Exascale: стратегия и тактика движения от Intel

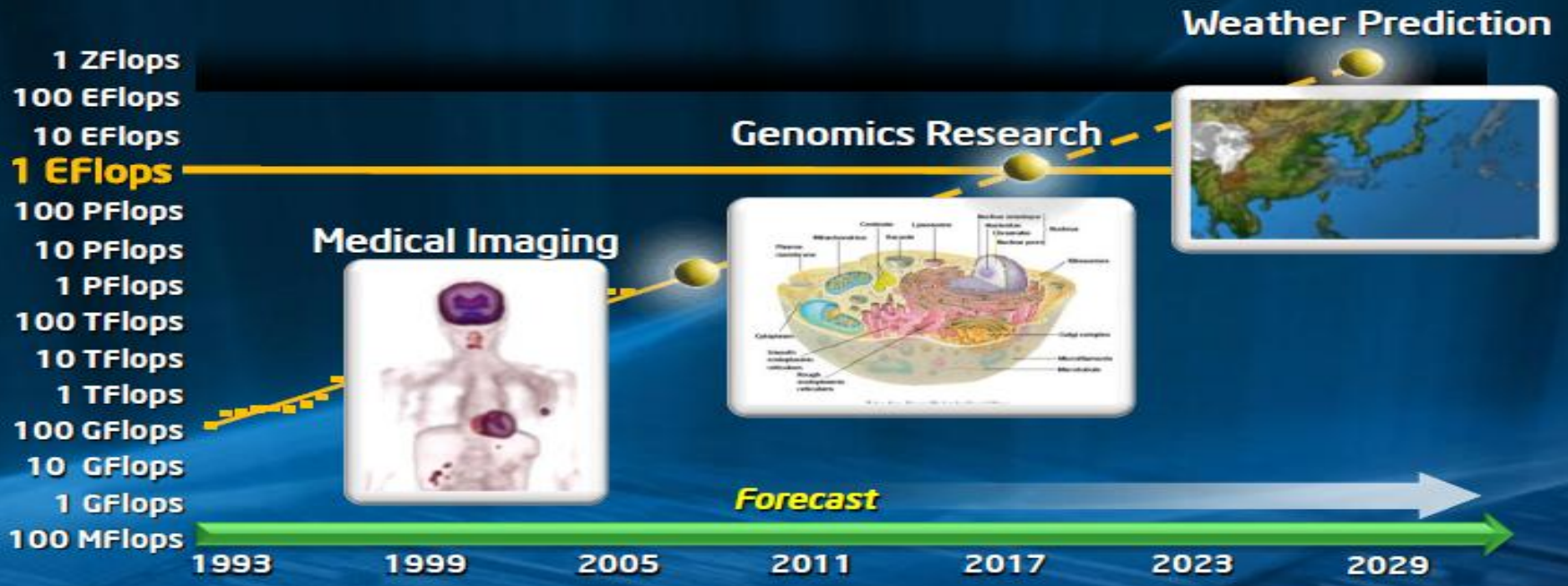
Валерий Черепенников,
Николай Местер

Содержание

- Постановка проблемы
- Стратегия решения
- Тактический подход
- Продукты и технологии

