



SDSoC 開発環境

はじめに

システムのスマート化が進み、「IoT (モノのインターネット)」に向かう流れが生まれ、人々や物はますます密接に接続されるようになっていきます。これに伴い、企業が製品をより短期間で市場に投入し、システムレベルの効率を高め、そして最も重要な点として、継続的なイノベーションと製品の差別化を実現できるよう、ほとんどの新製品で SoC ベースのプラットフォームが活用されています。

設計チームは、自社製品をどのように差別化するかを深く考慮し、同時にますます増大する市場での要件を満たし、厳格なコスト目標を達成して投資対効果を最大化する必要があります。真のプラットフォームの差別化を行うには、新しいソフトウェア機能と、斬新なハードウェア機能の両方を組み合わせることが必要です。あらゆるレベルで真に差別化された製品を、より迅速に市場投入するための必要条件を考えると、ソフトウェアとハードウェア両方の差別化を完全に行え、従来の ASSP 向けプログラミング環境に見られるような使いやすさを持ちながら、アーキテクチャやパフォーマンスに妥協がないツールや開発環境が必要になります。

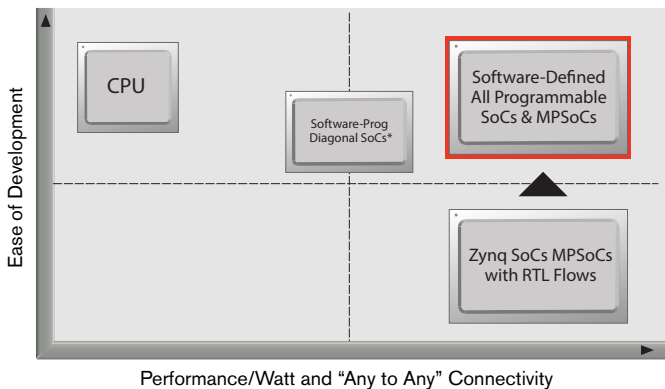
今日のハードウェア差別化のため、多くのプラットフォーム開発者は「任意のデバイス間の」コネクティビティのために FPGA を活用しており、プラットフォームのプロセッサを PCIe[®] やイーサネットなどの標準インターフェイスに接続するためにプログラマブル ロジックを使用しています。さらに、多くのシステムは重要な機能やアルゴリズムを高速化するためのコプロセッサとして FPGA を使用しており、プログラマブル ロジックの並列アーキテクチャは標準のプロセッサのみで実行するのと比べて 100 倍以上のパフォーマンスを提供できます。

ザイリンクスは、2011年に Zynq[®]-7000 All Programmable SoC をリリースし、今回は新たに Zynq UltraScale+[™] MPSoC をリリースしました。どちらも、強力な ARM[®] ベースのプロセッシング システムとプログラミング ロジックを、最先端のプロセスノード (SoC では 28nm、MPSoC では 16nm) と組み合わせることにより、従来型のプロセッサやドメイン固有のアプリケーション SoC に替わる、魅力的な選択肢を提供します。Zynq SoC および MPSoC により、システム パフォーマンスの向上およびシステム消費電力の低減を実現しつつ、部品コストの削減も達成することができます。

ザイリンクス SDSoC 開発環境の概要

Zynq SoC および MPSoC は、ソフトウェア エンジニアと FPGA ハードウェア エンジニアで構成されるデザイン チームに最適です。ただし、ハードウェア 関連のリソースを持たない、あるいはリソースが限られているチームには、デバイスの利点を十分に活用するため必要な RTL (VHDL または Verilog) 開発技術の不足という点で不利が生じていました。こうした不利を解消し、より多くのデザイン チームが Zynq デバイスを活用できるようにするため、ザイリンクスは新たな C/C++ 開発環境として SDSoC™ 開発環境を発表しました。ザイリンクスの SDx™ ファミリー開発環境の 3 番目のメンバーである SDSoC 開発環境により、エンベデッド ソフトウェア開発者のより広範なコミュニティが、ハードウェアとソフトウェアの「All Programmable」デバイスの力を活用できるようになります。

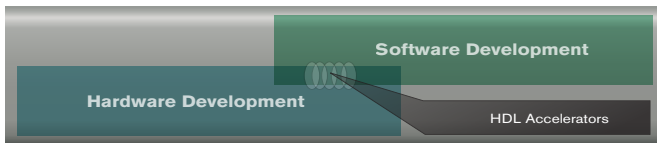
Software Defined Opportunity with SDSoC C/C++ Environment Delivering ASSP-like programming



