



ホワイトペーパー

NVIDIA[®] DirectTouch[™]

アーキテクチャー

目次

タッチ式インターフェースについて	3
NVIDIA DirectTouch アーキテクチャーのメリット	4
まとめ	6
文書履歴	7

タッチ式インターフェースについて

物に触れるという行為は、人間が周囲の環境に働きかける際、最も直感的で自然な方法といえます。最近ではモバイル機器にもタッチ式ユーザー・インターフェースが急速に広がっており、スマートフォンやタブレットもほとんどが基本的なユーザー・インターフェースとしてタッチパネルを採用しています。こうしたなか、消費者は、タッチ式ユーザー・インターフェースのレスポンスやパフォーマンスにとっても敏感になっています。モバイル機器メーカーも消費者の購買行動を左右するポイントのひとつとしてタッチ方式のパフォーマンスを重視しており、パフォーマンスとデザインの柔軟性、さらにはスケーラビリティに優れたソリューションが必要であると考えています。

いままでのタッチ式ソリューションは、いずれもタッチパネルとアプリケーション・プロセッサをディスプレイのタッチモジュールでつなぐ形です。タッチモジュールには、アナログからデジタルに変換するコントローラー（ADC）とタッチコントローラー専用チップが搭載されています。最新のタッチコントローラーはコントローラーとADCをシングルチップに集積した形になっているものもあります。タッチモジュールはタッチパネルに取り付け、フレックスコネクタ経由でメインボードとアプリケーション・プロセッサに接続します。図1のブロックダイアグラムは、タッチアーキテクチャーの代表的な例です。

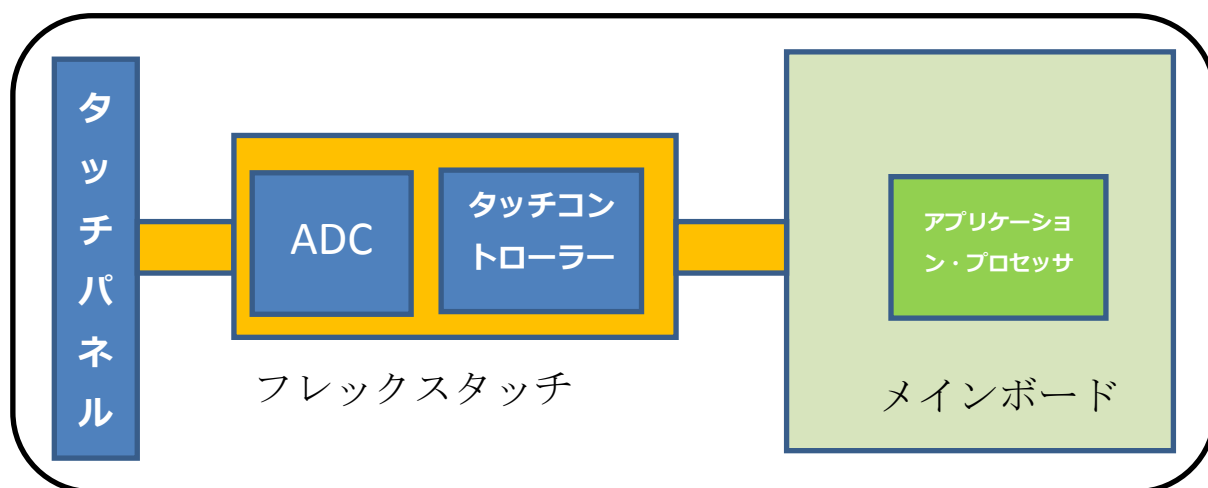


図1. 現在のタッチアーキテクチャー

NVIDIA® DirectTouch™アーキテクチャー

NVIDIA DirectTouch は特許申請中のタッチアーキテクチャーで、通常ならタッチコントローラーとタッチモジュールによるタッチ関連処理の一部を NVIDIA® Tegra® 3 アプリケーション・プロセッサで行い、タッチに対するレスポンスを高めることができます。このアーキテク

チャーを採用すると、タッチ関連のハードウェアやユーザー・インターフェースの実装もシンプルになるうえ、従来よりも高いスケーラビリティが、より少ない消費電力で実現可能になります。図 2 に示したのが、NVIDIA DirectTouch アーキテクチャーのブロックダイアグラムです。

