



WP369 (v1.0) 2010 年 4 月 27 日

エンベデッド システムに幅広く対応した 理想的なソリューション - エクステンシブル プロセッシング プラットフォーム

著者： Keith DeHaven

新たに登場したザイリンクス アーキテクチャであるエクステンシブル プロセッシング プラットフォームは、無類のシステム パフォーマンス、柔軟性、拡張性、そして統合性を開発者に提供し、システム消費電力、コストおよびサイズを最適化します。

ARM 社のデュアル コア Cortex™-A9 MPCore プロセッサとザイリンクスの 28nm プログラマブル ロジックをベースとしたエクステンシブル プロセッシング プラットフォームは、標準的な設計手法で実装された包括的なプロセッサ システムを定義することによって、プロセッサ中心のアプローチを可能とします。このアプローチにより、ソフトウェア開発者は使い慣れたプログラミング環境で作業ができ、最適化されたフル機能完備の高性能システムであり、かつ低コスト低消費電力のプロセッシング プラットフォームを使用できます。

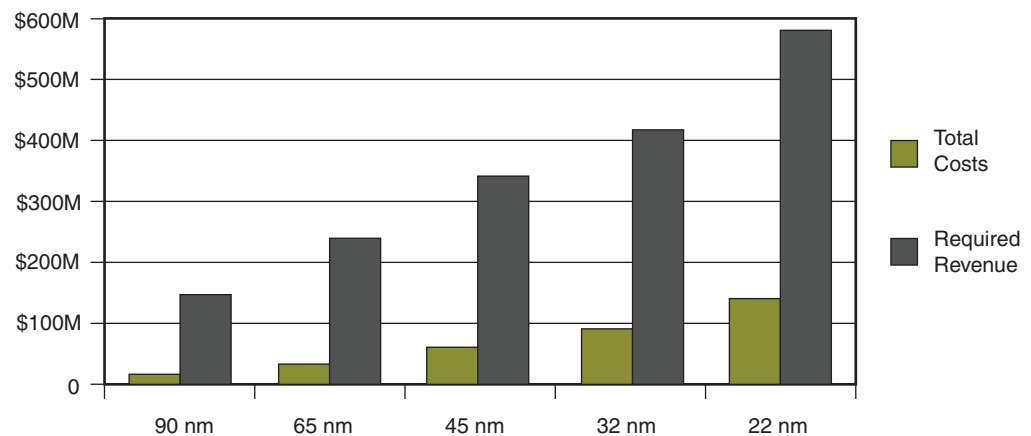
システム設計者およびロジック設計者は、プログラマブルロジックを利用して独自のソリューションを拡張、カスタマイズ、最適化、差別化できます。プロセッサシステムとプログラマブルロジック間は、高バンド幅の AMBA® AXI (Advanced Extensible Interface) インターコネクต์によって低消費電力でマルチギガビットのデータ転送が可能であり、制御、データ、I/O、メモリにおけるパフォーマンス問題が解消されます。ARM ベースのコマンド/制御/アプリケーション処理は、さまざまな信号処理アプリケーションにおいて大量のデータペイロード処理を行う際に、プログラマブルロジックの大量パラレル処理性能を活用します。またプログラマブルロジックを使用することで、ARM ベースプロセッサシステム機能が拡張されます。

最新のエクステンシブルプロセッシングプラットフォームは、マーケットあるいはアプリケーションに特化した環境を提供するザイリンクスターゲットデザインプラットフォーム戦略の一環であり、簡単に使用できます。カスタマは、変更や拡張が可能なアプリケーションプラットフォームを使用して開発時間の短縮を図ることで、プラットフォームの機能性および技術を確認でき、差別化機能の構築に集中できます。

このホワイトペーパーでは、半導体業界が直面している問題を定義し、これらの問題をエクステンシブルプロセッシングプラットフォームを使用して解決する方法を説明します。高性能で低消費電力な低コストプロセッサシステムとザイリンクスの革新的な高性能低消費電力 28nm プログラマブルロジックを組み合わせた、このような画期的なアーキテクチャは、幅広いエンベデッドシステムアプリケーションに最適です。

