РФЯЦ-ВНИИТФ
РОСАТОМ

Современное состояние и ближайшее будущее высокоскоростных сетей

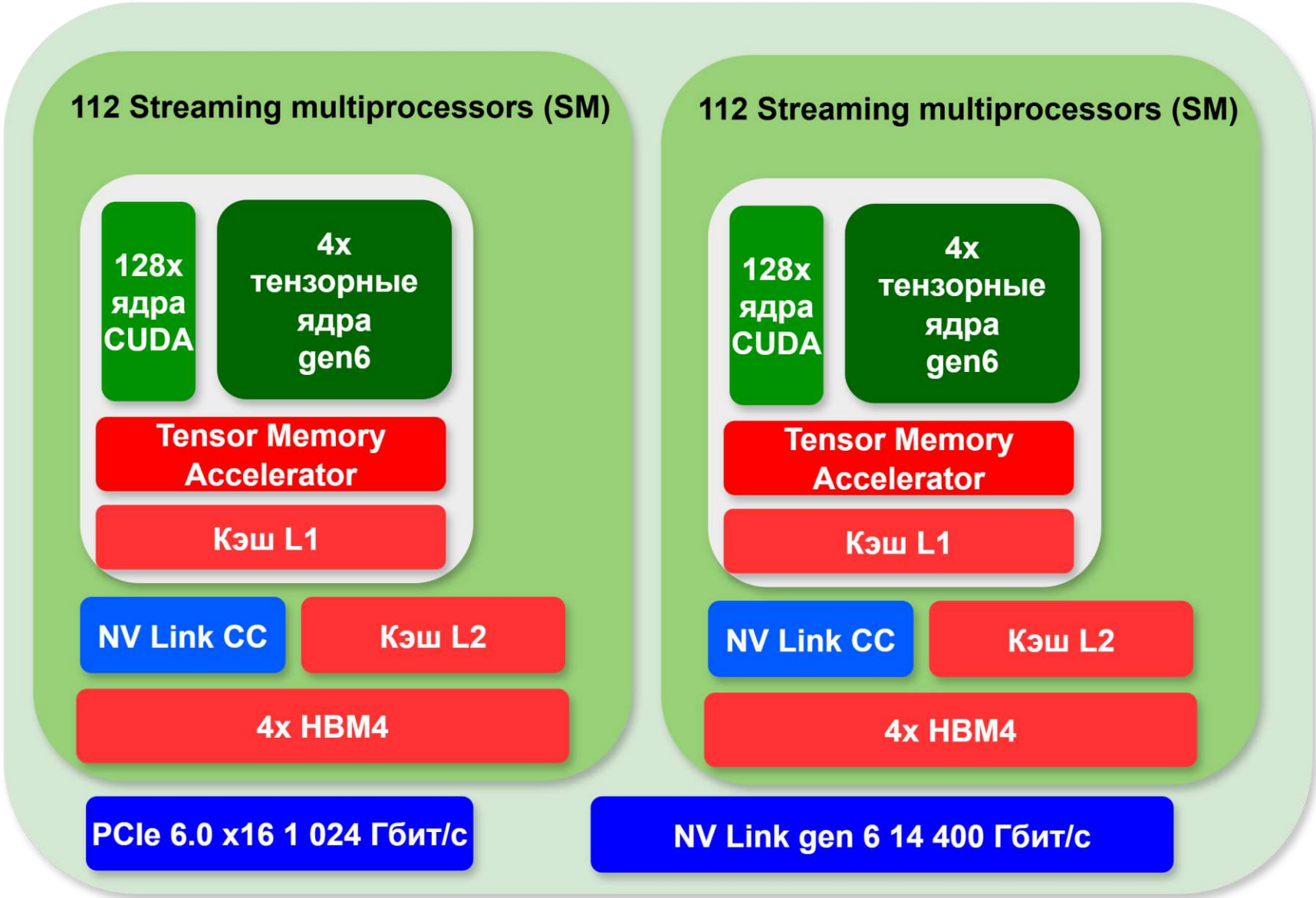
28 сентября 2026

ФГУП «РФЯЦ–ВНИИТФ им. Академ. Е.И. Забабахина»

Семенов Александр Сергеевич

ведущий научный сотрудник, к.т.н.

NVIDIA Vera Rubin (2026)

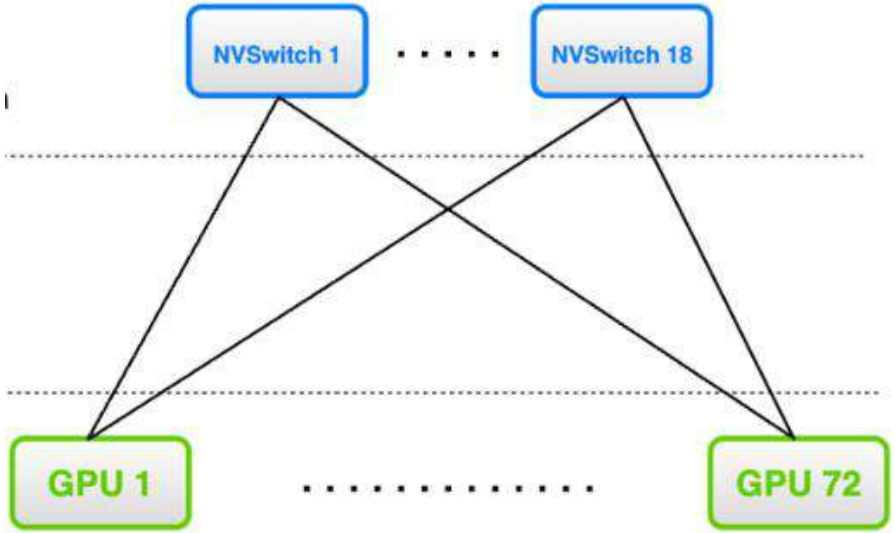


NVIDIA Vera Rubin NVLink 6 поколение (2026)

Топология сети
- Объединение GPU внутри стойки, **кэш-когерентность**
- 1D-дерево, неблокируемая до 72 GPU