Exascale

Goal: 1-ExaFlops (10^{18}) within 20 MW by 2018

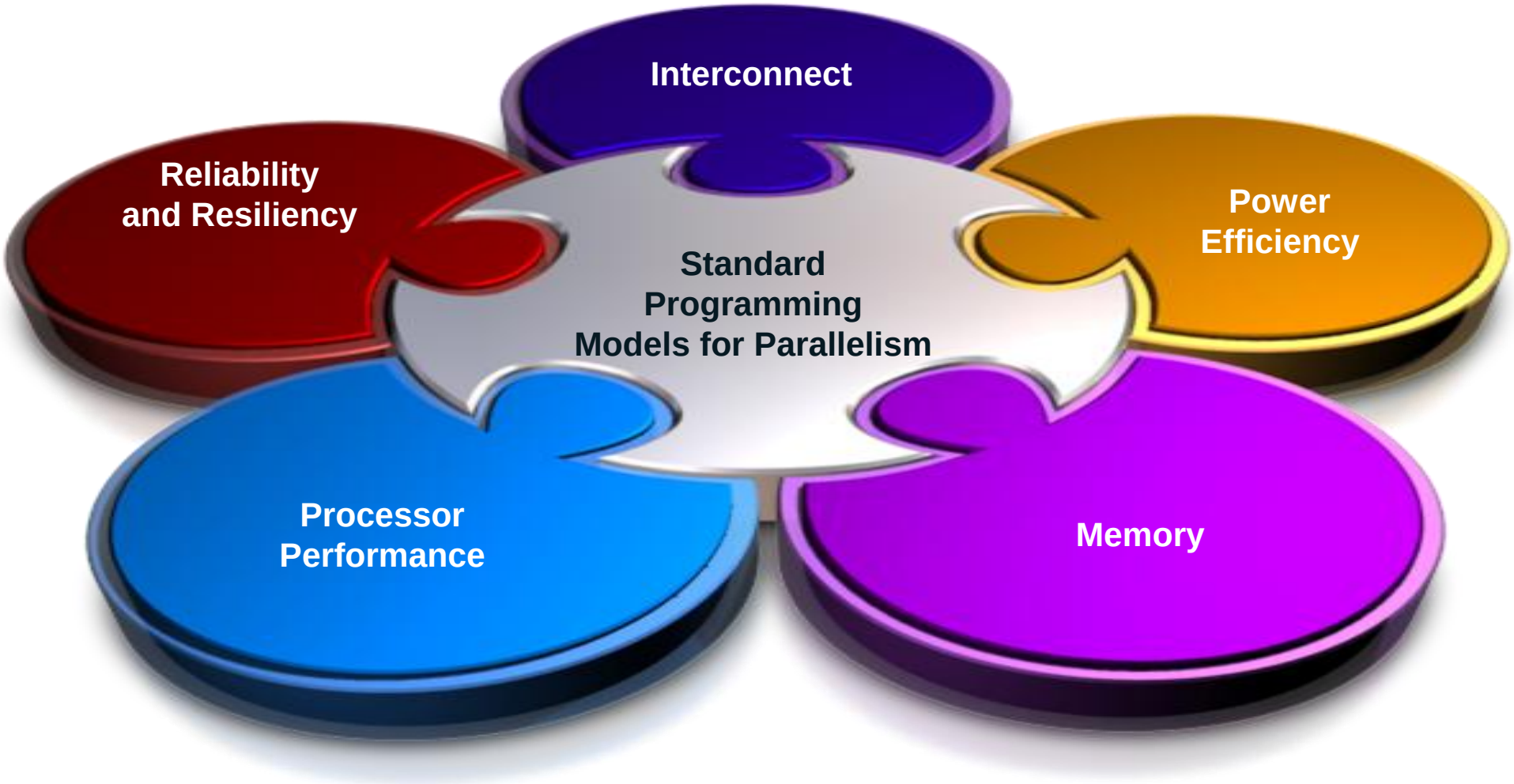


Solve many yet impossible life changing problems

Make PFlop HPC computing affordable and ubiquitous

Стратегия решения

Видение Intel пути к Exascale



Проблема: Энергопотребление

На уровне системы:

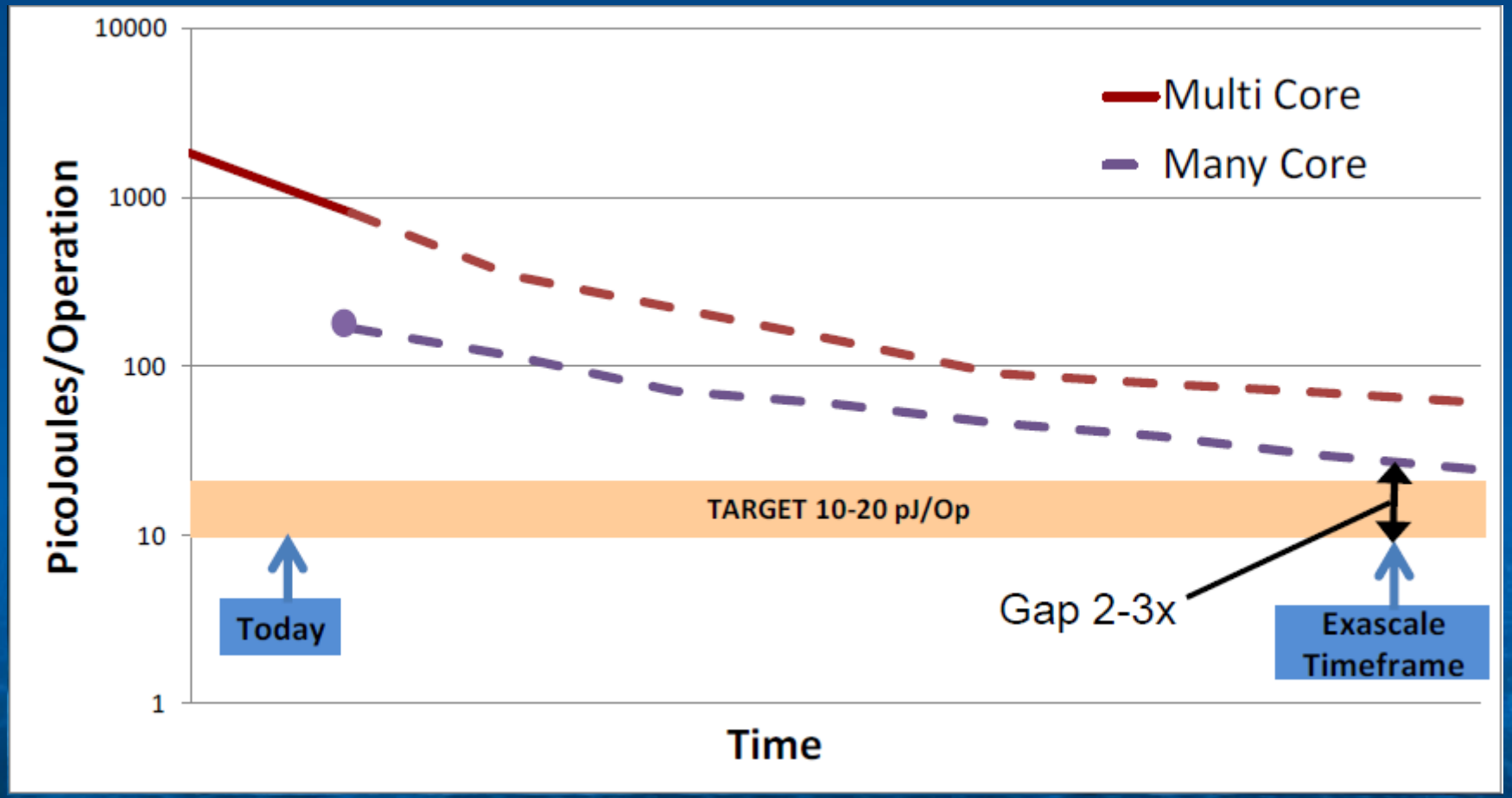
- Сегодня: 10PFLOPS, 12MW -> 1200pJ/Op
- Exaflops: 1000PFLOPS, 20MW -> 20pJ/Op

