

# Обзор нового поколения ПО Intel - Parallel Studio XE 2018

Сергей Гололобов,  
НГУ/Intelligent Computing

# Intel® Parallel Studio XE

## Создавайте быстрые коды... быстрее!



### Версия Composer

#### Построение

Компиляторы и библиотеки

#### Компилятор C / C++

Оптимизирующий компилятор

#### Intel® MKL

Библиотека быстрых математических примитивов

#### Компилятор Fortran

Оптимизирующий компилятор

#### Intel® IPP

Библиотека для обработки сигналов, изображений и данных

#### Intel® TBB

Многопоточная библиотека C++

#### Intel® DAAL

Библиотека для обработки больших данных

#### Intel® Distribution for Python\*

Высокопроизводительный скриптовый язык

### Версия Professional

#### Анализ

Инструменты анализа

#### Intel® VTune™ Amplifier

Профилировщик

#### Intel® Inspector

Отладчик

#### Intel® Advisor

Векторизация и многопоточность

### Версия Cluster

#### Масштабирование

Кластерные инструменты

#### Intel® MPI Library

Библиотека MPI

#### Intel® Trace Analyzer & Collector

Анализ и оптимизация для кластера

#### Intel® Cluster Checker

Диагностика кластера

Платформы Intel®

Операционные системы: Windows\*, Linux\*, MacOS1\*



Больше возможностей для Вашего кода - [software.intel.com/intel-parallel-studio-xe](https://software.intel.com/intel-parallel-studio-xe)

© 2017 Intel Corporation. All rights reserved. Intel and the Intel logo are trademarks of Intel Corporation or its subsidiaries in the U.S. and/or other countries. \*Other names and brands may be claimed as the property of others.

For more complete information about compiler optimizations, see our [Optimization Notice](#).

# Что нового в компиляторах?

Компиляторы Intel®: C/C++ & Fortran\*

# Оптимизации для последних моделей процессоров и стандартов языков программирования

Компиляторы Intel® C,C++, и Fortran\* версии 18.0

## Общие улучшения

- Оптимизации для последних поколений процессоров серии Intel® Xeon® и Intel® Xeon Phi™
- Начальная поддержка черновика стандарта OpenMP\* 5.0
- Интеграция с оболочкой Microsoft\* Visual Studio\* 2017
- Легковесная профилировка и оптимизация с использованием процессорных возможностей

### C/C++

- Полная поддержка стандартов C11 и C++14, начальная поддержка C++17
- Параллельная STL\* для параллельного и векторного выполнения C++ STL

### Fortran\*

- Полная поддержка стандарта Fortran\* 2008, начальная поддержка Fortran 2015
- Оболочка Microsoft Visual Studio\* 2015

# Что нового в инструментах анализа?

Intel® VTune™ Amplifier - профилировщик

Application Performance Snapshot – высокоуровневые характеристики приложения

Intel® Advisor – векторизация и распараллеливание

Intel® Inspector - Отладчик

# Улучшения: MPI, анализ приложений, облачные технологии, Python\*, и другие Intel® VTune™ Amplifier версии 2018

## Новейшее оборудование

- Поддержка для процессоров серии Intel® Xeon Phi™

## Улучшенные метрики

- Улучшенный анализ приложений:  
объединение данных MPI и приложения
- Больше метрик для MPI приложений:  
Критический процесс и несбалансированность

## Поддержка контейнеров

- Профилировка внутри контейнеров Docker\* и Mesos\*
- Возможность подцепиться к работающим сервисным и фоновым программам Java\*

## Улучшенная профилировка

- Анализ блокировок и ожиданий для смешанного кода на Python\* и C/C++
- Анализ используемой памяти на Python, C/C++

# Оптимизация облачных приложений

Профилировка приложений (в том числе и Java\*) внутри контейнеров с помощью Intel® VTune™ Amplifier версии 2018

## Профилировка промышленных приложений

- Поддержка C, C++, Fortran\*
- Подключение к работающим сервисным программам Java\* (например, почта Mail)
- Профилировка фоновых программ Java\* без перезагрузки

## Точные данные без лишних затрат

- Продвинутые события процессора
- Анализ использования памяти
- Точная информация о стеке для Java\* и HHVM\*

## Поддержка популярных контейнеров

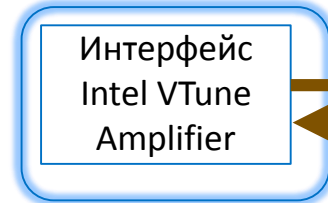
- Docker\*
- Mesos\*

Программные данные (например, блокировки и ожидания) и профилировка Python\* пока невозможны в контейнерах.

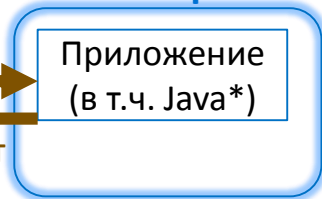
© 2017 Intel Corporation. All rights reserved. Intel and the Intel logo are trademarks of Intel Corporation or its subsidiaries in the U.S. and/or other countries. \*Other names and brands may be claimed as the property of others.