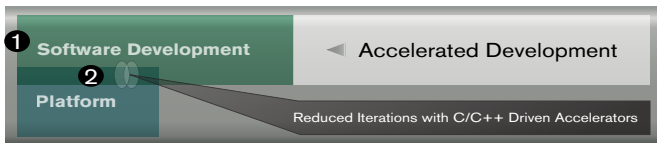
*Domain focused (e.g., image/video, SDR, etc.)
Note: Software programmable devices often paired with FPGA for connectivity and co-processing

SDSoC 開発環境を使用すれば、2 つの点で Zynq SoC および MPSoC の開発効率が向上します。まず、ザイリンクス製、サードパーティー製、またはエンド ユーザー製のプラットフォームを活用することにより、ソフトウェア開発者は、ハードウェアとソフトウェアが分離している従来の開発フローよりも早く開発を始めることができます。次に、プログラマブル ロジックをソフトウェア アクセラレータとして活用する場合、通常はハードウェアとソフトウェアのチーム間で検討することになりますが、その必要がなくなるので、システム全体の開発をより迅速に行えるようになります。

Traditional Development Schedule



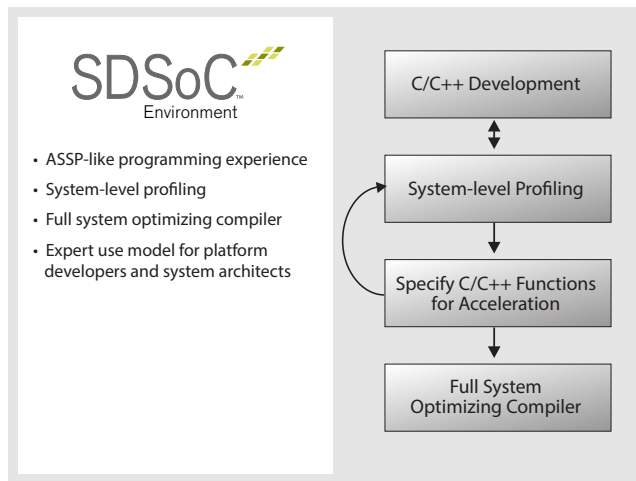
Software Defined Development Schedule



- 1 Software development starts immediately, 3rd party and end user platforms
- 2 SDSoC's ASSP-like development, system-level profiling and full system optimizing compiler empowers software developers to accelerate C/C++ functions

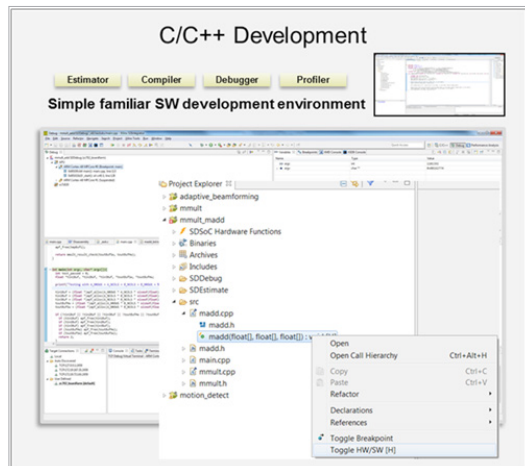
SDSoC 開発環境では、使いやすい Eclipse 統合設計環境 (IDE) や、ヘテロジニアスな Zynq プラットフォームのデプロイメント用の包括的な開発プラットフォームを含む、ASSP と同様の非常にシンプルな C/C++ プログラミング環境が提供されます。業界初、フルシステムの最適化を C/C++ のみで実現するコンパイラを備えた SDSoC は、システム レベルのプロファイリング、プログラマブル ロジックを利用したソフトウェア アクセラレーションの自動化、システムレベル コネクティビティの自動生成、およびプログラミングを迅速に行うためのライブラリも提供します。また、顧客およびサードパーティー プラットフォーム開発者が SDSoC 開発環境内でプラットフォームを使用するためのフローも提供されています。

The SDSoC Development Environment



ASSPと同様のプログラミング環境

SDSoC 開発環境はシステムおよびエンベデッド ソフトウェアの開発者向けに、ベアメタルまたは Linux、FreeRTOS などのオペレーティング システム上で動作する C/C++ アプリケーションを開発するための Eclipse IDE を提供します。また、SDSoC 開発環境は、ARM/NEON プロセッサで実行されるソフトウェア、プログラミング ロジックでのソフトウェア アクセラレータ、最適化された HDL IP ブロックをライブラリとして再利用し C から呼び出すなど、完全にヘテロジニアスなマルチプロセッシング システムの作成を可能にします。従来のフローでは、ハードウェア中心のフローとソフトウェア中心のフローが別々になっていたため、開発の遅れや、システムのアーキテクチャとパフォーマンスが不確かになるといった問題がありました。これに対して SDSoC 開発環境は、使い慣れたエンベデッド開発者フレームワーク内で迅速にシステム プロファイリングを提供し、プログラマブル ロジックでソフトウェア アクセラレーションを行えるようなアーキテクチャになっています。



