

Использование
вычислительного кластера
НКС-1П для проведения
научных исследований

Кластер НКС-1П

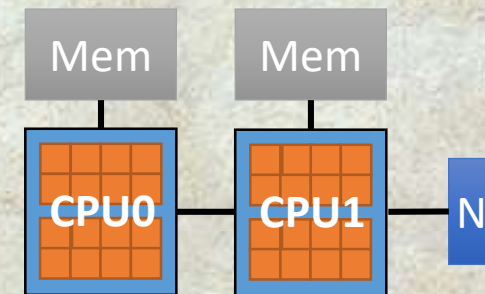
- Узел кластера (раздел Broadwell):

- 2 × Xeon E5-2697A v4, 2.6 (3.6) ГГц (Broadwell), 16 ядер × 2 потока
- 32 аппаратных потока на узел
- 128 ГБ памяти на узел
- **1331.2 GFLOPS** пиковая произв-ть

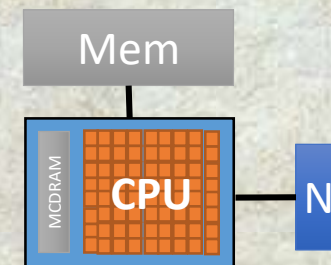
- Узел кластера (раздел KNL):

- 1 × Xeon Phi 7290, 1.5 (1.7) ГГц (KNL), 72 ядра × 4 потока
- 288 аппаратных потока на узел
- 96 ГБ памяти на узел
- 16 GB памяти MCDRAM (кэш)
- **3456 GFLOPS** пиковая произв-ть

Структура узла



Структура узла



Intel® Xeon® Processor E5 v4 Product Family Overview

New features:

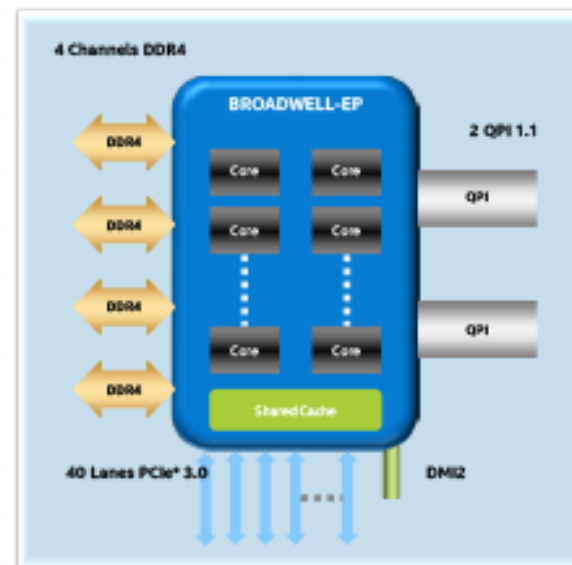
- Broadwell microarchitecture
- Built on 14nm process technology
- Socket compatible[◇] replacement for Intel® Xeon® processor E5-2600 v3 on Grantley

New processor technologies:

- Posted Interrupts
- Page Modification Logging
- Cache Allocation Technology
- Memory BW Monitoring

- Crypto Speedup
- Supervisor Mode Access Prevention
- New RDSEED instruction
- Intel® Processor Trace
- Hardware Controlled Power Management

Features	Xeon E5-2600 v3 (Haswell-EP)	Xeon E5-2600 v4 (Broadwell-EP)
Cores Per Socket	Up to 18	Up to 22
Threads Per Socket	Up to 36 threads	Up to 44 threads
Last-level Cache (LLC)	Up to 45 MB	Up to 55 MB
QPI Speed (GT/s)	2x QPI 1.1 channels 6.4, 8.0, 9.6 GT/s	
PCIe* Lanes / Speed(GT/s)	40 / 10 / PCIe* 3.0 (2.5, 5, 8 GT/s)	
Memory Population	4 channels of up to 3 RDIMMs or 3 LRDIMMs	+ 3DS LRDIMM [†]
Memory RAS	ECC, Patrol Scrubbing, Demand Scrubbing, Sparing, Mirroring, Lockstep Mode, x4/x8 SDDC	+ DDR4 Write CRC
Max Memory Speed	Up to 2133	Up to 2400
TDP (W)	160 (Workstation only), 145, 135, 120, 105, 90, 85, 65, 55	

