

インテル® スレッディング・ビルディング・ブロック 4.1

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

製品紹介

主な機能

- より高いレベルのタスクベースの並列化を効率良く実装するための豊富なコンポーネント
- 将来に渡ってマルチコアとメニーコアの能力を最大限に活用するアプリケーション
- 複数のコンパイラーとの互換性およびさまざまなオペレーティング・システムへの移植性

以下のスイートにも含まれています。

- インテル® Parallel Studio XE
- インテル® C++ Studio XE
- インテル® Composer XE
- インテル® C++ Composer XE
- インテル® Cluster Studio XE

サポートされるオペレーティング・システム:

- Windows*
- Linux*
- OS X*

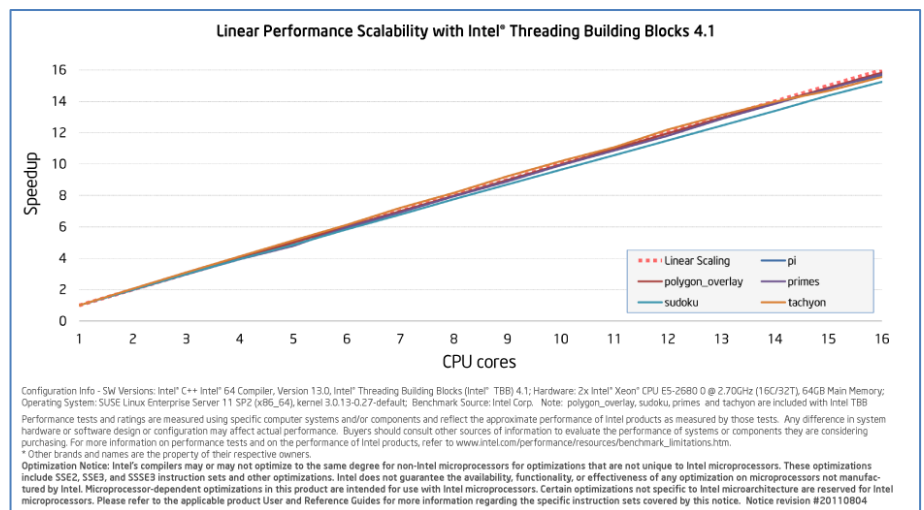
「インテル® TBB の最適化されたコードを使用することで、重要なシステムサービスの開発と保守を行わずにすみ、クラウド・シミュレーション・ソフトウェアのコードに開発者を集中させることができました。」

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

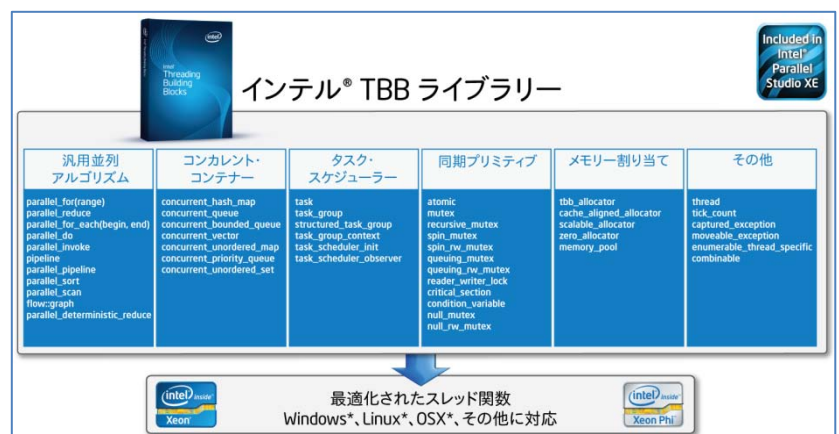
インテル® スレッディング・ビルディング・ブロック (インテル® TBB) 4.1 は広く使用されている C++ テンプレート・ライブラリーで、パフォーマンスとスケーラビリティに優れた並列アプリケーションの開発を支援します。マルチコアをはじめ、メニーコアのハードウェア・プラットフォームでもプロセッサ・コアの能力を最大限に活用できるため、将来コア数がさらに増えた場合にもスケーリングする並列アプリケーションを作成することができます。

- 将来に渡って利用できるパフォーマンス・スケーラビリティ** — インテル® TBB を利用することで、スケーラブルなパフォーマンスを実現するためのプラットフォームの詳細とスレッド化メカニズムを抽象化し、スケーラビリティに優れた並列アプリケーションを簡単に開発できます。



インテル® TBB はサンプル・アプリケーションでニアなスケーリングを達成

- 生産性と信頼性** — インテル® TBB は、コードを増やすことなくスケーラブルで安定した並列アプリケーションの記述を可能にする抽象化を提供し、開発の生産性と信頼性を向上させます。

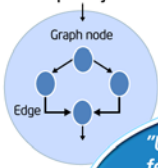


インテル® TBB のあらかじめテストされている機能

- 互換性** — さまざまなコンパイラーおよびオペレーティング・システムと互換性があるため、既存の環境に適合し、すぐに使用できて保守も簡単です。
- 相互運用可能** — 複数のインテル® TBB ベースのモジュールをユーザーのアプリケーションでシームレスに相互運用し、ほかのプログラミング・モデルとの共存も保証します。

主な機能

Graph object



"Using Intel TBB's new flow graph feature, we accomplished what was previously not possible, parallelize a very sizable task graph with thousands of interrelationships - all in about a week."

