インテル® System Studio

インテル® アーキテクチャー・ベースの組込み/モバイル開発者に
開発期間の短縮、システムの信頼性の強化、電力効率と
パフォーマンスの向上に役立つシステムの深い洞察を提供

インテル® System Studio

組込み/モバイル開発者にシステムの深い洞察を提供

開発期間の短縮

ハードウェアとソフトウェアの深い洞察により開発とテストをスピードアップ

システムの信頼性の強化

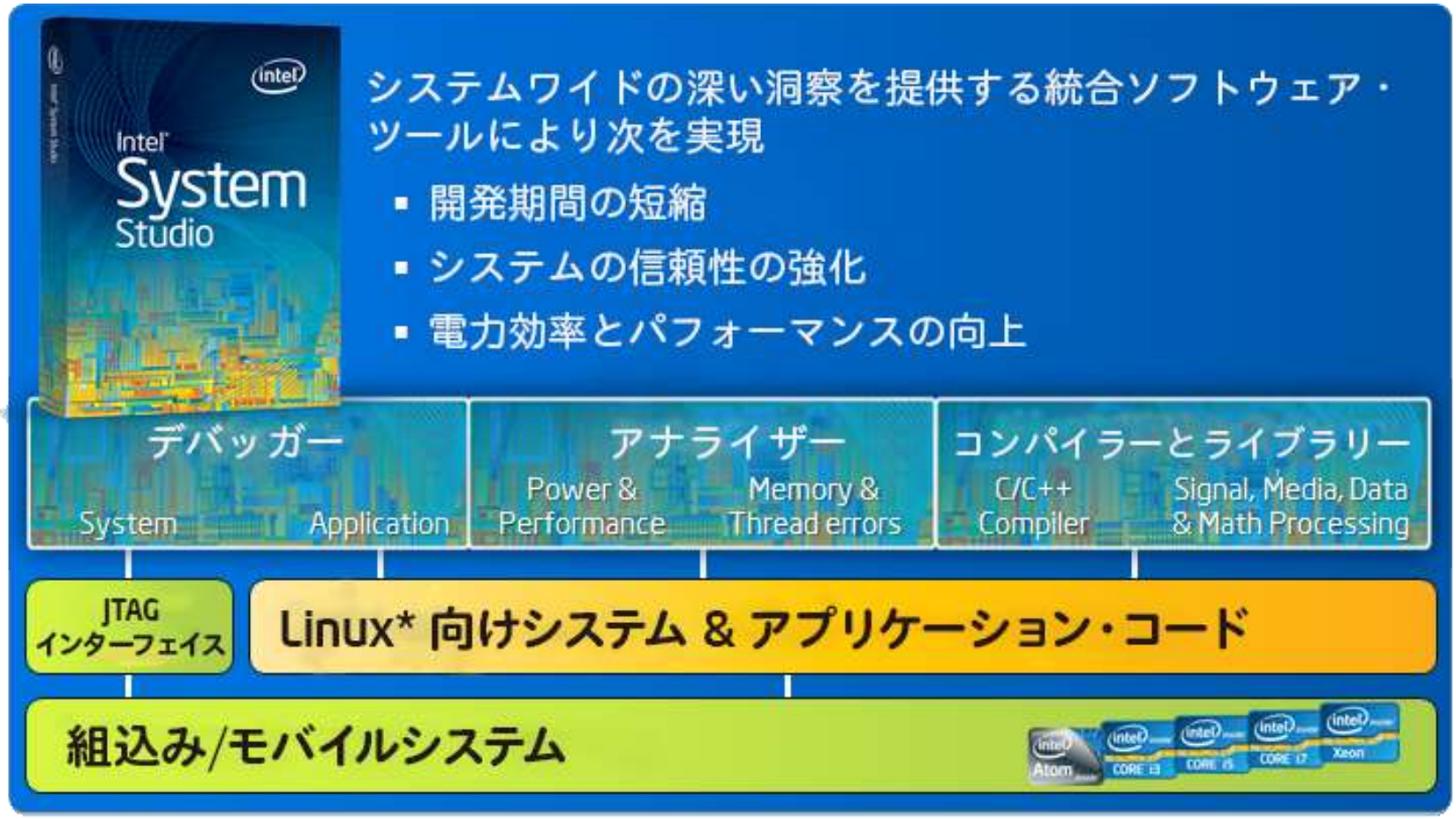
詳細なシステムワイドのデバッガーとアナライザーを使用してコードの安定性を向上

電力効率とパフォーマンスの向上

システムワイドのアナライザー、コンパイラー、ライブラリーを使用してシステムの電力効率とパフォーマンスを向上

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。

インテル® System Studio とは?



「Wind River では、Wind River Linux* がサポートされるインテル® System Studio がリリースされたことを嬉しく思います。インテル® アーキテクチャーの深い洞察が提供されることで、信頼性が高く、応答性に優れた電力効率の良い Wind River Linux* ソリューションを組込み/システム開発者が迅速に実装できるようになります。」
Wind River 社 製品管理 オペレーティング環境担当副社長 Dinyar Dastoor 氏

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。
Optimization Notice

インテル® System Studio

組込み/モバイル開発者にシステムの深い洞察を提供

広範な IA に対応

さまざまな IA プラットフォームをサポート

広範な OS のサポート

詳細な解析とデバッグ

SoC、CPU、電力効率、パフォーマンス

システム、アプリケーション、デバッグ、トレース

ダイナミック解析

パフォーマンスの向上

シングルコアからマルチコアまで対応

ハイパフォーマンスなライブラリー

NEW

- ✓ システムの信頼性を強化する高度なシステム/アプリケーション・レベルのデバッグとトレース
- ✓ 電力効率とパフォーマンスを向上する SoC 全体の解析
- ✓ 最先端の C++ コンパイラーによる優れたパフォーマンス
- ✓ 高度にチューニングされた広範なパフォーマンス・ライブラリー

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。

インテル® System Studio

フェーズ	コンポーネント	機能	利点
検証/デバッグ/フラッシュ	インテル® JTAG デバッガー (オプション)	**詳細なシステム/アプリケーションのデバッグ** • OS カーネル・ソフトウェア、ドライバー、ファームウェア、BIOS、UEFI をソースレベルでデバッグ • SVEN† - デバッグ用の非常に高速な SoC トレース・インフラストラクチャー	• 問題を素早く解決できるように CPU、SoC、チップセットを詳細にデバッグ • プロダクション・コードにトレース・インストルメンテーションを残すことでシステム全体にわたって問題を迅速に解決
	GDB* デバッガー	• 拡張された GDB* アプリケーション・デバッガー	• 詳細なアプリケーションのデバッグとトレースにより　問題を素早く解決 • 並列ソフトウェアで競合を検出
	インテル® Inspector	• コードの信頼性を向上させるメモリーとスレッドの解析	• 生産性とコードの品質を高め、コストを削減し、早期にメモリー/スレッド/セキュリティーの問題を発見
チューニング	インテル® VTune™ Amplifier	**詳細なソフトウェアの解析とチューニング** • SoC 全体の解析 • 電力とパフォーマンスのプロファイリング • VMM でのサンプリング	• SoC 動作を素早く詳細に解析 • 従来の推測作業を排除し、短時間で容易に電力効率とパフォーマンスの最適化の可能性を特定 • リソースが制限された環境での詳細な解析
ビルド	インテル® C++ コンパイラー	**コンパイラーとパフォーマンス・ライブラリー** • ハイパフォーマンスな C/C++ クロスコンパイラー、インテル® Cilk™ Plus スレッディング・ランタイム	• IA ベースの組込みシステムのパフォーマンスを向上し、マルチコアと将来のメニーコアのスケーラビリティーを活用 • クロスプラットフォーム開発と使いやすい Eclipse* への統合 • 信号処理、データ処理、メディア処理向けの主要な　ソフトウェア・ビルディング・ブロックにより開発期間を 短縮し、パフォーマンスを向上 • GCC* との互換性
	インテル® インテグレーテッド・パフォーマンス・プリミティブ (インテル® IPP)	• 信号処理、メディア処理、データ処理向けのハイパフォーマンスなソフトウェア・ビルディング・ブロック	
	インテル® マス・カーネル・ライブラリー (インテル® MKL)	• FFT (1/2/3 次元)、線形代数など、各種操作用のハイパフォーマンスな算術関数	

インテル® System Studio によりシステムの信頼性の強化、電力効率とパフォーマンスの向上を実現

† SVEN = System Visible Event Nexus

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。

最新のインテル® プロセッサーと SoC をサポート

	インテル® Atom™ プロセッサー	Ivy Bridge† (開発コード名) マイクロ アーキテクチャー	Haswell† (開発コード名) マイクロ アーキテクチャー
インテル® JTAG デバッガー† - システムレベルのデバッグ (オプション)	✔	--	--
拡張された GDB* デバッガー - アプリケーション・レベルのデバッグ	✔	✔	✔
インテル® Inspector - メモリーとスレッドの解析	✔ メモリーとスレッドの 解析	✔ メモリーとスレッドの解析	✔ メモリーとスレッドの解析
インテル® VTune™ Amplifier†† - 電力効率とパフォーマンス	✔ ハードウェア・イベント	✔ ハードウェア・イベント	✔ ハードウェア・イベント
インテル® C++ コンパイラー	✔ SSSE3	✔ SSE、AVX	✔ SSE、AVX、AVX2、FMA3
インテル® MKL	--	✔ SSE、AVX	✔ SSE、AVX、AVX2、FMA3
インテル® IPP	✔	✔	✔

† 新しいプロセッサーのハードウェア・プラットフォームのデバッグは、プロセッサーが出荷された後にサポートされます。
†† 新しいプロセッサーのハードウェア・イベントは、プロセッサーが出荷された後に追加されます。

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。

インテル® VTune™ Amplifier 2013

電力/パフォーマンス・アナライザー

「インテル® VTune™ Amplifier はパフォーマンス・ボトルネックの正確な場所をピンポイントで特定できるため、時間を大幅に節約できました。これまで使用したどの解析ツールよりも格段に優れています。」

RiverSilica Technologies 社 共同設立者兼ソフトウェエア・アーキテクト Jagadish Kamath 氏

システムで問題がある場所は?

