インテル® Parallel Studio XE 2013
インテル® Cluster Studio XE 2013

高速、スケーラブル、信頼性の高い
アプリケーション開発を効率良く支援

著作権と商標について

本資料に掲載されている情報は、インテル製品の概要説明を目的としたものです。本資料は、明示されているか否かにかかわらず、また禁反言によるとよらずにかかわらず、いかなる知的財産権のライセンスを許諾するものではありません。製品に付属の売買契約書『Intel‘s Terms and Conditions of Sale』に規定されている場合を除き、インテルはいかなる責を負うものではなく、またインテル製品の販売や使用に関する明示または黙示の保証 (特定目的への適合性、商品適確性、あらゆる特許権、著作権、その他知的財産権の非侵害性への保証を含む) に関していかなる責任も負いません。

インテル製品は、予告なく仕様や説明が変更されることがあります。

本資料に記載されているすべての製品、日付、および数値は、現在の予想に基づくものであり、計画以外の目的ではご利用になれません。

インテルのプロセッサー、チップセット、およびデスクトップ・ボードには、エラッタと呼ばれる設計上の不具合が含まれている可能性があり、公表されている仕様とは異なる動作をする場合があります。現在確認済みのエラッタについては、インテルまでお問い合わせください。

Sandy Bridge および他のコード名は、インテル内部で開発中のリリース前の製品を識別するために使用されています。インテルは、お客様、ライセンシー、およびその他のサードパーティーに、いかなる製品またはサービスの広告、販促資料、マーケティングにおいても、コード名の使用を許可していません。また、コード名の使用に対する一切の責任は、お客様、ライセンシー、およびその他のサードパーティーが負うものとします。

性能に関するテストに使用されるソフトウェアとワークロードは、性能がインテル® マイクロプロセッサー用に最適化されていることがあります。SYSmark* や MobileMark* などの性能テストは、特定のコンピューター・システム、コンポーネント、ソフトウェア、操作、機能に基づいて行ったものです。結果はこれらの要因によって異なります。製品の購入を検討される場合は、他の製品と組み合わせた場合の本製品の性能など、ほかの情報や性能テストも参考にして、パフォーマンスを総合的に評価することをお勧めします。詳細については、http://www.intel.com/performance/ を参照してください。

Intel、インテル、Intel ロゴ、Intel Atom、Intel Core、Intel Xeon Phi、Xeon、Cilk、VTune は、アメリカ合衆国および / またはその他の国における Intel Corporation の商標です。

*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

© 2013 Intel Corporation.

インテル® ハイパースレッディング・テクノロジー (インテル® HT テクノロジー): インテル® HT テクノロジーに対応したシステムが必要です。詳細については、各 PC メーカーにお問い合わせください。性能は、使用するハードウェアやソフトウェアによって異なります。インテル® HT テクノロジーは、インテル® Core™ プロセッサーでは利用できません。詳細については、http://www.intel.co.jp/content/www/jp/ja/architecture-and-technology/hyper-threading/hyper-threading-technology.html を参照してください。

インテル® 64 アーキテクチャー:64 ビットに対応したプロセッサー、チップセット、BIOS、ソフトウェアを搭載するコンピューター・システムが必要です。性能は、使用するハードウェアやソフトウェアによって異なります。詳細については、各 PC メーカーにお問い合わせください。詳細については、http://www.intel.com/content/www/jp/ja/architecture-and-technology/microarchitecture/intel-64-architecture-general.html を参照してください。

インテル® ターボ・ブースト・テクノロジー:インテル® ターボ・ブースト・テクノロジーに対応したシステムが必要です。各 PC メーカーにお問い合わせください。実際の性能はハードウェア、ソフトウェア、システム構成によって異なります。詳細については、http://www.intel.co.jp/content/www/jp/ja/architecture-and-technology/turbo-boost/turbo-boost-technology.html を参照してください。

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

より多くのコアやより幅の広いベクトルによるパフォーマンスの向上

インテル® Parallel Studio XE 2013 およびインテル® Cluster Studio XE 2013

より多くのコア

マルチコア　メニーコア

50+ コア

より幅の広いベクトル

128 ビット

256 ビット

512 ビット

スケーリング パフォーマンス 効率性

シリアル・パフォーマンス

タスク/データ並列パフォーマンス

分散パフォーマンス

- 高度なコンパイラーによる優れたパフォーマンス
- 包括的なライブラリー
- 並列プログラミング・モデル
- 強力な解析ツール

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

インテル® Parallel Studio XE 2013 とインテル® Cluster Studio XE 2013†

フェーズ	製品名	機能	利点
ビルド	**インテル® Advisor XE**	スレッド設計支援 (Studio 製品のみ)	• 並列アプリケーションの設計を簡単かつ明確にし、迅速化
	インテル® Composer XE	• C/C++ および Fortran コンパイラー • インテル® スレッディング・ビルディング・ブロック • インテル® Cilk™ Plus • インテル® インテグレーテッド・パフォーマンス・プリミティブ • インテル® マス・カーネル・ライブラリー	• マルチコアと将来のメニーコアのパフォーマンスおよびスケーラビリティーを引き出すアプリケーションを開発するためのソリューション
	インテル® MPI ライブラリー†	ハイパフォーマンスな MPI ライブラリー	• ハイパフォーマンス、スケーラビリティー、インターコネクトの独立性、実行時のファブリック選択、アプリケーション・チューニングを実現
検証 & チューニング	**インテル® VTune™ Amplifier XE**	アプリケーションのパフォーマンスとスケーラビリティーを最適化するパフォーマンス・プロファイラー	• 従来の推測作業を排除し、短時間で容易にパフォーマンスとスケーラビリティーのボトルネックを特定
	インテル® Inspector XE	コードの品質を高める動的なメモリー/スレッド化解析とスタティック解析	• 生産性とコードの品質を高め、コストを削減し、早期にメモリー/スレッド/セキュリティーの問題を発見
	インテル® Trace Analyzer & Collector†	アプリケーションの正当性と動作を理解するための MPI パフォーマンス・プロファイラー	• MPI プログラムのパフォーマンスを解析し、並列アプリケーションの動作と通信パターンを可視化して、hotspot を特定

効率良く、素早く、そして信頼性の高いアプリケーションを開発

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

代表的な新機能

パフォーマンス	パフォーマンス・プロファイル	信頼性	再現性	標準化	並列化の支援
コンパイラーとライブラリーのパフォーマンスを改善 Ivy Bridge†† プロセッサー向けにチューニング Haswell†† プロセッサーを追加 インテル® Xeon Phi™ コプロセッサーを追加	多くの新しい解析機能 低いオーバーヘッドの Java* プロファイル CPU 電力解析	ポインターのチェック ヒープ拡張の解析 MPI フォールトトレランスの改善†	条件付き数値の再現性	C++11 サポートの拡張 Fortran 2008 サポートの拡張 MPI 2.2 † サポート	Linux*、 Fortran そして C#* への解析を拡張 (Windows* と C/C++ に加え)

†インテル® Cluster Studio XE

††開発コード名

Windows* と Linux* 向けの
効率良く、素早く、そして信頼性の高いアプリケーション開発

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

新機能

インテル® Parallel Studio XE 2013/インテル® Cluster Studio XE 2013

優れたパフォーマンス

- 第 3 世代インテル® Core™ プロセッサー・ファミリー (開発コード名: Ivy Bridge) および将来のインテル® プロセッサー (開発コード名: Haswell)
- インテル® Xeon Phi™ コプロセッサー
- C++ および Fortran のパフォーマンスの向上

最新のバージョンおよび規格をサポート

- 最新の OS: Windows* 8 Desktop、Linux*
- IDE: Visual Studio* 2008、2010、2012 および GNU* ツール
- 標準規格: C99、主要な C++11 機能、多くの Fortran 2003 標準規格のサポート。一部の Fortran 2008 の機能および MPI 2.2

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

大幅なパフォーマンス向上

最新のインテル® プロセッサー およびコプロセッサーをサポート

	Ivy Bridge* マイクロアーキテクチャー	Haswell* マイクロアーキテクチャー	インテル® Xeon Phi™ コプロセッサー
インテル® C++/Fortran コンパイラー	✔ AVX	✔ AVX2、FMA3	✔ IMCI
インテル® MPI ライブラリー	✔	✔	✔
インテル® MKL ライブラリー	✔ AVX	✔ AVX2、 FMA3	✔
インテル® MPI ライブラリー	✔	✔	✔
インテル® VTune™ Amplifier XE†	✔ ハードウェア・イベント	✔ ハードウェア・イベント	✔ ハードウェア・イベント
インテル® Inspector XE	✔ メモリー＆スレッドの検証	✔ メモリー＆スレッド	✔ メモリー＆スレッド††

† 新しいプロセッサー用のハードウェア・イベントはプロセッサーの出荷時に追加されます。
†† 解析はマルチコア・プロセッサーで実行され、マルチコア/メニーコア・プロセッサー用の解析を提供します。

* 開発コード名

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

ハイパフォーマンスなコンパイラー・スイート

Windows*、Linux*、Mac OS X* 用のインテル® コンパイラー、
パフォーマンス・ライブラリー、デバッグツール

Intel® C, C++ & Fortran Compilers

インテル® C++ Composer XE 2013

- インテル® Cilk™ Plus を含むインテル® C++ コンパイラー XE 13.0
- インテル® TBB
- インテル® MKL
- インテル® IPP
- インテル® Xeon Phi™ コプロセッサーのサポート (Linux*)

インテル® Fortran Composer XE 2013

- インテル® Fortran コンパイラー XE 13.0
- インテル® MKL
- Compaq* Visual Fortran との互換性
- Fortran 2003/2008 標準規格のサポート
- インテル® Xeon Phi™ コプロセッサーのサポート (Linux*)

インテル® Composer XE 2013

- インテル® C++ Composer XE とインテル® Fortran Composer XE が同梱
- インテル® C++ も必要な Fortran 開発者向け
- Windows* 版 (Visual Studio* が必要) および Linux* 版のみ

