

ケーススタディー

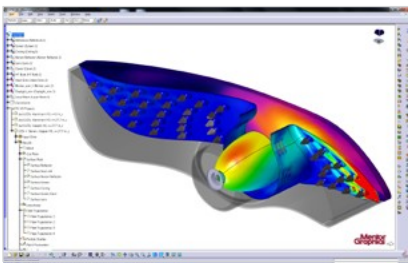
インテル® ソフトウェア開発ツール

インテル® Parallel Studio XE、インテル® VTune™ Amplifier XE、
インテル® スレディング・ビルディング・ブロック (インテル® TBB)



インテル® ソフトウェア・ツールによりメンター・グラフィックスの設計サイクルを高速化

優れたパフォーマンスの熱シミュレーションを迅速に市場へ提供



「インテル® VTune™ Amplifier XE で提供された情報に基づいてコードを最適化したところ、1 コアの場合でも約 2 倍の大幅なパフォーマンス向上を達成できました。インテル® TBB と OpenMP* の並列化手法を組み合わせることで、スケーラビリティも向上しました。8 コアでは以前のバージョンの 8 倍以上、16 コアでは約 11 倍のパフォーマンス向上を実現することができたのです。」

メンター・グラフィックス・コーポレーション
メカニカル・アナリシス事業部
研究開発次長
Alexey Andrianov 氏

はじめに

メンター・グラフィックスは、EDA (Electronic Design Automation) ソフトウェアのテクノロジー・リーダーです。航空宇宙、自動車、エレクトロニクス、一般製造業、電力、その他の幅広い業界の設計者はメンター・グラフィックスのソリューションを利用して、電子製品を迅速かつ効率良く開発するために必要なシミュレーションを行っています。メンター・グラフィックスのメカニカル・アナリシス事業部 (旧 Flomerics) は、熱伝達や流体の流れを伴う設計において、物理プロトタイプ試作前の段階で設計ミスの解消、コスト削減、設計期間の短縮、最適化を図ることにより、時間とコストの両方の節約に役立つ製品を提供しています。

メンター・グラフィックスの最先端の解析ソリューションには、流体の流動や熱伝達を 3 次元解析する、主要な CAD に統合されたコンカレント CFD 解析ツール FloEFD* と、IC、PCB、システム全体の気流および熱伝達を予測する FloTHERM* ファミリーがあります。

課題

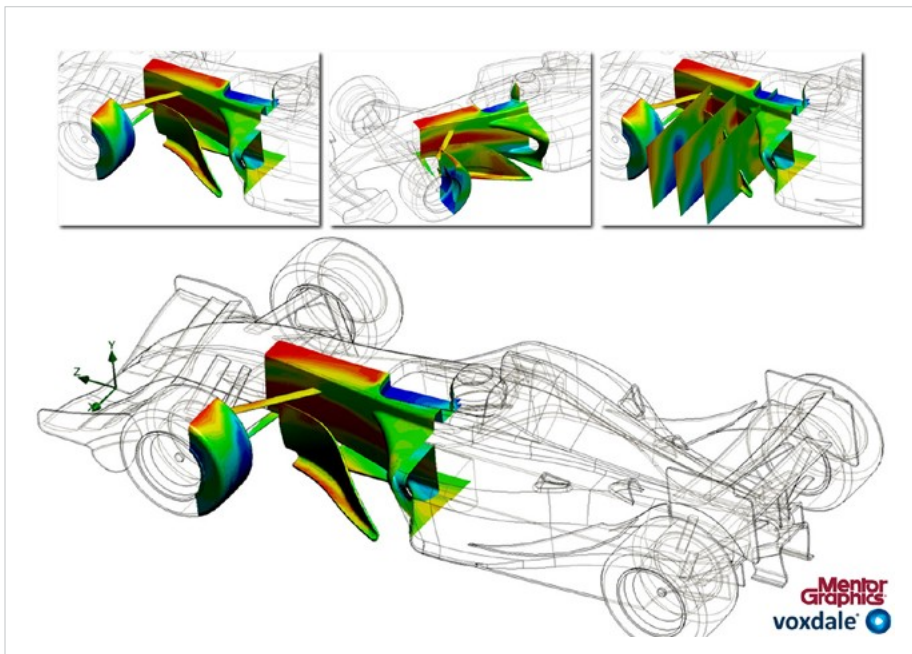
製品が複雑になるとともに、エンジニアはより複雑な設計のためにさまざまな実世界の条件をシミュレーションしなければなりません。大規模な問題の処理には、非常に長い時間がかかります。メーカーは設計サイクルの短縮に取り組んでおり、プロセスを高速化する改良は、ユーザーにとって価値の高いものです。メンター・グラフィックスのエキスパートは、迅速かつ効率良く設計をシミュレートできるツールを顧客に提供するべく日々努力を重ねています。