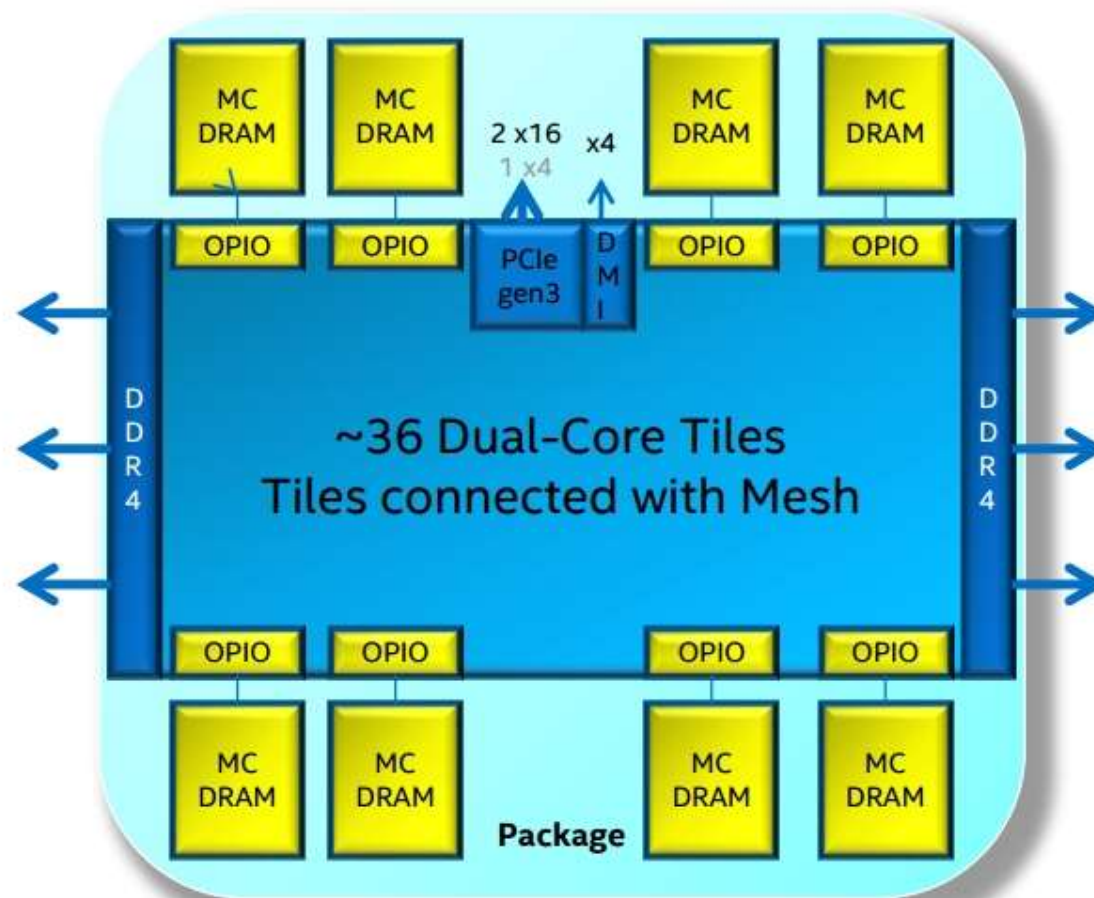


[◇] Requires BIOS and firmware update

[†] Depends on market availability

All products, computer systems, dates and figures specified are preliminary based on current expectations, and are subject to change without notice. Intel may make changes to specifications and product descriptions at any time, without notice

More VPU on next gen Intel® Xeon Phi™ Processor



- Up to 72 new Intel® Architecture cores
- 36MB shared L2 cache
- Full Intel® Xeon™ processor ISA compatibility through Intel® Advanced Vector Extensions 2
- Extending Intel® Advanced Vector Extensions architecture to 512b (AVX-512)
- Based on Silvermont microarchitecture:
 - 4 threads/core
 - Dual 512b Vector units/core
- 6 channels of DDR4 2400 up to 384GB
- 36 lanes PCI Express* (PCIe*) Gen 3
- 8GB/16GB of extremely high bandwidth on package memory
- Up to 3x single thread performance improvement over prior gen^{1,2}
- Up to 3x more power efficient than prior gen^{1,2}

1. As projected based on early product definition and as compared to prior generation Intel® Xeon Phi™ Coprocessors.

24 2. Results have been estimated based on internal Intel analysis and are provided for informational purposes only. Any difference in system hardware or software design or configuration may affect actual performance.