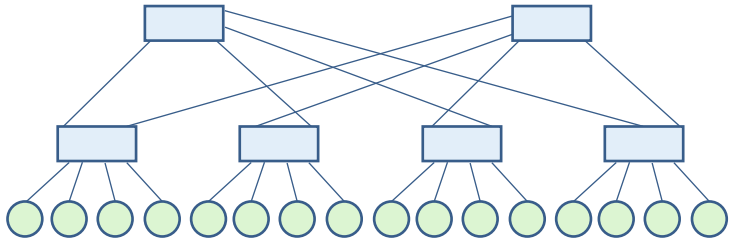
Коммутатор NVLink 6 Switch
- 72 порта

Rubin GPU
- 18x2 линков по 400 Гбит/с = 14 400 Гбит/с (1 800 ГБ/с)
- Медные линки
- SHARP
- **NVLink Fusion:** Universal Chiplet Interconnect Express (UCIe)
  - Можно сделать только свой CPU или XPU



https://developer.nvidia.com/blog/scaling-ai-inference-performance-and-flexibility-with-nvidia-nvlink-and-nvlink-fusion/

NVIDIA Quantum-X800 (2025)



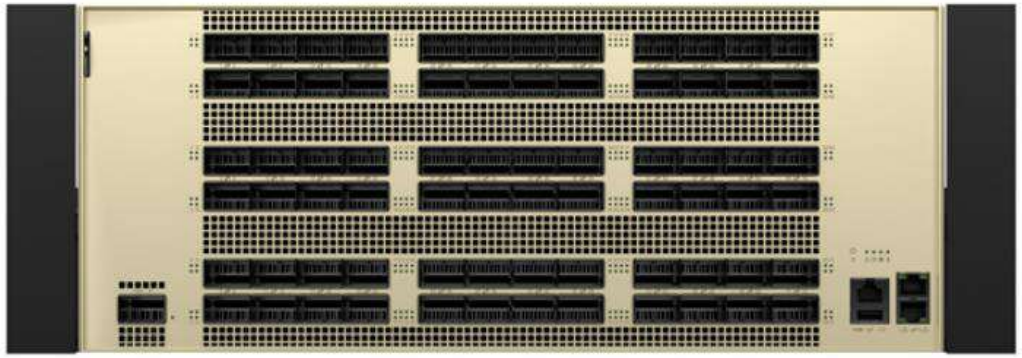
Топология сети
- Объединение между стоек
- 2-уровневое FatTree до 10 368 узлов

Коммутаторы
- 144 или 36 портов по 800 Гбит/с

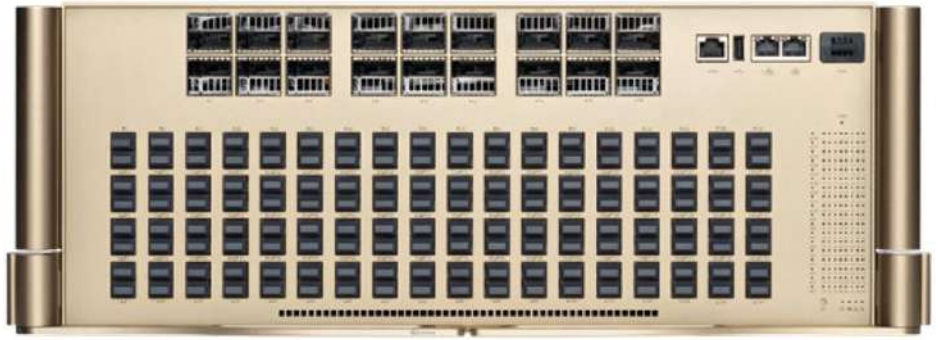
Адаптеры ConnectX-8(9)
- 1 порт 800 Гбит/с OSFP
- PCIe 6.0 48x = 3 Тбит/с

Характеристики
- Infiniband или Ethernet (Spectrum)
- Вариант Photonics, жидкостное охлаждение, постоянный ток
- SHARP v4
- Контроль за заторами в сети