Robert Link, GCAM Project Scientist,
Pacific Northwest National Laboratory

生産性と信頼性の向上

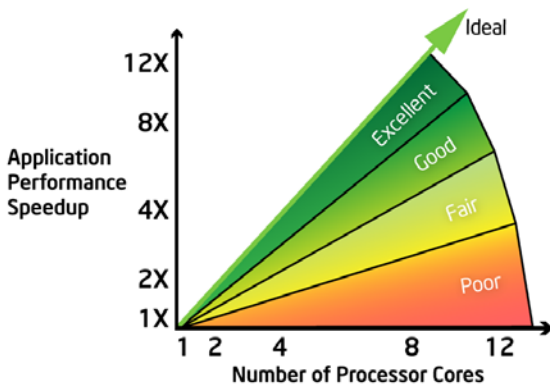
インテル® TBB は、コードを増やすことなくスケラブルで安定した並列アプリケーションの記述を可能にする抽象化を提供し、開発の生産性と信頼性を向上させます。あらかじめテストされているアルゴリズム、コンカレント・コンテナー、同期プリミティブ、スケラブル・メモリー・アロケーターにより、並列アプリケーションの開発を簡素化します。インテル® TBB を使用することで、手作業によるスレッド化よりも性能と信頼性の高いコードを簡単に作成できます。

汎用並列アルゴリズムと同様に、インテル® TBB のフローグラフは、さまざまな問題に合わせてカスタマイズ可能です。フローグラフは計算間の静的および動的な依存性を表現する柔軟で便利な API です。また、インテル® TBB をイベントドリブン/反動的プログラミング・モデルに拡張します。

現在および将来のパフォーマンスを向上

インテル® TBB により、開発者はスレッド化の低レベルの細かい作業に取り組むことなく、より高レベルの並列処理に集中することができます。インテル® TBB ベースのソリューションはプロセッサの数に依存しないため、将来プロセッサの数がさらに増加した場合でもパフォーマンスとスケラビリティを向上させることができます。

抽象化タスクを使用することにより、プロセッサのコア数が増えなくてもアプリケーションのパフォーマンスが向上します。洗練されたインテル® TBB のタスク・スケジューラーが利用可能なコアの負荷のバランスをとりながら動的にタスクをスレッドにマップし、キャッシュの局所性を維持して、並列パフォーマンスを最大限に引き出します。インテル® TBB はマルチコア・アーキテクチャーおよびインテル® Xeon Phi™ コプロセッサ向けに最適化されています。



スケラリングを考慮した設計

既存の環境に適合

あらゆるプラットフォーム上で利用可能なオープンソース・ソリューションを使用することにより、顧客基盤を拡大できます。インテル® TBB は、Windows*、Linux* および OS X* プラットフォームで正式にサポートされており、さまざまなコンパイラで使用できます。さらに、オープンソース・コミュニティにより、FreeBSD*、IA ベースの Solaris*、および PowerPC ベースのシステムで動作するオープンソース版も提供されています。

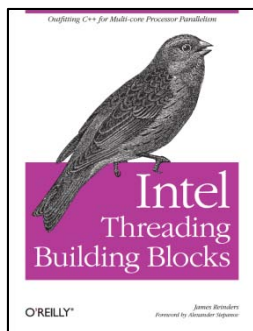
インテル® TBB は、ほかのスレッド化パッケージやテクノロジー (インテル® Cilk™ Plus、インテルの OpenMP*、OS スレッドなど) と共存できるように設計されています。インテル® TBB の異なるコンポーネントは独立して使用でき、ほかのスレッド化テクノロジーと混在して使用できます。インテル® TBB のタスク・スケジューラーおよび並列アルゴリズムは、入れ子と再帰的な並列処理に加えて並列構造のサイドバイサイドでの実行をサポートしています。並列処理を徐々に導入するのに役立ち、アプリケーションの異なるコンポーネントにおける並列処理の独立した実装を支援します。