時間がかかりすぎている

Function - Call Stack	CPU Time
algorithm_2	3.560s
do_xform	3.560s
algorithm_1	1.412s
BaseThreadInitThr	0.000s

- 時間がかかっている関数を重点的にチューニングする
- コールスタックを確認する
- ソースレベルで時間を確認する

時間を無駄にしている

Line		MEM_LOAD... LLC_MISS
475	float rx, ry, rz =	
476	float param1 = (AA	30,000
477	float param2 = (AA	
478	bool neg = (rz < 0	

- ソースレベルでキャッシュミスを確認する
- 関数をキャッシュミスの回数でソートして確認する

長時間待機している

Wait Time: Idle / Poor / Ok / Ideal

	Wait Count
176.504s	18,277
84.681s	5,499
84.612s	5,489

- 待機時間ごとにロックを確認する
- 待機中の CPU 利用率は赤または緑で示される

頻繁にウェイクアップしている

Wake-up Object / Call Stack	Total Wake-up Count
User Timer	1,763
Kernel Timer	1,393
IRQ 44 - i915	790
IRQ 12 - i8042	472

- ソースでウェイクアップの原因を確認する
- CPU コアの周波数を確認する

高度なプロファイリングにより高電力効率とスケーラブルなマルチコア・パフォーマンスを達成

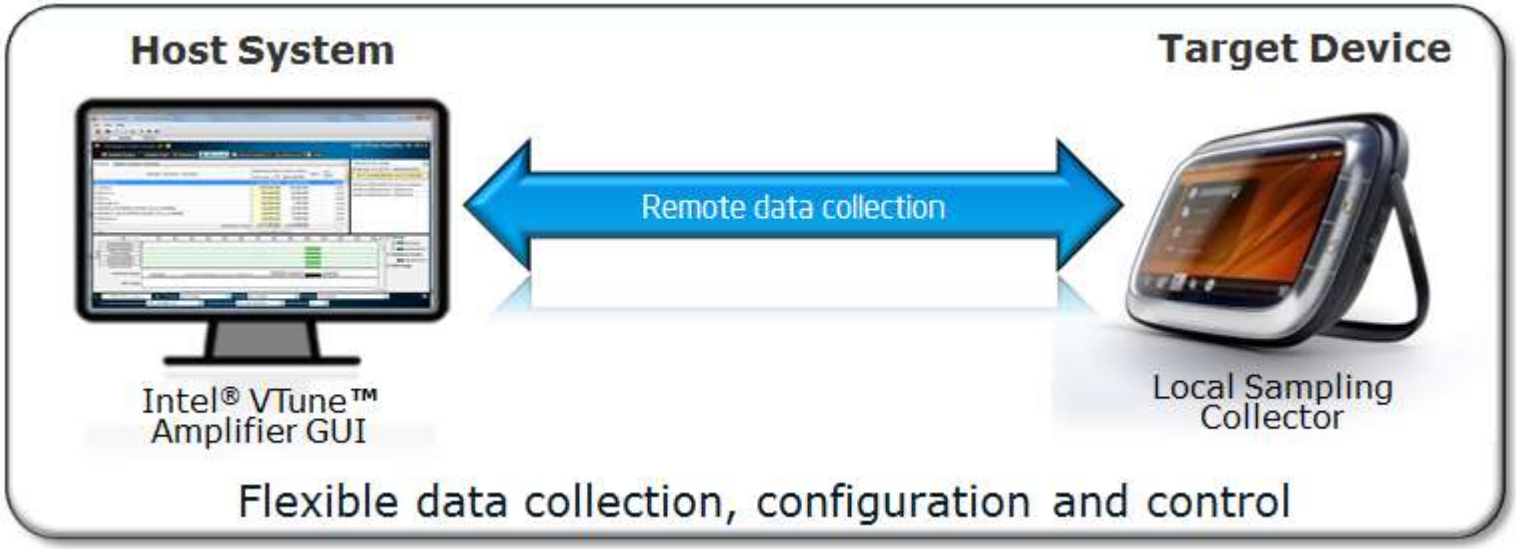
www.intel.co.jp/jp/software/products

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。

Optimization Notice

インテル® VTune™ Amplifier 2013

組込みシステムにおける電力とパフォーマンスのプロファイリング



使用モデル

- 2 つのコンポーネント
  - インテル® VTune™ Amplifier の GUI (ホスト上)
  - サンプリング・コレクター (ターゲットデバイス上)
- ターゲットデバイスでデータを収集し、ホストシステムで結果を解析

主な機能

- プロセッサーおよび SoC イベントの監視
  - パフォーマンス・モニタリング・ユニット (PMU)
  - ソフトウェア・ベース
- リモートデータ収集 (SSH)
- 低オーバーヘッドのサンプリング
- インストルメンテーションは不要
- 結果はソースまたはアセンブリーで表示

プロセッサーおよび SoC 全体のイベントのクロスプラットフォーム・サンプリング

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。
Optimization Notice

インテル® VTune™ Amplifier 2013

電力/パフォーマンス・アナライザー

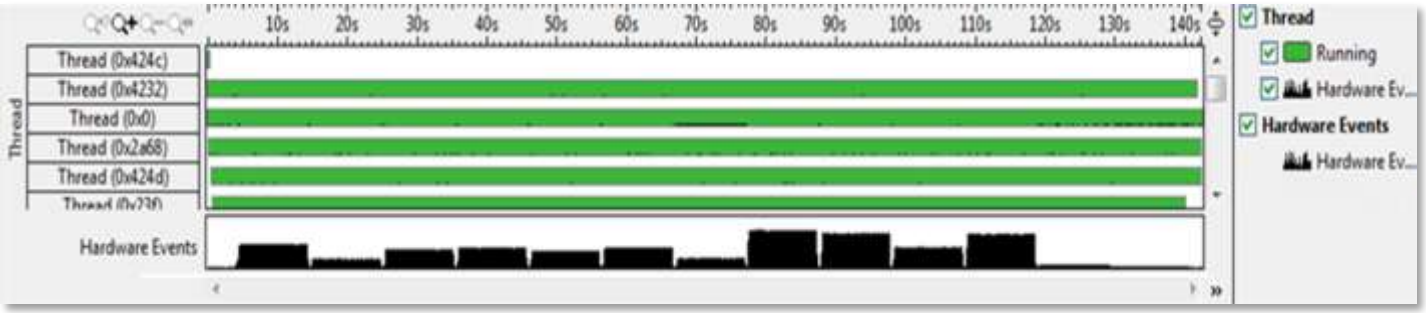
より多くのプロファイル・データ

- SoC 全体の解析
  ウェイクアップと周波数
- スタティック・コール・カウント
- ハードウェア・イベント + スタック
  より低いオーバーヘッドで、高い精度
  小さな関数内の hotspot を検出
- インテル® Atom™ プロセッサー、SoC イベント
- Ivy Bridge† イベント
- Haswell† イベント
  新しいプロセッサー出荷と同時に更新

簡単に利用

- リモートデータ収集
- インライン展開向けのソース表示
  (インテル® コンパイラーと GCC* コンパイラー)
- Java* チューニング
  Java* ソースに結果をマッピング
- タスク・アノテーション API
  タスクの可視化
- ユーザー定義の情報
  イベントから特定の情報を生成
- ホットキーを設定可能
  解析の開始および停止を簡単に制御
- より優れた高度なプロファイル機能
  (例: バンド幅のプロファイル)

CPU のアクティビティー



簡単に利用、豊富なデータ、強力な解析

† 開発コード名

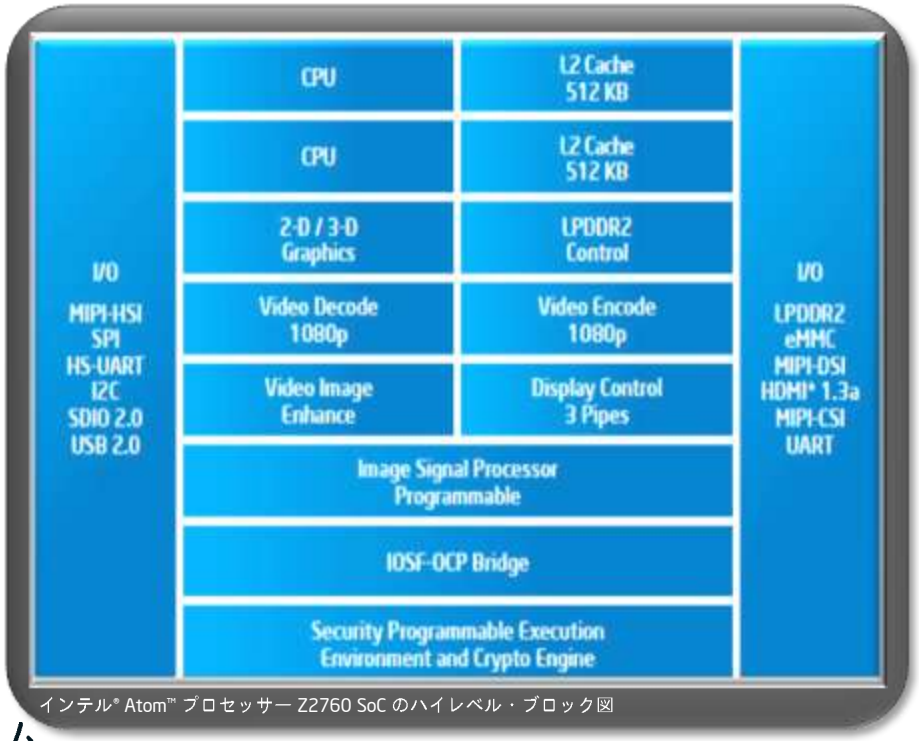
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。
Optimization Notice