Quantum-X800 Q3401-RD 4U 144x OSFP

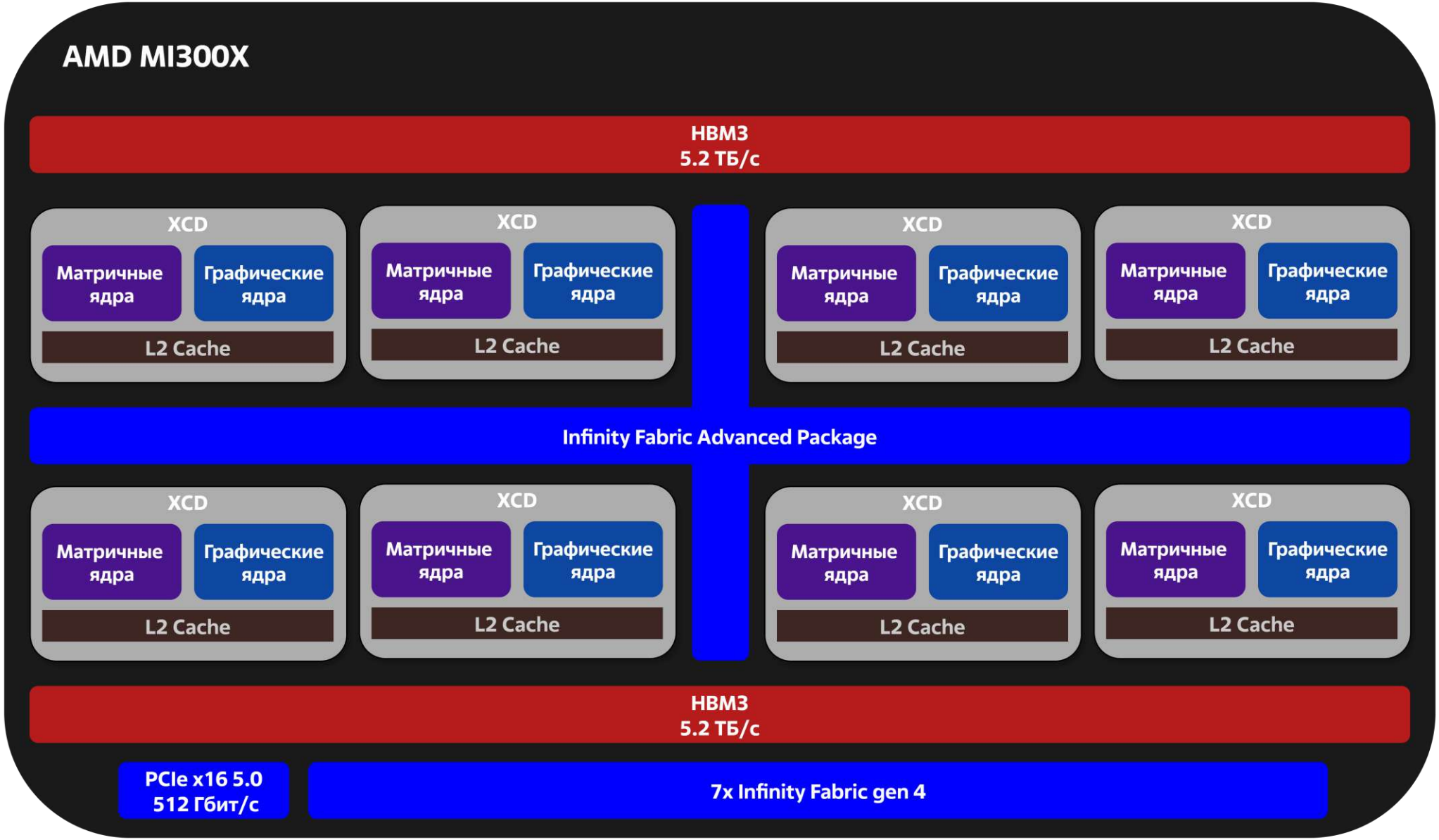


Quantum-X Photonics Q3450-LD 4U 144x MPO



https://dam-cdn.nvd.orangelogic.com/AssetLink/35m40gksfm2l23257j071cjd655b37w0.pdf

AMD MI300X (2024)



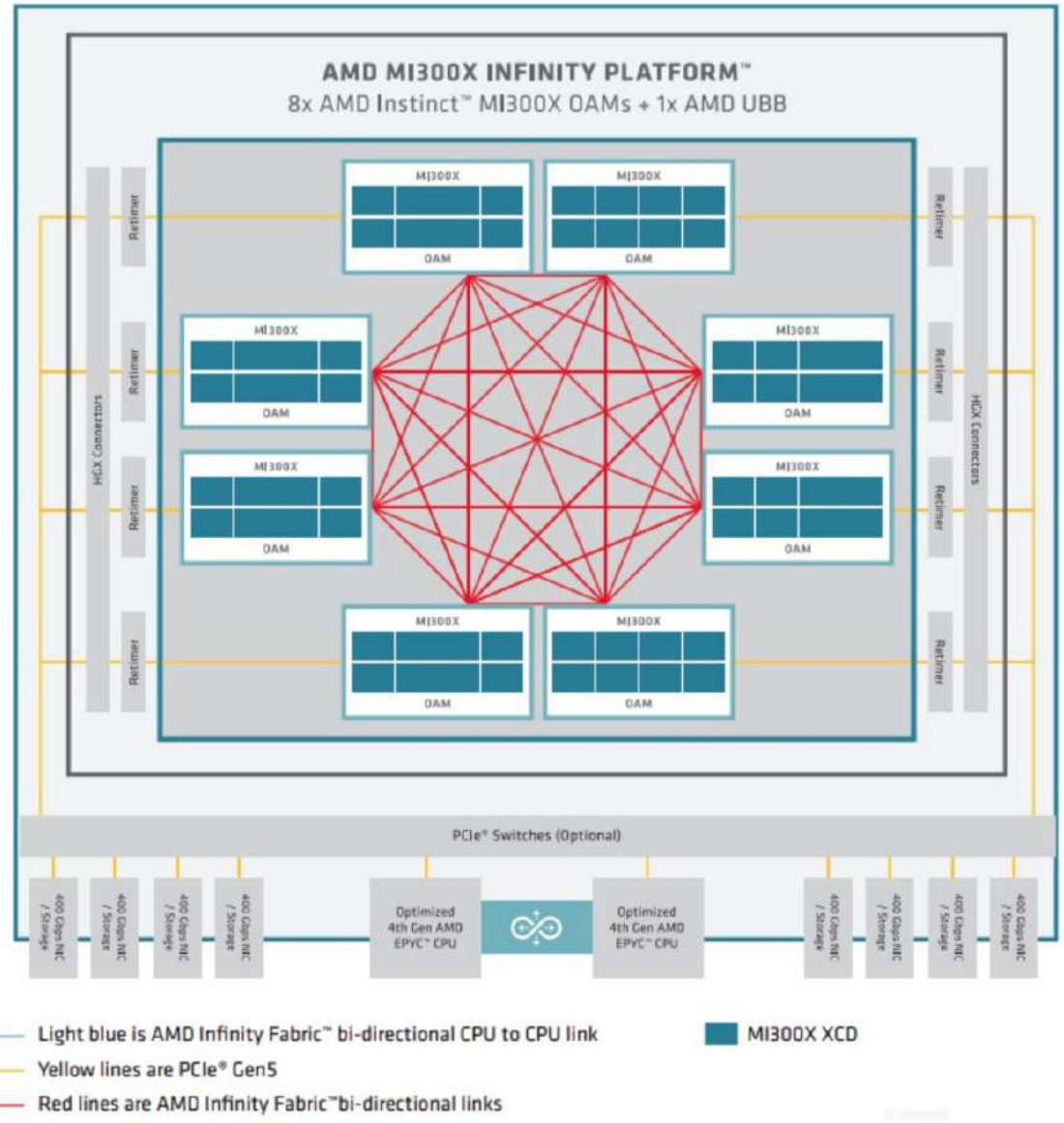
AMD Infinity Fabric gen4 (xGMI)