Требуется улучшение всех системных компонент

Процессорная подсистема до 10pJ/Op

Итого: примерно 60x улучшение для Exascale

Проблема: Энергопотребление

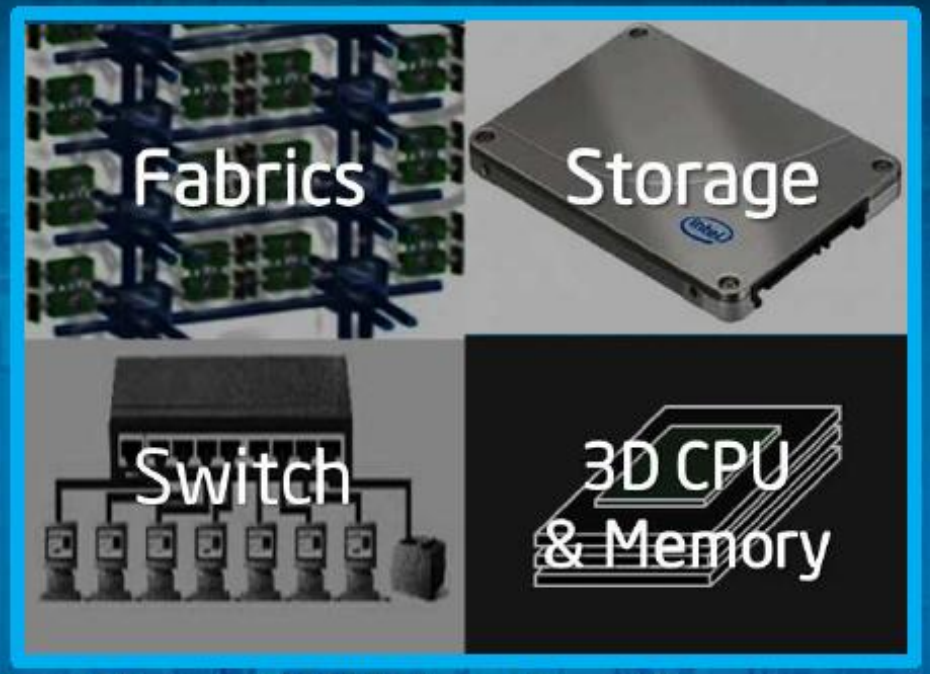


Разница уменьшается до 2-3x раз с 50x
Значит мы не должны сильно менять модель программирования

Integration Is The Key

Unprecedented Innovations Only Enabled by the Leading Edge Process Technology

Integrated Today



The Possibilities For Tomorrow

System level benefits in cost, power, density, scalability, & performance

Новые направления инноваций: Fabrics

HPC Expertise
Fabric Management & Software
Highest Performance, Scalable IB Products

QLOGIC

HPC Expertise
Intellectual Property
World-class Interconnects

CRAY THE SUPERCOMPUTER COMPANY

Low-latency Ethernet Switching
Data Center Ethernet Expertise
High Radix & Low Radix Switch Products