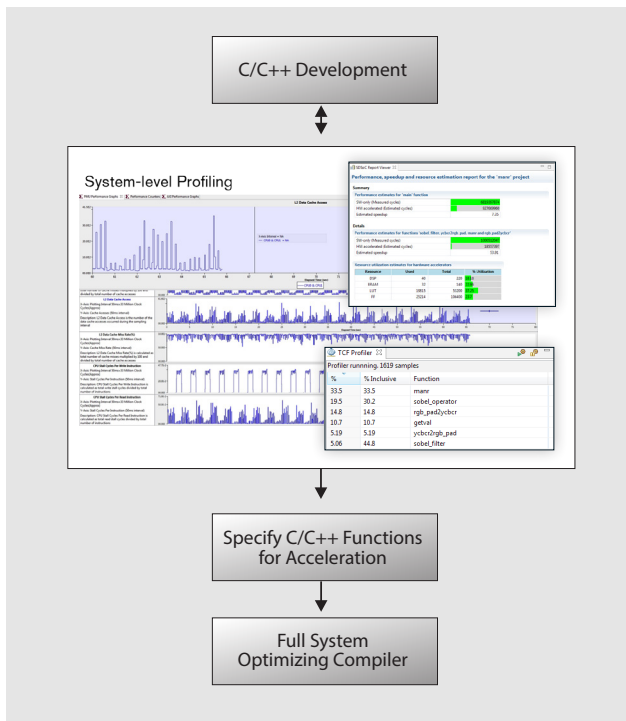
この使いやすい IDE にはプロジェクト作成ウィザードが含まれており、ユーザーはターゲットのプラットフォームとオペレーティング システムを選択し、テンプレートを使用して、完全に機能する SDSoC プロジェクトを作成し、自分独自のアプリケーションを構築するための開始点として使用できます。

SDSoC 開発環境には単純な GUI オプションも含まれており、ソフトウェアチームはプログラマブル ロジックでどの機能をアクセラレーションするかを選択できます。必要なハードウェアとソフトウェアの部品はすべて SDSoC コンパイラによって生成され、ターゲットのプラットフォーム ボードですぐに実行できます。

システムレベルのプロファイリング

SDSoC 開発環境は、現行のザイリンクス ソフトウェア開発キット (SDK) に含まれている高度なソフトウェア プロファイリングを基盤とし、システムレベルのプロファイリングを追加しているため、システム (ハードウェアとソフトウェア) のパフォーマンスを迅速に見積もることができます。これによって、デザインの生成や検証がより早くできることで、システムパフォーマンスと消費電力の最適化作業を加速します。

System-level Profiling



その後で SDSoC 開発環境はシステム (ハードウェアとソフトウェア) パフォーマンスとデバイス利用率の推定を迅速に追加し、システムレベルの調査を高速に行って、総合的なパフォーマンス、リソース利用率、消費電力を最適化できるようにします。ユーザーはプログラマブル ロジックでどの機能をアクセラレーションするかを指定でき、SDSoC 開発環境は C/C++ コードを測定して、ソフトウェア サイクル、ハードウェア サイクル、データ転送の推定、総合的なアプリケーションの高速化、およびハードウェア リソースの活用度を報告します。

プラットフォーム ベースのパフォーマンス推定フローを活用して、ソフトウェア開発者はソフトウェア機能をアクセラレーションのためにハードウェアに移すとパフォーマンスにどのような影響があるかの推定をわずか数分で得ることができます。これに対して実際にハードウェアを作成すると、1 時間またはそれ以上の時間を要する可能性があります。