インテル® VTune™ Amplifier 2013

SoC 全体の解析

SoC = ヘテロジニアス・マルチコア

- 複数アーキテクチャー
- いくつかの異なる特殊なプロセッサー
- 共通のメモリーバス
- 複数のプロセッサー間でのデータ交換



インテル® Atom™ プロセッサー Z2760 SoC のハイレベル・ブロック図

多様なデバイス

- データのエンコード/デコード専用のマイクロエンジン
- さまざまな I/O デバイス
- 高度な電力管理
- 共通のメモリー/データ・バス・システム

SoC コンポーネントへのアクセスと可視性

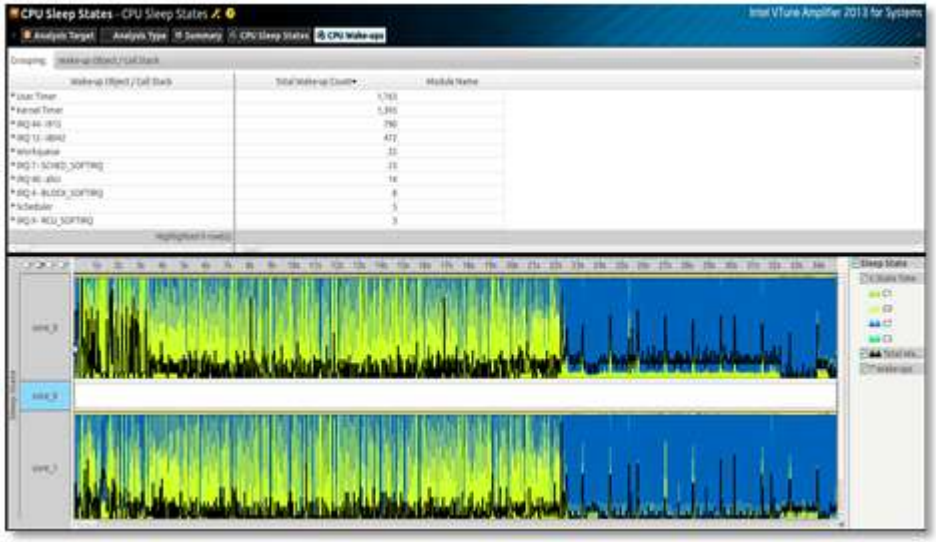
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。
Optimization Notice

インテル® VTune™ Amplifier 2013

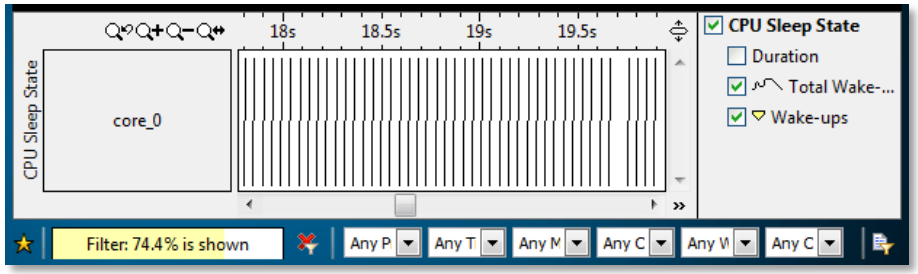
CPU および SoC 全体の電力とパフォーマンスの解析

ウェイクアップを最小限に抑えて CPU 消費電力を削減

- ウェイクアップの原因を特定
  - アプリケーションでトリガーするタイマー
  - 割り込みを H/W 命令レベルで表示
  - ウェイクアップ・レートの表示
- プロセッサーをウェイクアップするイベントのソースコードを表示
- SoC の異なる IP ブロックの相互作用の影響を解析
- プロセッサーのクロック周波数をコアごとに表示
  (プロセッサーのクロック周波数は CPU アクティビティー・レベルにより変更可能)



選択してフィルターし、1 つのウェイクアップ・オブジェクトを表示:



ウェイクアップの原因を一意に識別してタイマー・コール・スタックを表示

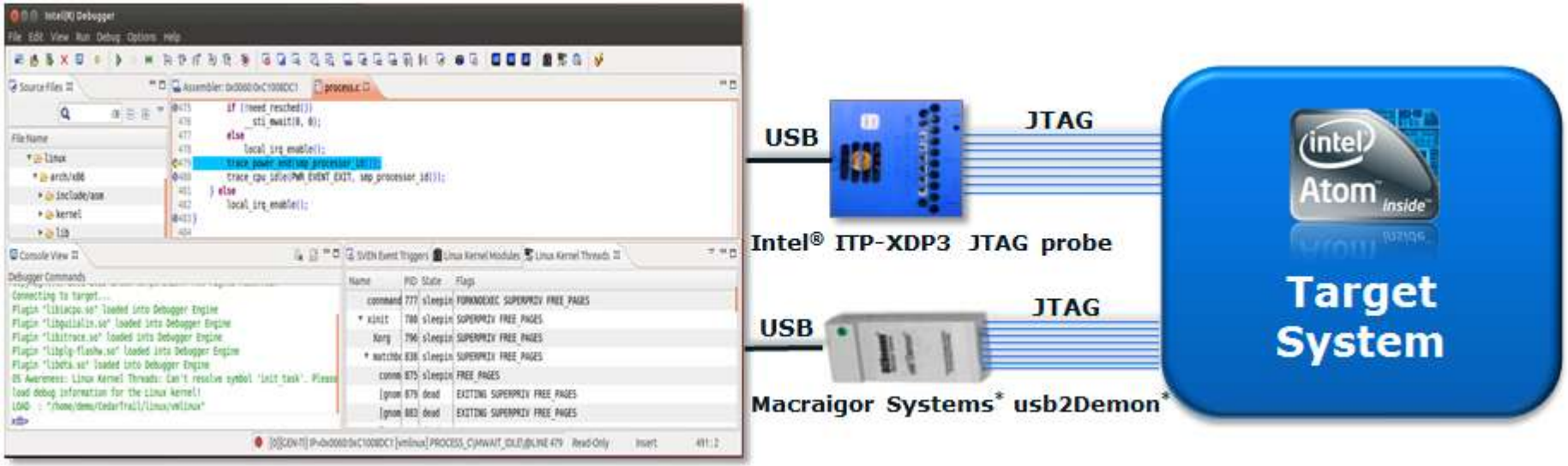
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。
Optimization Notice

システムのデバッグと検証

**どのコードが
いつ何を
しているのか?**

カーネルモードとユーザーモード

- プラットフォームの安定性および
  スタートアップ
- ファームウェアとブートローダー
- フラッシュ書き込みおよび修復
- オペレーティング・システムとドライバー
- アプリケーションのデバッグ



www.intel.co.jp/jp/software/products
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。
Optimization Notice

拡張された GDB* デバッガーによるアプリケーションのデバッグ

インテル® アーキテクチャー向けに最適化

- 分岐トレースおよびデータ競合の検出機能を備えたリモートデバッグ
- Yocto Project* および WR Linux* ターゲット向けの事前ビルド済みバイナリーを含む GDB* デバッガー

分岐トレース

- インテル® Atom™ プロセッサー・ベースのプラットフォームはスレッドごとの分岐トレースを記録
- 個々のスレッドのトレースを有効/無効にすることが　　可能
- 直ちに兆候が表れない問題のデバッグ
  - 不正なポインター計算
  - 境界外のアクセス
- スタックの破損問題および散発的に発生する問題の　デバッグ
- 制御フローの概要
- 実行トレースの逆アセンブリーの表示

データ競合の検出

- デバッグ中にいつでも有効/無効にすることが可能
- データ競合の兆候をデバッグ
  - 上書きされた結果
  - 更新の消失
  - 散発的なメモリー破壊
- 1 つのデータ競合の兆候を集中的にデバッグ
- インテル® Inspector によりレポートされた競合を GDB* デバッガーで効率良くデバッグ
- 競合の検出時にブレーク
- 競合アクセスのコンテキストで停止

データ競合および散発的に発生するエラーを素早く集中的にデバッグ

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。

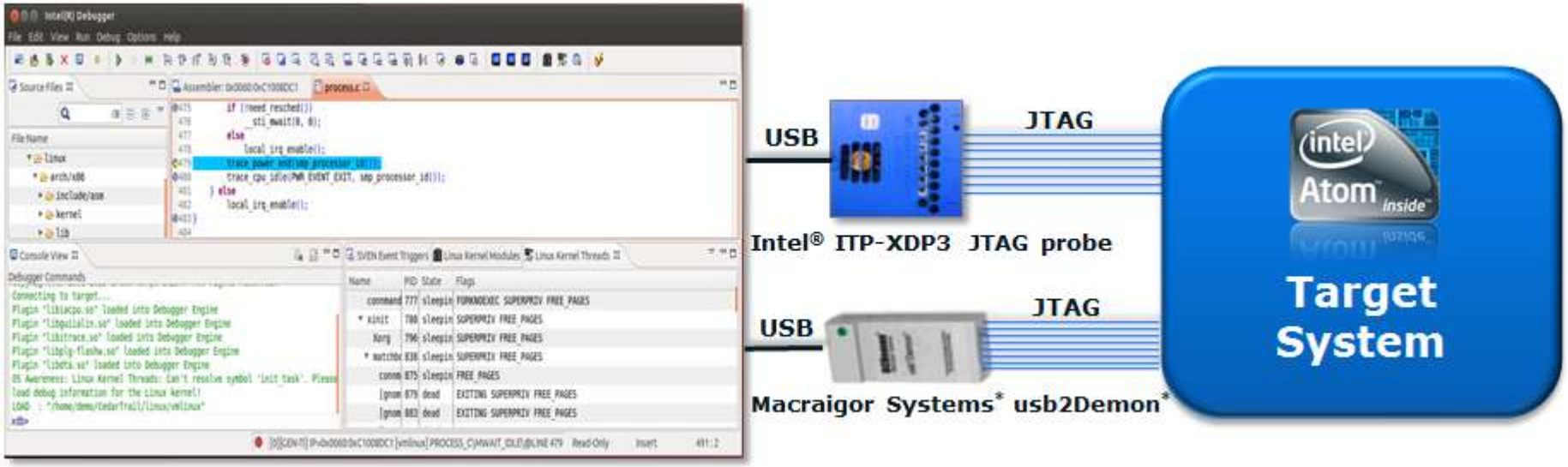
Optimization Notice

インテル® JTAG デバッガー (オプション)

