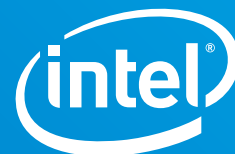


ソリューション概要

金融サービス、ハイパースケール企業、小売、e コマース、エネルギー
Spark* プラットフォームで ETL/ELT アプリケーションを高速化



Bigstream のハイパーアクセラレーテッド Spark* アプリケーション

コードに一切の変更を加えることなく、Spark* アプリケーションの動作を 2 ~ 10 倍に高速化†



概要

ビッグデータとマシンラーニングは、競争力を生み出す手段として、多くの企業に採用されています。同業他社より抜きん出たいと考える企業は、未加工データをビジネス価値に変えることを目的とするインフラストラクチャーに大量の投資を行っています。その結果、分析の分野では、処理されるデータ量においても、ビジネス価値の獲得に必要な分析の高度化においても、コンスタントな成長が続いています。

この飽くなきコンピューティングの需要に対応するため、企業はこれまでスケールアップ戦略（サーバーのパワーの強化）またはスケールアウト戦略（クラスター内のサーバー数の増加）を採用してきました。しかし、これらの戦略は比較的小さなワークロードには効果がありますが、クラスターやサーバーの規模が拡大すると費用対効果が低下し、企業がイノベーションやビジネス価値を引き出す速度も遅くなります。

こうした課題を克服するため、データ分析の業界は今、ハードウェア・アクセラレーターに注目しています。例えば、Microsoft* Azure* などのクラウド・プロバイダーは、クラウドに FPGA インスタンスを導入しました。同様に、多数の企業顧客やハイパースケール企業が、ハードウェア・アクセラレーターの活用方法を見つけ出そうと奮闘しています。しかし、課題もあります。現時点では、ビッグデータ・プラットフォームで FPGA などの高度なフィールド・プログラマブル・ハードウェアを活用するための自動化された方法はありません。そのため、データ・サイエンティストやパフォーマンス・エンジニアがこのプログラミング・モデルのギャップを埋める必要があります。

Bigstream のハイパーアクセラレーション・テクノロジーは、Spark* SQL などのビッグデータ・プラットフォーム分析のアクセラレーション・プロセスを自動化します。その結果、ユーザーはアプリケーションのコードを 1 行たりとも変更することなく、最大 1 ケタのパフォーマンス向上を実現できます。