DirectTouch アーキテクチャーでは、通常はタッチコントローラーで行うタッチ関連処理を、Tegra 3 に搭載された低消費電力のコンパニオン CPU コアが基本的に肩代わりします。例えばシステムがアイドル状態の場合や作業負荷が小さい場合には、コンパニオンコアでタッチ関連処理を処理します。一方で、高いパフォーマンスが必要で、4 個あるメイン CPU コアを使わなければならないゲームなどのアプリケーションが走り始めると、タッチ関連処理もメインコアのいずれかで行われるようになります。タッチ関連処理の作業負荷は高いパフォーマンスを必要とするアプリケーションに比べてごくわずかであるため、消費電力も高パフォーマンスのアプリケーションに比べて無視できるレベルにとどまります。

図 2 に示すように、DirectTouch アーキテクチャーでは DirectTouch に対応した ADC を使います。タッチ式インターフェース、センサーのスキャン、Tegra 3 へのインターフェースが簡単に行えるロジックが追加で搭載されたコントローラーです。

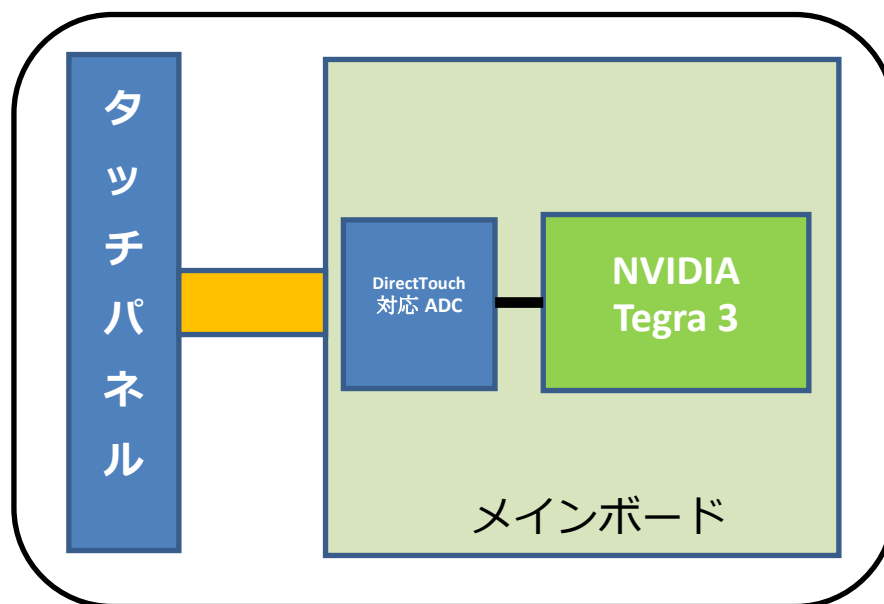


図 2. NVIDIA DirectTouch アーキテクチャー

NVIDIA DirectTouch アーキテクチャーのメリット

NVIDIA DirectTouch には、以下のメリットがあります。

高いパフォーマンス— 普通のタッチコントローラーチップは特定機能のマイクロコントローラーがベースになっており、データの処理能力に限られがちです。このようなコントローラーはシンプルなアルゴリズムでノイズのフィルタリングを行い、膨大なデータのフィルタリングが必要なため、「遅延時間が大きくタッチ処理が鈍化する」及び「動作周波数レンジに制限があってパフォーマンスのスケールアップが難しい」といった問題があります。DirectTouch アーキテクチャーは、コンパニオン CPU コアを基本にメインコアを必要に応じて使用するという方法でタッチ機能を高めています。ARM の CPU コアでは、「高度なアルゴリズムによってノイズをフィルタリングする」「タッチ入力进行处理する」「指の動きを追跡する」「手のひらが触れても無視する」「ペン入力进行处理する」「遅延時間を小さくする」などが可能で、シンプルなタッチセンサーで優れたタッチ体験を提供できます。Tegra 3 の ARM CPU コアは普通のタッチコントローラーよりも非常に高い周波数で動作が可能なることから、高いタッチパフォーマンスが必要になった場合も対応できるのです。

現在のタッチコントローラー	NVIDIA DirectTouch
8～32 ビットのコントローラー	32 ビット
ベーシックなマイクロコントローラーALU	ARM CPU
キャッシュサイズ固定	タッチ関連処理へのキャッシュを 1MB の L2 CPU キャッシュへスケーラブルに割り当て可能
動作周波数は最大で 40MHz	動作周波数は 0MHz～1.3GHz 超