システムの開発および検証を高速化

主な機能

- イベントトレースを使用してライブ JTAG システムをデバッグ (SVEN)
- レジスターの詳細な説明を含むビットフィールド・エディター
- EFI/UEFI ファームウェア、ブートローダー、Linux* OS を認識
- フラッシュおよび周辺レジスターのサポート
- ページ変換テーブルとディスクリプター・テーブルへのアクセス
- 動的にロードされたカーネルモジュールのデバッグ
- LBR オンチップ命令トレースのサポート
- SMP の実行制御サポート



© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。
Optimization Notice

インテル® JTAG デバッガー
(オプション)

「インテル® JTAG デバッガーのビットフィールド・エディターからプロセッサーおよび周辺レジスターの全ドキュメントにアクセスできるため、システム・ソフトウェアのデバッグ時に時間を大幅に節約できます。」

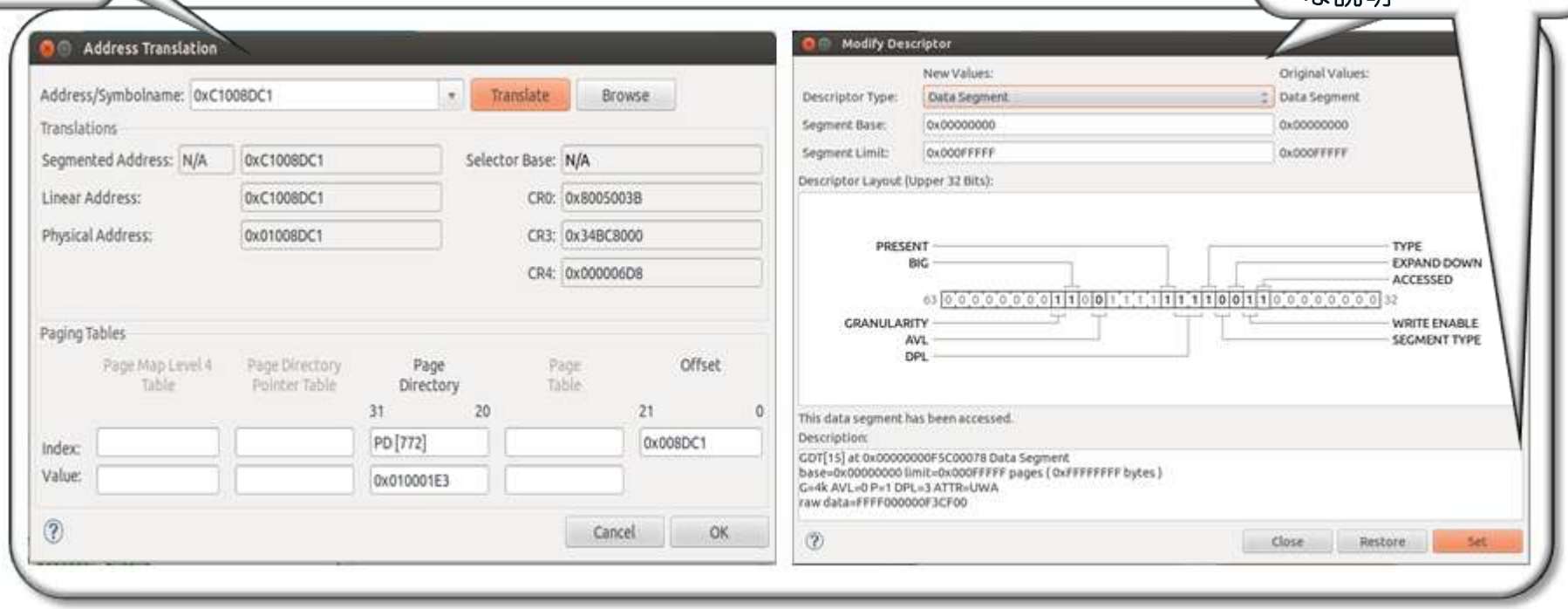
Macraigor Systems 社 マネージング・パートナー
James MacGregor 氏

メモリー構成に関するページ変換テーブルの洞察

- メモリーアクセスに失敗した原因を特定
- レジスターの詳細な説明および操作
- 仮想アドレス空間と物理アドレス空間の間の問題を解決し、変換を瞬時に実行

メモリー
アドレス
変換

迅速に問題を追跡
- ビットフィールド・エディター
- レジスターの編集
- レジスターの詳細な説明



メモリー構成の問題とメモリーリークを制御

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。
Optimization Notice

インテル® JTAG デバッガー (オプション)

ターゲットイメージおよびブートローダーのフラッシュ

フラッシュメモリー・ツール

- 多様なフラッシュタイプをサポート - NOR および NAND
- フラッシュバイナリー/HEX ファイル
- 破損したフラッシュの修復メカニズム - インテル® Atom™ プロセッサー CE5300
- フラッシュのコンテンツをホスト上のバイナリーファイルへバックアップ
- ブロックの消去/アンロック/ロック
- 高速な BIOS アップデートに最適

フラッシュメモリー
- 書き込み
- 消去/アンロック
- バックアップ

簡単なフラッシュツール
- 複数のフラッシュタイプ
- NOR および NAND

システムの主要なソフトウェア・スタック・コンポーネントを簡単に更新可能

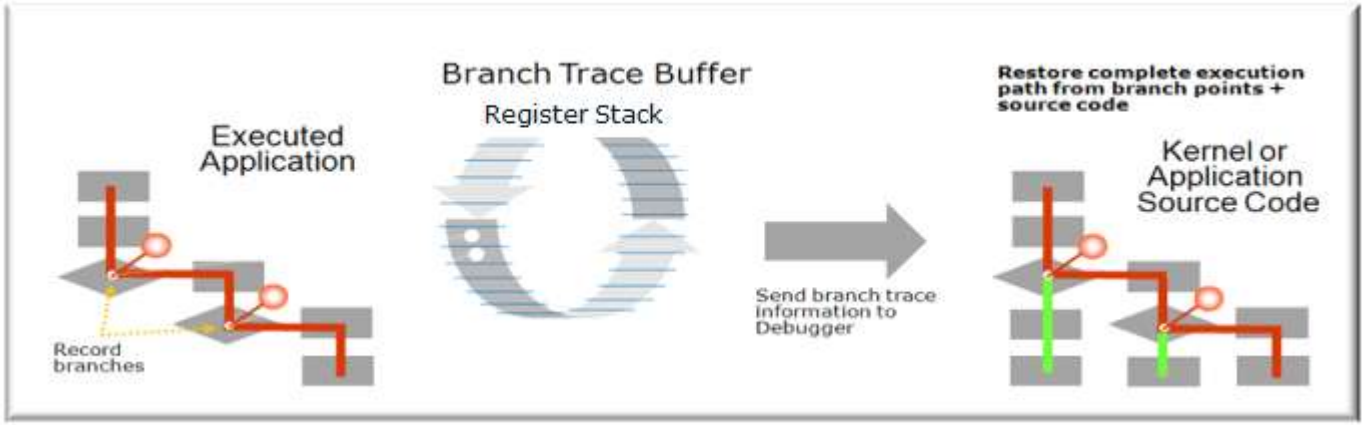
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

Optimization Notice

インテル® JTAG デバッガー (オプション)

命令トレースのサポート

問題の発生場所を特定



- インテル® Atom™ プロセッサーは**最終分岐レコード** (LBR) をサポート
- OS のシグナルハンドラーでブレークポイントを設定
- スタック・オーバーフローやセグメンテーション違反を引き起こす実行フローを アンロール
- 例外が発生した位置まで実行を遡って追跡
- 再度その位置まで実行し、メモリーアクセスを解析

実行フローをアンロールして問題を素早く解決

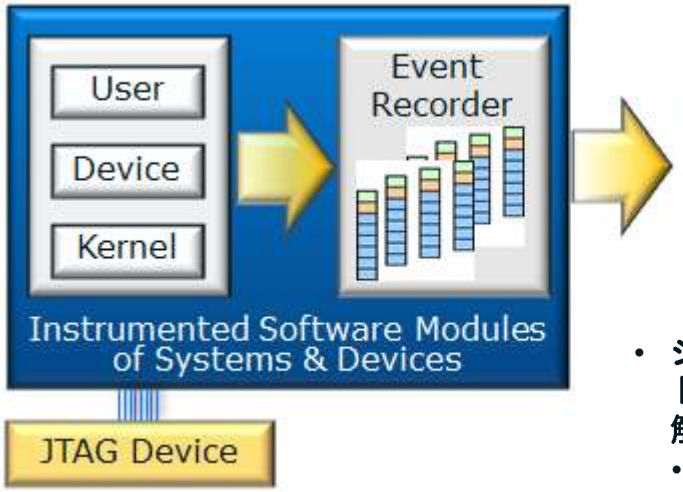
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。
Optimization Notice