半導体業界の目標および課題 - 差別化方法

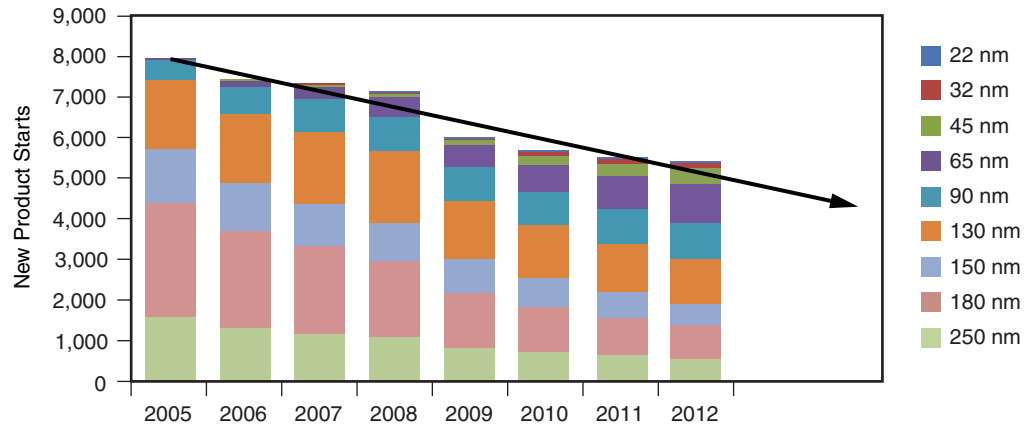
マイクロプロセッサ、ASIC、ASSP、アプリケーションプロセッサなどのプロセッサ中心のソリューションは、近年の半導体市場において有力となっています。これらの製品の多くは、標準 IP またはアプリケーション固有の IP で補完されるコアプロセッサエンジンなどのシステムオンチップ (SoC) ソリューションです。技術進歩の継続を唱えるムーアの法則に基づくと、新製品への投資が拡大するにつれて (図 1 参照)、大量生産市場用に最適化される新製品への着手 (図 2 参照) が減少していくことが予測されます。このような製品モデルの傾向は、最適化や差別化能力を低下させ、競争上の優位性の達成がますます困難な目標となります。



Data Source: International Business Strategies, Inc.

WP369_01_042210

図 1: 新製品の損益分岐点



Data Source: International Business Strategies, Inc.

WP369_02_042210

図 2：製品着手の減少

ザイリンクス FPGA のようなプログラマブル ロジック ソリューションは、最適化や差別化を可能にするハードウェアの柔軟性を提供するため、高度なデジタル通信や画像処理で必要となるパラレル演算処理に最適です。これらのソリューションは、過去の実績を考慮する限りでは、複雑な OS やアプリケーション ソフトウェアの動作には適しておらず、ソフトウェア開発者が作業しやすいプログラミング環境は提供されません。

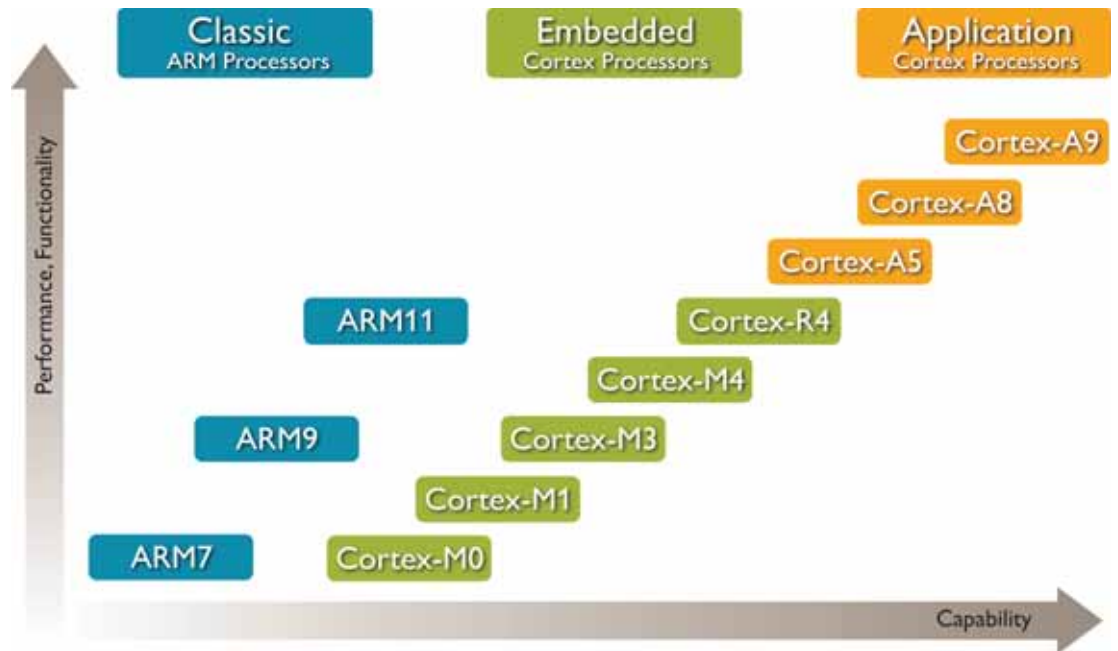
ソフトウェアとハードウェアの両方において柔軟なプログラミングを実現するには、プログラマブル ロジックを使用するプロセッサ中心のソリューションという組み合わせが理想的です。システム設計者はシステムの最適化や差別化を図ることが可能になり、ロジック設計者は機能の追加や機能/パフォーマンスの拡張が可能になります。そしてソフトウェア開発者は、慣れた環境でプログラミング作業を行い、独自のアプリケーションをシステムへ適用してシステム全体の管理が可能となります。