表 1. 従来のタッチコントローラー・ソリューションと
NVIDIA DirectTouch のパフォーマンス比較

シンプルな設計— DirectTouch アーキテクチャーでは、タッチパネルからメインボードへの情報のやり取りが直接可能で、フレックス・タッチコントロール・モジュールを通す必要がありません。タッチコントローラーでは必要になるフラッシュメモリーやスタティック RAM、電源レギュレーター、水晶発振子も、DirectTouch アーキテクチャーではほとんど必要ないので、タッチパネルと NVIDIA Tegra 3 のインターフェースは、基本的なセンサーのスキャン

グロジックや AD 変換する ADC チップが担当します。この ADC チップはフレックスボード上に置く必要がなく、メインボード上に置き、電圧レイルとレギュレーター、クロックを NVIDIA Tegra 3 プロセッサと共有できます。ADC をメインボード上に移動した結果増えてしまうアナログノイズは、Tegra 3 の優れたノイズフィルタリング・アルゴリズムで簡単にフィルタリングすることができます。

低消費電力 – DirectTouch の場合、ほとんどのタッチ関連処理をコンパニオン CPU コアで処理するわけですが、その処理に必要な消費電力はタッチコントローラーをベースとした通常のソリューションよりも少ないレベルとなります。いままでのタッチ式ソリューションでは、タッチコントローラーと ADC のそれぞれに電圧調整器、電源回路、水晶発振子が必要になり、システムがアイドルでタッチ入力がない間も、このコントローラーはアクティブで電力を消費し続けてしまうためです。

また、タッチ入力があってそれをアクティブに処理している間も、マイクロコントローラーを使用した従来型のタッチ式ソリューションより、NVIDIA DirectTouch ソリューションのほうが消費電力が少なくなります。タッチ入力処理されているということは、タッチ入力を必要とするアプリケーションがそのモバイル機器で走っているということであり、コンパニオン CPU かメイン CPU がアクティブになってアプリケーションを処理しているわけです。このとき、コンパニオンまたはメインの CPU コアでタッチ関連の処理に消費される電力は、タッチコントローラー型ソリューションよりも少なくなります。従来型のソリューションでは、アプリケーションの動作に必要な CPU コアに加え、タッチ処理のマイクロコントローラーとその関連回路も動かさなければならないことが理由です。

まとめ

消費者はモバイル機器のタッチパフォーマンスにとっても敏感になっており、基本的な UI 操作においてもタッチ式の最新アプリケーションや最新ゲームにおいても、素早いレスポンスと安定したパフォーマンスを得たいと考えています。この状況に対処するためモバイル機器メーカーは、タッチ式ソリューションの消費電力やコストを増やすことなくタッチパフォーマンスを改善できる方法を求めています。NVIDIA DirectTouch は特許申請中のソリューションで、タッチ関連処理を NVIDIA Tegra 3 の CPU コアで行い、高いパフォーマンスと低消費電力、低コストを実現することができます。

NVIDIA では、最高のタッチ体験が得られるように、業界をリードする多くの企業と協力することによって DirectTouch 以外にもさまざまな製品やソリューションの開発を進めています。

文書履歴

日付	バージョン	備考
1/23/2012	1.0	初版リリース

注記

解説、見解、NVIDIAのデザイン仕様、リファレンスボード、ファイル、図面、診断、リスト、その他のドキュメントなど、本ホワイトペーパーで提供する情報は(以下、集合的あるいは個別に「マテリアル」と呼称します)、すべて、「現状のまま」を条件に提供するものです。NVIDIAは、本マテリアルについて、明示的、暗示的、法定的を含む保証を一切行わず、また、権利の不侵害、商品性、および特定目的への適合性に関するあらゆる黙示保証を明示的に放棄するものとします。

記載された情報の正確性、信頼性には万全を期しておりますが、これらの情報の使用の結果として、もしくはこれらの情報の使用に起因して第三者の特許またはその他の権利の侵害が発生しても、NVIDIA Corporationは一切の責任を負わないものとします。暗示的に、もしくはNVIDIA Corporationが所有する特許または特許権に基づき、付与されるライセンスは一切ありません。本書に記載の仕様は予告なしに変更されることがあります。本書は、過去に提供されたすべての情報よりも優先されます。NVIDIA Corporationの製品は、NVIDIA Corporation の明示的な書面による許可なくしては、生命維持装置の重要な部品として使用することはできません。

商標

NVIDIA、NVIDIAロゴ、DirectTouch、Tegraは、米国およびその他の国におけるNVIDIA Corporationの商標または登録商標です。その他の会社名および製品名は、各社の登録商標または商標です。

Copyright

© 2012 NVIDIA Corporation. All rights reserved.