SVEN (System Visible Event Nexus)

概要

SoC および CPU にアクセスする主要ソフトウェア・コンポーネントをインストルメントする超高速かつ安全なダイナミック・テクノロジー

- **ソフトウェア・インストルメンテーションに基づいたトレース**
  - 挿入したコードにより主要なシステムイベントを記録
- **詳細な SoC および CPU のシステムビュー**
  - 複数のコア (IA、DSP ほか)
  - ユーザーコードとカーネルコード
- **超低オーバーヘッドのサンプリング**
  - 約 1/10 マイクロ秒
  - 明確に定義されたイベント構造
  - プロダクション・ビルドに残すことも可能



- **JTAG* によるイベントトレース**
- **スマート・ブレークポイント**
  - 主要イベントの実行で中断

- **システム・イベント・トレースのビジュアル化、解析、デバッグ**
  - コマンドライン・インターフェイス
  - グラフィカル・ユーザー・ インターフェイス

超高速 SoC ソフトウェア・イベント・トレース・メカニズムにより問題を素早く解決

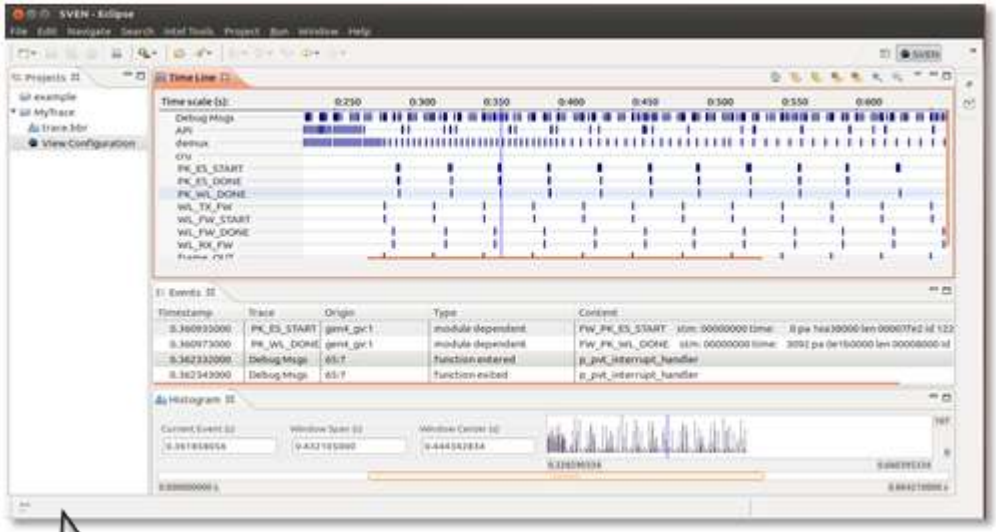
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。
Optimization Notice

SVEN - システムの聴診器

JTAG によるシステムおよび SoC のトレース

トレースのビジュアル化

- 高度なナビゲーション、検索、フィルター
- グラフィックとテキストによるイベントの表示
- ユーザー制御によるトレース行のグループ化



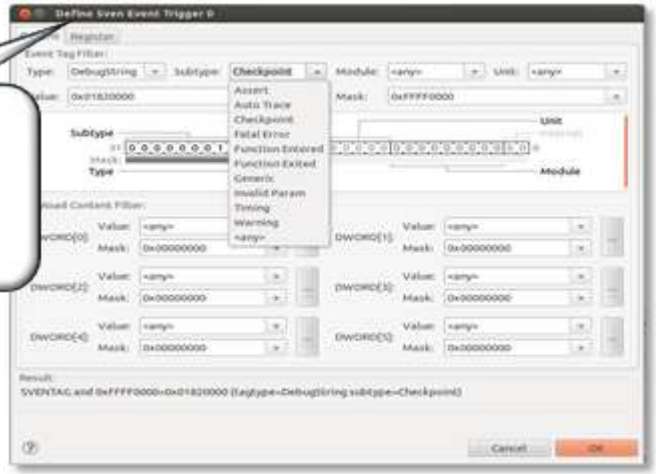
スマート・イベント・トリガー

- イベントトレースを使用してライブ JTAG システムをデバッグ
- トレースイベントの呼び出しで中断するスマート・ブレークポイント
- スマート・ブレークポイントを設定することで詳細な解析が可能

例:

- USB ドライバーのすべてのイベントでブレーク
- “ERROR” で始まるすべてのデバッグ文字列でブレーク
- レジスター X へのアクセスでブレーク
- レジスター X のビット [7-9] の値が 0b101 の場合はブレーク

- タイムライン・ビュー
- 検索およびフィルター
- スマート・イベント・トリガーの定義



強力な JTAG* およびイベントトレースによりシステムの安定性を強化

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。

インテル® Inspector 2013

メモリーとスレッドのエラーを検出するダイナミック解析

エラーを検出して排除

- メモリーリーク、不正アクセス…
- 競合とデッドロック
- ヒープ拡張解析

簡単に利用

- NEW リモートデータ収集
- NEW デバッガーのブレークポイント
  - NEW 選択されたエラーでブレーク
  - 既知のエラーへ素早く到達
- 収集の停止と再開
  - 狭い領域を解析
  - 優れたパフォーマンス
- エラー抑制の向上
- NEW 組込み Linux* OS のサポート

「インテル® Inspector により、メモリーエラーとスレッドエラーの両方を素早く検出することができました。インテル® Inspector がなかったら、何日もかかっていたでしょう。」
Altech Multimedia 社 ソリューションおよびアプリケーション・アーキテクト Ashley Driver 氏

致命的になる前に早期にエラーを検出

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。
Optimization Notice

インテル® Inspector 2013

ヒープの拡張を解析

アプリケーションのメモリー利用が不自然に増えていないか?

- 解析の開始点と終了点で間隔を設定
  - ボタンをクリック または
  - API を利用
- 設定した間隔で、解放されていないメモリー割り当てリストを参照
- ヒープの拡張に関連する疑わしいアクティビティーに素早く注目

困難なヒープエラーの検出をスピード診断

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。
Optimization Notice

インテル® C++ コンパイラー

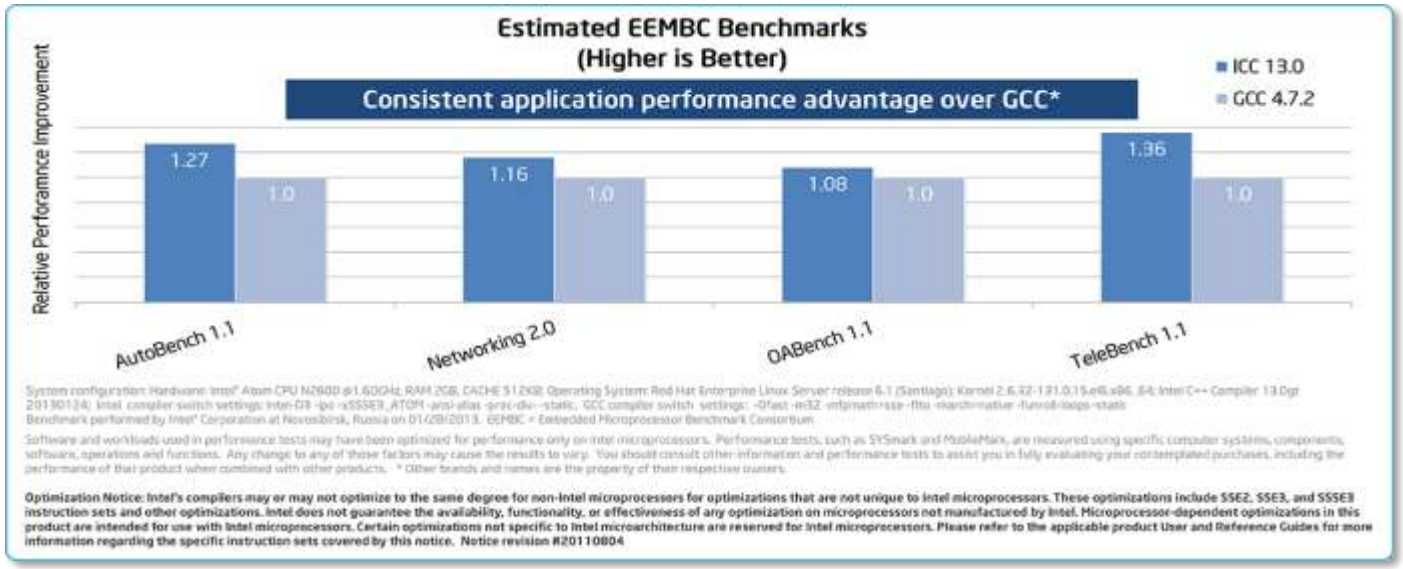
パフォーマンスの向上

ハイパフォーマンス

- インテル® AVX およびインテル® AVX2 命令を使用して速度を大幅に最適化した高速なコードを生成 NEW
- インテル® Cilk™ Plus: タスキングとベクトル化
- 最短実行時間により低電力アプリケーションの開発に貢献

標準およびクロスビルド環境のサポート

- インテル® C++ コンパイラーは GNU* のクロスビルドをサポート NEW
- Eclipse* CDT、Poky-Linux* ベースの Yocto Project* ADT への統合をサポート NEW
- C99 および C++ 11 のサポート