エクステンシブル プロセッシング プラットフォームの定義 - 革新的エンジン

このプラットフォームは、名前のおりプロセッサを中心としたアプローチであり、システム設計者、ロジック設計者、およびソフトウェア開発者にとって非常に魅力的なアーキテクチャです。

コア プロセッシング プラットフォームを適切に選択することが非常に重要であり、その決断には、パフォーマンス、コスト、電力、ツールチェーン、およびサポートされるエコシステムが重要な要素となります。これらを組み合わせることによって、高性能デジタル通信、画像処理、コマンド/制御、検証システムなどを実行するターゲットアプリケーションが完成します。プログラマブル ロジックのパラレル演算機能を考えると、システム全体のパフォーマンスを向上させるにはプロセッサにも同様の機能が必要になってきます。

有効なプロセッサとして多数の選択肢がありますが、今回ザイリンクスは ARM 社のデュアル コア Cortex-A9 MPCore プロセッサを採用しています。ARM 社のプロセッサは、高速かつ低消費電力なマイクロプロセッサ コアとして事実上の標準であり、ARM 社がサポートする IP、サードパーティのエコシステム、および一般的なソフトウェアベースはザイリンクスの主要基準をすべて満たしています。

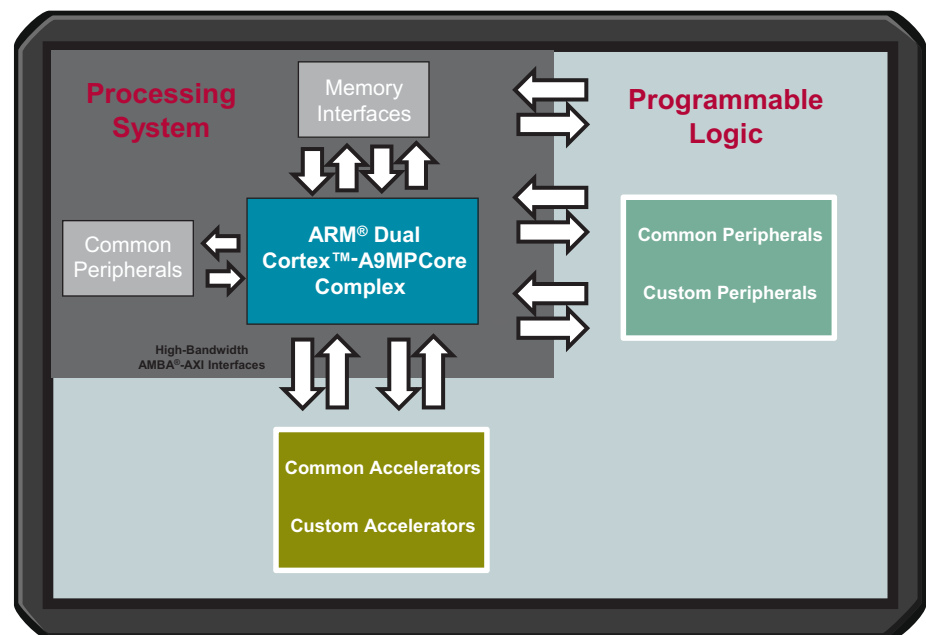


WP369_03_042110

図 3 :ARM プロセッサのロードマップ

プロセッサ中心のアプローチであるこのプラットフォームは、リセット時に起動してソフトウェア開発者に安定したプログラミングモデルを提供する標準的なプロセッサソリューションです。

そのために、プロセッシングシステム(図4参照)は完全統合、かつハードワイヤードされており、標準の設計手法でキャッシュ、割り込み、スイッチ、メモリコントローラ、および共通のコネクティビティやI/Oペリフェラルを含んでいます。プロセッサシステムはリセット時に起動し、パワーアップ時にさまざまなOSを実行できます。このアプローチによって、ソフトウェアプログラミングモデルは、最適化されたフル機能装備の強靱システムであるだけでなく、低コストで低消費電力なARMベースのプロセッシングプラットフォーム内で設定されます。



WP369_04_042310

図 4 : エクステンシブル プロセッシング プラットフォーム

最適化されたプロセッシング システムを使用する場合、システム設計者やロジック設計者は完全に統合された高性能低消費電力の 28nm プログラマブル ロジックを使用し、システムの最適化、アルゴリズム、あるいは機能の拡張に集中でき、自社製品の差別化に時間を費やすことができます (図 4 参照)。ザイリンクスの 28nm テクノロジーの詳細は、