Windows*: インテル® C++ コンパイラー/Visual* C++ との互換性 & Microsoft* Visual Studio* への統合

Linux*: インテル® C++ コンパイラー/gcc* との互換性 & Eclipse* CDT への統合

Mac OS X*: インテル® C++ コンパイラー/gcc との互換 & XCode* 環境への統合

すべて: インテル® Fortran コンパイラーの優れたパフォーマンスと、Compaq* Visual* Fortran との互換性

すべて: インテル® アーキテクチャーおよび互換アーキテクチャーにおける優れたパフォーマンス

すべて: 1 年間のインテル® プレミアサポート。サポート終了後に更新可能。

パフォーマンス、互換性、サポート

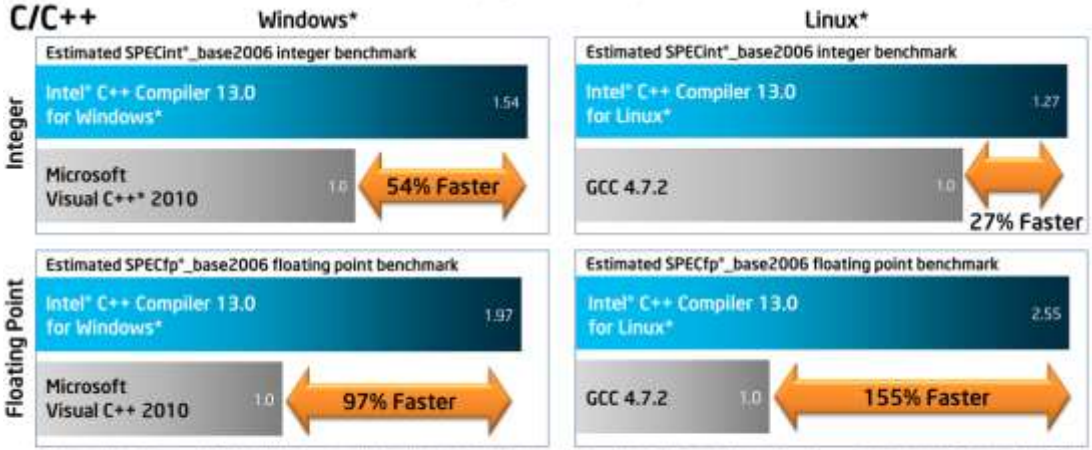
最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

インテル® C++ コンパイラーの優れたパフォーマンス

Intel® C, C++ & Fortran Compilers

より高いパフォーマンスを実現

- 再コンパイルするのみ
- NEW インテル® AVX およびインテル® AVX2 命令の使用
- NEW インテル® Xeon Phi™ コプロセッサー製品ファミリーのサポート
  Linux*: コンパイラー、デバッガー
- インテル® Cilk™ Plus: タスキングとベクトル化



性能に関するテストに使用されるソフトウェアとワークロードは、性能がインテル® マイクロプロセッサー用に最適化されていることがあります。SYSmark* や MobileMark* などの性能テストは、特定のコンピューター・システム、コンポーネント、ソフトウェア、操作、機能に基づいて行ったものです。結果はこれらの要因によって異なります。製品の購入を検討される場合は、他の製品と組み合わせた場合の本製品の性能など、ほかの情報や性能テストも参考にして、パフォーマンスを総合的に評価することをお勧めします。 *その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。
最適化に関する注意事項: インテル® コンパイラーは、互換マイクロプロセッサー向けには、インテル製マイクロプロセッサー向けと同等レベルの最適化が行われない可能性があります。これには、インテル® ストリーミング SIMD 拡張命令 2 (インテル® SSE2)、インテル® ストリーミング SIMD 拡張命令 3 (インテル® SSE3)、ストリーミング SIMD 拡張命令 3 補足命令 (SSSE3) 命令セットに関連する最適化およびその他の最適化が含まれます。インテルでは、インテル製ではないマイクロプロセッサーに対して、最適化の提供、機能、効果を保証していません。本製品のマイクロプロセッサー固有の最適化は、インテル製マイクロプロセッサーでの使用を目的としています。インテル® マイクロアーキテクチャーに非固有の特定の最適化は、インテル製マイクロプロセッサー向けに予約されています。この注意事項で対象としている特定の命令セットに関する詳細は、該当製品のユーザーズガイドまたはリファレンス・ガイドを参照してください。改訂 #20110804

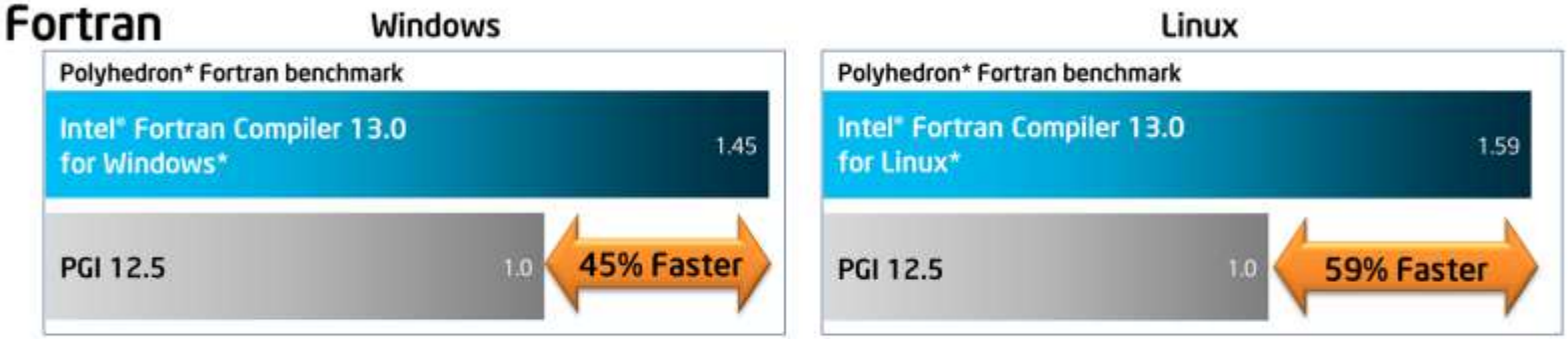
最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

インテル® Fortran コンパイラーの優れたパフォーマンス

Intel® C, C++ & Fortran Compilers

より高いパフォーマンスを実現

- 再コンパイルするのみ
- NEW インテル® Xeon Phi™ コプロセッサー製品ファミリー: Linux* コンパイラー、デバッガーのサポート
- NEW インテル® AVX およびインテル® AVX2 命令の使用 (-xa または /Qxa)
- SIMD 命令にアクセスする自動パラレライザー & 宣言子
- Co-Array & 同期化構造による並列プログラミングのサポート
- NEW ループの最適化宣言子: VECTOR、PARALLEL、SIMD
- NEW 配列データのアライメントに関するより細かい制御 (align arrayNbyte)



Configuration Info - SW Versions: Intel® C/C++ 13.0, PGI 12.5; Hardware: HP ProLiant DL 360 G8*, 2 x Intel® Xeon® processor E5-2670 (2.60GHz, 20480KB L1,C), 128GB RAM, SAS; Windows Operating System: Windows 7 Enterprise SP1; Linux Operating System: Red Hat Enterprise Linux Server release 6.2 (Santiago); Kernel 2.6.32-220.el6.x86_64; Compiler Options (Windows and Linux): Intel Fortran compiler 13.0: [ifort -O3 -fast -parallel -ipo -no-prec-div], PGI 12.5: [pgf95 -Bstatic -V -fastsse -Munroll=n:4 -Mipa=fast,inline]. Polyhedron benchmark (www.polyhedron.com) performed by Intel Corp on August 22, 2012.

性能に関するテストに使用されるソフトウェアとワークロードは、性能がインテル® マイクロプロセッサー用に最適化されていることがあります。SYSmark* や MobileMark* などの性能テストは、特定のコンピューター・システム、コンポーネント、ソフトウェア、操作、機能に基づいて行ったものです。結果はこれらの要因によって異なります。製品の購入を検討される場合は、他の製品と組み合わせた場合の本製品の性能など、ほかの情報や性能テストも参考にして、パフォーマンスを総合的に評価することをお勧めします。 *その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。
最適化に関する注意事項: インテル® コンパイラーは、互換マイクロプロセッサー向けには、インテル製マイクロプロセッサー向けと同等レベルの最適化が行われない可能性があります。これには、インテル® ストリーミング SIMD 拡張命令 2 (インテル® SSE2)、インテル® ストリーミング SIMD 拡張命令 3 (インテル® SSE3)、ストリーミング SIMD 拡張命令 3 補足命令 (SSSE3) 命令セットに関連する最適化およびその他の最適化が含まれます。インテルでは、インテル製ではないマイクロプロセッサーに対して、最適化の提供、機能、効果を保証していません。本製品のマイクロプロセッサー固有の最適化は、インテル製マイクロプロセッサーでの使用を目的としています。インテル® マイクロアーキテクチャーに非固有の特定の最適化は、インテル製マイクロプロセッサー向けに予約されています。この注意事項で対象としている特定の命令セットに関する詳細は、該当製品のユーザーズガイドまたはリファレンス・ガイドを参照してください。改訂 #20110804

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

C++ パフォーマンス・ガイド NEW

Intel® Parallel Studio XE

Intel® Cluster Studio XE

Windows* 用のパフォーマンス・ウィザード

- 5 つの簡単なステップでパフォーマンスを向上
- 適切な最適化オプションの選択を支援

Performance Guide Workflow

- Introduction
- Setup
- Option: Intel® C++ Compiler
  - Select Files for Intel® C++ Compiler
  - Get the Current Performance
  - Check Performance Progress
  - Select the Optimal Compiler Command Line Options
    - Get the Current Performance
    - Check Performance Progress
  - Using Guided Auto Parallelism
    - Review GAP Advice
    - Get the Current Performance
    - Check Performance Progress
  - Using Profile Guided Optimization
    - Check Performance Progress
- Option: Continue Optimizations
  - Intel® VTune™ Amplifier XE
  - Intel® Advisor XE

Check Performance Measurements

Remove selected rows | Replace with average | Export to CSV...

