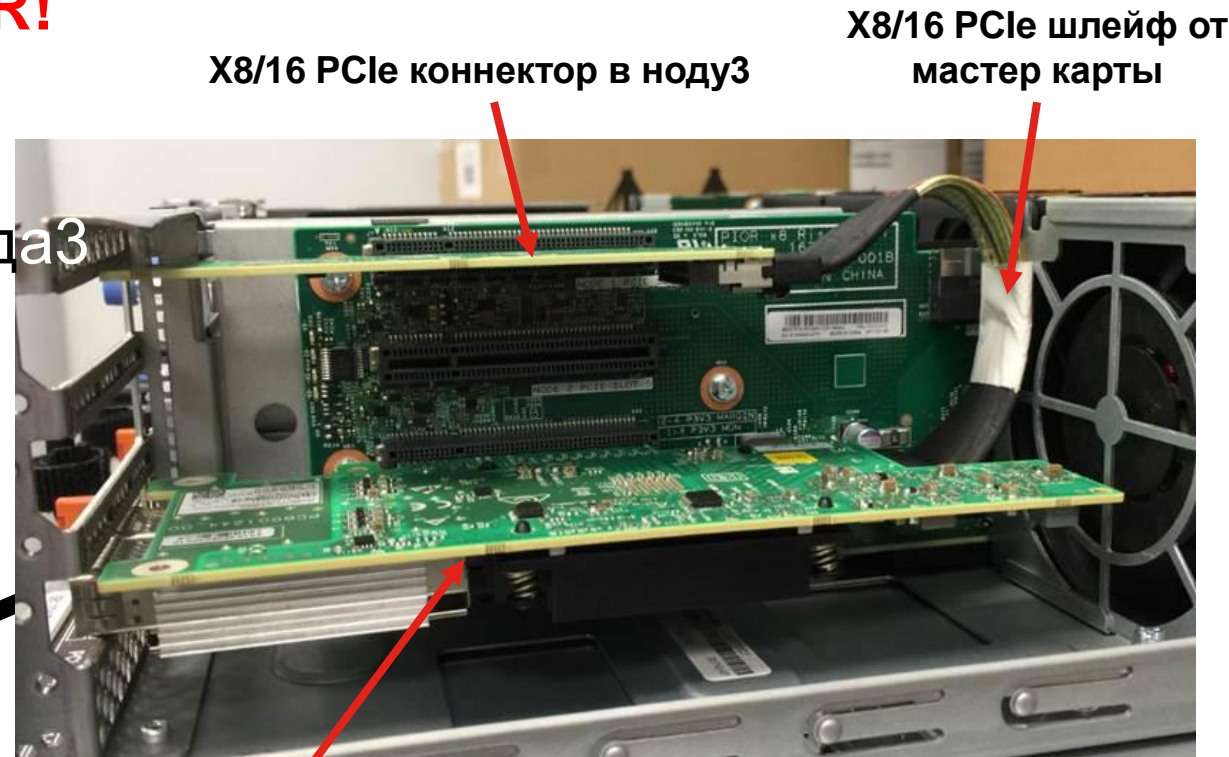
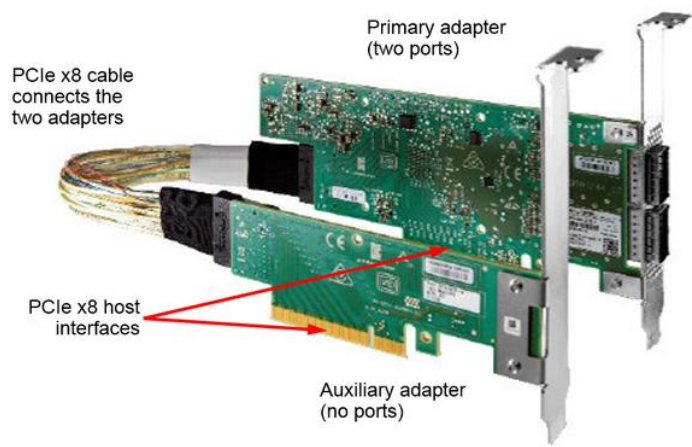
Упаковка кластера



Интерконнект

+ ThinkSystem SharedIO ..теперь и с HDR..