Топология сети
- Полносвязная в рамках сервера до 8 GPU
- До 64 GPU в рамках стойки
- Глобальная сеть до 1 млн чипов

(Ultra Ethernet)

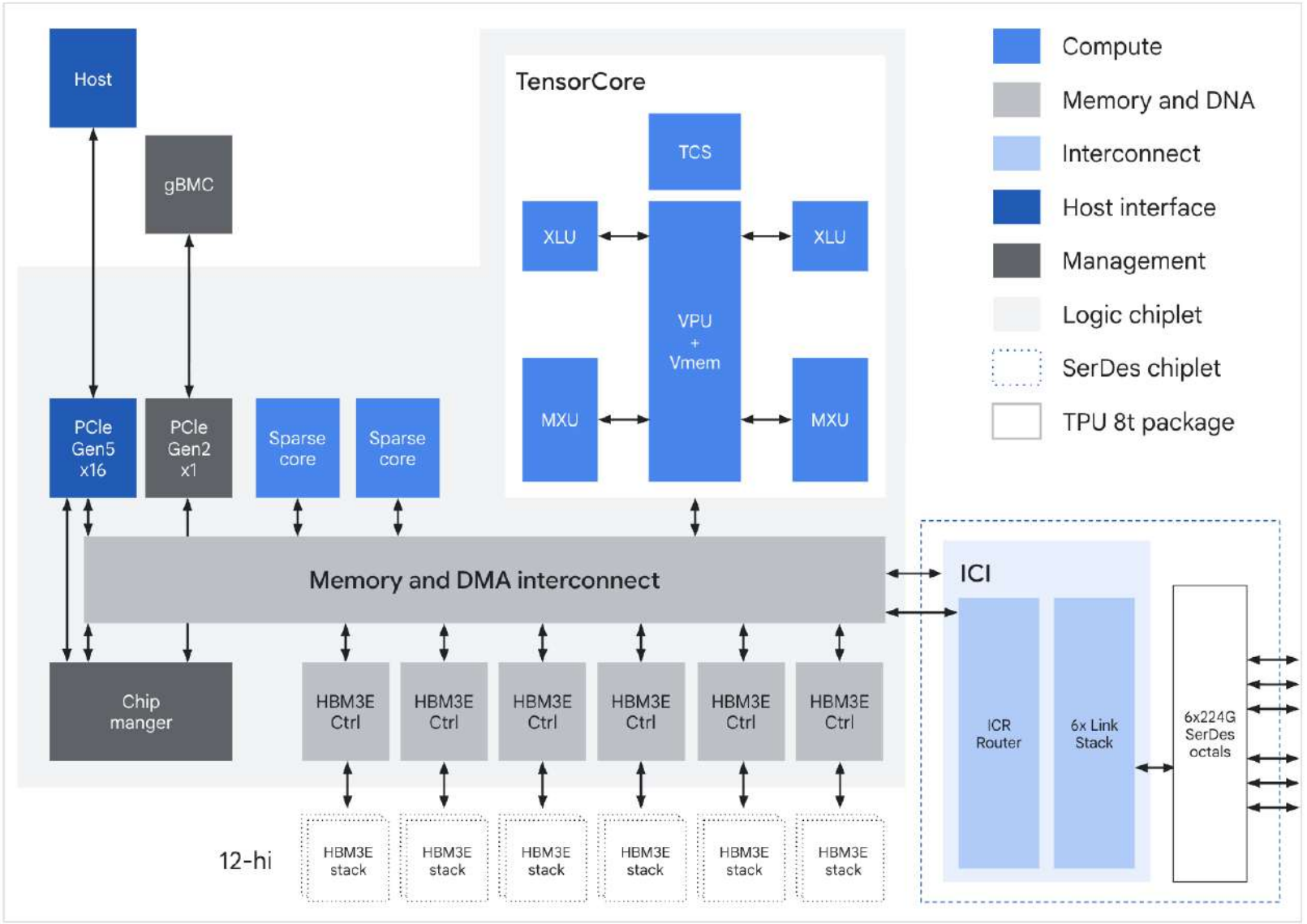
MI300X
- 7 линков по 1 024 Гбит/с = 7 168 Гбит/с
- Кэш-когерентность в рамках сервера

AMD MI300X Intra-tray Connectivity



Source: AMD, Dolphin Research

Google TPU 8t (2026)



Google inter-chip interconnect (ICI), TPU 8t (2026)

Топология сети
- 3D-тор до 9 216 чипов
- Pod (куб) 4x4x4 = 64 чипа
- Superpod = 144 pods

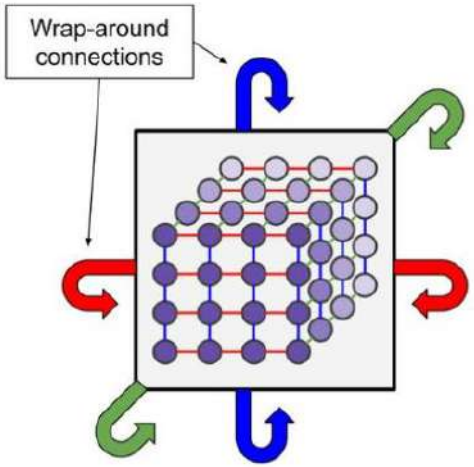
Оптические коммутаторы Google Apollo OCS (Optical Circuit Switch)