Сравнение процессоров

- Подсистема памяти

	Кэш L1	Кэш L2	Кэш L3	Локальная память
МВС-10П				
Sandy Bridge	8 × 32 KB	8 × 256 KB	20 MB	-
ККС	61 × 32 KB	61 × 512 KB	-	8 GB GDDR5 352 GB/s
НКС-1П				
Broadwell	16 × 32 KB	16 × 256 KB	2 × 20 MB	-
KNL	72 × 32 KB	36 × 1 MB	-	16 GB MCDRAM 400+ GB/s

Как получить логин на кластер?

- <http://www.sscs.icmmg.nsc.ru/howto.html>



Сибирский СуперКомпьютерный Центр ИВМиМГ СО РАН

Центр ССЦ СО РАН
по. ак. Гвараньява, с.8
г. Новосибирск, 630090, Россия

О ССЦ | Документы | Загрузка оборудования | Наука | Образование | Пользователям | Ссылки

Пользователям > Как стать пользователем

Как стать пользователем
Регистрация пользователей

Для получения доступа необходимо выполнить следующие шаги:

- ✓ Заполнить анкетировочную форму
- ✓ Получить по электронной почте персональный ответ и инструкции по дальнейшим действиям и оформление гарантийного письма от руководителя организации, в которой работает пользователь (образец гарантийного письма здесь). При оформлении гарантийного письма директору пользователей не забывайте, что все пользователи группы должны быть зарегистрированы в СЦ. При отсутствии регистрации Login не выдается!
- ✓ Подписанное (руководителем организации и заверенное в организации гарантийное письмо пользователя либо доставляет в ССЦ (это быстрее), либо отправляет обычной почтой. Индивидуальные пользователи гарантий письма сначала (для ускорения получения login) могут отправить либо факсом, либо отсканированную копию письма по e-mail, а затем обычной почтой. После получения гарантий письма пользователю будет выслана информация о логине по e-mail, указанному в заявке.

Правила работы пользователей на серверах ССЦ

- Каждый пользователь обязан строго соблюдать принцип один пользователь – один логин. Это означает, что пользователь не имеет права передавать выданную ему информацию ("Login" и "пароль") для доступа на сервера ССЦ третьим лицам. Неприятными последствиями использования одного логина несколькими лицами:
- Запрещается установка и выполнение каких-либо программ дублирования файлов параллельно работе серверов ССЦ;
- Запрещается попытка несанкционированного доступа в целях каталога на серверах ССЦ;
- Запрещается удаление файлов, форматирование и форматирование жестких дисков компьютерных систем и компьютерной сети ССЦ;
- Запрещается использование ресурсов ССЦ в коммерческих целях и для разработки любых видов программного обеспечения;
- Запрещается использование ресурсов ССЦ для осуществления любой незаконной и неэтичной деятельности (распространение и публикация порнографии, каких-либо рекламы, любые несанкционированного доступа к ресурсам сети).
- Каждый пользователь обязан ежегодно (в конце года) подавать отчет о проделанной работе либо в индивидуальной, либо групповой форме, если он член группы, работающей по своей специальности. Форма отчета будет предоставляться Администрацией ССЦ, а e-mail рассылки Пользователям и на сайте ССЦ в разделе "Новости".

При нарушении любого из этих правил, доступ пользователей на сервера ССЦ будет **автоматически без предупреждения** прекращен.

Режим работы оборудования и персонала

Режим работы на вычислительных системах ССЦ – круглосуточный.

Но круглосуточный режим работы обслуживающего персонала в настоящий момент не предусмотрен. Поэтому различные аварийные ситуации (включая консультационную поддержку пользователей) анализируются и устраняются только в рабочее время.