FULCRUM microsystems

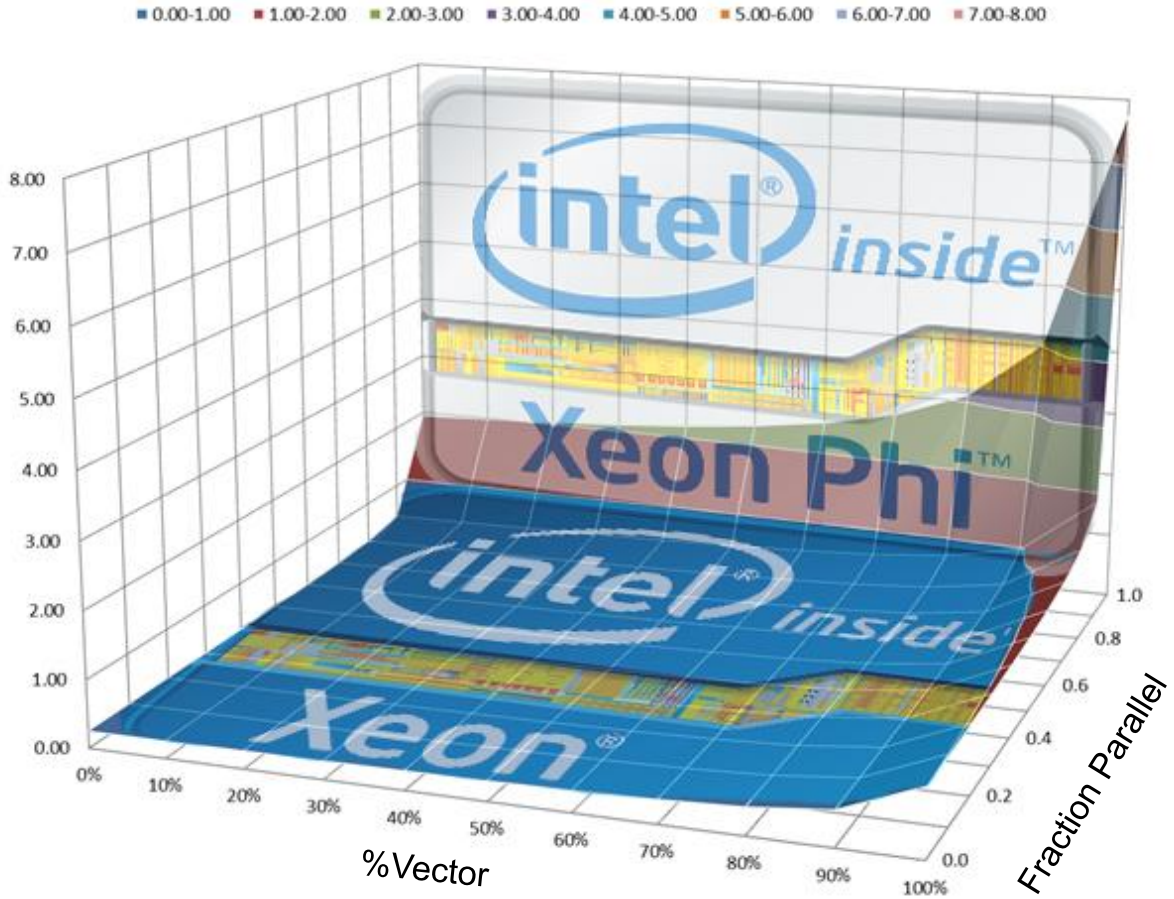
Market Leading Compute & Ethernet Products
Platform Expertise