For more complete information about compiler optimizations, see our [Optimization Notice](#).

## Головной компьютер



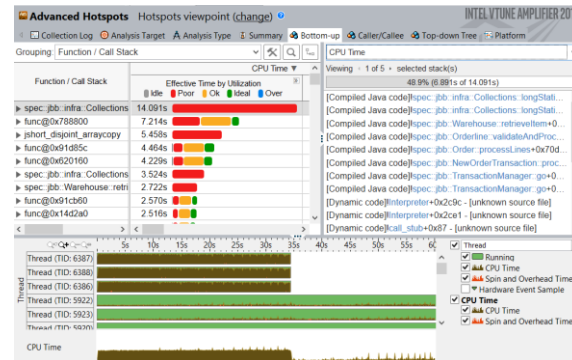
## Контейнер



Анализ

Результат

- Не требует конфигурации контейнера
- Автоматическое определение контейнера



# Анализ приложений - данные для многопоточного или MPI приложения

## Быстро и легко

- Нужно ли ещё оптимизировать приложение?

## MPI и многопоточные приложения

- Кластерные приложения с многопоточностью и без
- Многопоточные приложения

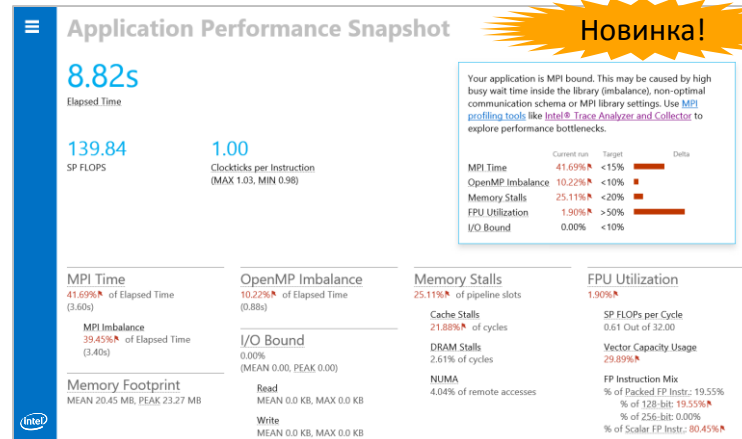
## Поддержка популярных MPI

- Intel® MPI
- MPICH и Cray MPI

## Расширенные метрики

- Процессоры (доступ к памяти, режим ожидания)
- Вычисления с плавающей точкой (векторизация)

Поддержка только в ОС Linux .



Реальный вид может отличаться от приведённого здесь



# Новинка! Быстрый анализ возможностей ускорения ... Intel® Advisor – векторизация

## Эффективная оптимизация на основе данных

- Поиск не вполне оптимизированных циклов
- Оптимизация работы с памятью или вычислений
- Выбор альтернативного алгоритма

## Ускоренный сбор данных

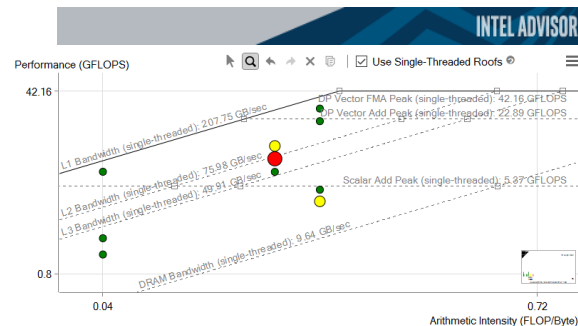
- Фильтры для сбора только того, что нужно
- Контроль над уточнением данных

## Больше данных – лучше результат

- Поддержка Intel MKL (максимально эффективное использование библиотеки)
- Подсчёт числа вызовов функций в дополнение ко времени исполнения
- 5 рекомендаций добавлено в итоговое резюме
- Точное число и названия выполненных инструкций для экспертов

## А также ...

- Упрощённый запуск MPI приложений
- Поддержка MPI в командной строке



# Меньше ошибок, поддержка последних версий операционных систем Intel® Inspector версия 2018 - отладчик

## Меньше ложных срабатываний

- Добавлены режимы «свободен», «захвачен на чтение» и «запись»
- Добавлен C++17 `std::shared_mutex`
- Добавлен Windows\* SRW

## Новейшие версии «ОСей»

- Fedora\* версии 25
- Ubuntu\* версии 16.10

Поиск нетривиальных плохо воспроизводимых динамических ошибок в многопоточном коде

Пример:

| Correct Answer |             |   |                | Incorrect Answer |             |   |                |
|----------------|-------------|---|----------------|------------------|-------------|---|----------------|
| Thread 1       | Thread 2    |   | Shared Counter | Thread 1         | Thread 2    |   | Shared Counter |
|                |             |   | 0              |                  |             |   | 0              |
| Read count     |             | ← | 0              | Read count       |             | ← | 0              |
| Increment      |             |   | 0              |                  | Read count  | ← | 0              |
| Write count    |             | → | 1              | Increment        |             |   | 0              |
|                | Read count  | ← | 1              |                  | Increment   |   | 0              |
|                | Increment   |   | 1              | Write count      |             | → | 1              |
|                | Write count | → | 2              |                  | Write count | → | 1              |