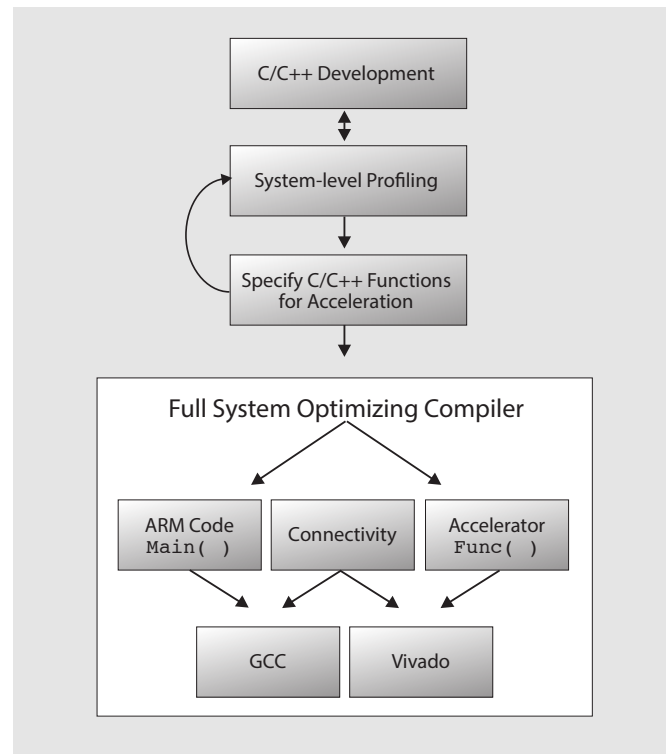
SDSoC 開発環境は、ターゲット プラットフォームでのキャッシュ、メモリ、ソフトウェア アクセラレータ、およびバス活用率のパフォーマンス測定値を自動的に提供します。これは、ARM CPU で提供されるパフォーマンス カウンターと、プログラミング ロジックに AXI パフォーマンス モニター (APM) を自動的に挿入して、ハードウェアのパフォーマンス データを収集することにより行われます。プラットフォームで実行されるソフトウェアがパフォーマンスデータを収集し、SDSoC 開発環境はそのデータを使用してパフォーマンス統計を視覚化し、システムのパフォーマンスのボトルネックを識別するために役立てます。この迅速なパフォーマンス フィードバックにより、システム レベルでのパフォーマンスと消費電力の要件を満たすための最適なコード分割が可能になり、同時に開発プロセスを何週間も短縮できます。

フルシステム最適化コンパイラ

また、SDSoC 開発環境は ARM ベースのプロセッシング システムとプログラマブル ロジックの両方をターゲットとした、フルシステムの最適化を C/C++ のみで実現するコンパイラでもあります。SDSoC 開発環境は、システム アーキテクトとソフトウェア チームの両方が、「ゴールデン C/C++ ソース」を使用してマクロとマイクロ両方のアーキテクチャを迅速に構成して生成し、最適なシステム コネクティビティを生成できるよう設計されています。それによって最適なシステム コネクティビティとメモリ インターフェイスが実現され、デザインスペースを迅速に調査できるため、開発者はパフォーマンス、スループット、レイテンシの最適なバランスを実現し、同時に設計の繰り返し時間を短縮できます。

このコンパイラは、基盤となる高位合成コンパイラ テクノロジーを活用しており、このテクノロジーは高パフォーマンスの C/C++ ベースの IP を生成するため、1,000 人を超えるプログラマーによって活用されてきたものです。コンパイラとリンカーの連携により、ターゲットのプラットフォームと、ユーザーが指示し、プログラマブル ロジックを利用した自動化されたソフトウェア アクセラレーションに基づいて、プログラムが完全なハードウェア/ソフトウェア システムへと変換されます。

Full System Optimizing Compiler



本社

Xilinx, Inc.
2100 Logic Drive
San Jose, CA 95124
USA
Tel:408-559-7778
www.xilinx.com

ヨーロッパ

Xilinx Europe
One Logic Drive
Citywest Business Campus
Saggart, County Dublin
Ireland
Tel:+353-1-464-0311
www.xilinx.com

日本

ザイリンクス株式会社
〒141-0032 東京都
品川区大崎 1-2-2
アートヴィレッジ大崎セントラルタワー 4F
Tel:03-6744-7777
japan.xilinx.com

Asia Pacific Pte. Ltd.

Xilinx, Asia Pacific
5 Changi Business Park
Singapore 486040
Tel:+65-6407-3000
www.xilinx.com

India

Meenakshi Tech Park
Block A, B, C, 8th & 13th floors,
Meenakshi Tech Park, Survey No. 39
Gachibowli(V), Seri Lingampally (M),
Hyderabad -500 084
Tel:+91-40-6721-4000
www.xilinx.com