メンター・グラフィックスの古いシリアルコードを並列コードに変更することは大きな挑戦であり、専門知識が必要でした。また、並列化したコードには正確で完全なデバッグが必要でした。ほとんどのケースで、OpenMP* の fork-join モデルによるスケーラビリティの制限を解決しなければならず、ボトルネックの検出と修正はシリアルコードと並列コードの両方で重要でした。

ソリューション

メンター・グラフィックスは、さらなる並列化、正確なデバッグ、ボトルネックの抑制または排除、全体的なソフトウェア・パフォーマンス向上のために、インテルのツールに注目しました。特に、FloEFD* の最新バージョンのメッシュ生成に、これらの利点を活用したいと考えました。

インテルは並列プログラミング・ツールに加えて、適切な技術サポートと、ツールの習得時間を短縮するトレーニングを提供しました。メンター・グラフィックスのメカニカル・アナリシス事業部研究開発次長である Alexey Andrianov 氏は次のように述べています。「インテルの支援により、インテル® Parallel Studio XE を使用して EFD ベース製品のパフォーマンスをさらに向上するという新しい試みは成功を収めました。ハードウェアのパフォーマンスを最大限に引き出せるようになったおかげで、弊社の顧客は設計サイクルをさらに短縮できるようになりました。」



インテル® ソフトウェア開発ツールについて

インテルは、ハイパフォーマンス・コンピューティング業界の開発者向けに、25年以上にわたって標準規格に準拠したツールを提供してきました。その業界最先端のツールとして、インテル® Fortran コンパイラ、インテル® C/C++ コンパイラをはじめ、インテル® VTune™ Amplifier XE、インテル® Inspector XE、インテル® Trace Analyzer & Collector などのパフォーマンス・プロファイリング・ツールおよびパフォーマンス解析ツールがあります。インテル® MPI ライブラリー、インテル® マス・カーネル・ライブラリー(インテル® MKL)、インテル® Cilk™ Plus、インテル® スレディング・ビルディング・ブロック (インテル® TBB) のようなパフォーマンス・ライブラリーやプログラミング・モデルは、今日のアプリケーション構築と将来のスケールアップに必要なツールを開発者に提供します。

v13 でメッシュ作成が大幅に高速化

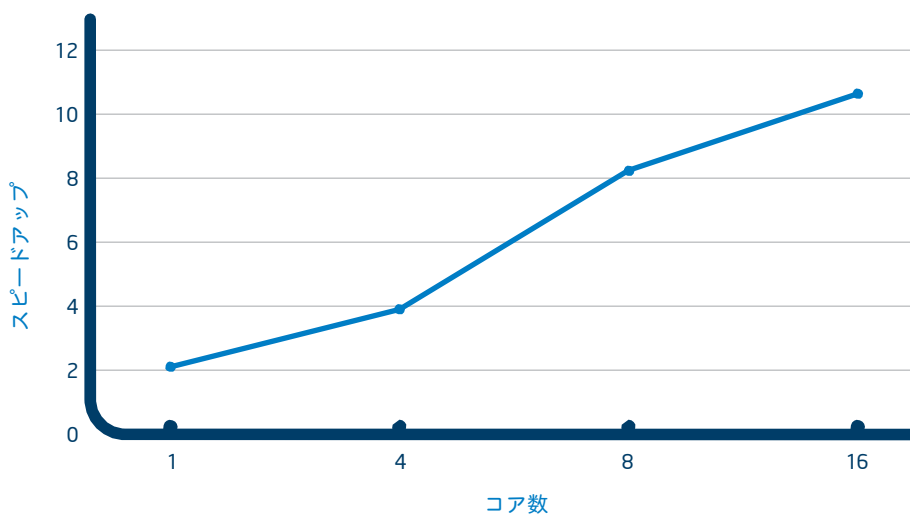


図 1. バージョン 12 (シリアルコード) とバージョン 13 (並列および最適化) の平均メッシュ作成時間の比較

結果

メンター・グラフィックスは、インテル® VTune™ Amplifier XE で提供された情報に基づいてコードを最適化することで、1 コアの場合でも約 2 倍の大幅なパフォーマンス向上を達成できました。インテル® スレディング・ビルディング・ブロック (インテル® TBB) と OpenMP* の並列化手法を組み合わせることで、スケラビリティも向上しました。8 コアでは以前のバージョンの 8 倍以上、16 コアでは約 11 倍のパフォーマンス向上を実現しました。