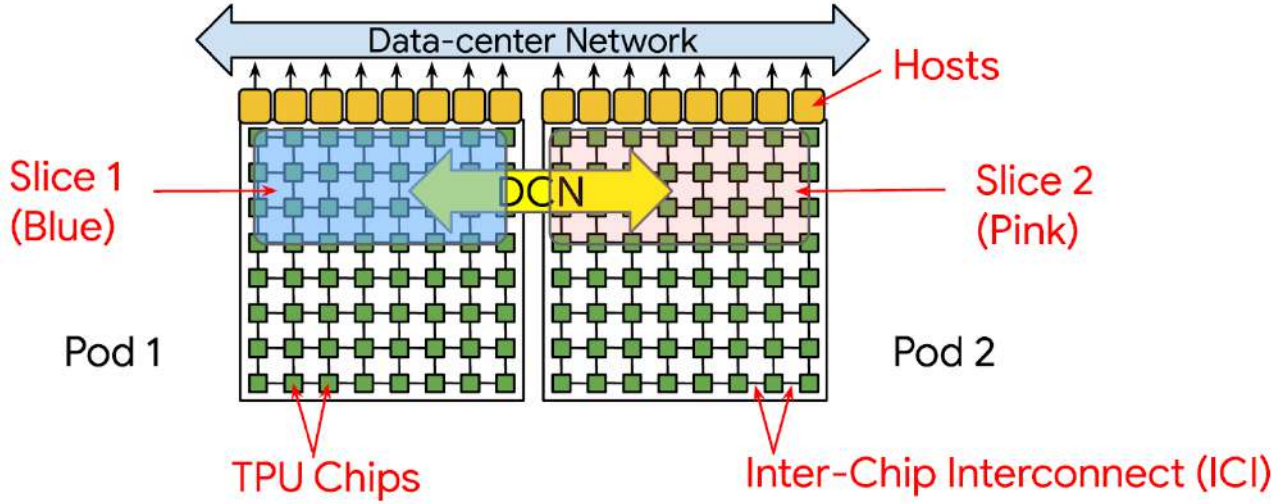
TPU 8t
- 6 портов по 1 600 Гбит/с = 9 600 Тбит/с
- Электрические SerDes

Характеристики
- Collectives Acceleration Engine (CAE)

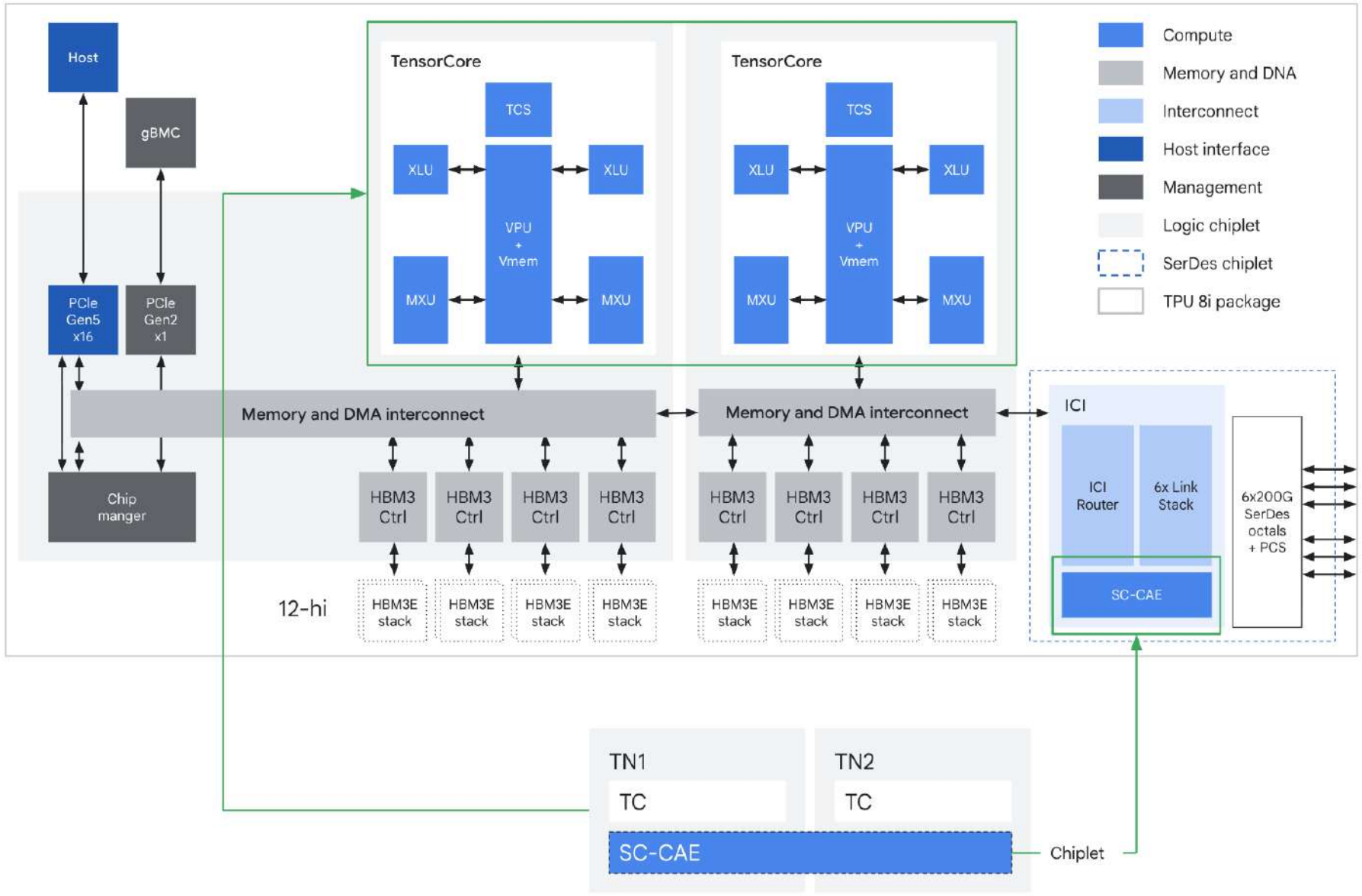
Сеть Virgo для объединения ЦОДов
- Ethernet-коммутаторы Broadcom
- до 1 млн чипов

Pod (куб)





Google TPU 8i (2026)



Google inter-chip interconnect (ICI) TPU 8i (2026)