Время для выполнения профилактических работ: 14-00 по 15-00 каждую субботу. При отсутствии необходимости, профилактические работы могут не проводиться, и это время используется для реструктуризации.

Служба ССЦ

ИВМиМГ СО РАН
Сибирский Суперкомпьютерный Центр

СЦ СО РАН
по. ак. Гвараньява, с.8
г. Новосибирск, 630090, Россия

Copyright © 2009-2017 ИВМиМГ СО РАН
All rights reserved.

Работа с очередью задач Slurm

sinfo – просмотр ресурсов кластера

```
mc [sscc@forjin:~/school/knl]
[sscc@login knl]$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES   STATE MODELIST
login      down    infinite    1  down* head-sscc
login      down    infinite    1  drain login
knl*       up 14-00:00:0    11 alloc* n01p{003-011,014-015}
knl*       up 14-00:00:0    1  down* n01p001
knl*       up 14-00:00:0    1  drain n01p012
knl*       up 14-00:00:0    1  drain n01p016
knl*       up 14-00:00:0    2  alloc n01p{002,013}
broadwell up 14-00:00:0    1  down* n02p009
broadwell up 14-00:00:0    1  drain n02p015
broadwell up 14-00:00:0   10  alloc n02p{001-005,010,012-014,016}
broadwell up 14-00:00:0    0  idle  n02p{006-008,011,017-020}
[sscc@login knl]$
```

Работа с очередью задач Slurm

squeue – просмотр своей очереди задач кластера

```
ms: [srt@login: ~/school/kni]
[sacc@login kni] squeue
      JOBID PARTITION  NAME     USER  ST      TIME  NODES NODELIST(REASON)
      3963      kni test_cal  sacc  CF      22:31      1 n01p003
      3964      kni test_cal  sacc  CF      17:11      1 n01p004
      3968      kni test_cal  sacc  CF      13:21     11 n01p[005-0]B
[sacc@login kni] █
```


Работа с очередью задач Slurm

Scancel номер задачи – удаление задачи из очереди задач кластера

<https://slurm.schedmd.com/pdfs/summary.pdf>

Особенности компиляции программ (broadwell)

```
module purge
```

```
module load intel/2017.4.196 parallel/mpi.intel.broadwell/2017.4.196  
compilers/intel/2017.4.196
```

```
mpiicc -qopenmp -O3 -o a.out AstroPhi.cpp -lm
```

Особенности компиляции программ (knl)

```
module purge
```

```
module load intel/2017.4.196 parallel/mpi.intel.knl/2017.4.196  
compilers/intel/2017.4.196
```

```
mpiicc -xMIC-AVX512-qopenmp -O3 -o a.out AstroPhi.cpp -lm
```

Запуск программ (knl)

[<calc_knl_start.sh>](#)

```
module purge
```

```
module load intel/2017.4.196 parallel/mpi.intel.knl/2017.4.196
```

```
sbatch ./calc_knl.sh
```

Запуск программ (knl)

```
<calc_knl.sh>
```

```
#!/bin/bash
```

```
# set the number of nodes
```

```
#SBATCH --nodes=1
```

```
# set max wallclock time
```

```
#SBATCH --time=6-0
```

```
# set name of job
```

```
#SBATCH --job-name=test_calculation
```

```
#SBATCH -p knl
```

```
#SBATCH --constraint=hemi,cache,knl
```

```
#SBATCH --ntasks-per-node=1
```

```
# run the application
```

```
mpiexec.hydra -bootstrap slurm ./a.out
```

Запуск программ (broadwell)

[<calc_broadwell_start.sh>](#)

```
module purge
```

```
module load intel/2017.4.196 parallel/mpi.intel.broadwell/2017.4.196
```

```
sbatch ./calc_broadwell.sh
```

Запуск программ (broadwell)

```
<calc_broadwell.sh>
#!/bin/bash
# set the number of nodes
#SBATCH --nodes=2
# hyperthreading off
#SBATCH --threads-per-core=1
# set max wallclock time
#SBATCH --time=6-0
# set name of job
#SBATCH --job-name=test_calculation
# set queue name
#SBATCH -p broadwell
#SBATCH --ntasks-per-node=1
# run the application
mpirun -n=4 ./a.out
```