Process Description	Elapsed time (ms)	Processor time (ms)	Date Taken	Impl
Using Intel® C++ Compiler	7640.60	9015.90	8/14/2012 1:53:16 PM	
Using PGO	6687.50	9297.20	8/14/2012 1:54:23 PM	
Using Intel® C++ Compiler with new options	7296.90	12078.50	8/14/2012 1:55:36 PM	
Using GAP	7281.20	13297.30	8/14/2012 1:56:40 PM	
Baseline Performance	8125.00	9765.90	8/14/2012 2:01:47 PM	

Code Definition Window | Call Browser | Output | Check Performance Measurements

Performance Guide

Check Performance Progress

The Performance Guide ran the application and measured the performance. Performance improved 18% over the most recent l measurement. Click the **View Measurement** button to view the **Check Performance Measurements** table.

少ない労力でパフォーマンス・ゲイン

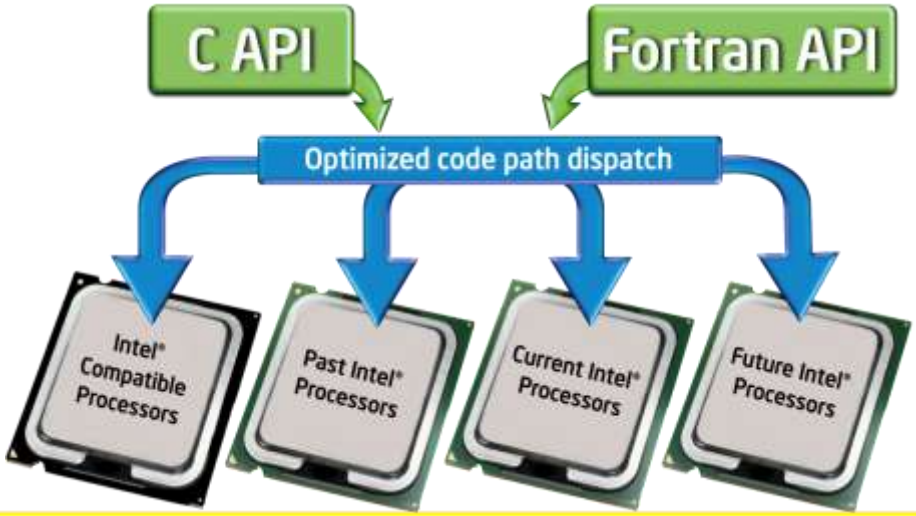
最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

インテル® マス・カーネル・ライブラリー (インテル® MKL)

- 高度に最適化された演算ルーチン
- 工学、科学、金融系アプリケーション
- Windows*、Linux*、Mac OS* で利用可能
- インテル® コンパイラー、gcc、MSFT*、PGI とともに使用可能
- インテル® Parallel Studio XE およびインテル® Cluster Studio XE に含まれるコンポーネント

出典: 『North American Development Survey 2011』 Volume II、Evans Data Corp 刊

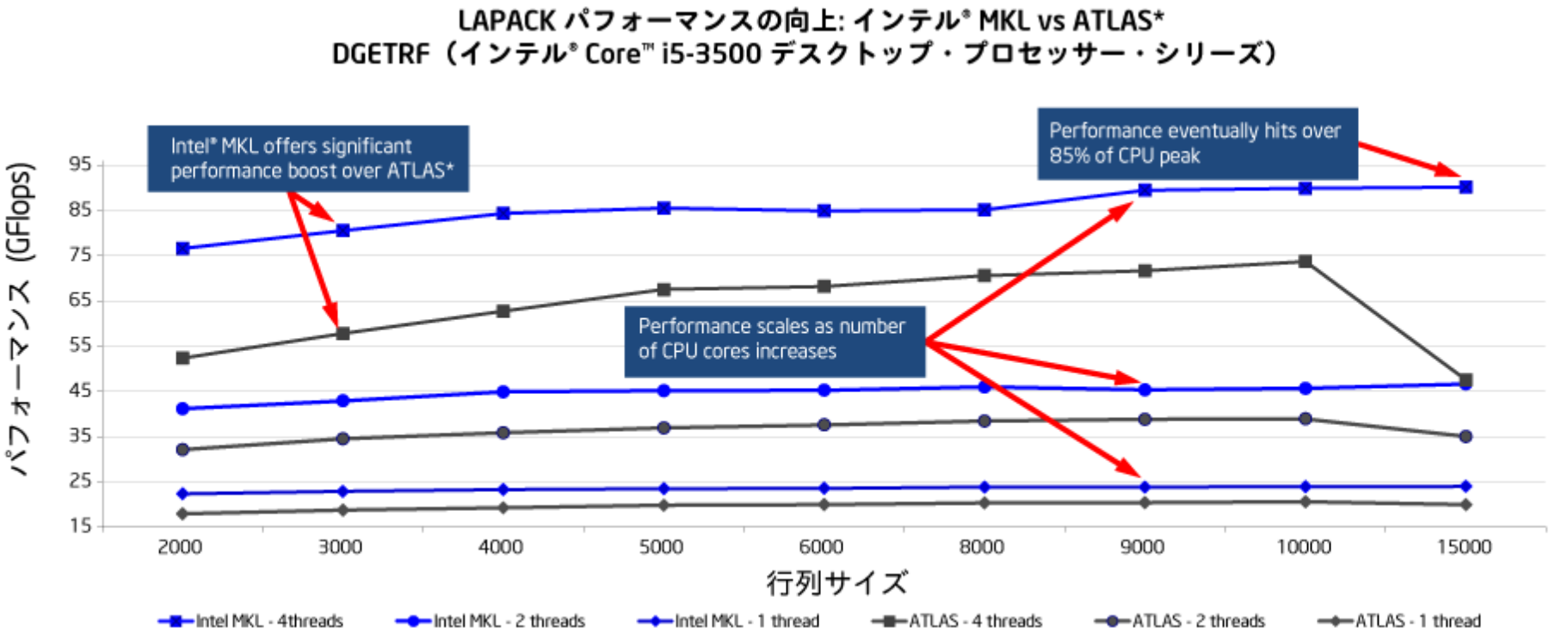
数値演算ライブラリーの 33% のユーザーがインテル® MKL に信頼を寄せています



インテル® MKL の最新版を使用して新しいプロセッサーのパフォーマンスを最大限に利用可能

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

インテル® MKL により LAPACK パフォーマンスが向上



構成システム: バージョン: インテル® MKL 11.0, ATLAS* 3.10.0; H/W: インテル® Core® i5-3550 プロセッサー (6 MB LLC, 3.30Ghz), 4 GB RAM; オペレーティング・システム: Fedora 16 x86_64; 出典: インテル コーポレーション

性能に関するテストに使用されるソフトウェアとワークロードは、性能がインテル® マイクロプロセッサー用に最適化されていることがあります。SYSmark* や MobileMark* などの性能テストは、特定のコンピューター・システム、コンポーネント、ソフトウェア、操作、機能に基づいて行ったものです。結果はこれらの要因によって異なります。製品の購入を検討される場合は、他の製品と組み合わせた場合の本製品の性能など、ほかの情報や性能テストも参考にして、パフォーマンスを総合的に評価することをお勧めします。 *その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。
最適化に関する注意事項: インテル® コンパイラーは、互換マイクロプロセッサー向けには、インテル製マイクロプロセッサー向けと同等レベルの最適化が行われない可能性があります。これには、インテル® ストリーミング SIMD 拡張命令 2 (インテル® SSE2)、インテル® ストリーミング SIMD 拡張命令 3 (インテル® SSE3)、ストリーミング SIMD 拡張命令 3 補足命令 (SSSE3) 命令セットに関連する最適化およびその他の最適化が含まれます。インテルでは、インテル製ではないマイクロプロセッサーに対して、最適化の提供、機能、効果を保証していません。本製品のマイクロプロセッサー固有の最適化は、インテル製マイクロプロセッサーでの使用を目的としています。インテル® マイクロアーキテクチャーに非固有の特定の最適化は、インテル製マイクロプロセッサー向けに予約されています。この注意事項で対象としている特定の命令セットに関する詳細は、該当製品のユーザーズガイドまたはリファレンス・ガイドを参照してください。改訂 #20110804

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

インテル® インテグレーテッド・パフォーマンス・プリミティブ (インテル® IPP)

Intel® Integrated Performance Primitives

メディアおよびデータ・アプリケーション向けに高度に最適化されたアルゴリズム・ビルディング・ブロックのライブラリー

電力効率とパフォーマンスを向上する最適化

- SSE、AVX 命令セットを使用して高度に最適化
- 最適化コンパイラー単体で実現可能なパフォーマンスをはるかに超えるパフォーマンス

インテル提供の将来に渡って有効なコードで時間を節約

- 簡単に使えてロイヤルティー無料
- 現在および過去のプロセッサーに対する十分な最適化
- 開発、デバッグ、メンテナンスの時間を節約
- 記述したコードは将来の最適化にも有効