- Адаптер Mellanox SharedIO **EDR** или **HDR!** установлен в слот ноды 1
- Шлейф x8 или x15 установлен в слот ноды 3
- В итоге снижаем на 50% кол-во **EDR** или **HDR!** кабелей, адаптеров и портов в свичах



Базовая карта x8/16 EDR/HDR в ноду1

Единый кабель EDR/HDR в TOR

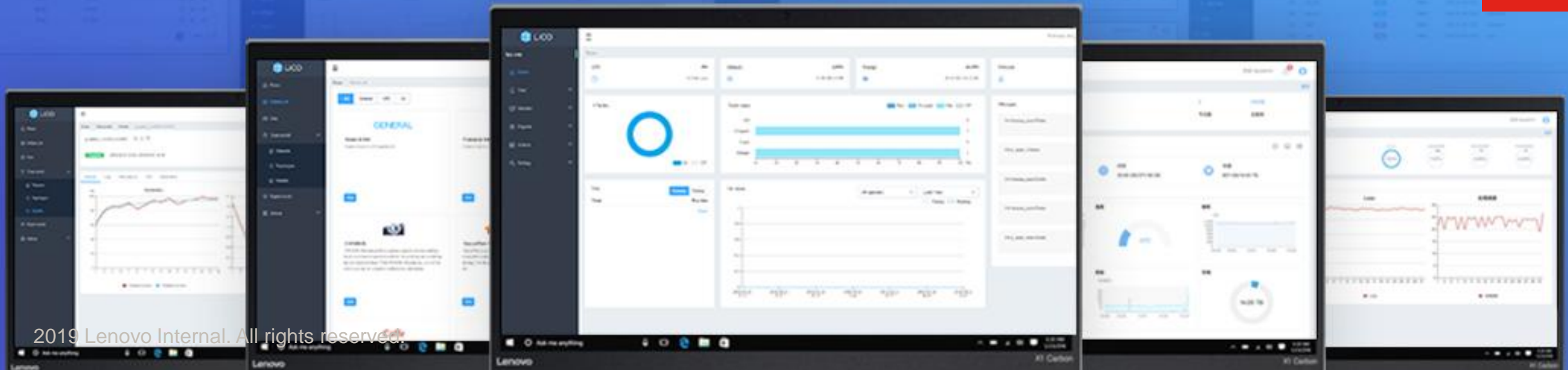
Портал для суперкомпьютера



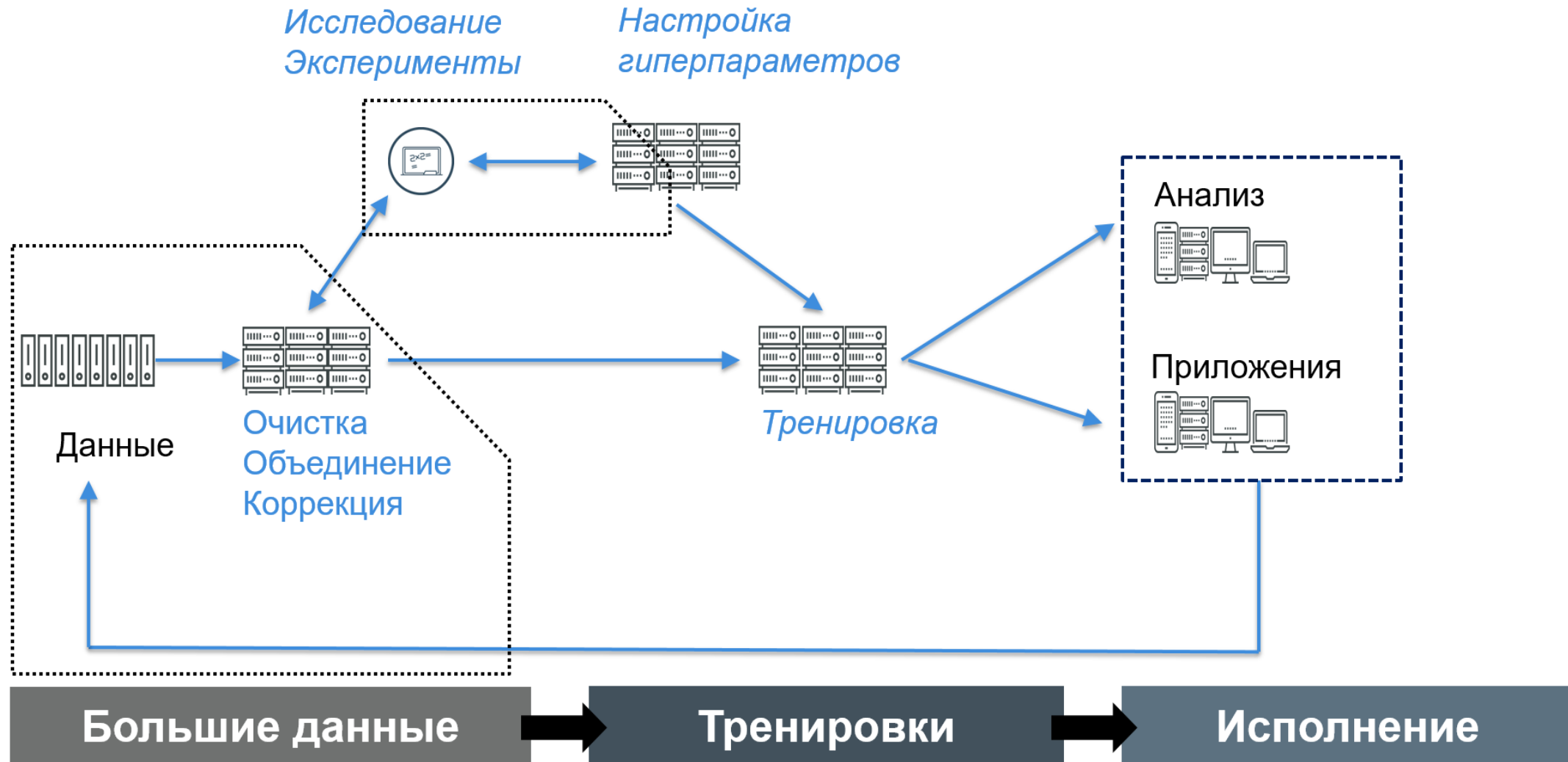
LiCO 5.3.1. Software Platform

Эффективное управление кластерами HPC & AI

Lenovo™



+ Функциональная схема



Обзор для HPC

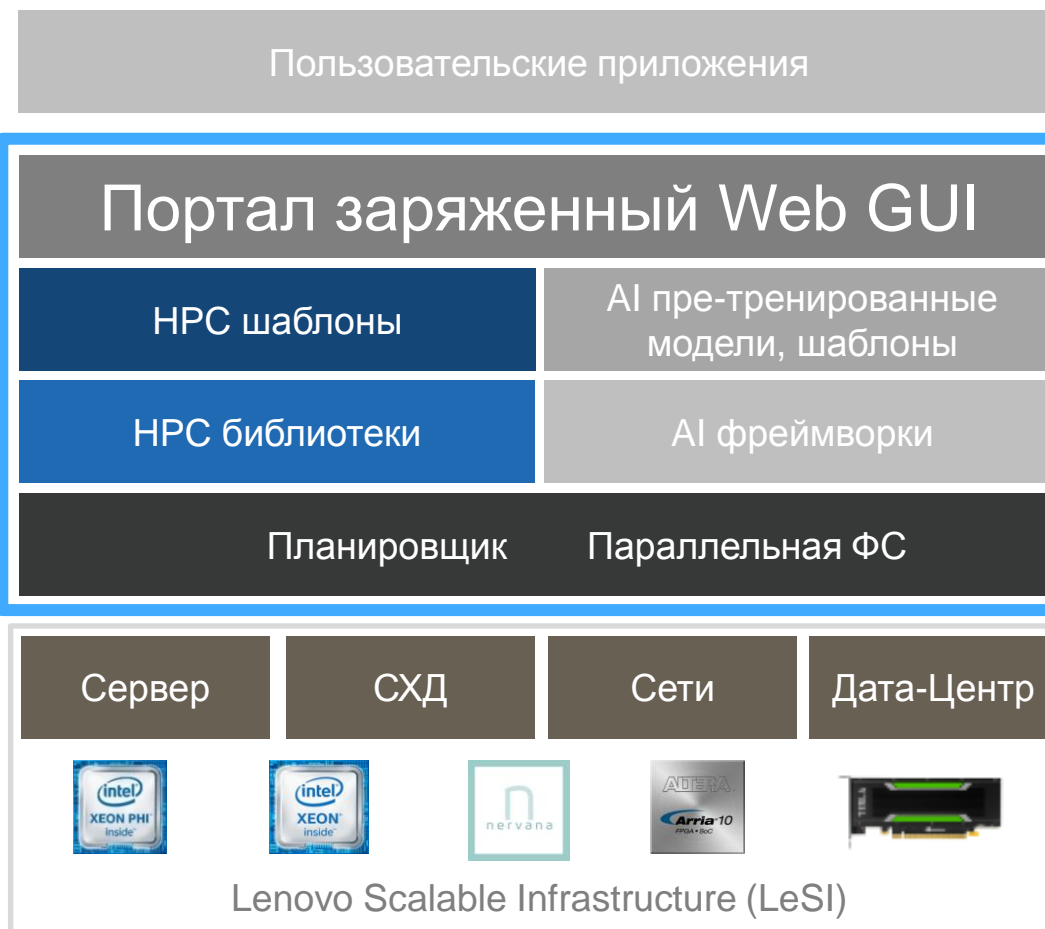