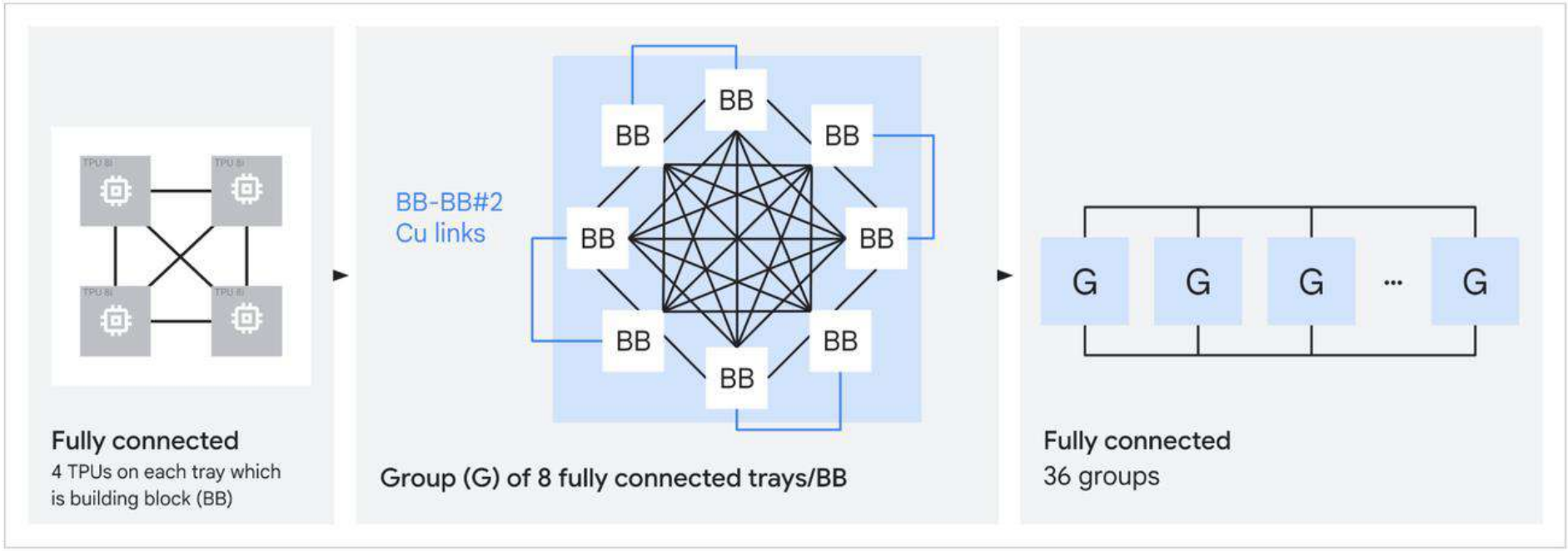
Топология сети

- BoardFly до 1152 чипа

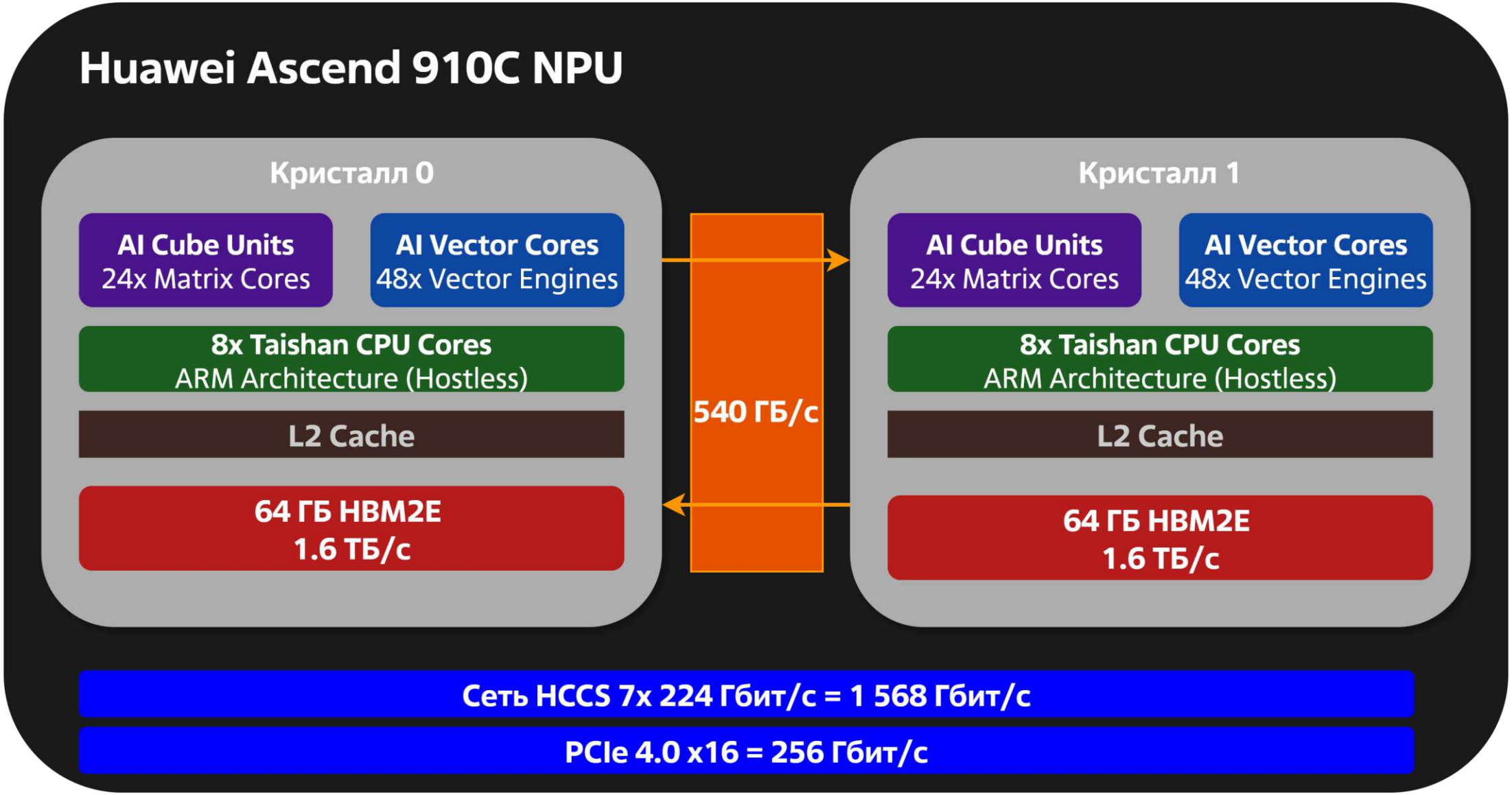
Оптические коммутаторы Google Apollo OCS (Optical Circuit Switch)