<http://japan.xilinx.com/technology/roadmap/28nm-technology.htm> を参照してください。

プロセッシング システムを拡張するには、パフォーマンス、コンフィギュレーションおよびプログラミングという観点からシームレスなインターフェイスが必要となるため、プログラマブル ロジックとの密接な接続が必要となります。このため、プロセッシング システムと制御、データ、I/O、およびメモリ用のプログラマブル ロジック間のインターフェイスには、高バンド幅の AMBA-AXI インターコネクトを使用します (図 4 参照)。このインターコネクトは低消費電力で大量のデータを高速転送する能力を提供するだけでなく、ハードウェアとソフトウェアのプログラミング ドメインも統合します。

さらに、2010 年 3 月にリリースされた AMBA AXI (Advanced Extensible Interface) のバージョン 4 では、ARM 社とザイリンクスが共同開発したプログラマブル ロジック用に最適化された AXI 仕様は拡張されました。AXI-4 Stream プロトコルの拡張は、これらのインターコネクトを使用する双方向のクロスバー通信スイッチとして機能します。これにより、新しいエクステンシブル プロセッシング プラットフォームを使用するエンジニアは、IP ベンダーやカスタマがその他の ARM インプリメンテーション用に 20 年間開発してきた多様なハードウェア ベリフェラブル コアを活用しながら、システムのブロック間スルーputt において新たなレベルを実現できます。

AMBA テクノロジーの詳細は、<http://www.arm.com/products/system-ip/amba/index.php> を参照してください。

また、このように密接に統合されていることで、プログラマブル ロジックを使用したパーシャル リコンフィギュレーションなど、プロセッサ システムによるシステムのコンフィギュレーションが完全に制御可能となります。プロセッサ システムは、システムの動作環境の変化に対応するために、必要に応じてソフトウェアを介してプログラマブル ロジックの一部を再プログラムできます。コンフィギュレーション制御は、利用可能なリソースを保持しながら多目的に使用する一方で、リアルタイム環境に応じた適切なソリューションを適応できるという画期的な機能です。

また、システム統合もエンベデッド システムのメリットであり、パッケージ、コンポーネント、およびデバイスの追加が不要です。システム BoM、消費電力、およびサイズを全体的に削減できます。

プロセッシング システムが組み込まれている場合、プログラマブル ロジック セル数を数千から数百にまで削減できます。ザイリンクスは、カスタマがデバイスの変更や再プログラムによって自社の製品ラインを拡張できるように、多様なエクステンシブル プロセッシング プラットフォームを提供する予定です。このように選択肢を広げることによって、低コストで低消費電力なシステムから豊富な機能を備える性能重視のソリューションまで拡張できるプラットフォームをカスタマへ提供できるようになります。

業界をリードするテクノロジーの組み合わせによって、エクステンシブル プロセッシング プラットフォームは、シリアル処理とパラレル処理の両方をサポートし、柔軟性と拡張性を備えた無類のソリューションであるため、さらに最適化された画期的なシステム パーティショニングが可能になります (特に、高性能 ビデオ、デジタル通信、機械システム、医療装置の分野で有効)。

他社との差別化やアプリケーション固有の IP の開発を目的とするカスタマは、エクステンシブル プロセッシング プラットフォームを活用することによって、システム機能、アルゴリズム、およびハードウェアとソフトウェアの両方において必要な拡張をプログラムできるようになります。

高性能、低消費電力、低コストという優れたメリットに柔軟性と拡張性が加わることで、開発期間、リソース投資、問題解決において大幅な削減が可能になります。また、システム設計者、ロジック設計者およびソフトウェア開発者にとっては、次世代製品の開発に有効な統合プラットフォームとなります。幅広い層の開発者たちが ARM 社のテクノロジーとザイリンクスのターゲット デザイン プラットフォーム戦略を利用することによって、豊富な IP が入手できるようになり、業界のソリューション、コスト改善、開発期間短縮、リスク低下が加速するでしょう。