Упрощая работу для пользователей и управления кластеров HPC

Интуитивный интерфейс для пользователей пускать задания и управлять ими

Полный доступ для родных инструментов набора ПО для продвинутых пользователей

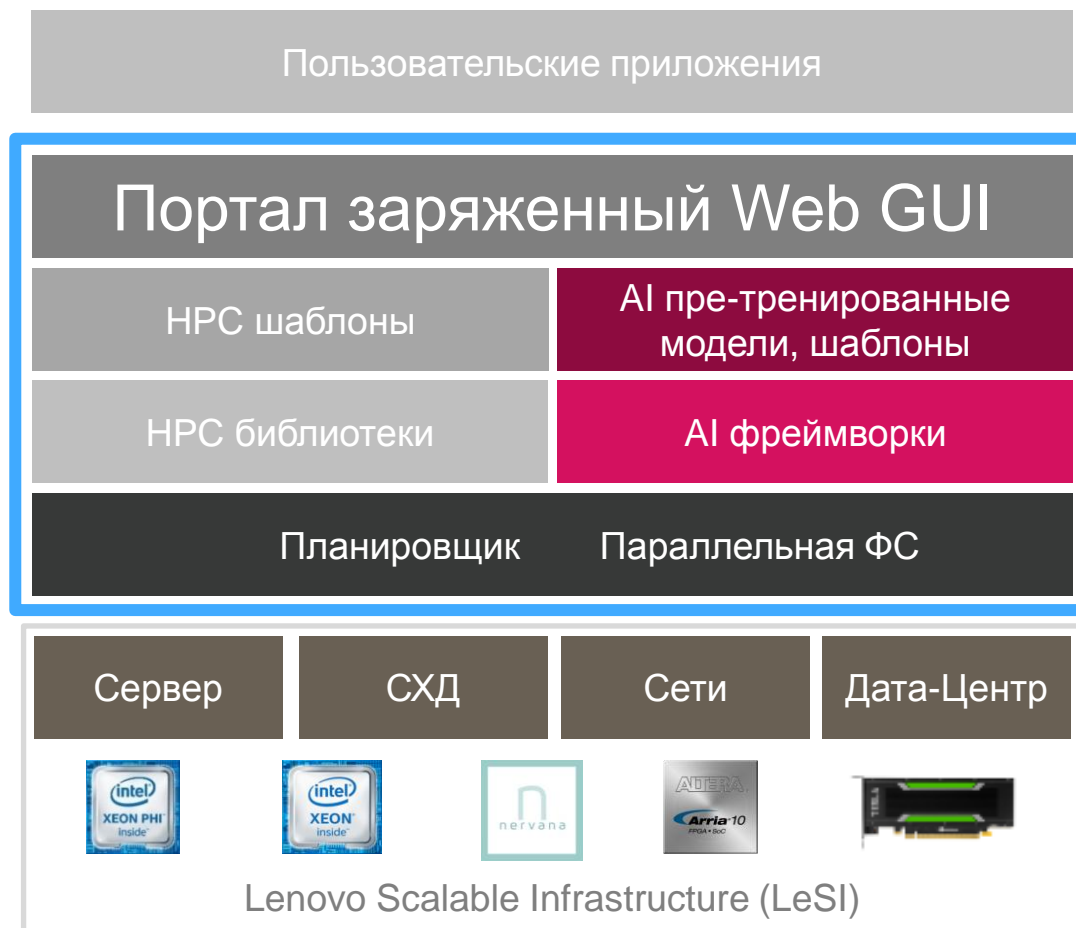
Встроенный базис OpenHPC, с оптимизированными добавками от Lenovo