TPU 8i

- 6 портов по 1600 Гбит/с = 9 600 Гбит/с



Huawei Ascend 910C



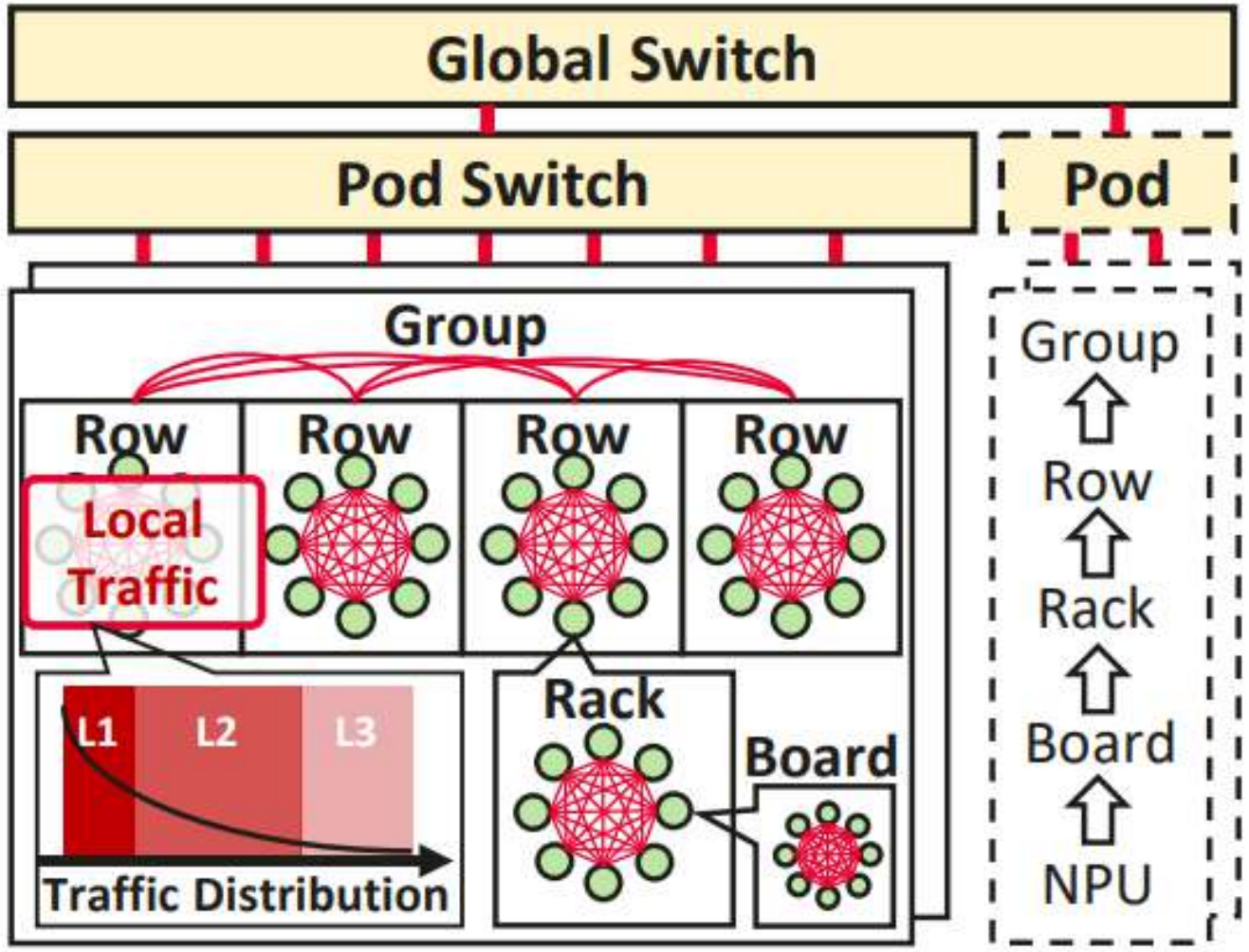
Huawei HCCS (Huawei Cluster Communication System)

Топология сети

- 4 или 8 чипов Ascend 910C в одном сервере, **кэш-когеретность**
- nD Full Mesh до 8192 чипов
- Глобальная сеть до 1 млн чипов (включая Ethernet)