強力なコミュニティ・サポート

コミュニティでは、さまざまなプラットフォームや OS にアクセスするための幅広い情報が提供されています。インテル® プレミアサポートおよびインテル® サポートフォーラムでは、秘密厳守のサポート、テクニカルガイド、アプリケーション・ガイド、最新ドキュメントを利用できます。

インテル® TBB をインストールするときに、完全なドキュメント・パッケージとコードサンプルをインストールするかどうかを選択できます。ドキュメントとサンプルはオンライン (<http://threadingbuildingblocks.org>) で利用することもできます。『入門ガイド』と『チュートリアル』では、インテル® TBB の概要を説明します。『リファレンス・マニュアル』には、インテル® TBB に実装されているすべてのクラスと関数の詳細な説明が含まれています。『デザインパターン』では、一般的な並列プログラミング・パターンとインテル® TBB を使用してそれらのパターンを実装する方法を説明します。

```
tbb::parallel_for (0, n, [](int i) {  
    #pragma simd reduction(+:S[i])  
    for( int j=0; j<n; ++j )  
        S[i] += A[i][j];  
});
```



インテル® スレディング・ビルディング・ブロックの解説本を
amazon.co.jp でご注文いただけます。

パフォーマンスと生産性を向上する豊富なコンポーネント

並列アルゴリズム 一般的な並列パフォーマンス・パターンの汎用実装	並列ループ、フローグラフ、パイプラインなどの並列パターンの汎用的な実装が行えるため、カスタム・ソリューションを最初から開発することなく、スケーラブルな並列処理を容易に実装できます。
動的タスク・スケジューラー 並列タスクとタスクグループを管理するエンジン	インテル® TBB のタスク・スケジューラーは、タスクベースのプログラミングを可能にし、ワークスチールを使用して動的にワークロードの負荷を分散します。OS スレッドを手動で管理した場合よりもスケーラブルで高度な処理が可能です。大規模な対話型の並列 C++ アプリケーションに不可欠な、C++ の例外処理、タスクグループの優先度設定、およびキャンセルをサポートしています。
コンカレント・コンテナー 同時アクセス向けの一般的な慣用語の汎用実装	インテル® TBB のコンカレント・コンテナーは、シリアル・データ・コンテナーのコンカレンシーに対応したバージョンです。シリアルデータ構造 (C++ STL コンテナーなど) は通常、同時アクセスと変更から保護するためにグローバルロックが必要です。インテル® TBB のコンカレント・コンテナーは、複数のスレッドからコンテナーのアイテムに同時にアクセスして更新できるので、高レベルのコンカレンシーを達成でき、アプリケーションのスケーラビリティが向上します。
同期プリミティブ 例外セーフロック、条件変数、アトミック演算	インテル® TBB は、一般的な同期手法に使用できる、異なる性質の同期プリミティブのセットを提供します。例外セーフロックの実装により、C++ の例外処理を使用するプログラムでデッドロックの回避を支援します。C 形式のアトミック API の代わりにインテル® TBB のアトミック変数を使用すると、潜在的なデータ競合を最小限に抑えることができます。
スケーラブル・メモリー・アロケーター スケーラブルなメモリー・マネージャーとフォルス・シェアリングのないメモリー・アロケーター	スケーラブル・メモリー・アロケーターは、スレッドごとにメモリープールを管理して共有メモリーヒープへのアクセスを最小限に抑えることにより、スケーラビリティのボトルネックを回避します。大きな (8KB 以上の) ブロックを特別に管理することにより、スケーラビリティとパフォーマンスを低下させることなく、より効率的にリソースを使用することができます。キャッシュアライン・メモリー・アロケーターは、キャッシュラインを分割するメモリーブロックの割り当てを禁止することにより、フォルス・シェアリングの発生を回避します。
任意のタスクツリーの作成	高レベルのインテル® TBB 構造でアルゴリズムを表現できない場合、ユーザーは任意のタスクツリーを作成するように選択できます。タスクは、局所性とパフォーマンスがより高くなるようにスポンされるか、FIFO (先入れ先出し) 順を維持して耐飢餓状態での実行を保証するようにキューに入れられます。

適切なインテル® TBB ライセンスの選択

- **商用バイナリー配布:** 商用のサポートサービスを利用するユーザー向けです。学生などのアカデミック・ユーザー向けにお手ごろな価格もあります。
- **オープンソース配布:** GNU Runtime Exception (GNU GPLv2) を採用しています。そのため、独自のアプリケーションで使用することができます。追加の OS とハードウェア・プラットフォームのサポートが許可されています。ソース形式とバイナリー形式の両方を <http://threadingbuildingblocks.org> からダウンロードできます。
- **カスタムライセンス:** インテル® TBB の商用ソースコードの変更や配布が必要な場合に利用できます。インテルの担当者まで詳細をお問い合わせください。