広範なプラットフォーム & OS のサポート

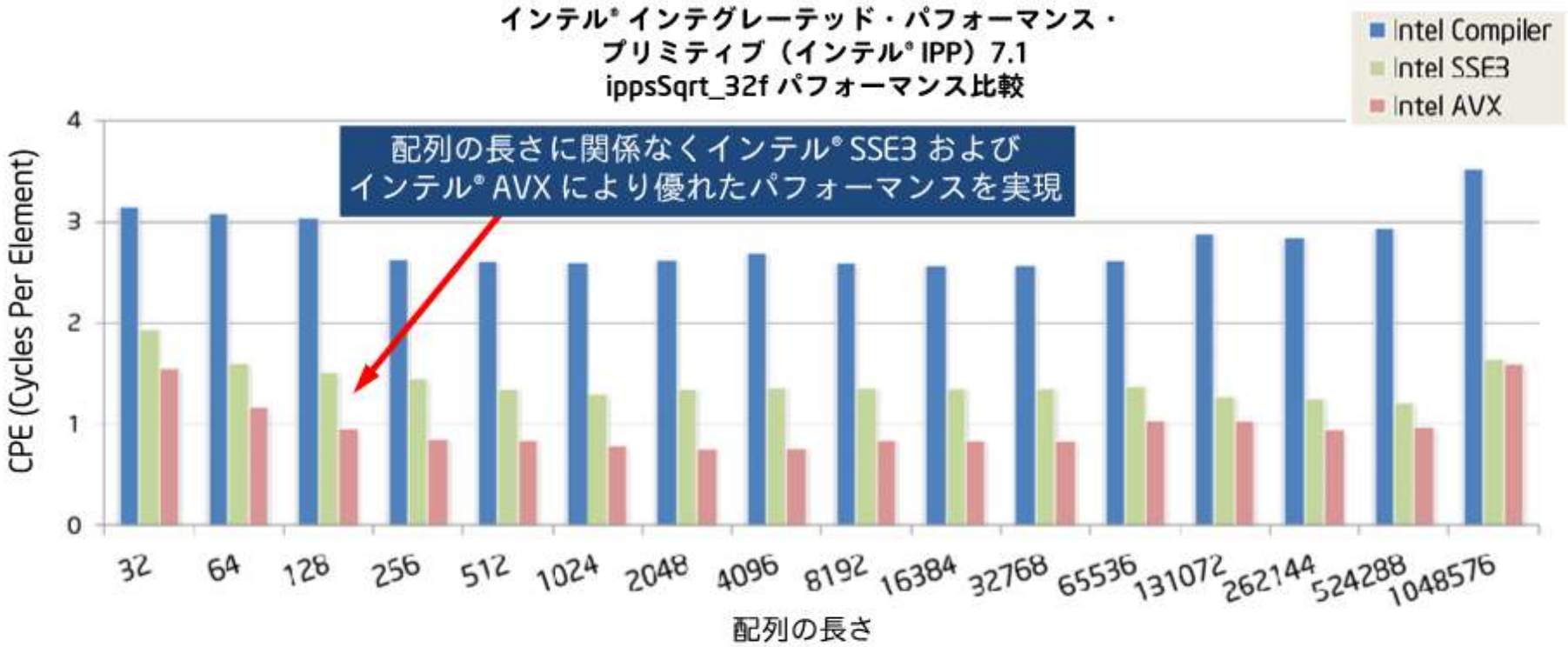
- 数多くの最適化された関数
- Windows*、Linux*、Mac OS* X のサポート
- インテル® Atom™ プロセッサー、インテル® Core™ プロセッサー、インテル® Xeon® プロセッサーのサポート

- 複数のパッケージに同梱: 複数の製品パッケージに含まれており、シングルユーザー・ライセンス、フローティング・ライセンス、アカデミック・ライセンスが用意されています。
- 購入前に評価可能: 評価版をぜひお試しください。
  intel.com/software/products/eval

アプリケーションを高速化するパフォーマンス・ビルディング・ブロック

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

インテル® IPP
インテル® AVX による優れたパフォーマンス



構成システム: バージョン: インテル® IPP 7.1; H/W: インテル® Core™ i5-2500S プロセッサー, 2.66GHz, 6MB キャッシュ, 4 GB RAM; オペレーティング・システム: Windows* 7; インテル® コンパイラー (icl) バージョン13.0.0.60; シングルスレッド; 出典: インテル コーポレーション

性能に関するテストに使用されるソフトウェアとワークロードは、性能がインテル® マイクロプロセッサー用に最適化されていることがあります。SYSmark* や MobileMark* などの性能テストは、特定のコンピューター・システム、コンポーネント、ソフトウェア、操作、機能に基づいて行ったものです。結果はこれらの要因によって異なります。製品の購入を検討される場合は、他の製品と組み合わせた場合の本製品の性能など、ほかの情報や性能テストも参考にして、パフォーマンスを総合的に評価することをお勧めします。 *その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。
最適化に関する注意事項: インテル® コンパイラーは、互換マイクロプロセッサー向けには、インテル製マイクロプロセッサー向けと同等レベルの最適化が行われない可能性があります。これには、インテル® ストリーミング SIMD 拡張命令 2 (インテル® SSE2)、インテル® ストリーミング SIMD 拡張命令 3 (インテル® SSE3)、ストリーミング SIMD 拡張命令 3 補足命令 (SSSE3) 命令セットに関連する最適化およびその他の最適化が含まれます。インテルでは、インテル製ではないマイクロプロセッサーに対して、最適化の提供、機能、効果を保証していません。本製品のマイクロプロセッサー固有の最適化は、インテル製マイクロプロセッサーでの使用を目的としています。インテル® マイクロアーキテクチャーに非固有の特定の最適化は、インテル製マイクロプロセッサー向けに予約されています。この注意事項で対象としている特定の命令セットに関する詳細は、該当製品のユーザーズガイドまたはリファレンス・ガイドを参照してください。改訂 #20110804

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

インテル® VTune™ Amplifier XE
パフォーマンス・プロファイラー

Intel® VTune™ Amplifier XE

アプリケーションの問題は?

時間がかかりすぎている

Function - Call Stack	CPU Time
algorithm_2	3.560s
do_xform	3.560s
algorithm_1	1.412s
BaseThreadInitThr	0.000s

- 時間がかかっている関数を重点的にチューニングする
- コールスタックを確認する
- ソースレベルで時間を確認する

時間を無駄にしている

Line		MEM_LOAD... LLC_MISS
475	float rx, ry, rz =	
476	float param1 = (AA	30,000
477	float param2 = (AA	
478	bool neg = (rz < 0	

- ソースレベルでキャッシュミスを確認する
- 関数をキャッシュミスの回数でソートして確認する

長時間待機している

Wait Time (Idle / Poor / Ok / Ideal)	Wait Count
176.504s	18,277
84.681s	5,499
84.612s	5,489

- 待機時間ごとにロックを確認する
- 待機中の CPU 利用率は赤または緑で示される

- Windows* 版と Linux* 版
- 低いオーバーヘッド
- 特別な再コンパイルは不要

「最新の実行では、パフォーマンスが 3 倍に向上しました。インテル® VTune™ Amplifier XE がなかったら、問題を特定することはできなかったでしょう。」

SAS Institute Inc.
開発主任
Claire Cates 氏

スケーラブルなマルチコア・パフォーマンスを実現する高度なプロファイリング

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

新しい 12 の解析機能

インテル® VTune™ Amplifier XE 2013

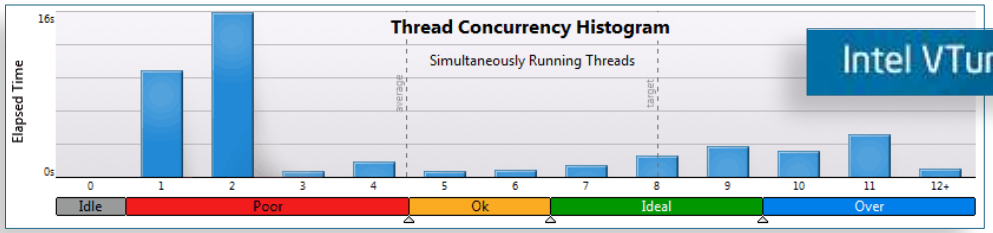
より多くのプロファイリング・データ

1) 統計呼び出しカウント
   インライン展開 & 並列処理のデータ
2) ハードウェア・イベント + スタック
   低オーバーヘッド、高分解能
   小さな関数の hotspot を発見
3) アンコア・イベント・カウンティング
   より正確なバンド幅解析
4) Ivy Bridge* イベント
5) Haswell* イベント
   新しいプロセッサーの出荷時にアップデート
6) インテル® Xeon Phi™ コプロセッサー製品
   ハードウェア・イベント

† 開発コード名

簡単な使用

7) インラインコードのソースビュー
   (インテル® コンパイラーおよび GCC* コンパイラー用)
8) Java* チューニング
   結果は Java* ソースへマップ
9) タスク注釈 API
   タスクをラベル付けして視覚化
10) ユーザー定義の評価基準
    分かりやすいイベントの評価基準を作成
11) プログラミング可能なホットキー
    簡単に収集を開始/停止
12) より多くの高度なプロファイル
    (例: バンド幅解析)



Intel VTune Amplifier XE 2013

簡単な使用、豊富なデータ、優れた解析

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

低オーバーヘッドの Java* プロファイリング

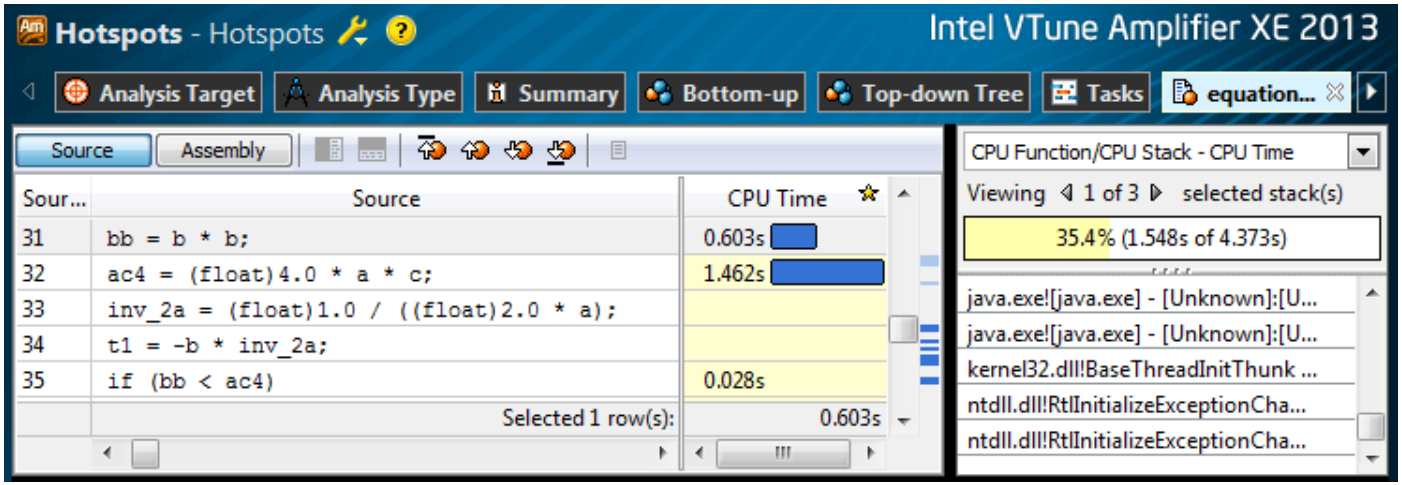
インテル® VTune™ Amplifier XE 2013

低オーバーヘッドで正確な解析

- 高速で低いオーバーヘッドのサンプリング
- より高速なハードウェア・サンプリング (スタック収集)
- 特有の高度なプロファイル (キャッシュミス、バンド幅...)