intel

Беспрецедентный уровень инноваций

Тактический подход

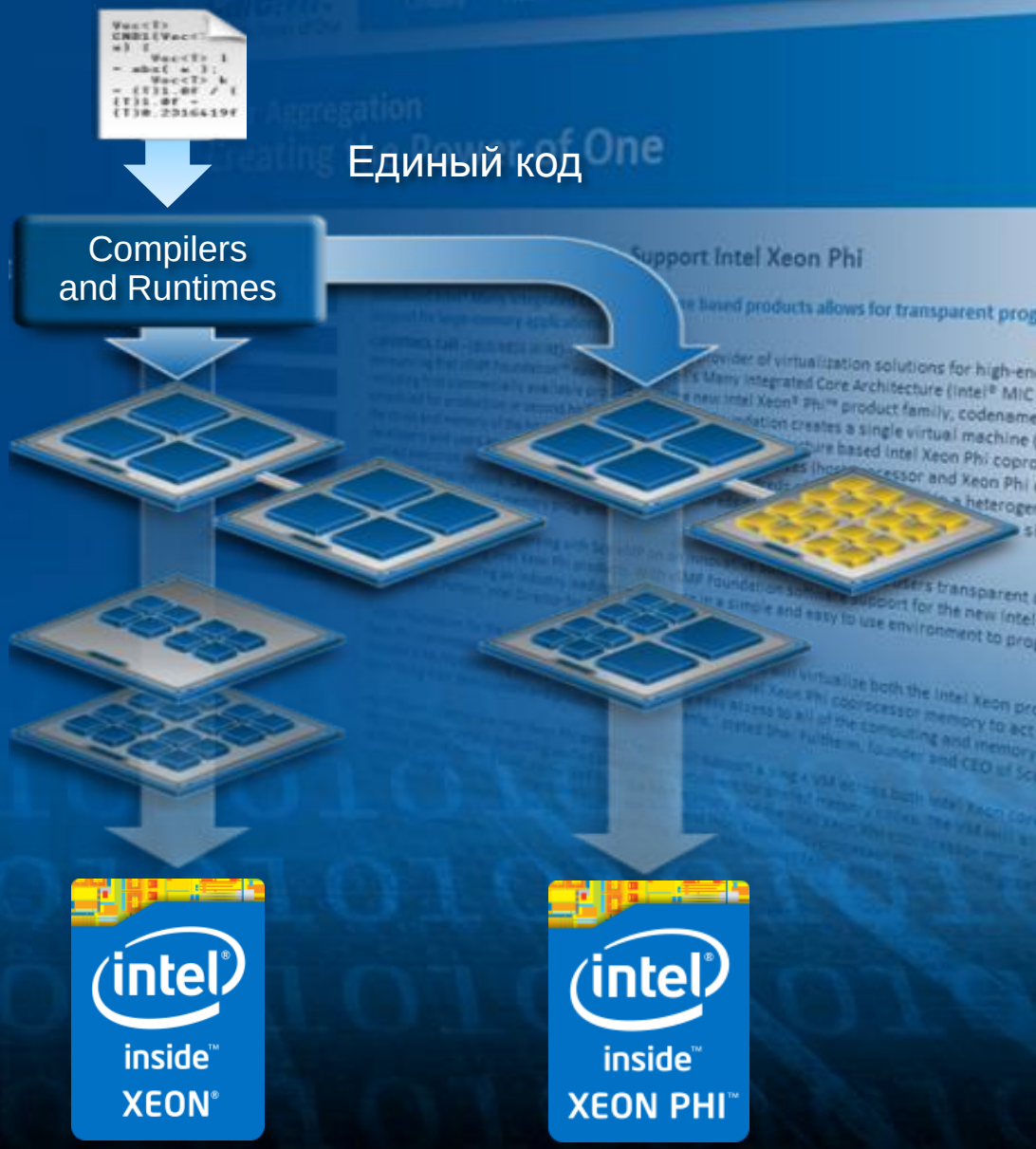
Высокопараллельные приложения и процессоры



* Theoretical acceleration of a highly parallel processor over a Intel® Xeon® parallel processor (<1Intel® Xeon® faster)

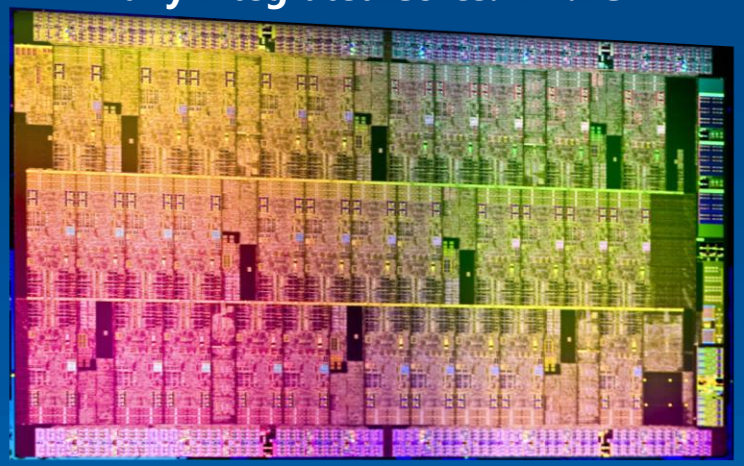
Программирование на CPU и Сопроцессоре

В отличие от ускорителей оптимизация для
продукты Intel® Xeon Phi™ и Intel® Xeon®
Используют те жн самые языки и директивы,
библиотеки и инструменты.



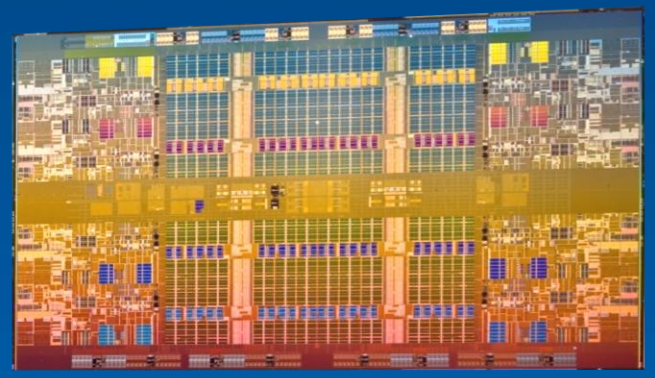
Many Core и Multi-Core для HPC

Many Integrated Cores: 1-1.2GHz



- Каждое ядро меньше и менее энергопотребляющее
- Ниже производительность потока, но выше общая производительность
- Many core предлагает больший параллелизм для компенсации меньшей частоты
- Общие программные средства с Xeon , быстрая адаптация приложений и оптимизация