Управление вашим ПО
OpenHPC: Ganglia, Singularity, MPI, xCAT, Confluent



+ Обзор для AI

Легкий доступ к тренировкам и оптимизации моделей AI



- Исполнение заданий мониторинг процесса тренировок через единый GUI
- Легкость попробовать другие фреймворки, конфигурации оборудования для лучшей результативности
- Масштабирование «из коробки» как для Intel так и NVIDIA окружений
- Пре-валидированные библиотеки & фреймворки: Caffe, TensorFlow, CUDA, NVIDIA cuDNN, Intel MKL-DNN, etc.

Готовые модели
Искусственного Интеллекта
Lenovo AI Studio

Модели Lenovo Research AI и оптимизация обучения на GPU Lenovo Accelerated AI



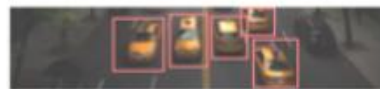
Medical Image Segmentation

Using semantic segmentation to process medical image. Semantic segmentation (or pixel classification) associates one of the pre-defined class labels to each pixel. The input image is divided into the regions, which correspond to the objects of the scene or "stuff".



Image Classification

Image classification analyzes the numerical properties of various image features and organizes data into categories.



Object Detection

Object detection is the process of finding instances of real-world objects such as faces, bicycles, and buildings in images or videos.



Instance Segmentation

Instance segmentation is the problem of detecting and delineating each distinct object of interest appearing in an image.



Seq2Seq

Seq2Seq model uses a multilayered Long Short-Term Memory (LSTM) to map the input sequence to a vector of a fixed dimensionality, and then another deep LSTM to decode the target sequence from the vector. Seq2Seq is a popular way to solve translation problem.



Memory Network

Most tasks in NLP can be cast into question answering (QA) problems over language input. Memory network is a neural network architecture which processes input sequences and questions, forms episodic memories, and generates relevant answers.



Image GAN

Deep Convolutional Generative Adversarial Networks(DCGAN) are a class of CNN and one of the first approaches that made GANs stable and usable for learning features from images in unsupervised learning.

- Классификация изображений
- Обнаружение объекта
- Сегментация (обработка изображений)
- Сегментация медицинских изображений – U-net
- Seq2Seq – генерация текста, чат-боты и пр.
- NLP – ответы на вопросы
- Изображение GAN – обучение без учителя

thinkers.

Different is better



Lenovo™