クロスプラットフォーム。ハイパフォーマンス。GNU* との互換性。

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。
Optimization Notice

インテル® Cilk™ Plus
並列化を簡素化

インテル® Cilk™ Plus	
説明	タスク/データ並列処理を簡素化する言語拡張
機能	• 並列化のための 3 つの簡単なキーワードとアレイ・ノーテーション • タスクとデータ並列処理をサポート • シリアルコードに似たセマンティクス
使用理由	• コードを並列化し、パフォーマンスを向上する簡単な方法 • 順序に一貫性、低オーバーヘッド、強力なソリューション • C/C++ をサポート

タスク/データ並列処理を簡単に行う方法を提供

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。

Optimization Notice

インテル® インテグレーテッド・パフォーマンス・プリミティブ(インテル® IPP)

電力効率とパフォーマンスを向上する最適化

- SSSE3、SSE、AVX 命令セットを使用して高度に最適化
- 最適化コンパイラー単体で実現可能なパフォーマンスをはるかに超えるパフォーマンス

インテル提供の将来にわたって有効なコードで時間を節約

- 簡単な利用
- 現在および過去のプロセッサーに対する十分な最適化
- 開発、デバッグ、メンテナンスの時間を節約
- 記述したコードは将来の最適化にも有効

広範なプラットフォーム & OS のサポート

- 高度に最適化された数多くの信号処理、データ処理、メディア処理関数
- 広範な組込み Linux* OS ターゲットのサポート
- インテル® Atom™/Core™/Xeon® プロセッサーのサポート

信号処理 (1D)		.....	イメージおよび画像処理 (2D)				
フィルター	統計		変換	フィルター	コンピューター・ビジョン	カラー変換	統計
FFT FIR Threshold Convolution Median ...	Mean StdDev NormDiff Sum MinMax ...		FFT Resize Rotate Mirror Warp/Shear ...	Convolution Morphology Threshold Histogram ...	Canny Optical Flow Segmentation Haar Classifiers Hough Transform ...	RGB/BGR YUV/YCbCr 420, 422, 444 ...	Mean StdDev NormDiff Sum MinMax ...

パフォーマンス・ビルディング・ブロックにより組込みシステムのパフォーマンスを向上

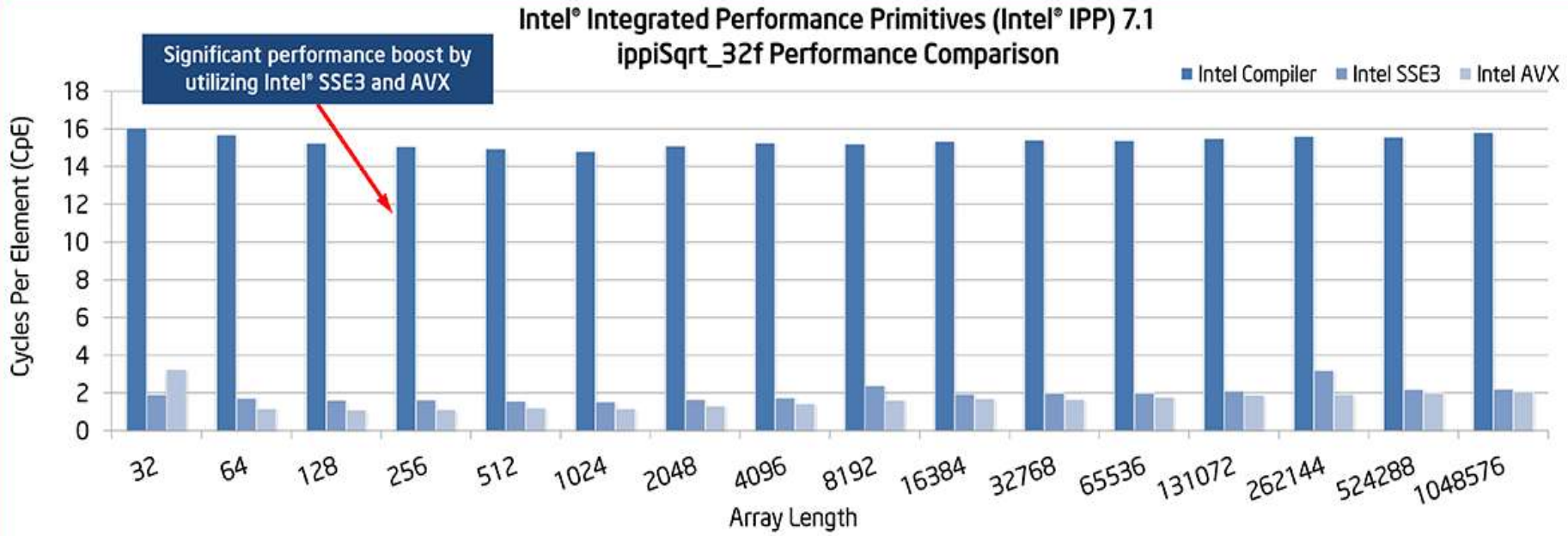
www.intel.co.jp/jp/software/products

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。

Optimization Notice

インテル® インテグレーテッド・パフォーマンス・プリミティブ (インテル® IPP)

インテル® AVX によるパフォーマンスの向上



System configuration: Intel® IPP 7.1; Hardware: Intel® Core™ i7 3770 Processor, 3.40 GHz, 8 KB L2 Cache, 8 GB RAM; Operating System: CentOS 64 bit v.6.3; Intel C++ Compiler (ICPC) version 13.0.1; Single Threaded; Benchmark source: Intel® Corporation; location: Folsom, CA, 02/07/2013; Notes: 5x5 template, 4096x4096 image.

Software and workloads used in performance tests may have been optimized for performance only on Intel microprocessors. Performance tests, such as SYSmark and MobileMark, are measured using specific computer systems, components, software, operations and functions. Any change to any of those factors may cause the results to vary. You should consult other information and performance tests to assist you in fully evaluating your contemplated purchases, including the performance of that product when combined with other products. * Other brands and names are the property of their respective owners. * All matrices except dense2 are from "The University of Florida Sparse Matrix Collection"(http://www.cise.ufl.edu/research/sparse/matrices/index.html)

Optimization Notice: Intel's compilers may or may not optimize to the same degree for non-Intel microprocessors for optimizations that are not unique to Intel microprocessors. These optimizations include SSE2, SSE3, and SSSE3 instruction sets and other optimizations. Intel does not guarantee the availability, functionality, or effectiveness of any optimization on microprocessors not manufactured by Intel. Microprocessor-dependent optimizations in this product are intended for use with Intel microprocessors. Certain optimizations not specific to Intel microarchitecture are reserved for Intel microprocessors. Please refer to the applicable product User and Reference Guides for more information regarding the specific instruction sets covered by this notice. Notice revision #20110804

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。

Optimization Notice

インテル® マス・カーネル・ライブラリー (インテル® MKL)

インテル® Core™/Xeon® プロセッサー

- 高度に最適化された演算ルーチン
- インテル® AVX、新しいインテル® AVX2、新しい FMA3 命令を使用して最適化
- 通信、医療、産業、その他の分野において組込み Linux* 上で　インテル® MKL を使用可能
- インテル® C++ コンパイラーおよび GCC* コンパイラーとともに使用

Evans Data Corporation EDC

出典:『North American Development Survey 2011』Volume II、Evans Data Corp 刊

数値演算ライブラリーの 33% のユーザーがインテル® MKL に信頼を寄せています。

線形代数	高速フーリエ変換 (FFT)	ベクトル演算	乱数ジェネレーター	サマリー統計	データ・フィッティング
▪ BLAS ▪ LAPACK ▪ スパースソルバー	▪ 多次元 (7D まで) ▪ FFTW* インターフェイス	▪ 三角変換 ▪ 双曲線 ▪ 指数/対数 ▪ 累乗/平方根 ▪ 丸め	▪ 合同 ▪ 再帰 ▪ Wichman-Hill ▪ Mersenne Twister ▪ Sobol ▪ Neiderreiter ▪ RDRAND ベース	▪ 尖度 ▪ 変化係数 ▪ クォンタイル、順序統計量 ▪ 最小/最大 ▪ 分散/共分散	▪ スプライン ▪ 補間 ▪ セル探索

組込み/モバイルシステム・ベースのインテル® アーキテクチャー向けに最適化された算術演算

intel inside CORE i3 / intel inside CORE i5 / intel inside CORE i7 / intel inside Xeon