Multi-core Intel Xeon: 2.2-3.5GHz



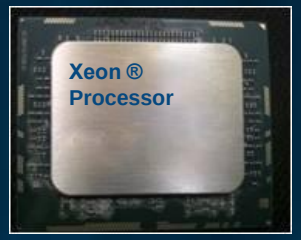
Die Size not to scale

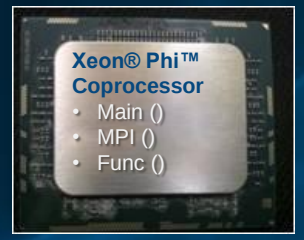
- Лучше производительность потока
- Больше ядро, больше кэш
- Multi-core предлагает прекрасную производительность для широкого спектра приложений
- Лидирующее в индустрии соотношение производительность на ватт для последовательных и параллельных нагрузок

Intel® Xeon® Phi™
Модели использования

Стандартные GPU ускорители

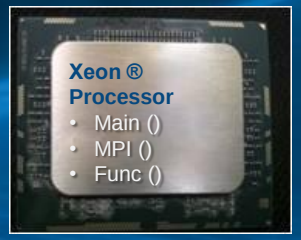
Intel® Xeon Phi™ Coprocessor

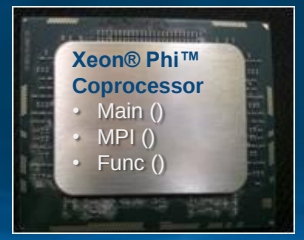




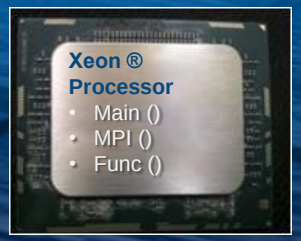
Кластерные модели

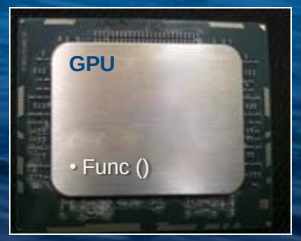
Homogenous clustering

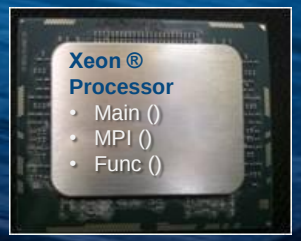


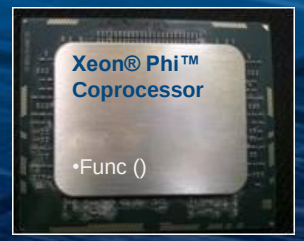


Heterogeneous clustering





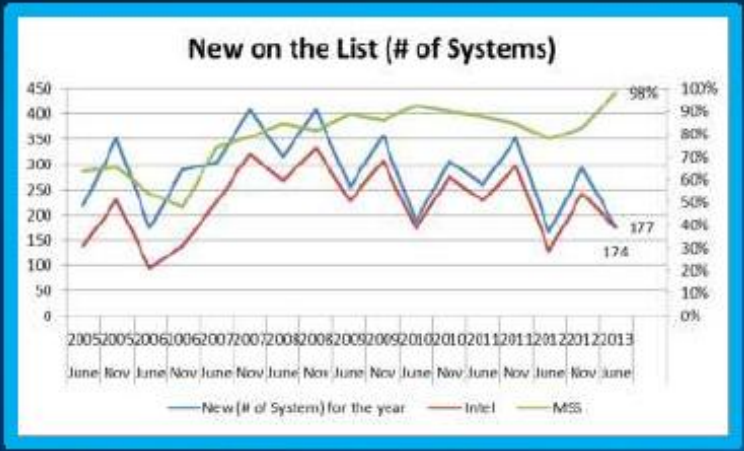


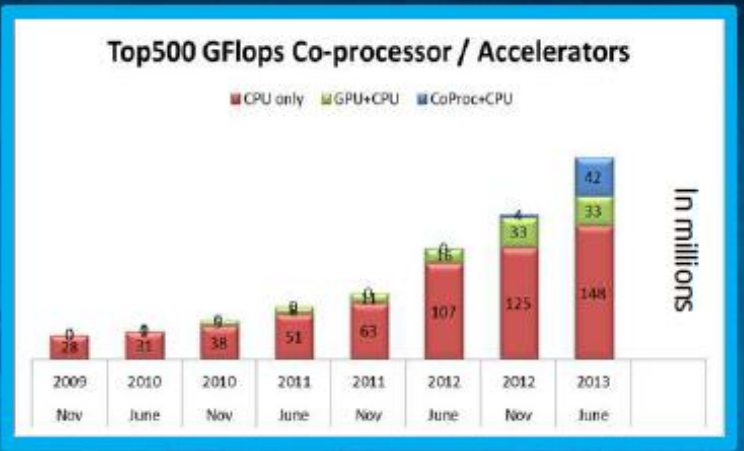


Off-load Model

Продукты и технологии

Top 500 Highlights





Highlights

403 of 500 (81%) of all systems chose Intel

174 of 177 (98%) of new systems chose Intel

Total Rmax of Intel Xeon Phi > total Rmax of GPUs

Intel® Xeon Phi™ coprocessor

- Top10 systems: #1 and #6 system on list
  - #6 system: 5.3 PF TACC Stampede

Intel® Xeon® processor

- 98% of new listings based on Intel
- 1st listing of Intel Xeon E5-2600 V2 processor
- 56% performance increase vs. prior generation