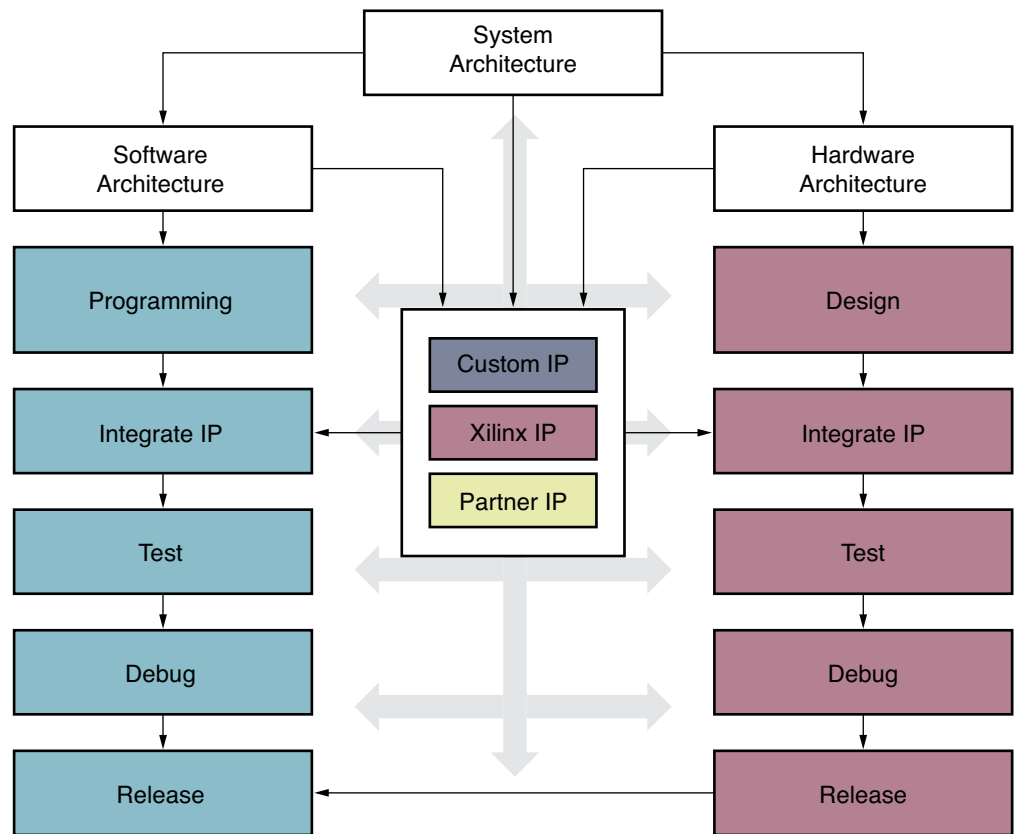
ソフトウェア中心のフロー - 統合システム開発

ザイリンクス FPGA などのプログラマブル ロジック デバイスは、最新のツールスイートでサポートされています。これらのツールは豊富な機能を備えた環境を提供するため、ロジック設計者が独自の IP ソリューションを最適化して、それらをシリコンデバイスへ適用できます。この環境のプログラミング言語は Verilog や VHDL などのハードウェア記述言語です。

通常、ほとんどのソフトウェア開発者は C/C++ などの高級言語を使用するため、これらの言語も現在のプロセッサベースソリューションでサポートされています。

エクステンシブルプロセッシングプラットフォームでは、ARM Real View や関連するサードパーティツールのほかに、Eclipse ベース IDE、GNU、ザイリンクスソフトウェア開発キットなどのツールを使用できるため、開発者にとって使い慣れたソフトウェア開発環境やデバッグ環境を提供できます。プログラマブルロジック部分は、標準の ISE® Design Suite やサードパーティの HDL あるいはアルゴリズムを用いた設計ツールを使用して開発/デバッグできます。

エクステンシブルプロセッシングプラットフォームは、プロセッサ中心のアプローチ（リセット時にプロセッシングシステムを起動して、その後プログラマブルロジックコンフィギュレーションを管理）を採用しているため、よりソフトウェア主導の開発フローが可能です（[図 5](#) 参照）。



WP369_05_041810

図 5: ソフトウェア主導の開発フロー

このフローでは、システム設計者、ロジック設計者、ソフトウェア開発者がそれぞれ使い慣れたプログラミング環境で並行して作業を進めることができ、最終的に完成版をソフトウェアベースラインにマージします。その結果、システムの機能と性能に関する重要なパーティショニングは、開発プロセスの早期に可能であり、またプロセス進行中に随時簡単に修正できます。これは、コスト、開発期間、消費電力の厳しい要件の中で高いシステムパフォーマンスを要求する複雑なアプリケーションを実行するエンベデッドシステムでは非常に有効です。

通常、システム設計者やソフトウェア開発者は、まず最初にソフトウェア的な観点からシステムを評価し、その後ハードウェア的に不要な機能や強化したい機能を判断します。このプラットフォームでは、アプリケーションのパフォーマンス、コストおよび消費電力のターゲットに対して、トライアル的にデザインを適用できます。

実際の検証結果を判断する段階で、システム設計者やソフトウェア開発者が最も関心を抱く点は、特定のアプリケーション要件を満たす際にハードウェアで実行できること、およびソフトウェアで実行できることに対して柔軟性を保持しているか否かです。システム設計者やソフトウェア開発者はハードウェアとソフトウェアの最適なパーティショニングを繰り返し行い、最終的にシステム要件を満たす判断をします。エクステンシブル プロセッシング プラットフォームは、より理想的なプログラミング プラットフォームの判断を迅速化できるため、このようなプロセスに最適です。