SDSoC 開発環境は、プログラム プラグマ、プログラム解析、スケジューリング、およびシステム コネクティビティの特付付けされたハードウェア モデル化に基づいて、プログラマブル ロジック内にソフトウェア アクセシブルなアクセラレータを生成します。SDSoC 開発環境は、プラットフォームの BSP (ボード サポート パッケージ)、ターゲットとなるソフトウェア アクセラレーション機能、IP と最適化されたライブラリ、およびシステム コネクティビティの生成を反映し、設計のプログラマブル ロジック部分を構築します。コンパイラはシステムを自動的に、完全なソフトウェアとハードウェアのシステムへとコンパイルします。これには、プログラマブル ロジックのビットストリームと、ターゲット プラットフォームを構成するための ARM プロセッシング システム用 ELF ファイルが含まれます。

プログラマブル ロジックでアクセラレーションされたそれぞれの機能は独立のスレッドとして実行され、SDSoC 開発環境はそれらのスレッドを同期して、元のプログラム セマンティクスを保持するために必要な、ハードウェアとソフトウェアのコンポーネントを生成し、同時にタスクレベルの並列性やパイプライン化された通信および演算により高パフォーマンスを達成します。

ソースの C/C++ アプリケーション コードには、複数のアクセラレーションされた機能や、特定機能について複数のインスタンスを含むことができ、メイン プログラムの別セクションからそれらのアクセラレータ機能を起動できます。最適なパフォーマンスを実現するため、SDSoC 開発環境ではザイリンクスの最適化されたライブラリと、オプションとしてサードパーティー製のライブラリも提供されています。



SDSoC 開発環境が「ひとつのゴールデンソース」から完全なエンベデッド アプリケーションを生成することにより、ソフトウェア開発者は C/C++ コードをアプリケーション レベルで再構成して、デザインやアーキテクチャの変更を反映することができ、既に動作するプログラムをそのプラットフォーム上で実行させるための時間を劇的に短縮できます。

プラットフォーム開発者向けエキスパート ユース モデル

SDSoC 開発環境では、システム アーキテクトやプラットフォーム開発者向けのエキスパート ユース モデルが提供されています。このツールは、システムレベルのプロファイリングとパフォーマンス解析機能を、システム レベル コネクティビティの自動生成と組み合わせることにより、アーキテクトがアーキテクチャの定義、調査、生成を行って、アプリケーション プラットフォームに最適化された実装を見つけてエンベデッド ソフトウェア開発者に渡し、アプリケーション プラットフォーム上に完全なアプリケーションを構築できるようになります。

システムレベル コネクティビティの自動生成を活用することにより、アーキテクトはマクロとマイクロ両方のシステム アーキテクチャを短時間で定義、調査、生成し、Zynq プロセッシング システム、メモリ、およびプログラマブル ロジックをベースとしたアクセラレータの最適なインターコネクト アーキテクチャを決定できるようになります。

ザイリンクスの Vivado® Design Suiteを SDSoC 開発環境と組み合わせて使用すると、アプリケーション固有のプラットフォームを作成できます。このプラットフォーム作成により、従来の RTL および IP をライブラリとして構成し、C から呼び出すこともできます。これによって、チームはデザインを再利用してプラットフォーム開発を迅速に行えるようになります。

SDSoC 開発環境対応の複数のベース プラットフォームに向けたボード サポート パッケージ (BSP) が、ZC702、ZC706、ZedBoard、MicroZed、ZYBOなどといった、Zynq-7000 All Programmable SoC 開発キット向けに提供されています。Zynq プラットフォームについて詳しくは、japan.xilinx.com/kits をご覧ください。特定市場向けプラットフォームは、近日中にザイリンクスやパートナーから提供される予定です。これらの BSP に含まれているメタデータを使用して、SDSoC 開発環境でプラットフォームを抽象化できるので、エンベデッド ソフトウェア開発者やシステム アーキテクトは生産性を向上し、製品を迅速に開発することが可能になります。

まとめ

SDSoC 開発環境では、C/C++ ASSP と同様なプログラミング環境が提供され、アプリケーション開発、システム アーキテクチャの定義、プラットフォーム作成の生産性向上に役立ちます。SDSoC 開発環境により、エンベデッド ソフトウェア開発者は Zynq All Programmable SoC と MPSoC を活用し、よりスマートなシステムを短期間に開発できます。

次のステップ

SDSoC 開発環境によって製品開発がどのように合理化されるかについて、ザイリンクスの販売代理店にお問合わせいただくか、japan.xilinx.com/sdsoc をご覧ください。

SDx ファミリの開発環境についての詳細は、japan.xilinx.com/sdx をご覧ください。

Zynq All Programmable SoC および MPSoC ファミリ デバイスについての詳細は、<http://japan.xilinx.com/products/silicon-devices/soc.html> をご覧ください。