Source: www.top500.org

Intel® Xeon Phi™ Coprocessor 7120

Максимальная производительность

Доступна в 1-й половине 2013
>1.238 Gigaflops DP (peak)
16GB GDDR5 memory at 320 GB/s
Active and Passive form factors at 300W TDP

+20-25%
производительности

Next Intel® Xeon Phi™ Processor:
Knights Landing

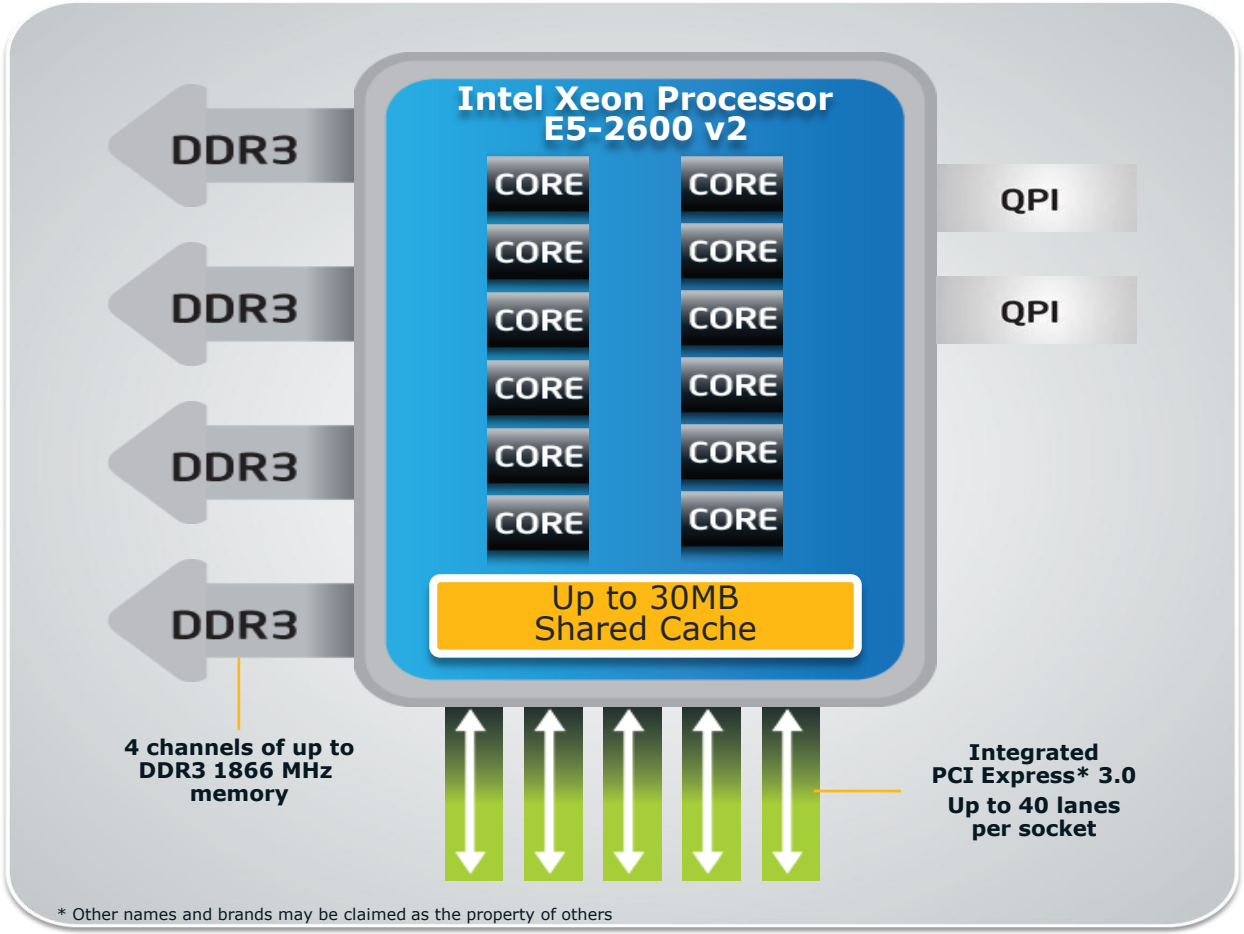
Designed using
Intel's cutting-edge
14nm process