ボトルネックはインテル® TBB を使用してメモリー割り当てを行うことで排除できました。tbb::task コンセプトを利用することにより、OpenMP* パラダイムでは成し遂げられなかった方法で複雑なアルゴリズムを並列化することができました。インテル® VTune™ Amplifier XE は、並列コードとシリアルコードを効率良く解析する優れたツールを提供してくれました。

「インテルの支援により、インテル® Parallel Studio XE を使用して EFD ベース製品のパフォーマンスをさらに向上するという新しい試みは成功を収めました。ハードウェアのパフォーマンスを最大限に引き出せるようになったおかげで、弊社の顧客は設計サイクルをさらに短縮できるようになりました。」

メンター・グラフィックス・コーポレーション
メカニカル・アナリシス事業部
研究開発次長
Alexey Andrianov 氏

重要なポイント

- 1 コアでもほぼ 2 倍パフォーマンスが向上
- 8 コアでは 8 倍以上パフォーマンスが向上
- 16 コアでは約 11 倍パフォーマンスが向上
- スケーラビリティが向上
- メモリー割り当てのボトルネックを排除
- 複雑なアルゴリズムを並列化

結論

メンター・グラフィックスは、インテル® ソフトウェア・ツールと並列化手法を利用して複雑なシミュレーションを行う主力製品を最適化した結果、精度が高くなり、パフォーマンスも大幅に向上しました。これらの利点は、市場投入までの時間を短縮し、革新のペースを速めて、メンター・グラフィックスの業界最先端の熱シミュレーション・ソフトウェア製品を利用する顧客に恩恵をもたらします。

インテル® ソフトウェア開発 ツールの詳細:

<http://software.intel.com/en-us/intel-sdp-home/> (英語)

メンター・グラフィックスのシ ミュレーション・ソフトウェア・ ソリューション:

www.mentor.com/mechanical
(英語)

メンター・グラフィックスのシミュレーション・ソフトウェア

FloEFD* ソフトウェアはフル機能の 3 次元数値流体力学 (CFD) シミュレーション・ソリューションで、ユーザーは任意のメカニカル CAD (MCAD) 環境内で複雑な流体の流動や熱伝達を解析および最適化することができます。受賞実績のある FloEFD* ソフトウェアは、Creo*、CATIA V5*、Siemens NX* など、広範囲の商用 MCAD ソフトウェア製品に統合されます。FloEFD* ソフトウェアは、コンカレント CFD が可能な EFD テクノロジーをベースにしています。設計エンジニアは製品のライフサイクル全体で最先端の CFD 解析を行えるため、従来の手法や製品と比較して設計時間が大幅に短縮されます。コンカレント CFD は、従来の CFD ツールと比較してシミュレーション時間を最大 75 パーセントまで短縮可能です。ユーザーは、時間や材料を損失することなく、物理的なプロトタイプングや開発のコストを削減しつつ、製品のパフォーマンスと信頼性を最適化することができます。

FloTHERM* XT は、電子機器設計プロセスのすべての段階 (概念設計から製造まで) で利用できるように作成されたユニークな 3 次元熱シミュレーション・ソリューションです。業界で初めて MDA (Mechanical Design Automation) および EDA (Electronics Design Automation) に統合された電子機器冷却シミュレーション・ソリューションで、プロセスを大幅に短縮します。より早期の仮想プロトタイプング、繰り返しの少ない設計、高度な What-if 解析により、製品の品質と信頼性を向上し、市場投入までの時間を短縮します。FloTHERM* 熱解析ソフトウェアの電子機器冷却と FloEFD* 製品のコンカレント CFD テクノロジーを組み合わせることで、FloTHERM* XT は複雑な電子機器システム設計の問題を解決するための優れた機能とパフォーマンスを提供します。



インテル® ソフトウェア製品のパフォーマンス/最適化製品に関する詳細は、<http://software.intel.com/en-us/articles/optimization-notice> を参照してください。

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向けには、インテル製マイクロプロセッサ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固有の最適化は、インテル製マイクロプロセッサ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向けに予約されています。この注意事項の適用対象であ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

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。Intel、インテル、Intel ロゴ、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。

JPN/1312/PDF/XL/SSG/KS

Please Recycle

329724-001JA