新機能

機能	利点
最新のインテル® アーキテクチャーをサポート インテル® Xeon® プロセッサおよびインテル® Xeon Phi™ コプロセッサ	最適なモデルを選択することで、将来コードを書き直さなくても、マルチコアおよびメニーコアの能力を最大限に引き出すことができます。現在のアーキテクチャー向けに並列化を実装し、将来のアーキテクチャーに備えられます。
強化されたフローグラフ	例外安全性機能とグラフノードの反復機能が加わり、フローグラフの使いやすさと信頼性が向上し、より多くのケースで利用できるようになりました。
再現性のある結果を取得	インテル® TBB の新しいテンプレート関数 'parallel_deterministic_reduce' で新しくサポートされた機能で、浮動小数点演算の本質的な問題である、演算の順序による結果の違いに対処し、すべての実行で一貫した浮動小数点演算結果が得られます。
C++11 の多くの機能を新たにサポート	インテルは C++11 標準のサポートに取り組んでおり、本リリースではより多くの機能をサポートしています。インテル® TBB は C++11 対応コンパイラーで使用できます。また、ラムダ式をサポートしています。
新しいサンプルとドキュメント	HTML および CHM 形式の新しい『インテル® TBB リファレンス・マニュアル』は、必要な情報を簡単に検索できます。 新しいサンプルは、フローグラフ用の logic_sim を含む主な新機能の使用方を示します。詳細は、 http://threadingbuildingblocks.org をご覧ください。

購入方法: 言語別のスイート

アプリケーションをビルド、検証、チューニングする複数のツールが組み合わされた次のスイートがご利用になれます。本資料で説明している製品は青でハイライトされています。ライセンスは、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。

スイート>>	インテル® Cluster Studio XE	インテル® Parallel Studio XE	インテル® C++ Studio XE	インテル® Fortran Studio XE	インテル® Composer XE	インテル® C++ Composer XE	インテル® Fortran Composer XE
インテル® C/C++ コンパイラー	●	●	●		●	●	
インテル® Fortran コンパイラー	●	●		●	●		●
インテル® IPP ³	●	●	●		●	●	
インテル® MKL ³	●	●	●	●	●	●	●
インテル® Cilk™ Plus	●	●	●		●	●	
インテル® TBB	●	●	●		●	●	
インテル® Inspector XE	●	●	●	●			
インテル® VTune™ Amplifier XE	●	●	●	●			
インテル® Advisor XE	●	●	●	●	●	●	●
スタティック解析	●	●	●	●			
インテル® MPI ライブラリー	●						
インテル® Trace Analyzer & Collector	●						
Rogue Wave IMSL* ライブラリー ²							●
オペレーティング・システム ¹	W、L	W、L	W、L	W、L	W、L	W、L、O	W、L、O

注: ¹ オペレーティング・システム: W=Windows*, L=Linux*, O=OS X* ² インテル® Visual Fortran Composer XE Windows* 版 IMSL* 同梱で利用可能 ³ OS X* 版は個別に提供されません。インテル® C++/Fortran Composer XE OS X* 版に含まれています。

技術仕様

概要	
プロセッサのサポート	複数の世代のインテル® プロセッサと互換プロセッサで動作検証されています。例:インテル® Xeon™ プロセッサ、インテル® Core™ プロセッサ・ファミリー、インテル® Atom™ プロセッサ・ファミリー、およびインテル® Xeon Phi™ コプロセッサ
オペレーティング・システム	複数のオペレーティング・システムでアプリケーション開発に同じ API を使用可能:Windows*, Linux*, OS X*。
開発ツールと環境	プラットフォームの標準に準拠するコンパイラー (Microsoft*, GCC*, インテルなど) を使用できます。GNU* ツールおよび Microsoft* Visual Studio* 2008、2010、2012 に統合できます。
プログラミング言語	C++ をサポートしています。C#/NET 向けにクロス言語の使用例も提供されています。
システム要件	ハードウェアおよびソフトウェアのシステム要件については、 http://www.intel.com/software/products/systemrequirements/ を参照してください。
サポート	すべての製品アップデート、インテル® プレミアサポート、インテル® サポートフォーラムを利用可能な 1 年間のサポートが含まれます。インテル® プレミアサポートは、セキュアな Web ベースで技術者からのサポートを受けられます。
コミュニティー	インテル® TBB やその他の並列プログラミング・ツールのユーザーと意見交換することができます。 http://software.intel.com/en-us/forums/



インテル® TBB の詳細:

- 以下の Web サイトをご覧ください。
<http://intel.ly/intel-tbb>
- あるいは、左の QR コードをスキャンしてください。



30 日間の評価版:

- <http://intel.ly/sw-tools-eval> の Web サイトで、「Performance Libraries」をクリックしてください。

最適化に関する注意事項

改訂 #20110804

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。