多彩な機能と簡単な使用方法

- 複数の同時 JVM
- Java* / C++ / Fortran の混在
- Java* ソースで結果を確認



より正確なデータ、低いオーバーヘッド、簡単な使用

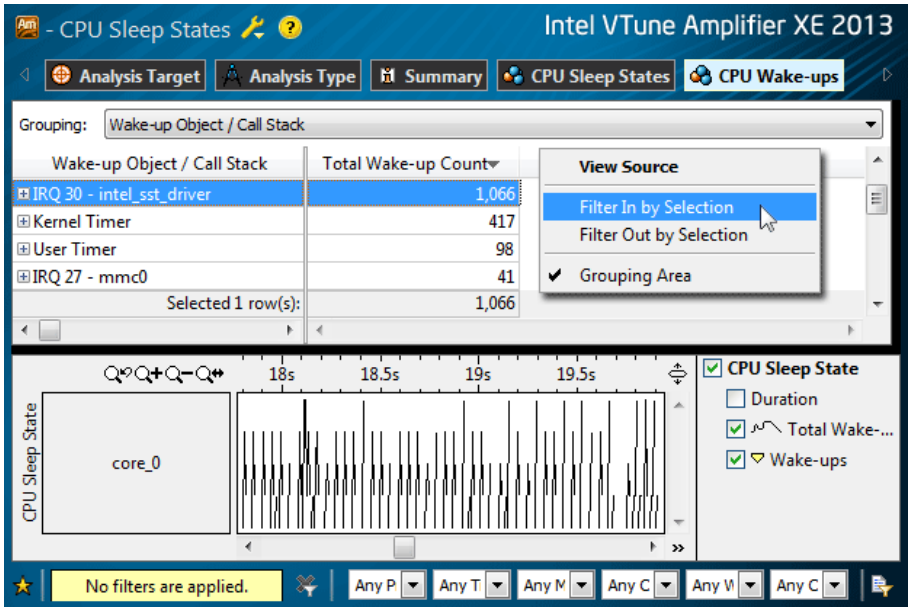
最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

CPU 電力解析

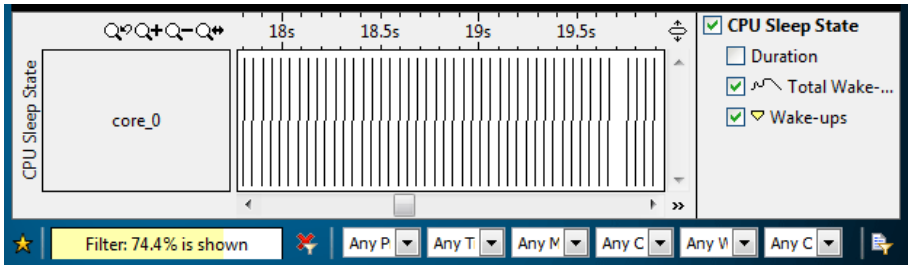
インテル® VTune™ Amplifier XE 2013

ウェイクアップを最小限に抑えて CPU 消費電力を削減

- ウェイクアップの原因を特定
  - アプリケーションでトリガーするタイマー
  - 割り込みを H/W 命令レベルで表示
  - ウェイクアップ・レートの表示
- プロセッサーをウェイクアップするイベントのソースコードを表示
- プロセッサーのクロック周波数をコアごとに表示 (プロセッサーのクロック周波数は CPU アクティビティー・レベルにより変更可能)
- Linux* のみ



選択し、フィルターして 1 つのウェイクアップ・オブジェクトを表示:



ウェイクアップの原因を一意に識別してタイマー・コール・スタックを表示

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

フォワード・スケーリング

スレッド設計を簡素化してスピードアップ

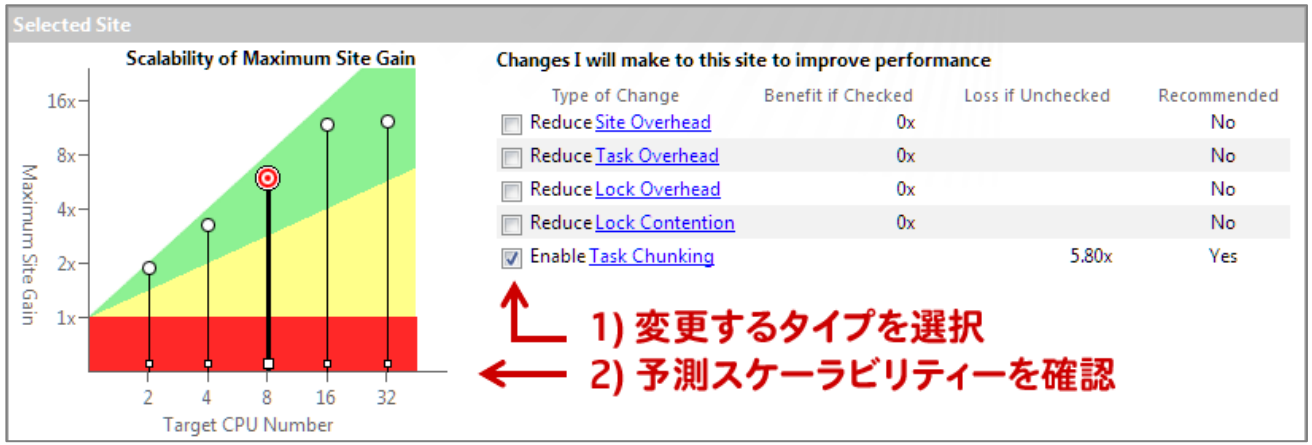
インテル® Advisor XE – スレッド化アシスタント

並列設計の課題:

- パフォーマンスを測定するために実装が必要
- 実装にかかる多くの時間
- 通常の製品開発が中断
- ツールなしでは困難なテスト

インテル® Advisor XE により設計と実装を切り離す

- さまざまなオプションによる高速な解析
- 実装前にエラーを発見
- 開発を中断することなく設計
- **新機能!** Linux* および Windows*
- **新機能!** C、C++、Fortran、C# コード



より少ない労力とリスクで、より大きな効果を持つ並列処理を実装

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

設計後に実装

インテル® Advisor XE 2013 - スレッド化アシスタント

Intel® Advisor XE

並列化の設計

- 通常の開発作業に影響なし
- すべてのテストケースを継続して使用可能
- 実装する前にチューニングしてデバッグ

1) 解析

2) 設計
(コンパイラーはこれらのアノテーションを無視)

3) チューニング

4) 検証

Advisor XE Workflow

1. Survey Target
Where should I consider adding parallelism? Locate the loops and functions where your program spends its time, and functions that call them.
- Collect Survey Data
- View Survey Result

2. Annotate Sources
Add Intel Advisor XE annotations to identify possible parallel tasks and their enclosing parallel sites.
- Steps to annotate
- View Annotations

3. Check Suitability
Analyze the annotated program to check its predicted parallel performance.
- Collect Suitability Data
- View Suitability Result

4. Check Correctness
Predict parallel data sharing problems for the annotated tasks. Fix the reported sharing problems.
- Collect Correctness Data
- View Correctness Result

5. Add Parallel Framework
- Steps to replace annotations
- View Summary

並列化の実装

5) 実装!

より少ない労力とリスクで、より大きな効果

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

インテルの並列モデルでフォワード・スケーリング

インテル® Xeon Phi™ コプロセッサーへの拡張

Compilers & Libraries

抽象化、スケーラブル、組み合わせ可能

インテル® Cilk™ Plus

並列化を簡素化する
C/C++ 言語拡張

インテル® スレッディング・ビルディング・ブロック (インテル® TBB)

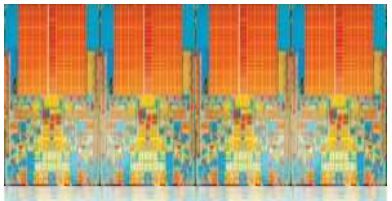
スレッド管理のための一般的な
C++ テンプレート・ライブラリー

オープン・プログラミング・モデルと
インテル® ソフトウェア開発製品

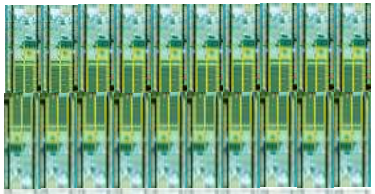
標準規格のサポート

OpenMP*　Co-Array Fortran　MPI

インテル® Xeon® プロセッサー
および互換プロセッサー



インテル® Xeon Phi™
コプロセッサー製品ファミリー



今すぐ開始しましょう!