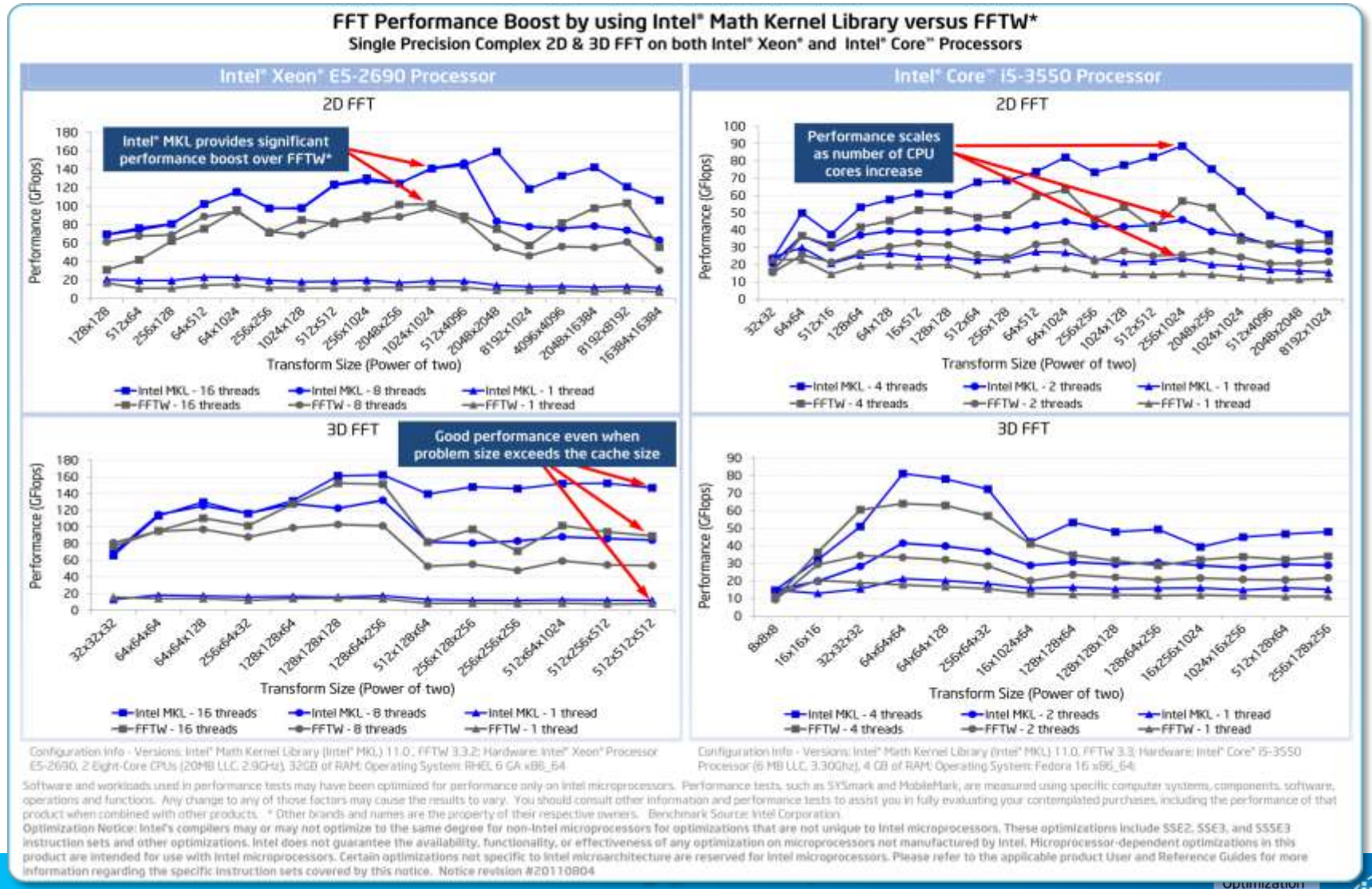
インテル® MKL によりプロセッサーのパフォーマンスを引き出す

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。

Optimization Notice

インテル® マス・カーネル・ライブラリー (インテル® MKL)

高速フーリエ変換 (FFT) のパフォーマンスを向上



© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。

Optimization Notice

インテル® System Studio

信号処理

信号処理分野のニーズ...

パフォーマンスの向上

- 信頼できる安定したパフォーマンスの向上 (ムーアの法則)
- 新しい命令、アーキテクチャーによる継続的なパフォーマンスの向上
- パフォーマンスの向上を支援するコンパイラーとライブラリー

開発期間の短縮

- すべてのシステムおよびアプリケーション開発のニーズを 1 つで満たすことができるツールスイート
- さまざまな使用状況に利用できるソフトウェア・ビルディング・ブロック
- ソフトウェアおよびハードウェア・ベンダーの大規模エコシステム

製品の簡略化

- 最初にアプリケーションに注目し、その後インテル® Atom™/Core™/Xeon® プロセッサーからニーズに合ったプラットフォームを選択
- すべての IA プラットフォーム上で実行可能な柔軟かつスケーラブルな アプリケーション

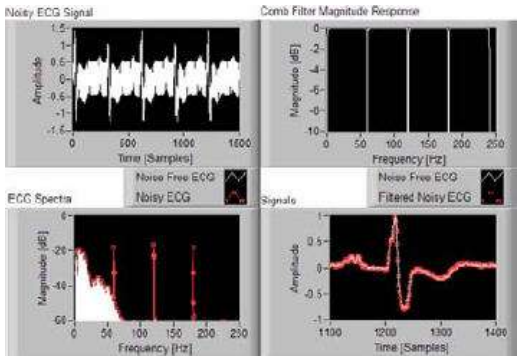
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

Optimization Notice

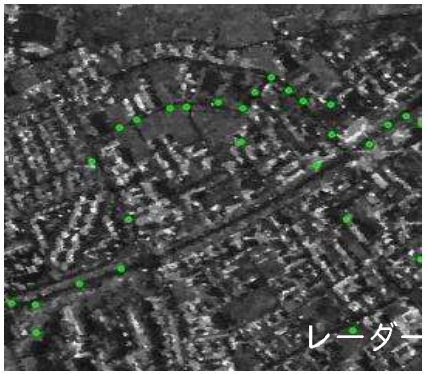
信号処理アプリケーションの関数

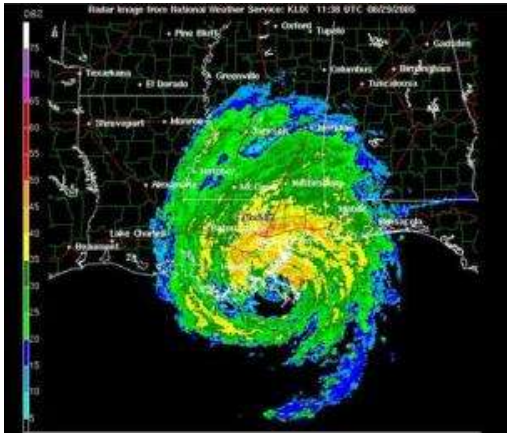
インテル® C++ コンパイラーおよびライブラリーのサポート

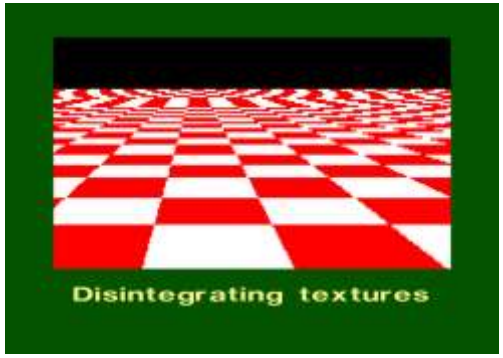
- インテル® アドバンスト・ベクトル・エクステンション 2 (インテル® AVX2)
- インテル® AVX、SSSE3、SSE、および FMA3 命令セット



- 音声認識/生成
- エコー追加/キャンセレーション
- パターン認識
- ノイズ・リダクション
- アンチエイリアシング
- 圧縮
- スムージング、モーフィング、相関関係、フィルタリング





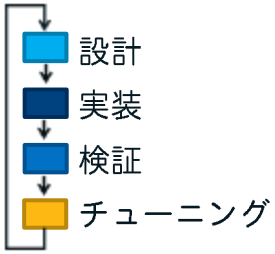


インテル® プラットフォームの機能を利用して信号処理パフォーマンスの向上と開発期間の短縮を支援する主要なソフトウェア・ビルディング・ブロック

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。
Optimization Notice

インテル® System Studio

信号処理



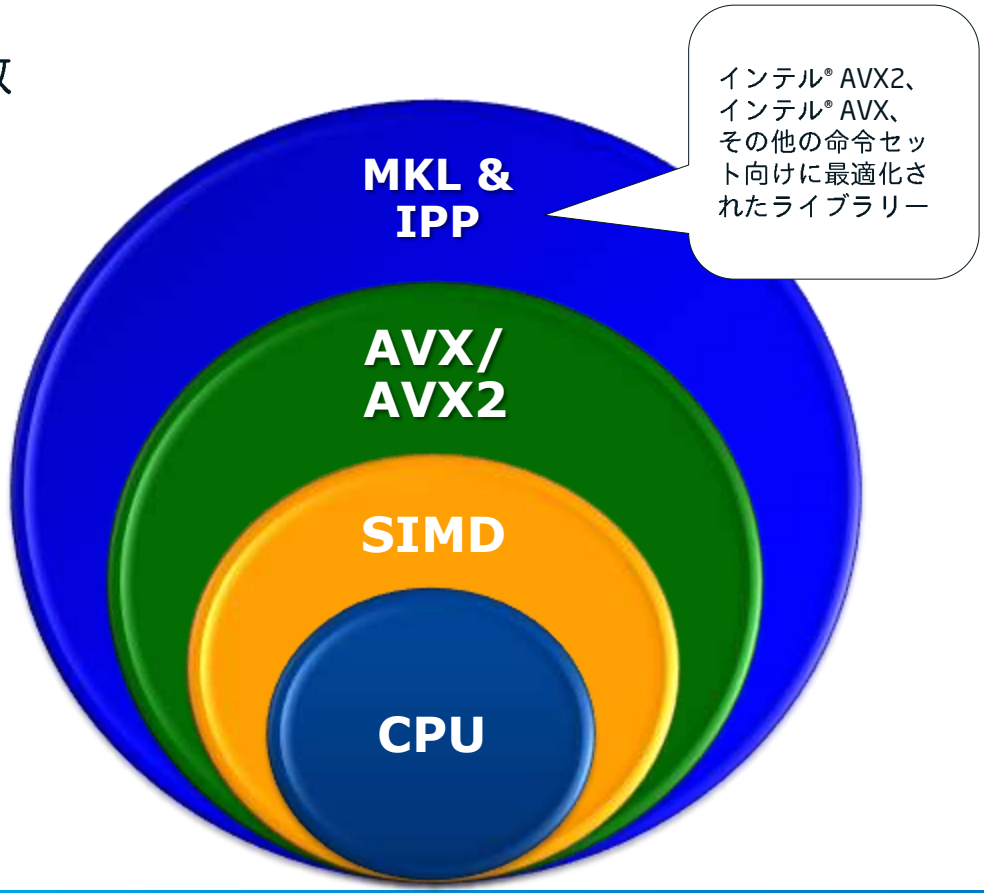
Eclipse*	• クロスビルド環境向けに開発環境およびインテル® System Studio を設定
JTAG* (オプション) および GDB* デバッガー	• 詳細なシステム/ソフトウェア・レベルのデバッグおよびソフトウェア・トレースによりシステムの信頼性を強化 • ベクトルデータおよび SIMD レジスターの詳細を表示 • メモリーリーク、スタック・オーバーフロー、予期しない例外、その他のアルゴリズムの問題など、シングル/マルチスレッド・コードのランタイム・エラーを検出
VTune™ Amplifier	• プロセッサーと SoC 全体の解析および電力効率とパフォーマンスを向上するコード・チューニング • インテル® プロセッサーおよび SoC 上で実行するコードの詳細な解析、プロセッサー/SoC のウェイクアップの識別、パフォーマンス hotspot の発見、コンカレンシー解析、電力効率とパフォーマンスを向上するスレッド化された/スレッド化されていないコードのチューニング
C++ コンパイラー および パフォーマンス・ライブラリー	• インテル® C++ コンパイラーおよびインテル® Cilk™ Plus 並列プログラミング・モデルにより、インテル® アーキテクチャー向けコードのパフォーマンスを向上 • インテル® IPP およびインテル® MKL のソフトウェア・ビルディング・ブロックにより信号処理、メディア処理、データ処理のパフォーマンスを向上 • パフォーマンス・ライブラリーでサポートされている SSSE3、SSE、AVX、AVX2、FMA3 マイクロアーキテクチャー機能によりパフォーマンスを向上 • 高度なベクトル化を利用可能
Inspector	• 強力で簡単に使用できるシリアル/並列コードのメモリーとスレッドのエラー検出ツール • アプリケーションの信頼性の強化および間欠的な非決定性のエラーの検出

