

作業タイトル: OCP における 3D グラフィックス コンテンツ

モバイル 3D グラフィックス

ここ数年の間で、携帯電話に求められるビジュアル機能は劇的に変化してきています。現在、写真やビデオの撮影機能は、ユーザーが携帯電話に求める主要な機能です。グラフィックスの品質がますます重要視されるようになってきているため、高解像度のカラー ディスプレイも当たり前になってきています。モバイル デバイスの 3D グラフィックスは、携帯電話製造業者やサービス プロバイダにとって、まだまだ差別化を図ることのできる、発展途中の市場分野です。モバイル デバイスにおける 3D グラフィックスの持つ真の可能性は、かなり近い将来、実現化されるでしょう。

今後発売される携帯電話の最新グラフィックス機能は、アプリケーション プロセッサなど、SoC に組み込まれた 3D グラフィックス プロセッサに関する取り組みの成果として現在でも垣間見ることができます。3D グラフィックスはメモリの帯域幅を最も必要とするモバイル アプリケーションであるため、メモリ システムやシステム バスにかかる制限および全体的なシステムの複雑さを打破する取り組みが行われており、これには多くの新しい側面が関連しています。

3D グラフィックスの観点から見た SoC システム

システム アーキテクチャの仕様を定義する場合、次の 3 つの側面を分析する必要があります。使用可能メモリの帯域幅、システム バスおよびグラフィックス プロセッサです。

- “メモリの帯域幅”は、メモリ消費量が高い状況でのパフォーマンスの上限を設定します。
- レイテンシ補正は、“システム バス”によって許可されている制限内でのグラフィックス コア構成を促進します。
- 計算処理は、“グラフィックス プロセッサ”のパイプライン効率性およびクロック周波数に制限されます。

それぞれに関連する複雑な要素を把握するには、各側面ごとに項目を設けて扱う必要があります。ここでは、グラフィックス パフォーマンス全体における OCP システム バスの重要な役割に焦点を絞って説明します。最初に、最適化されたメモリの帯域幅とグラフィックス パフォーマンスの観点から、システム バスに要求される重要な問題およびこれらの問題を OCP バスを使用して解決するための方法を重点的に説明します。

メモリの必要性

3D グラフィックスは性質的に多くのメモリを必要とし、アプリケーションで制限されていない場合は使用可能なメモリの帯域幅をすべて利用することもあります。グラフィックス プロセッサと外部 DRAM 間でのメモリの転送量を減らすために有効な方法は数多くありますが、メモリの帯域幅が限定要因であることは変わりはありません。

システムのバス アーキテクチャ

新しいグラフィックス プロセッサ アーキテクチャを設計する場合は、システム バスの制限と可能性を把握することが重要です。グラフィックスのパフォーマンスを最大限にするためには、最大バースト サイズや要求のパイプライン化の可用性などの制限を完全に把握する必要があります。このため、OCP などの広く採用されている SoC ソケット標準を使用することが特に重要になります。SoC ソケット標準は非常に適切に定義されており、我々およびグラフィックス コアのインテグレータはこれを正しく理解しています。

メイン メモリ アクセスは外部の DRAM を対象にしているため、システム バスを介して長いバースト アクセスを行うことが適切です。バースト サイズの上限は、リターン データの効率的な利用率を表します。使用済みデータは、これらのアプリケーションにとって非常に貴重なシステム メモリの帯域幅を浪費します。システム帯域幅が浪費されないように、さまざまなスマート キャッシュ スキームが適用されます。さらに、優れたキャッシュ機能により、同時に転送される必要のあるデータ量を減らすことができます。グラフィックス プロセッサのバス インターフェースでのバイト イネーブルの可用性は、長くなる可能性のあるバーストを小さいバーストとして分配する必要がないため、バイト サイズを最大化するうえで役立ちます。バーストの分配を行うと、パフォーマンスが低下する場合があります。OCP 2.0 ではバイト イネーブルをサポートするため、この点は問題ありません。

2 つ目の問題は、システムのメモリ レイテンシです。これには、グラフィックス プロセッサから外部メモリ(またはその逆)への合計レイテンシも含まれます。このレイテンシは、50 ~ 100 のシステム クロック サイクル間で簡単に発生します。このレイテンシを補正するための効率的な方法の 1 つは、複数の未処理要求をバス インターフェースに送信することです。この方法で要求をパイプライン化すると、連続するデータ ストリームを、多くのメモリを必要とするグラフィックス プロセッサに送ることができます。AMBA AHB 2.0 などの古いバス インターフェースでは、このようなパイプライン化はサポートされません。一方、OCP 2.0 のインターフェースにはこの機能が備わっているため、メモリ レイテンシが大きくなっても、パフォーマンスを低下させることなく補正できます。予知的なインテリジェント プリフェッチ メカニズムにより、パフォーマンスを最大限に発揮することができます。

OCP ソケットが提供するもう 1 つの優れた機能にスレッドがあります。スレッドでは、グラフィックス プロセッサの外部で識別されるさまざまなメモリ アクセスが許可されます。これにより、アクセスの再順序付けができるので、新たにパフォーマンスを向上させることができます。特定のメモリ アクセスをより高速なメモリで処理することで、パフォーマンスを向上させることができます。また、再順序付けは外部の DRAM にアクセスする場合も使用できるので、同じ DRAM バンクへのアクセスを連続的にいき、DRAM の効率化を図ることができます。

今後の傾向

近い将来、ディスプレイ解像度のサイズは拡大され、品質も高くなります。次世代の携帯電話には、VGA 解像度ディスプレイが採用されるようになります。このような理由から、ディスプレイ解像度が高くなったときにメモリの帯域幅が増えすぎないようにするために、グラフィックス プロセッサ テクノロジーの拡張性が重要です。Bitboy 製品ではいわゆる「標準ベースのレンダリング」が使用されており、これはメモリの帯域幅における重要な問題になるでしょう。グラフィックス プロセッサまたはバス アーキテクチャのキャッシュを拡張することも非常に簡単です。

おそらく、近々発表されるバス インターフェース標準はマルチメディア バスにますます近いものになる可能性があります。OCP 2.0 は、最先端のマルチメディア テクノロジーに必要な優れた機能を既に備えています。チップ製造業者は、開発コストや製品化までの時間を削減するために、すべての IP に対応する優れた標準バス インターフェースを必要としています。また、システム バス アーキテクチャでは、キャッシュを追加して、メモリ インターフェースを拡大することで、グラフィック プロセッサが重要視されてきています。