著者

Roop Ganguley
Bigstream Solutions, Inc.
チーフ・ソリューション・アーキテクト

Brad Kashani
Bigstream Solutions, Inc.
最高売上責任者

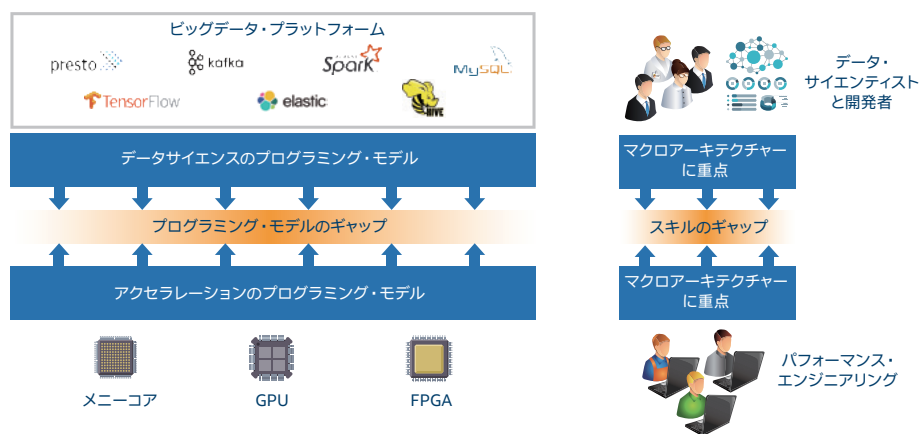


図 1. ハードウェア・アクセラレーションの適応におけるプログラミング・モデルのギャップ

ソリューションのメリット

アクセラレーション・テクノロジーのビジネス価値：

- 総保有コスト (TCO)：低コストで多くのことを実行できます。企業は分析アプリケーションの拡大、その実行頻度の増加、より大きなデータセットの活用を望んでいます。しかし、これらはすべてインフラストラクチャー・コストの大幅な増加につながります。このコストにはクラウド・プロバイダーからの課金が含まれます。オンプレミス導入の場合には、ハードウェア、電力、冷却、スペース、および追加の人員の費用が含まれます。Bigstreamのアクセラレーションなら30～70%を削減できます。[†]
- インサイト獲得までの時間：ほとんどのユースケースでは、分析の繰り返しによって、リスクの管理、収益の最適化、カスタマー・エンゲージメントの向上を図ろうとしても、その繰り返し頻度には限界があります。Bigstreamのアクセラレーション・テクノロジーなら、モデルを最大で1ケタ高いスピードで実行して、ビジネス目標を達成することができます。これは、非常に小さなタイムスケールを必要とする遅延の許されないアプリケーションにおいては特に重要です。
- イノベーションの加速：データ・サイエンティストの不足や雇用にかかる人件費が、企業におけるイノベーションの速度を制限する要因となっています。開発中や運用中のワークロードのアクセラレーションによって、データ・サイエンティストは高速化の圧力から解放され、より革新的な取り組みに注力して、競争上の優位性を引き出すことが可能になります。

ビジネス課題：従来のコンピューティング・パラダイムにとって課題となるビッグデータの要件

ビッグデータやマシンラーニングの取り組みは、ほとんどの場合、研究プロジェクトとして小さなデータセットと小さなサーバークラスターから始まります。しかし、そのプロジェクトがビジネスに組み込まれ、データ・サイエンティストの活用するデータソースが拡大すると、実行するクラスターのサイズが急激に増大します。このような増大に対処するスケールアップまたはスケールアウトといった従来のスケーリング手法では、一定以上の規模においてはコストが増大し、費用対効果が低下する場合もあります。

図2に、スケールアップ手法を使用する場合の典型的なスケーリング結果を示します。左から右方向への各データ点は、それぞれ特定のvCPU数に対する4ノード・クラスター上の1アプリケーションの

パフォーマンスを示します。実行するアプリケーションは、標準的なTPC-DSベンチマークです。この図からも分かるように、アプリケーションのパフォーマンスは、クラスターのスケールアップに対して比例することはなく、その伸び率は線形よりかなり低くなります。実験によると、スケールアウトを使用する場合も同様の現象が見られます。

その結果、業界はFPGAなどのハードウェア・アクセラレーターに注目することとなりました。しかし、課題もあります。データ・サイエンティスト、開発者、分析専門家は、ビッグデータ・プラットフォームを使用したプログラミングには精通していますが、低レベルのフィールド・プログラマブル・ハードウェアのプログラミングにも対応できる分析開発者はほんの一部です。一方、ハードウェア専門家から成るパフォーマンス・エンジニアリング・チームを擁する企業もありますが、そこに所属するエンジニアは一般に、ある特化した領域に対する高度な分析を構築することはできません。したがって、この2つのグループが連携してアクセラレーションを実現することが求められますが、それによって複雑さが生じ、インサイト獲得までに時間がかかります。

ユースケース

Bigstreamのハイパーアクセラレーション・ソリューションは、分析ワークロードを高速化するFPGAのプログラミング・プロセスを自動化します。これにより、ユーザーはコードを変更したり、独自規格のソリューションに捕らわれることもなく、分析ワークロードを最大で1ケタは高速に実行できるというメリットが得られます。

Bigstreamのアクセラレーションのユースケースとしては、金融業界が挙げられます。金融サービス業界では、コンプライアンスを確保しながら優れたビジネス・パフォーマンスを達成するために、リスク管理分析が極めて重要であると考えられています。ポートフォリオのリスクを管理する一般的な分析エンジンの場合、分析を1回実行するためだけでも、数テラバイトの金融市場データ、数ペタバイトの履歴データ、およびTwitter* フィードのようなその他のデータソースを組み合わせるのに数百台のサーバーが必要です。このような分析のアクセラレーションが実現できれば、1日に複数回の分析の実行が可能となり、より適切でタイムリーな意思決定が行えるようになります。

金融業界にとってもう1つのアクセラレーションのメリットとは、コストばかりが高く、拡張性の低いスケールアップやスケールアウトにまつわる戦略にこだわることなく、分析クラスターの拡張を実現できる点です。