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

並列処理を簡素化

インテル® Cilk™ Plus、インテル® スレッディング・ビルディング・ブロック (インテル® TBB)

Compilers & Libraries

	インテル® Cilk™ Plus	インテル® TBB
What	タスク/データ並列処理を簡素化する言語拡張	タスク並列化のための一般的な C++ テンプレート・ライブラリー
機能	• 並列化のための 3 つの簡単なキーワード & アレイ・ノーテーション • タスクとデータ並列化をサポート • シリアルコードに似たセマンティクス	• 並列アルゴリズムとデータ構造 • スケーラブルなメモリー割り当てとタスク・スケジューリング • 同期プリミティブ
Why	• コードを並列化する簡単な方法 • 順序に一貫性、低オーバーヘッド、強力なソリューション • Windows*/Linux*、および C/C++ をサポート	• 汎用並列処理向けの豊富な機能セット • 商用およびオープンソース • C++ および Windows*、Linux*、Mac OS X*、その他の OS をサポート

タスク/データ並列処理を簡単に行う方法を提供

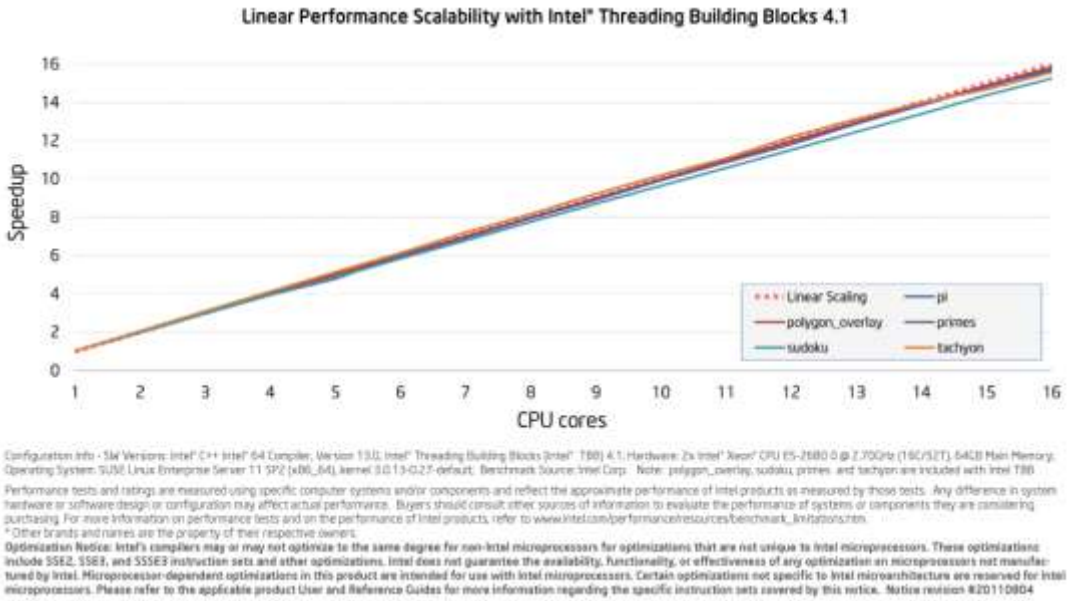
最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

アプリケーションの並列化によりパフォーマンスを向上

インテル® スレッディング・ビルディング・ブロック (インテル® TBB)

証明済みの並列 C++ 抽象化
C++ テンプレート・ライブラリー

- スケーラブルなメモリー割り当て
- 負荷分散
- ワーク・スチール・タスク・スケジューリング
- スレッドセーフなパイプライン
- 柔軟性のあるフローグラフ
- コンカレント・コンテナー
- ハイレベルな並列アルゴリズム
- さまざまな同期プリミティブ
- オープンソースで、多くの OS 間で移植可能



Golaem, CTO
Michaël Rouillé 氏

スケーラブルな並列モデルで並列処理を簡素化

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

フォワード・スケーリングと拡張: インテル® Xeon Phi™ コプロセッサー

インテル® Cilk™ Plus

インテル® Cilk™ Plus (C/C++ の言語拡張)

簡単なタスク/データ並列処理
3 つの簡単なキーワード:
cilk_for、cilk_spawn、cilk_sync

Serial code (left) made parallel with Intel Cilk Plus Keywords. No changes to original code.

```
int fib (int n)
{
 if (n <= 2)
     return n;
 else {
     int x,y;
     x = fib(n-1);
     y = fib(n-2);
     return x+y;
   }
}
```

```
int fib (int n)
{
 if (n <= 2)
     return n;
 else {
      int x,y;
     x = _Cilk_spawn fib(n-1);
     y = fib(n-2);
     _Cilk_sync;
     return x+y;
   }
}
```

インテル® Cilk™ Plus とアレイ・ノーテション
強力なベクトル化で開発時間を短縮

Array notation showing simple vector multiplication.

```
a[0:N] = b[0:N] * c[0:N];
```

More sophisticated example of array notation

```
X[0:10:10] = sin(y[20:10:2]);
```

新しいハードウェア向けのソフトウェアの再作業を最小限に

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

信頼性の向上

ポインターチェッカー

Intel® Parallel Studio XE | Intel® Cluster Studio XE

メモリー破壊が発生する前にバッファー・オーバーフローおよびダングリング・ポインターを発見

優れたエラーレポート

標準のデバッガーに統合 (Microsoft*、gdb、インテル)

ダングリング・ポインター

```
{
   char *p, *q;
   p = malloc(10);
   q = p;
   free(p);
     *q = 0;
 }
```

バッファー・オーバーフロー

```
{
   char *my_chp = "abc";
   char *an_chp = (char *) malloc (strlen((char *)my_chp));
   memset (an_chp, '@', sizeof(my_chp));
}
```

CHKP: 範囲チェックエラー

トレースバック:
./a.out(main+0x1b2) [0x402d7a] **in file mems.c at line 13**

ポインターチェッカーはプログラミング・エラーをハイライトして
アプリケーションの安全性を向上

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

条件付きの数値再現性

Compilers & Libraries

インテル® マス・カーネル・ライブラリー (インテル® MKL):

- 決定性のある新しいタスク・スケジューリングとコードパス選択オプション

OpenMP*:

- 決定性のある新しいリダクション・オプション

インテル® スレッディング・ビルディング・ブロック (インテル® TBB)

- 決定性のある分割/結合動作を使用して範囲のリダクションを計算する新しい関数

「私は C++ と Fortran を利用する開発者ですが、インテル® マス・カーネル・ライブラリーを支持します。特に、MKL のビット単位の再現性は、実行ごとに同じ浮動小数点の結果を得られるという保証を得られる、という特徴があります。」

MSTC Modern Software Technology
オーナー CEO 兼シニア・デベロッパー
Franz Bernasek氏

結合的でない浮動小数点演算でも
再現性のある結果の生成を支援

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

拡張された C++ 11 サポート

Compilers & Libraries

- 追加の型特性
- 初期化子のリスト (一部)
- 一般化された定数式 (一部)
- noexcept (一部)
- 範囲に基づく for ループ
- ラムダから関数ポインターへの変換

Windows* および Linux* の C++11 のサポート

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

拡張された Fortran 2008 サポート

Compilers & Libraries

- 配列の最大次元数が 31 次元に (Fortran 2008 では 15 次元)
- 再帰型に ALLOCATABLE コンポーネントを使用可能
- Co-Array
  - CODIMENSION 属性
  - SYNC ALL 文
  - SYNC IMAGES 文
  - SYNC MEMORY 文
  - CRITICAL および END CRITICAL 文
  - LOCK および UNLOCK 文
  - ERROR STOP 文
  - ALLOCATE および DEALLOCATE で Co-Array を指定
  - 組込みプロシージャー IMAGE_INDEX、LCOBOUND、NUM_IMAGES、THIS_IMAGE、および UCOBOUND
- CONTIGUOUS 属性
- ALLOCATE の MOLD キーワード
- DO CONCURRENT
- OPEN の NEWUNIT キーワード
- G0 および G0.d フォーマット編集記述子
- 無制限のフォーマット項目繰り返しカウント指定子
- CONTAINS セクションは空にすることも可能
- 組込みプロシージャー: BESSEL_J0、BESSEL_J1、BESSEL_JN、BESSEL_YN、BGE、BGT、BLE, BLT、DSHIFTL、DSHIFTR、ERF、ERFC、ERFC_SCALED、GAMMA、HYPOT、IALL、IANY、IPARITY、IS_CONTIGUOUS、LEADZ、LOG_GAMMA、MASKL、MASKR、MERGE_BITS、NORM2、PARITY、POPCNT、POPPAR、SHIFTA、SHIFTL、SHIFTR、STORAGE_SIZE、TRAILZ
- 組込みモジュール ISO_FORTRAN_ENV の追加: ATOMIC_INT_KIND、ATOMIC_LOGICAL_KIND、CHARACTER_KINDS、INTEGER_KINDS、INT8、INT16、INT32、INT64、LOCK_TYPE、LOGICAL_KINDS、REAL_KINDS、REAL32、REAL64、REAL128、STAT_LOCKED、STAT_LOCKED_OTHER_IMAGE、STAT_UNLOCKED

新機能: ATOMIC_DEFINE および ATOMIC_REF 、ポリモーフィックな INTENT(OUT) ダミー引数の初期化、G フォーマットと値 0 出力の標準処理、Co-Array (より多くのサポート)、ポリモーフィックなソース割り当て

Linux*、Windows*、OSX* の F2008 のサポート

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

動的解析によりメモリー/スレッドエラーを発見

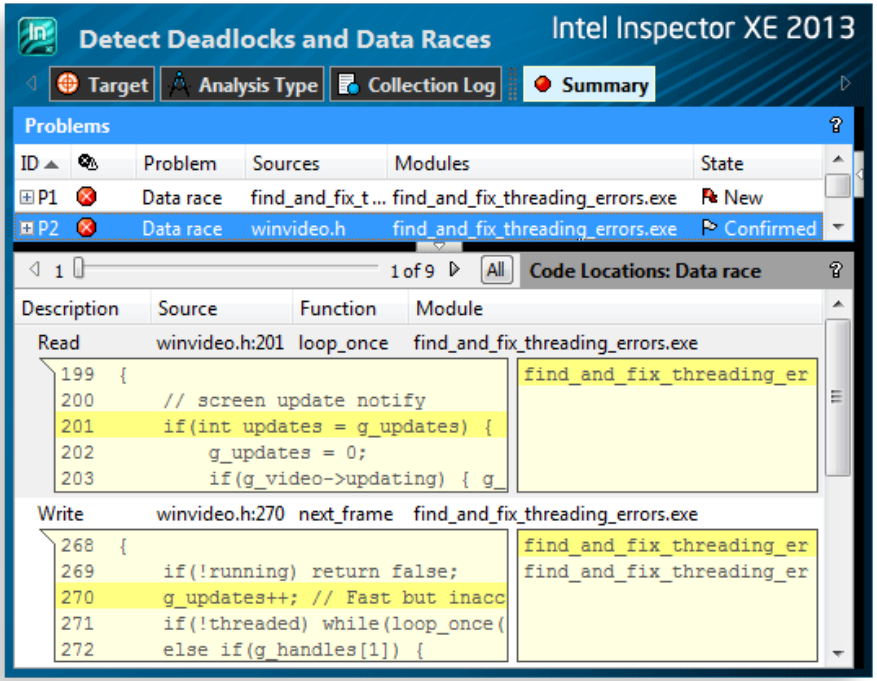
インテル® Inspector XE 2013

エラーの特定と排除

- メモリーリーク、不正なアクセス…
- 競合 & デッドロック
- ハイブリッド MPI クラスター・アプリケーションの解析
- ヒープ拡張解析 NEW

より高速で簡単な使用 NEW

- デバッガー・ブレークポイント
  - 選択したエラーでブレーク
  - 既知のエラーまで高速に実行
- 一時停止/収集再開
  - 的を絞った解析
  - より優れたパフォーマンス
- 改善されたエラー抑制