Ascend 910C

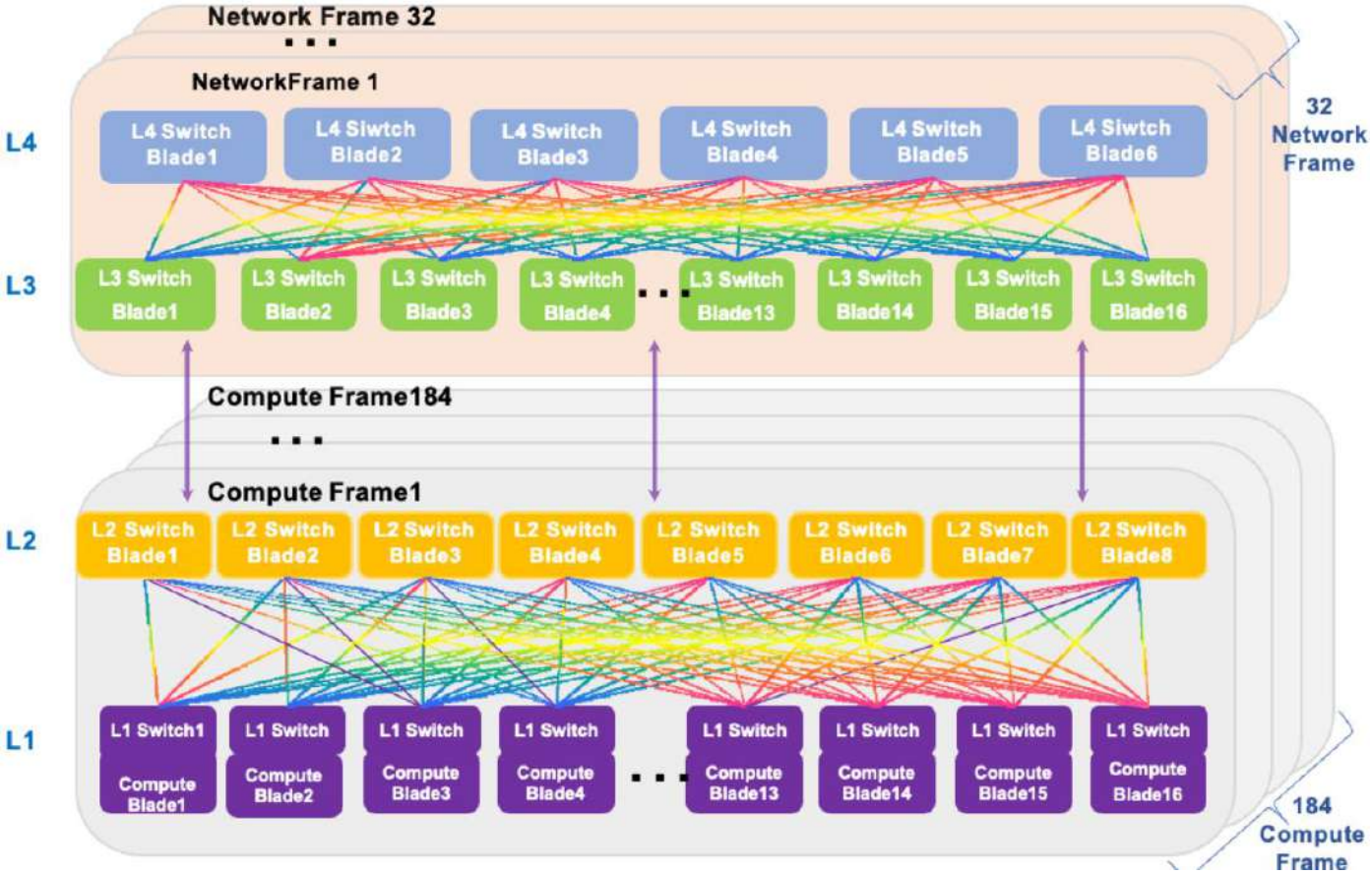
- 7 портов по 224 Гбит/с = 1 568 Гбит/с
- PCIe 4.0 16x = 256 Гбит/с



LineShine LingQi (2026)

Топология
- 4x уровневое FatTree
- 22 680 узлов

Сетевой интерфейс
- 800 Гбит/с на CPU
- 1600 Гбит/с на узел





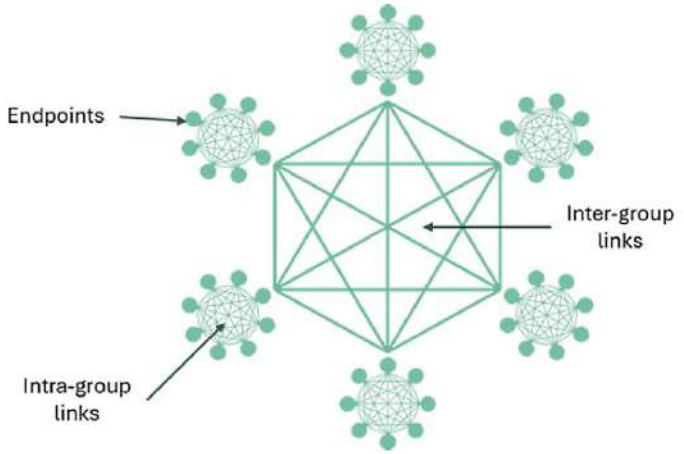
HPE Slingshot 400 (2025)

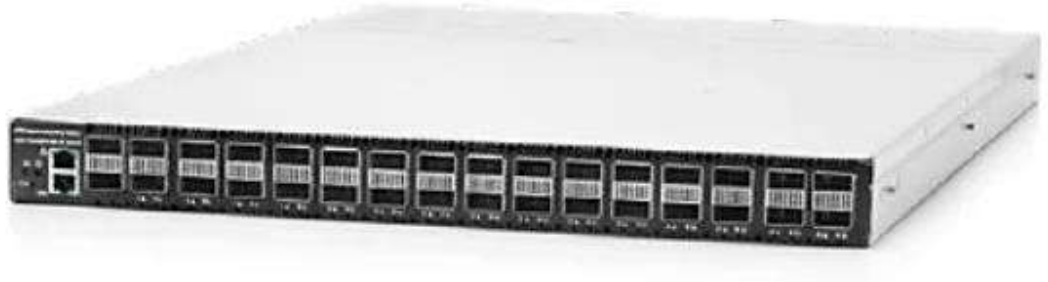
Топология сети
- DrangonFly или FatTree

Коммутатор
- 64 порта по 400 Гбит/с

Адаптер
- 1 или 2 порта по 400 Гбит/с
- QSFP-DD







Cornelis CN5000 (2025)

Топология сети
- FatTree

Коммутатор
- 576 портов по 400 Гбит/с
- 48 портов по 400 Гбит/с

Адаптер
- 1 или 2 порта по 400 Гбит/с
- PCIe 5.0 x16



Ultra Ethernet Consortium, UEC (2025)

Принципы

- Вместо TCP/IP – аппаратный Ultra Ethernet Transport
- RDMA
- Многопутевая маршрутизация (Multi-Pathing)
- Управление заторами в сети (Congestion Management)
- Линк 800 Гбит/с или 1600 Гбит/с
- Отсутствие потерь на линке



Спасибо за внимание!

Семенов Александр Сергеевич

AleksandrSSemenov@rosatom.ru