AMBA-AXI インターフェイスは、ハードウェアの拡張においてシームレスな接続と共通の高性能環境を提供できるため、ソフトウェア中心のフローを可能にする際に非常に重要な要素です。ロジック設計者は、このテクノロジーを深く理解する必要がある一方で、ソフトウェア開発者は、拡張されたロジックを AMBA インターフェイスがメモリへのマッピングに従って抽出するという形で理解します。これにより、開発プロセスの並行進行において、ハードウェア プログラミングとソフトウェア プログラミングの確実な相互作用が可能になります。

ソフトウェアおよびソリューション - 業界への影響

ARM テクノロジーの採用は、業界のオープン標準を利用してシステムソリューションの発展を促すというザイリンクスの方針の一環でもあります。ザイリンクスのターゲット デザイン プラットフォーム戦略は、このような考えの起点であり、ザイリンクスの技術と主要なサードパーティの技術を統合することによって、ザイリンクス カスタマの開発プロセスをサポートする強靱なエコシステムを提供します。詳細は、http://japan.xilinx.com/products/targeted_design_platforms.htm を参照してください。

これらの優れた戦略は、エクステンシブル プロセッシング プラットフォームで業界トップのツール、ソフトウェア、およびソリューションを活用できるようになることにより、カスタマが簡単かつ迅速にエンベデッドシステム開発を進めることができ、その結果、競争上の優位性を獲得できるようになることを意味します。

エクステンシブル プロセッシング プラットフォームは、Linux、Wind River 社の VxWorks、Micrium 社の uC/OSII、その他に Cortex A9 をサポートするさまざまな OS で使用できます。また、ARM ベースのレガシ コード以外にも、すぐに入手可能な豊富なオープン ソースや公式提供されているソフトウェア コンポーネント ライブラリをサポートします。

ザイリンクスは、ドライバ、スタック、API など、エクステンシブル プロセッサ プラットフォーム専用のソフトウェアを提供します。

ロジック設計者は、ザイリンクスのターゲット デザイン プラットフォームで開発されたシステムやその他のサードパーティ サプライヤと共同開発されたシステム以外にも、インダストリ ソースのホストから提供される ARM ベース IP も利用できるようになります。

ザイリンクスは、システムの解析や検証用として、パス ファンクション モデルやフルバージョン IP などのシミュレーション ツールを提供するためにサードパーティ ベンダーと共同開発を行っています。また、より高度なシミュレーション ツールの開発も進めています。

ザイリンクスは、ソフトウェアとハードウェア間でファンクションを簡単に移動する方法およびシステムの開発 / 評価 / 最適化を迅速に行う方法をシステム設計者やソフトウェア開発者へ最終的に提供するため、C 言語から FPGA 言語へのコンパイラ フローの開発をサードパーティ ベンダーと共に進めています。実際、ザイリンクスは C レベル合成ツールの使用モデルの開発促進を目指し、ベンチマークや解析ツールを手掛けている BDTi 社とパートナー契約を結びました。詳細は、http://www.bdti.com/articles/info_articles.htm を参照してください。

ターゲット アプリケーションおよびターゲット市場 - パフォーマンス、柔軟性、効率性

高性能のエンベデッド システム パフォーマンスは、複数の機能性、高速信号処理、およびリアルタイム応答を必要とするエンドマーケット アプリケーションで求められています。高性能ビデオ (ドライバアシスタンス、監視、自動化)、次世代ワイヤレス (企業向けフェムトセル、4G ベースステーション)、航空宇宙/高信頼性 (テレメトリ、誘導システム)、ブロードキャスト (カメラ、コンテンツ、放送) などのアプリケーションには、次のような共通要件が必要です。

- 優れた決断および制御処理
- 複雑なユーザーまたは制御システム インターフェイス
- 複雑なデータの複数入力
- 高性能かつ低レイテンシの信号処理

また、これらのアプリケーションの多くは、より厳しくかつ進化していくニーズに対応するだけでなく、低コストソリューションから高機能ソリューションへ拡張できる柔軟性のある製品ポートフォリオが求められています。

車載分野に関しては、より高い安全性の実現のため、多数のエンベデッド システムを車に搭載するようになり、2017⁽¹⁾ 年までにはドライバアシスタンス市場が 5.8 億ドルにまで成長すると予想されています。統計によると、正面衝突の約 60 パーセントがあと 0.5 秒の時間で避けることが可能であり、死亡したドライバのうち約 30 パーセントが疲労運転によるものであったという結果があります。

命を守るために新しい技術を取り入れるという考え方は明確です。このような車載アプリケーションにはエクステンシブル プロセッシング プラットフォームが最適です。このプラットフォームは最新のセンサー技術に直接インターフェイスでき、プログラマブル ロジックの高性能なパラレル プロセッシングによって複数のデジタル信号入力 (画像、レーダー、赤外線) を処理し、そのデータを迅速に ARM プロセッシング システムへ渡して、車載用の電気システム構造内でアクセス、比較、対応および通信を行います。