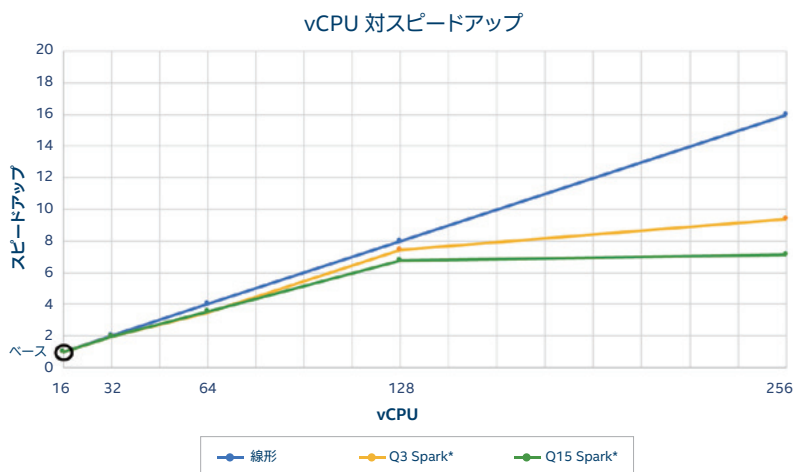


図2. スケールアップを使用した典型的なスケーリング・パフォーマンス

ソリューションの価値: ビッグデータ分析のアクセラレーションを簡素化する

企業にとっての大きな関心事であり研究テーマとしても取り上げられるハードウェア・アクセラレーターですが、その導入までの複雑さが障害となってきました。これは特に FPGA ベースのアクセラレーターの場合に当てはまります。FPGA は、ユーザーのワークロードに向けたカスタマイズが可能であり、そのカスタマイズ方法によって卓越したアクセラレーション能力を提供できます。しかし、FPGA のプログラミングには極めて専門的なスキルセットが必要であり、多くの企業はそのような人材を確保できていないというのが実情です。また、それと同じ程度に重要なのが、ハードウェアとソフトウェアの間のインターフェイスです。データ・サイエンティストにとって、自分のプログラムの記述方法を変更することは大きな負担になります。

Bigstream のソリューションならば、ユーザーがプロセス全体を意識する必要はなくなります。FPGA のプログラミング知識は不要で、データ・サイエンティストはソフトウェアを変更しなくても FPGA カードのアクセラレーション機能を活用できます。Bigstream のランタイム・コンパイラー・テクノロジーがこうしたギャップを完全に埋めてくれるからです。

ソリューション・アーキテクチャー: Bigstreamのハイパーアクセラレーション・レイヤー

Bigstream のハイパーアクセラレーション・レイヤーは、ビッグデータ・プラットフォームのユーザー向けにアクセラレーション・プロセスを高レベルで自動化します。これはソフトウェア・アクセラレーション用のコンパイラー技術(ネイティブ C++ による)と FPGA (Verilog のアクセラレーション・テンプレートによる)とで構成されています。図 3 に概要を示したように、ユーザーコードをアクセラレーション向けに自動コンパイルすることで、ユーザーコードを一切変更することなく、パフォーマンスは最大で 1 ケタ向上します。このフレームワークには、ヘテロロジニアス・ハードウェア環境に演算を分配するための Intellectual Property (IP) とアルゴリズムも含まれています。

Spark* アプリケーションの場合、エンドツーエンドのアクセラレーション効果は 2 倍 ~ 10 倍と変動の幅が広く、実際の分析ワークロードやサーバー構成に大きく依存します。[†]例えば、あるワークロードの場合、ワークロードのうち最も大きい 2 つのステージがそれぞれ 1.7 倍と 12 倍に高速化されました。[†]この場合のエンドツーエンドのアクセラレーションは 2.3 倍となりました。[†]このベンチマークは、Bigstream ソフトウェアとインテル® プログラマブル・アクセラレーション・カード (インテル® Arria® 10 GX FPGA 搭載版) を、インテル® Xeon® Gold 6140 CPU (2.30 GHz、36 物理コア、256 GB メモリー) 搭載サーバーのクラスターに追加したシステムに基づきます。

