

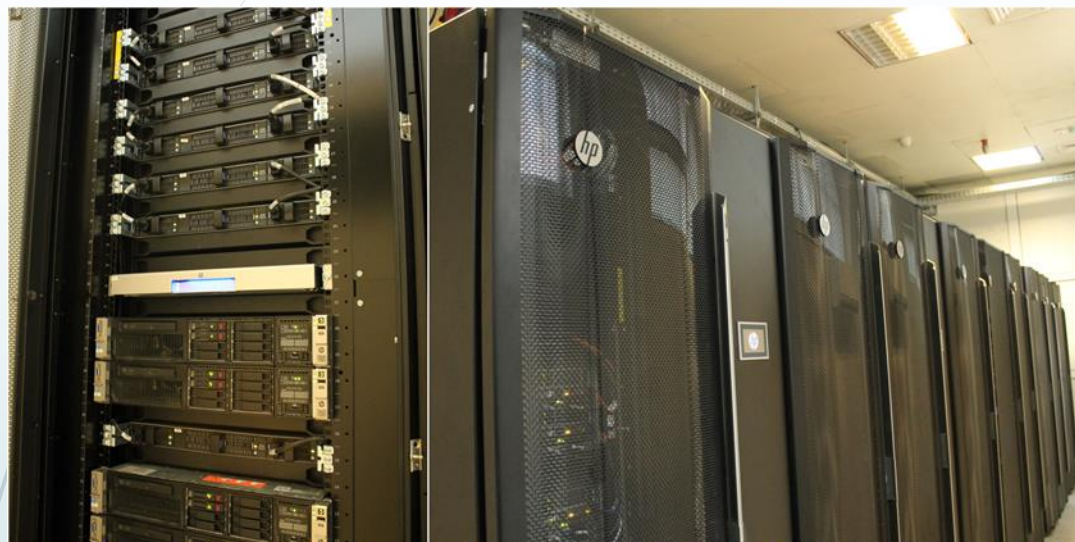
Център за
високопроизводителни
пресмятания и обработка на
данни в ИИКТ: възможности и
перспективи

Проф. Емануил Атанасов, ИИКТ-БАН

Съдържание

- Суперкомпютърът Авитохол
- Високопроизводителни кълстери с GPU ускорители
- Система за съхранение и анализ на Big Data
- Нов софтуер
- Заключение

Суперкомпютърът АВИТОХОЛ



- ▶ 8 шкафа с оборудване
- ▶ 150 сървъра свързани с неблокиращ Infiniband



Суперкомпютърът АВИТОХОЛ

Servers	150 x Dual CPU HP ProLiant SL250s Gen8
CPUs	Intel Xeon E5-2650v2 2.6GHz – 8 cores /16 HT
RAM	64 GB per node
Coprocessors	300 x Intel Xeon Phi 7120P(x86) - 61 cores / 244 HT
Total CPUs	2400 cores/4800 HT + 18300 cores/ 73200 HT
Total RAM	14400 GB (9600 + 4800)
Disk Storage	100 TB
Interconnect	Non-blocking FDR Infiniband
Latency	1.1 μ s
Bandwidth	56 Gbps

Суперкомпютърът АВИТОХОЛ

Peak Performance CPU	50 Tflop/s
Peak Performance Accelerators	362 Tflop/s
Total Peak Performance	412 Tflop/s
Real Measured Performance	264 Tflop/s
Max Power	250 kW

The system consists of 4 dual racks of type HP MCS 200. Each one provides power and cooling for up to 50 kW of equipment, cooled by water. Last on Top500 List on 389 place (Nov 2015)