さらに、車載設計者は、一度展開したシステムやアルゴリズムのアップデートや強化が可能です。システム コスト、消費電力およびサイズが最適化されたシングル チップ ソリューションであるため、車載システム内で要件が厳しい位置に適用できます。

監視システムでも高性能、低コスト、低消費電力が求められます。監視アプリケーションは、モニタリング、解析、比較を行い、本部との通信、デジタル ビデオ レコーダの作動、権限者への警告、アラームの作動など適切なアクションを判断する分散/遠隔インテリジェントビデオシステムを提供します。これらのシステムは、特定の消費電力で小型の低コスト システム内にコマンド、制御、および情報伝達機能を組み込む必要がある上に、1080p60 の性能、高速プロセッシング、そして詳細な解析が求められます。

エクステンシブル プロセッシング プラットフォームは、これらの監視システムの要件を満たすことができ、リモート リフレッシュ画像処理アルゴリズム、解析、カメラ制御をサポートしているため、ユーザーや現場環境に応じて調整できます。カスタマは幅広いカメラ性能を選択できるため、それぞれの収益メリットを考慮して高性能カメラへの投資をはかることが可能です。

ワイヤレス通信アプリケーションにおいても、急増するユーザー数や大量のデータ処理が必要なアプリケーションをサポートするために、低消費電力化、小型フォームファクタの採用、および開発コストの削減が求められています。4G LTE (Long Term Evolution) などの新技術によって、バンド幅要件は満たされますが、全体的な市場要件を満たすには、より小さくて効率的な基地局が不可欠です。

ザイリンクス エクステンシブル プロセッシング プラットフォームは、Cortex A9 プロセッサ (小型でコスト効率の高い統合ソリューション) のマルチユーザー データ管理と組み合わせることによって、4G 信号の高バンド幅でのパラレル プロセッシングを実現し、これらの要件を満たす次世代ワイヤレス基地局の開発をサポートします。前述の例と同様に、開発者はハードウェアとソフトウェアの両方でシステム アップデートおよびパフォーマンス アップグレードを柔軟に行うことができます。

ここで示した例は、ザイリンクス エクステンシブル プロセッシング プロセッサを適用する分野および方法を示すほんの一部に過ぎません。

1. Intelligent Car Initiative – 欧州の情報提供団体 : International Organization of Motor Vehicle Manufacturers (OICA) からの最新統計を提供しています。詳細は、<http://www.worldometers.info/cars/> を参照してください。

まとめ

ARM 社のデュアル コア Cortex-A9 MPCore プロセッサとザイリンクスの 28nm プログラマブル ロジックの組み合わせにより、膨大なシリアルおよびパラレル プロセッシングが実現します。AMBA AXI インターコネクタが各機能を効果的に接続し、エクステンシブル プロセッシング プラットフォームのアーキテクチャによって各機能が最大限に効果を発揮します。

ザイリンクスは、プロセッサ中心のアプローチを採用し、プログラマブル ロジックの拡張が可能な固定プロセッシング システムを定義することによって、システム設計者、ロジック設計者およびソフトウェア開発者が使用できるようにエクステンシブル プロセッシング プラットフォームを最適化しました。その結果、ハードウェアとソフトウェアの最適なパーティショニングを行うための従来のシステム開発モデルに適したソフトウェア中心の開発フローが誕生し、開発期間およびシステム全体のパフォーマンスの改善が実現されます。

ARM 社とザイリンクスの IP およびエコシステムを活用することで、システム開発がスムーズに進みます。業界標準の開発/設計ツール、ソフトウェア、IP、およびプラットフォーム ソリューションを利用できるため、開発者は使い慣れたプログラミング環境やラウンチング パッドで簡単にソリューションを構築できます。

システム全体の消費電力、コスト、サイズは、さまざまな方法で最適化されます。

- ARM は、高速かつ低消費電力のマイクロプロセッサ コアとして事実上の標準です。
- 固定プロセッシング システムは標準の設計手法を利用するため、スループット、エリア、消費電力が最適化されます。
- ザイリンクスの 28nm 高性能低消費電力プログラマブル ロジックは、高速で効果的な低コストソリューションです。
- プロセッサ中心のアプローチによって、ソフトウェアで多様な低消費電力ステートやコンフィギュレーション オプションを決定できます。
- プロセッシング システムとプログラマブル ロジックの統合によって、コンポーネントやチップの追加が不要となり、低消費電力かつ高データ レートが実現します。
- 1 つのプラットフォームで複数製品の開発が可能となるため、デバイス購入コストを抑えることができ、在庫調整や陳腐化に対する懸念を回避できます。