Not bound by "offloading" bottlenecks
Standalone CPU **or**
PCIe coprocessor

Leadership compute & memory bandwidth
Integrated
on-package memory

intel

Intel® Xeon® processor E5-2600 v2



Совместимо по сокету с Intel® Xeon® E5-2600

До 12 ядер и 30MB кэша
До ~**40%**[1] прироста производительности с тем же TDP

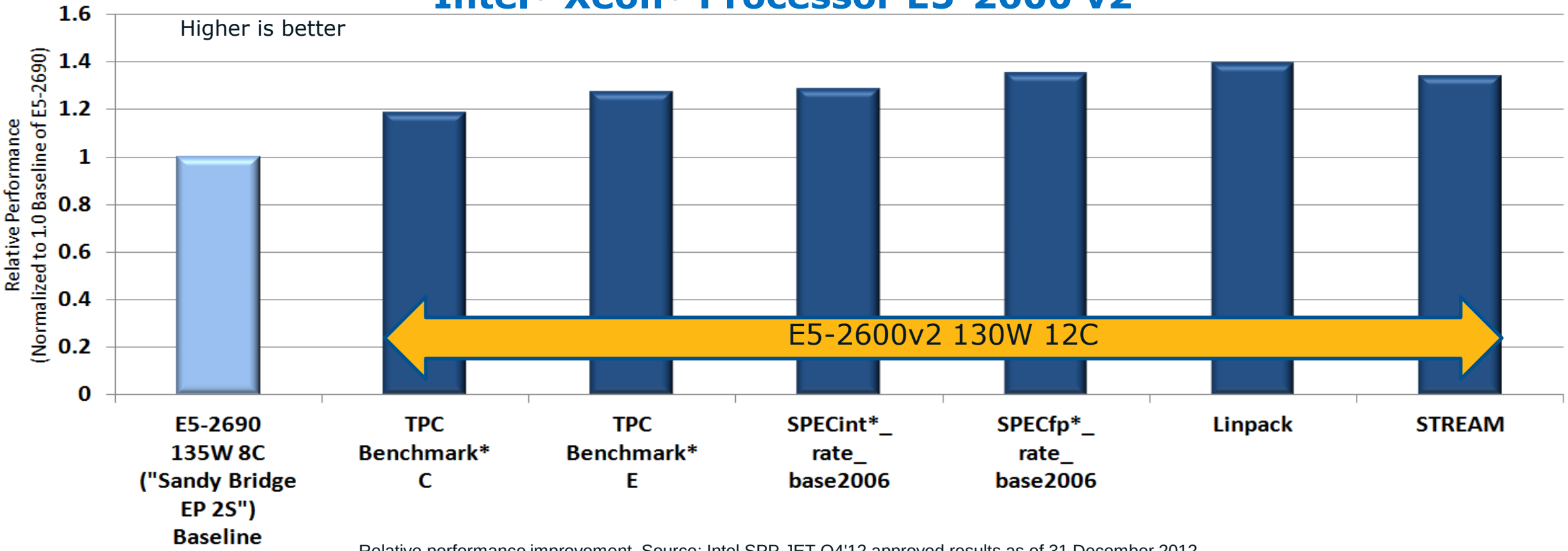
Улучшены безопасность с Intel® Secure Key & Intel® OS Guard для дополнительной аппаратной безопасности

1 Results have been simulated and are provided for informational purposes only. Results were derived using simulations run on an architecture simulator or model. Any difference in system hardware or software design or configuration may affect actual performance. Intel product plans in this presentation do not constitute Intel plan of record product roadmaps. Please contact your Intel representative to obtain Intel's current plan of record product roadmaps. Software and workloads used in performance tests may have been optimized for performance only on Intel microprocessors. Performance tests, such as SYSmark and MobileMark, are measured using specific computer systems, components, software, operations and functions. Any change to any of those factors may cause the results to vary. You should consult other information and performance tests to assist you in fully evaluating your contemplated purchases, including the performance of that product when combined with other products.

For more information go to http://www.intel.com/performance

Relative performance improvement. Source: Intel SPP JET Q2'12 approved results as of 11 September 2012.

Производительность
Intel® Xeon® Processor E5-2600 v2



Relative performance improvement. Source: Intel SPP JET Q4'12 approved results as of 31 December 2012.

Линейка Intel® SSD для ЦОДов

Intel ® SSDs

Максимизация $/IOPs с правильной производительностью, надежностью и защитой данных

Производительность

910 Series

Отлично

Highest Performance

High Endurance

PCIe X8
Up to 1.8GB/1.3GB seq. Rd/Wrt
Up to 184K/70K IOPs 4K Rdm Rd/Wrt
800GB: Up to 10PB with HET

DC S3700 Series

Лучше

Higher Performance

High Endurance

SATA 6Gb
Up to 500/460 MBs sust. Rd/Wrt
Up to 75K/36K IOPs 4K Rdm Rd/Wrt
800 GB: Up to 14.6PB with HET

DC S3500 Series

Хорошо

High Performance

Standard Endurance

SATA 6Gbps
Up to 500/450 MBs sust. Rd/Wrt
Up to 75K/11.5K IOPs 4K Rdm Rd/Wrt
800 GB: UP to 450TB

HET = High Endurance Technology

Спасибо!

Valery.cherepennikov@intel.com
nikolay.mester@intel.com

intel