修正のコストが少なくて済む早期にエラーを発見

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

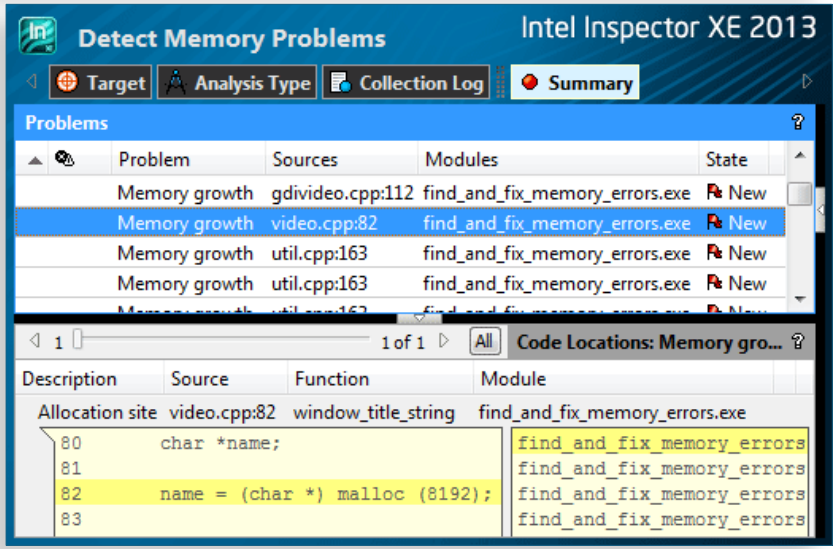
ヒープ拡張解析

インテル® Inspector XE 2013

アプリケーションで不可解なメモリー使用量の増加が見られますか?

- 開始ポイントと終了ポイントをセットして解析間隔を設定
  - ボタンをクリックする

    または
  - API を使用
- 解放されていないメモリー割り当てのリストを表示
- ヒープ拡張につながる疑わしい動作にすぐに注目



発見が困難なヒープエラーを素早く診断

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

スタティック解析によりコーディング/セキュリティー・エラーを発見

インテル® Parallel Studio XE 2013

250 種類以上のエラーを発見

例:

- 誤った宣言子
- セキュリティー・エラー

簡単な使用 NEW

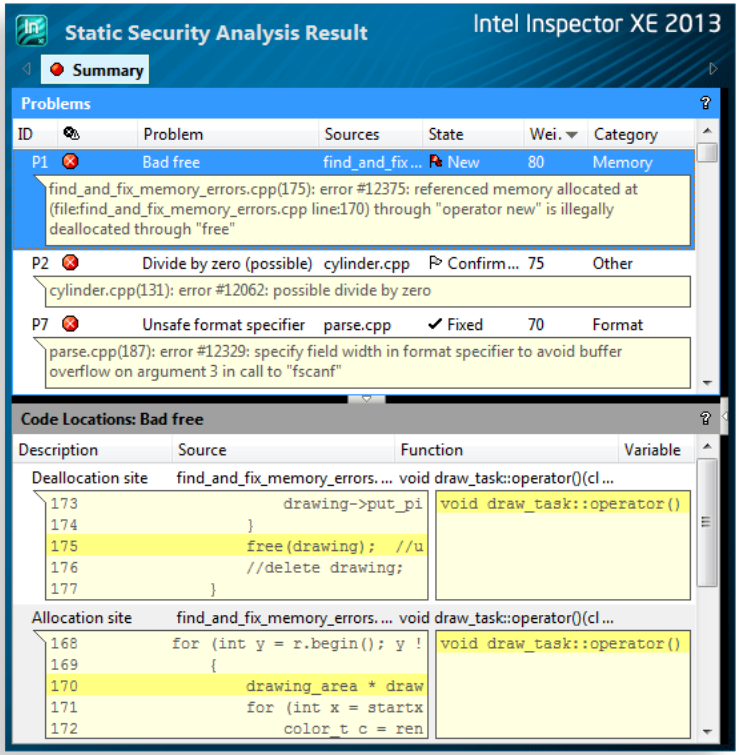
- 優先事項を選択:
  - 誤検出を最小限に抑える
  - エラーの検出を最大限に行う
- 階層型ナビゲーションの結果表示
- コメントをチームで共有

正確性と速度を向上 NEW

- 全ソースファイルがなくてもエラーを検出
- 大規模なコードではより良いスケーリング

コード複雑性のメトリクス NEW

- 信頼性の低いコードを発見



エラーを発見してセキュリティーを強化

スタティック解析はインテル® Parallel Studio XE 製品でのみ利用可能です。個別には販売されていません。

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

クラスターツール

より高速なフォワード・スケーリングを実現

インテルのクラスターツール

Intel® Cluster Studio XE

パフォーマンスの向上 – より多くのノードで実行

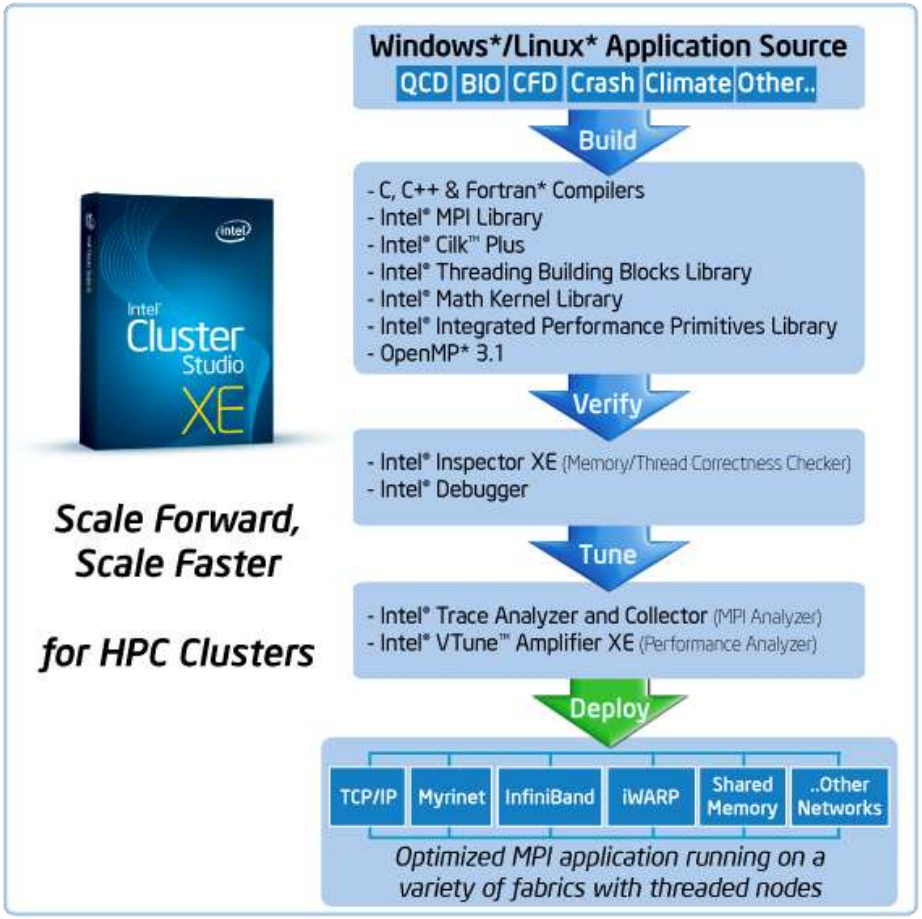
- MPI レイテンシー - インテル® MPI ライブラリー - ほかの MPI ライブラリーよりも最大で 6.5 倍高速
- コンパイラー・パフォーマンス – 業界をリードするインテル® C/C++ および Fortran コンパイラー

フォワード・スケーリング – 現在のマルチコアと将来の メニーコアに対応

- インテル® MPI ライブラリーは 12 万のプロセスまでスケーリング
- マルチコア向けのプログラミングへの投資をメニーコアマシンでも保護

効率の向上 – より多くのノードに対応したチューニングと デバッグ

- スレッド/メモリーの正当性検証 – インテル® Inspector XE は多数のノードを利用する MPI プログラムにも対応
- 迅速なノードレベルのパフォーマンス・プロファイル – インテル® VTune™ Amplifier XE は数千のノード上で素早く hotspot を特定可能



標準規格に準拠し、複数のファブリックに対応する、ハイパフォーマンスな MPI ライブラリー

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

エクサスケールへの道のり

インテル® MPI ライブラリー（インテル® Cluster Studio XE 2013 に同梱）

Intel® MPI Library

最新のハードウェアをサポート NEW

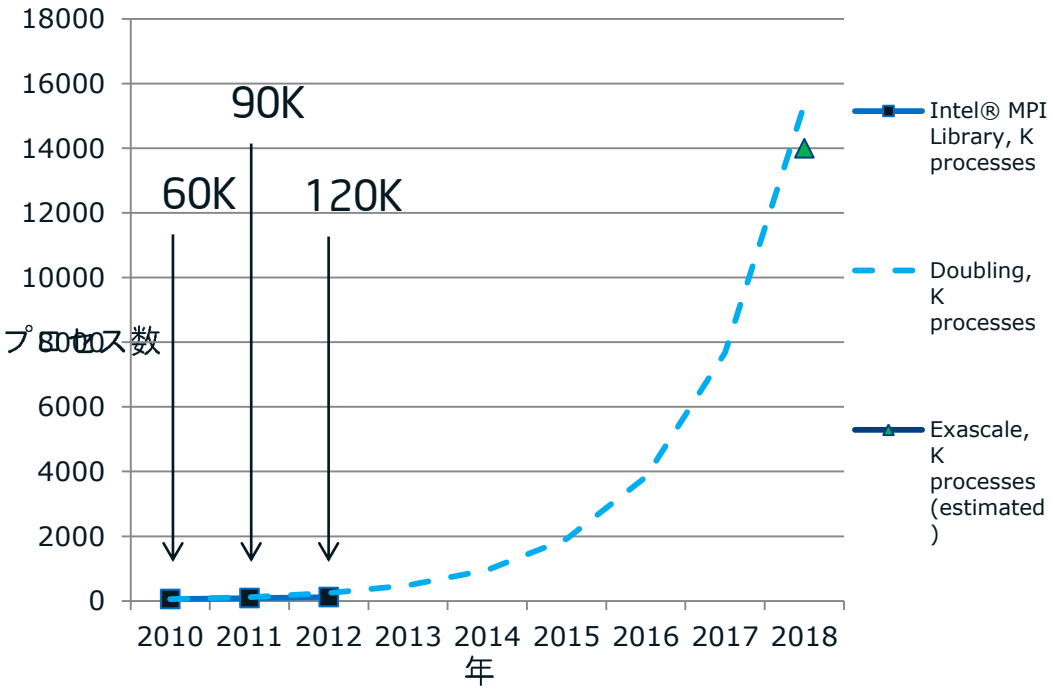
- Ivy Bridge† と Haswell†
- インテル® Xeon Phi™ コプロセッサー