これらの要素に、ハードウェアとソフトウェアのプログラマビリティによる柔軟性が加わり、開発時間や投資費用を削減でき、その結果として総コストを抑えたスピーディな市場投入が可能となり、早期の利益獲得に繋がります。また、システムをアップグレード/アップデートできるため、システムの変更やエンドカスタマのサポートが可能となり、システムに起因する問題を大幅に削減、あるいは完全に解消できます。

最高パフォーマンス、最適パーティショニング、低消費電力、低コスト、低リスク、財務的な効率性、システムの柔軟性、拡張性、アップグレード可能性、業界標準ツールのサポート、エコシステム サポート、業界オープン規格に基づく IP サポート、使い慣れたプログラミング環境での作業、などが主な特性要素として挙げられます。

現在のところ、半導体業界は依然としてコモディティ化の傾向があります。エクステンシブル プロセッシング プラットフォームの最も魅力的な特性は、独自のニーズを満たして他社製品より優位に立っているソリューションを構築する能力を提供できることです。

改訂履歴

次の表に、この文書の改訂履歴を示します。

日付	バージョン	内容
2010/04/27	1.0	初版リリース

Notice of Disclaimer

The information disclosed to you hereunder (the “Information”) is provided “AS-IS” with no warranty of any kind, express or implied. Xilinx does not assume any liability arising from your use of the Information. You are responsible for obtaining any rights you may require for your use of this Information. Xilinx reserves the right to make changes, at any time, to the Information without notice and at its sole discretion. Xilinx assumes no obligation to correct any errors contained in the Information or to advise you of any corrections or updates. Xilinx expressly disclaims any liability in connection with technical support or assistance that may be provided to you in connection with the Information. XILINX MAKES NO OTHER WARRANTIES, WHETHER EXPRESS, IMPLIED, OR STATUTORY, REGARDING THE INFORMATION, INCLUDING ANY WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, OR NONINFRINGEMENT OF THIRD-PARTY RIGHTS.

XILINX PRODUCTS (INCLUDING HARDWARE, SOFTWARE AND/OR IP CORES) ARE NOT DESIGNED OR INTENDED TO BE FAIL-SAFE, OR FOR USE IN ANY APPLICATION REQUIRING FAIL-SAFE PERFORMANCE, SUCH AS IN LIFE-SUPPORT OR SAFETY DEVICES OR SYSTEMS, CLASS III MEDICAL DEVICES, NUCLEAR FACILITIES, APPLICATIONS RELATED TO THE DEPLOYMENT OF AIRBAGS, OR ANY OTHER APPLICATIONS THAT COULD LEAD TO DEATH, PERSONAL INJURY OR SEVERE PROPERTY OR ENVIRONMENTAL DAMAGE (INDIVIDUALLY AND COLLECTIVELY, “CRITICAL APPLICATIONS”). FURTHERMORE, XILINX PRODUCTS ARE NOT DESIGNED OR INTENDED FOR USE IN ANY APPLICATIONS THAT AFFECT CONTROL OF A VEHICLE OR AIRCRAFT, UNLESS THERE IS A FAIL-SAFE OR REDUNDANCY FEATURE (WHICH DOES NOT INCLUDE USE OF SOFTWARE IN THE XILINX DEVICE TO IMPLEMENT THE REDUNDANCY) AND A WARNING SIGNAL UPON FAILURE TO THE OPERATOR. CUSTOMER AGREES, PRIOR TO USING OR DISTRIBUTING ANY SYSTEMS THAT INCORPORATE XILINX PRODUCTS, TO THOROUGHLY TEST THE SAME FOR SAFETY PURPOSES. TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW, CUSTOMER ASSUMES THE SOLE RISK AND LIABILITY OF ANY USE OF XILINX PRODUCTS IN CRITICAL APPLICATIONS.

XILINX PRODUCTS ARE NOT DESIGNED OR INTENDED TO BE FAIL-SAFE, OR FOR USE IN ANY APPLICATION REQUIRING FAIL-SAFE PERFORMANCE, SUCH AS APPLICATIONS RELATED TO: (I) THE DEPLOYMENT OF AIRBAGS, (II) CONTROL OF A VEHICLE, UNLESS THERE IS A FAIL-SAFE OR REDUNDANCY FEATURE (WHICH DOES NOT INCLUDE USE OF SOFTWARE IN THE XILINX DEVICE TO IMPLEMENT THE REDUNDANCY) AND A WARNING SIGNAL UPON FAILURE TO THE OPERATOR, OR (III) USES THAT COULD LEAD TO DEATH OR PERSONAL INJURY. CUSTOMER ASSUMES THE SOLE RISK AND LIABILITY OF ANY USE OF XILINX PRODUCTS IN SUCH APPLICATIONS.

この文章は参照用として英語版 (WP369 v1.0、2010年4月27日発行) を翻訳したものです。