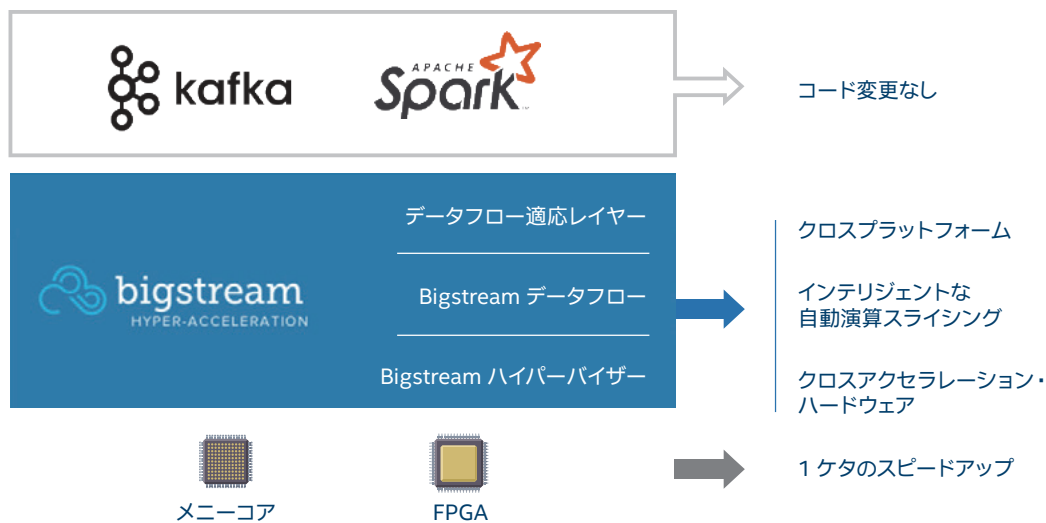


図 3. Bigstream のハイパーアクセラレーション・ソリューションの基本アーキテクチャー

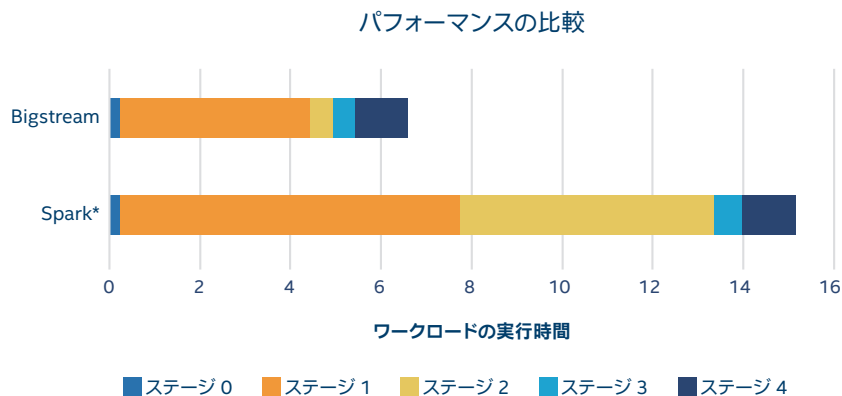


図 4. Bigstream のハイパーアクセラレーション・ソリューションによるパフォーマンスの比較

TCO を削減しながらインサイト獲得までの時間を短縮

Bigstream のソフトウェア・ソリューションとインテル® FPGA テクノロジーを組み合わせることで、演算能力を大幅に向上してビッグデータ分析を高速に実行できるようになり、その結果、従来の手法よりも非常に低いコストでエンドユーザーのサービスレベル・アグリーメント (SLA) を満たすことが可能になります。¹

自分たちの組織に合った適切なソリューションを見つけましょう。詳細については、インテル担当者にお問い合わせください。

関連情報

次のリソースも役に立ちます。

- Bigstream のウェブページ
<https://bigstream.co/> (英語)
- Bigstream リソースのウェブページ
<https://bigstream.co/resources-library/> (英語)
- インテル® FPGA アクセラレーション・ハブのウェブページ
<https://www.intel.co.jp/fpgaacceleration/>



¹ 記載されているコスト削減シナリオは、指定の状況と構成で、特定のインテル® プロセッサー搭載製品が今後のコストに及ぼす影響と、その製品によって実現される可能性のあるコスト削減の例を示すことを目的としています。状況はさまざまであると考えられます。インテルは、いかなるコストもコスト削減も保証いたしません。

インテル・プロセッサー・ナンバーはパフォーマンスの指標ではありません。プロセッサー・ナンバーは同一プロセッサー・ファミリー内の製品の機能を区別します。異なるプロセッサー・ファミリー間の機能の区別には用いません。詳細については、<http://www.intel.co.jp/content/www/jp/ja/processors/processor-numbers.html> を参照してください。

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/> (英語) を参照してください。

インテル® テクノロジーの機能と利点はシステム構成によって異なり、対応するハードウェアやソフトウェア、またはサービスの有効化が必要となる場合があります。実際の性能はシステム構成によって異なります。絶対的なセキュリティを提供できるコンピューター・システムはありません。詳細については、各システムメーカーまたは販売店にお問い合わせいただくか、<http://www.intel.co.jp/> を参照してください。

[†] テストは、特定システムでの特定テストにおけるコンポーネントのパフォーマンスを測定しています。ハードウェア、ソフトウェア、システム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。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。性能やベンチマーク結果について、さらに詳しい情報をお知りになりたい場合は、<http://www.intel.com/benchmarks/> (英語) を参照してください。

Intel、インテル、Intel ロゴ、Arria、Xeon 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 またはその子会社の商標です。

* 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。