増加するスケーリング

- 120000 プロセス NEW

標準化をサポート

- MPI 2.2 NEW



†開発コード名

インテル® MPI ライブラリーの開発は、エクサスケールに向けて継続

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

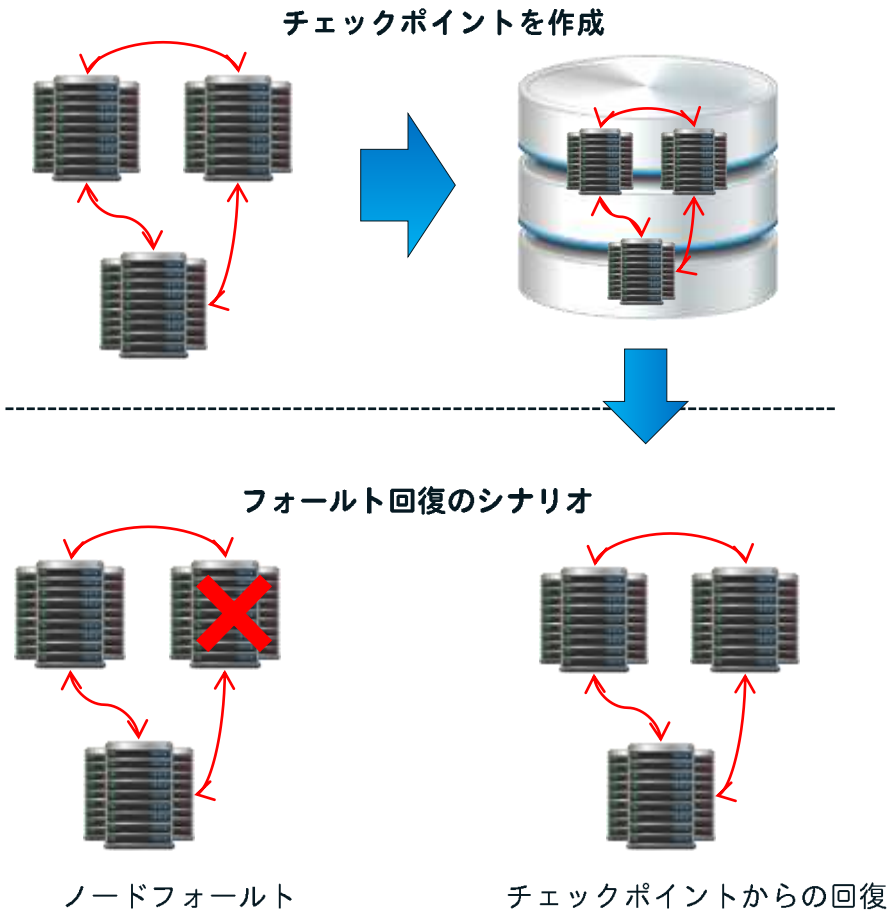
MPI のフォールトトレランスを改善

Intel® MPI Library

Berkeley Lab のチェックポイント/リスタート（BLCR）の実装 **

主な用途

- スケジュール
- プロセス移行
- 失敗から回復



**現在、インテル® Xeon® プロセッサーのみ対応

強固なスケールに応じた MPI コンピューティングのための機能を提供

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

MPI 2.2 のサポート

Intel® MPI Library

すべての MPI 2.1 プログラムのサポートと互換性

分散グラフ・トポロジー・インターフェイスを提供

- MPI ライブラリーの通信にスケーラブルで有益
- 通信パターンを MPI アプリケーションに伝えるための使いやすいメカニズム
- MPI ライブラリーのプロセス通信へのマッピング処理を改善
- アプリケーションの通信をハードウェアにより効率良く割り当て

最新の MPI 2.2 標準の商用サポート

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

MPI 通信の最適化

インテル® Trace Analyzer/Collector (インテル® Cluster Studio XE 2013 に同梱)

並列アプリケーションの動作を視覚化

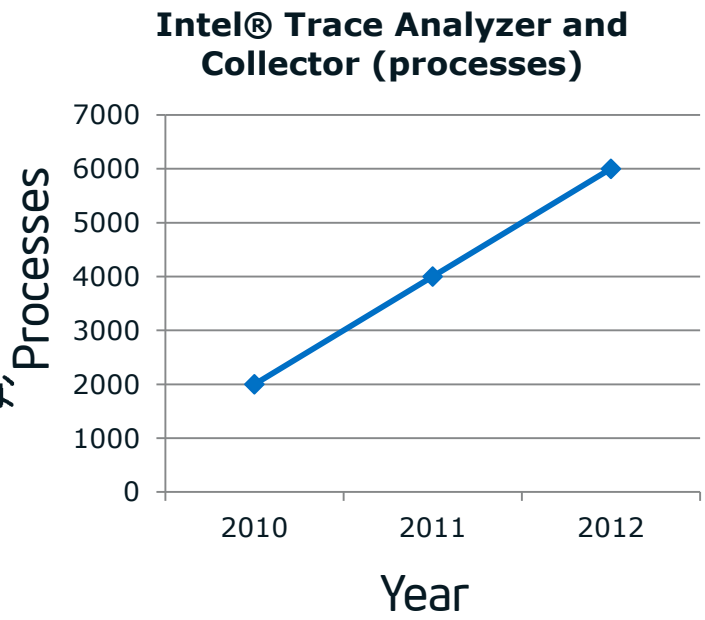
- 通信パターン
- Hotspot
- ロードバランス

MPI アプリケーションの正当性を確認

- デッドロックの検出
- データ破損、 MPI パラメーター、データ型などのエラーを検出

スケーリング NEW

- 6 千プロセスまで分析可能



MPI パフォーマンス・プロファイル機能の拡張

最適化に関する注意事項
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

商標および最適化に関する注意事項について

本資料の情報は、現状のまま提供され、本資料は、明示されているか否かにかかわらず、また禁反言によるとよらずにかかわらず、いかなる知的財産権のライセンスを許諾するものではありません。製品に付属の売買契約書『Intel's Terms and Conditions of Sale』に規定されている場合を除き、インテルはいかなる責任を負うものではなく、またインテル製品の販売や使用に関する明示または黙示の保証（特定目的への適合性、商品適確性、あらゆる特許権、著作権、その他知的財産権の非侵害性への保証を含む）に関してもいかなる責任も負いません。

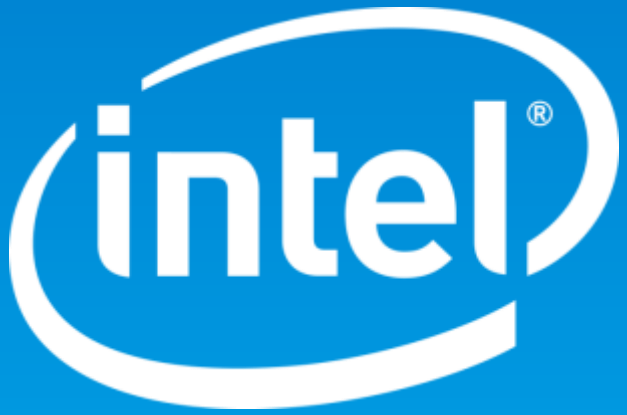
性能に関するテストや評価は、特定のコンピューター・システム、コンポーネント、またはそれらを組み合わせて行ったものであり、このテストによるインテル製品の性能の概算の値を表しているものです。システム・ハードウェアの設計、ソフトウェア、構成などの違いにより、実際の性能は掲載された性能テストや評価とは異なる場合があります。システムやコンポーネントの購入を検討される場合は、ほかの情報も参考にして、パフォーマンスを総合的に評価することをお勧めします。インテル製品の性能評価についてさらに詳しい情報をお知りになりたい場合は、http://www.intel.com/performance/ (英語) を参照してください。

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。Intel、インテル、Intel ロゴ、Intel Atom、Intel Core、Intel Xeon Phi、Xeon、Xeon Inside、Cilk、VTune は、アメリカ合衆国および / またはその他の国における Intel Corporation の商標です。
* その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

最適化に関する注意事項

インテル® コンパイラーは、互換マイクロプロセッサー向けには、インテル製マイクロプロセッサー向けと同等レベルの最適化が行われない可能性があります。これには、インテル® ストリーミング SIMD 拡張命令 2 (インテル® SSE2)、インテル® ストリーミング SIMD 拡張命令 3 (インテル® SSE3)、ストリーミング SIMD 拡張命令 3 補足命令 (SSSE3) 命令セットに関連する最適化およびその他の最適化が含まれます。インテルでは、インテル製ではないマイクロプロセッサーに対して、最適化の提供、機能、効果を保証していません。本製品のマイクロプロセッサー固有の最適化は、インテル製マイクロプロセッサーでの使用を目的としています。インテル® マイクロアーキテクチャーに非固有の特定の最適化は、インテル製マイクロプロセッサー向けに予約されています。この注意事項で対象としている特定の命令セットに関する詳細は、該当製品のユーザーズガイドまたはリファレンス・ガイドを参照してください。

改訂 #20110804


intel