# Что нового в кластерных инструментах?

Intel® MPI Library – библиотека MPI

Intel® Trace Analyzer and Collector – анализ и оптимизация

Intel® Cluster Checker – диагностика кластеров

# Улучшенная производительность и поддержка архитектур компании Intel®

Intel® MPI Library и Intel® Trace Analyzer and Collector версии 2018

## Новейшее оборудование

- Процессоры серии Intel® Xeon®
- Процессоры серии Intel® Xeon Phi™
- Коммутатор Intel® Omni-Path

## Ускоренное получение результата



Ускоренный запуск MPI



Ускоренное завершение работы для интерфейсов OpenFabrics и Tag Matching

## Улучшенная поддержка

- Поддержка OpenSHMEM\* в Intel® Trace Analyzer and Collector

# Облегчённое взаимодействие между кластерными компонентами

## Intel® Cluster Checker версии 2018

### Новейшее оборудование

- Процессоры серии Intel® Xeon®
- Процессоры серии Intel® Xeon Phi™
- Коммутатор Intel® Omni-Path
- Intel® Enterprise Edition for Lustre\*

### Улучшения производительности

- Упрощена группировка проверок на масштабируемость
- Улучшено представление результатов
- Поддержка нескольких баз данных для проверок

### Интеграция

- Проверка Intel® Scalable System Framework
- Проверка интеграции с Intel® HPC Orchestrator

# Что нового в Python\* и в высокопроизводительных библиотеках от компании Intel®?

Отдельные доклады  
после обеда!

# Создавайте оптимизированное высокопроизводительное программное обеспечение

## Новое в Intel® Parallel Studio XE 2018

Улучшайте производительность, переносимость и масштабируемость ваших кодов на самых современных платформах компании Intel®

- Используйте быстрые инструкции **Intel® AVX-512** на процессорах серии **Intel® Xeon®** и **Xeon Phi™**.
- **Intel® Advisor** – ищите и анализируйте не вполне оптимизированные критичные циклы
- **Intel® Distribution for Python\*** - ускоряйте приложения с высокопроизводительным языком Python
- Поддержка последних стандартов и оболочек:
  - **C++2017** распараллеливает и векторизует C++, используя **Parallel STL\***
  - Полная поддержка стандарта **Fortran\* 2008**, поддержка черновика стандарта **Fortran 2015**
  - Поддержка черновика стандарта **OpenMP\* 5.0**, поддержка **Microsoft Visual Studio\* 2017**
- Ускоряйте кластерные приложения с помощью архитектуры **Intel® Omni-Path**

### Адаптация к Вашим нуждам

- **Анализ приложения** – быстрый ответ на вопрос, нужна ли моему гибриднему коду дальнейшая оптимизация?
- **Intel® VTune™ Amplifier** – профилировка облачных сервисов с контейнерами Docker\*/Mesos\* и Java\* процессами

И многое другое\*...

# Быстрый код... ещё быстрее

Используйте Intel® Parallel Studio XE  
версии 2018 для самых современных  
процессоров!





# Вопросы

# Legal Disclaimer and Optimization Notice

- INFORMATION IN THIS DOCUMENT IS PROVIDED “AS IS”. NO LICENSE, EXPRESS OR IMPLIED, BY ESTOPPEL OR OTHERWISE, TO ANY INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS IS GRANTED BY THIS DOCUMENT. INTEL ASSUMES NO LIABILITY WHATSOEVER AND INTEL DISCLAIMS ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTY, RELATING TO THIS INFORMATION INCLUDING LIABILITY OR WARRANTIES RELATING TO FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, MERCHANTABILITY, OR INFRINGEMENT OF ANY PATENT, COPYRIGHT OR OTHER INTELLECTUAL PROPERTY RIGHT.
- 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.
- Copyright © 2017, Intel Corporation. All rights reserved. Intel, Pentium, Xeon, Xeon Phi, Core, VTune, Cilk, and the Intel logo are trademarks of Intel Corporation in the U.S. and other countries.

## Optimization Notice

Intel's compilers may or may not optimize to the same degree for non-Intel microprocessors for optimizations that are not unique to Intel microprocessors. These optimizations include SSE2, SSE3, and SSSE3 instruction sets and other optimizations. Intel does not guarantee the availability, functionality, or effectiveness of any optimization on microprocessors not manufactured by Intel. Microprocessor-dependent optimizations in this product are intended for use with Intel microprocessors. Certain optimizations not specific to Intel microarchitecture are reserved for Intel microprocessors. Please refer to the applicable product User and Reference Guides for more information regarding the specific instruction sets covered by this notice.

Notice revision #20110804



Software