<http://www.top500.org/system/178609>

Суперкомпютърът АВИТОХОЛ

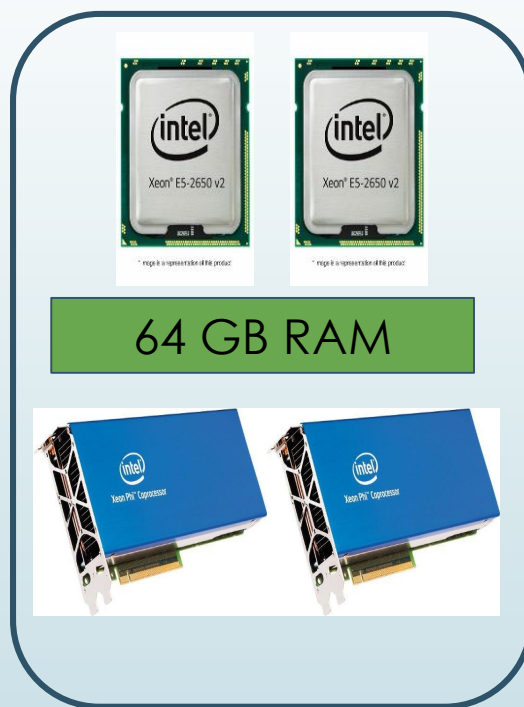
Xeon Phi accelerators

- x86 Architecture
- 61 cores
- 244 threads
- 512 bit SIMD
- 16 GB RAM
- 352 GB/s bandwidth
- Works synergistically with Intel Xeon processors
- Give about 90% of the theoretical performance



Суперкомпютърът АВИТОХОЛ

Архитектура на един сървър



FDR Infiniband с ниска латентност и широка честотна лента. Поддържа I/OB

Суперкомпютърът АВИТОХОЛ



- RedHat Enterprise for HPC
- Intel Cluster Studio (compilers, MPI, MKL) -> Intel One API
- GNU Compiler Collection
- Torque/maob
- Възможност за използване на виртуални машини
- Boost, mumps, octave, OpenFOAM, WRF, WRF-Chem, NetCDF, Gromacs,...



Свързани ресурси

- 36 blade servers 2 Xeon X5560 @ 2.80GHz, 24 GB RAM – 576 cores total
- 132 TB - three SAN systems with Fibre Channel interconnects
- 2 servers with 16 NVIDIA Tesla M2090 graphic cards
- 2 server with up to 8 Intel Xeon Phi 5110P Coprocessors
- Interconnected with non-blocking InfiniBand
- Peak performance 22.93 Tflop/s



Ресурси на центъра с GPU ускорители

- Една карта NVIDIA Tesla V100 PCIe 32 GB има 5120 графични ядра, което осигурява 14,131 Gigafllops single precision, 7.0 Tflops double precision, 32 GB HBM2 RAM, 900.1 GBytes/sec bandwidth, 250 W Max power consumption
- В момента имаме 12 сървъра, т.е. над 168 Teraflops single precision
- Процесори Intel(R) Xeon(R) Gold 5118 CPU @ 2.30GHz – 12 ядрени, по 2 на сървър
- Памет 128 GB
- 2x800GB SSD
- 3*12 TB HDD
- Софтуер NVIDIA GRID
- Операционна система RED HAT Enterprise Linux 7



Системи за **съхранение** и обработка на петабайти от данни

- ▶ LUSTRE MDS сървър, двойно резервиран:
 - ▶ Intel Xeon Gold 6244 3,6GHz с 8 ядра;
 - ▶ Оперативната памет на всеки сървър 192 GB
- ▶ Четири LUSTRE OSS сървъра, всеки от които е двойно резервиран:
 - ▶ процесор AMD EPYC 7272, 2.9 GHz с 12 ядра;
 - ▶ 8 x 3.84TB SSDs с общ обем 30.72 TB за всеки сървър;
 - ▶ 2 x 480 GB SSDs за всеки сървър;
 - ▶ 140 устройства с по 12 TB за всеки сървър



Системи за съхранение и обработка на петабайти от данни

- Сървъри с възможност за обработка на големи количества данни в паметта – 8 броя
 - 4 x Intel Xeon Gold 6238L 2,1GHz с 22 ядра;
 - Оперативната памет на всеки сървър 3,072 TB;
 - 2 x 480 GB SSDs за всеки сървър;
 - 5x6,4TB SSD MU NVMe с общ обем 32 TB за всеки сървър;
- Mellanox InfiniBand HDR 40-port QSFP56 Managed, 2 броя, със скорост 200 Gbps за всеки порт.



Предстоящо развитие

- ▶ В ход е обществена поръчка за инсталиране на дизел-генератор, което ще реши въпроса със спиранията на тока
- ▶ В ход е обществена поръчка за софтуер за оптимизация/debug/profiling и за някои модули на Матлаб
- ▶ Предстои обявяване на обществена поръчка за покупка на нов суперкомпютър от Petascale мащаб

➡ Благодаря!