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。
Optimization Notice

インテル® アーキテクチャー内の信号処理を高速化!

インテル® C++ コンパイラー、インテル® IPP、インテル® MKL により開発期間を短縮し、電力効率とパフォーマンスを最適化

- インテル® AVX およびインテル® AVX2 を使用して手動でチューニング　　されたコード
- 一般的な組込みアルゴリズム用の関数
- スレッドセーフな関数
- ブロックする呼び出しなし
- 複数 OS のサポート
- 最小限の OS オーバーヘッド
- ユーザーにより置換可能なメモリー割り当てメカニズム



インテル®インテグレーテッド・パフォーマンス・プリミティブ (インテル® IPP)
インテル® マス・カーネル・ライブラリー (インテル® MKL)
インテル® アドバンスト・ベクトル・エクステンション 2 (インテル® AVX2)
インテル® アドバンスト・ベクトル・エクステンション (インテル® AVX)

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。

Optimization Notice

まとめ/関連情報

インテル® System Studio は、インテル® アーキテクチャー・ベースの組込み/モバイル開発者に開発期間の短縮、システムの信頼性の　強化、電力効率とパフォーマンスの向上に役立つシステムの深い洞察を提供します。

製品の詳細、評価版、購入に関する情報:
http://intel.ly/system-studio (英語)

役立つリンク

- **インテル® プレミアサポート:** https://premier.intel.com (英語)
- **フォーラム:** http://software.intel.com/en-us/forum/intel-system-studio/ (英語)
- **メール:** intelsystemstudio@intel.com

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。

Optimization Notice

補足資料

インテル® VTune™ Amplifier 2013

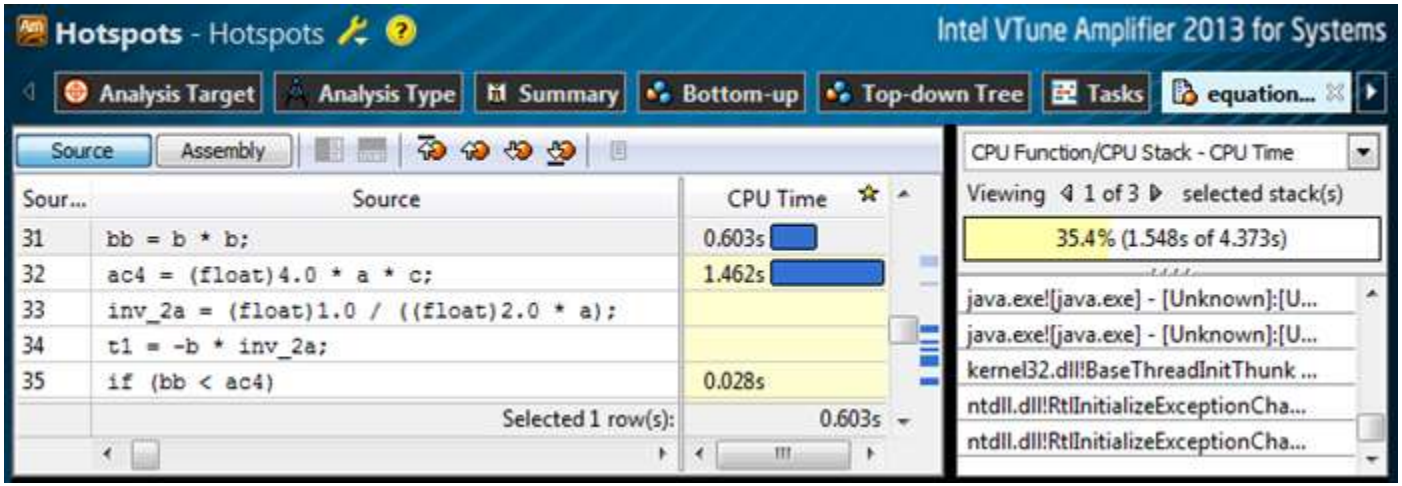
低オーバーヘッドの Java* プロファイリング

低オーバーヘッドで正確な解析

- 高速で低いオーバーヘッドのサンプリング
- 高速なハードウェアのサンプリング (スタック収集)
- 特有の高度なプロファイル (キャッシュミス、バンド幅...)

多彩な機能と簡単な使用方法

- 複数の同時 JVM
- Java*/C++ の混在
- Java* ソースで結果を確認



より正確なデータ、低いオーバーヘッド、簡単な使用

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。
Optimization Notice

インテル® Inspector 2013

コーディングとセキュリティーのエラーを検出するスタティック解析

250 種類以上のエラーを検出:

- 不正確な指示子
- セキュリティー・エラー

簡単な使用 NEW

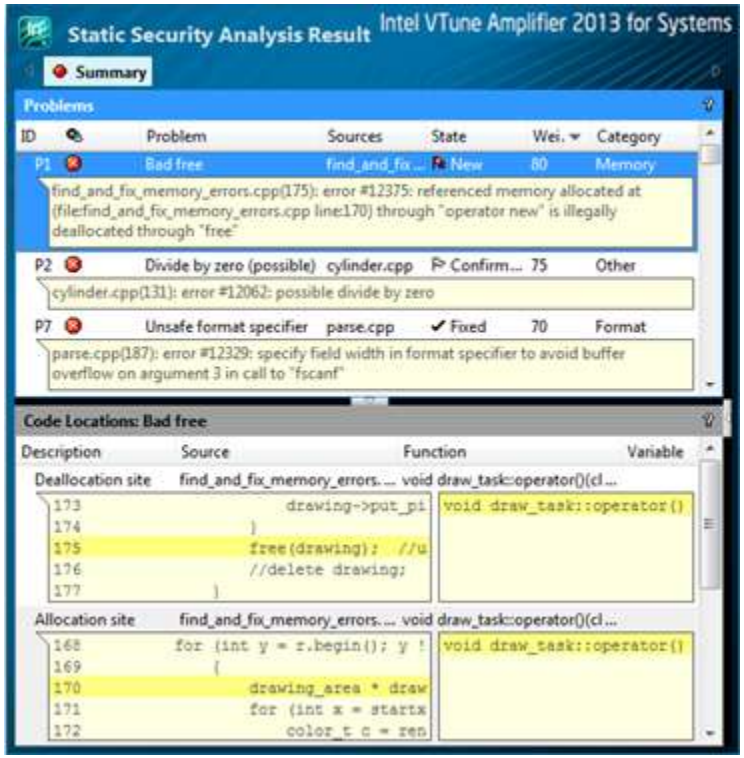
- 優先事項を選択:
  - 誤検出を最小限に抑える
  - エラー認識を最大限にする
- 結果を階層的にナビゲーション
- チームでコメントを共有

正確さと速度を向上 NEW

- すべてのソースファイルがなくてもエラーを　　検出
- 大規模なコードでより良いスケーリング

コードの複雑度 NEW

- 信頼性の低いコードを発見



エラーを発見してセキュリティーを強化

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。
Optimization Notice

法務上の注意書きと最適化に関する注意事項

本資料の情報は、現状のまま提供され、本資料は、明示されているか否かにかかわらず、また禁反言によるとよらずにかかわらず、いかなる知的財産権のライセンスを許諾するものではありません。製品に付属の売買契約書『Intel's Terms and Conditions of Sale』に規定されている場合を除き、インテルはいかなる責任を負うものではなく、またインテル製品の販売や使用に関する明示または黙示の保証（特定目的への適合性、商品適確性、あらゆる特許権、著作権、その他知的財産権の非侵害性への保証を含む）に関してもいかなる責任も負いません。

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。インテル製品の性能評価についてさらに詳しい情報をお知りになりたい場合は、 www.intel.com/software/products (英語) を参照してください

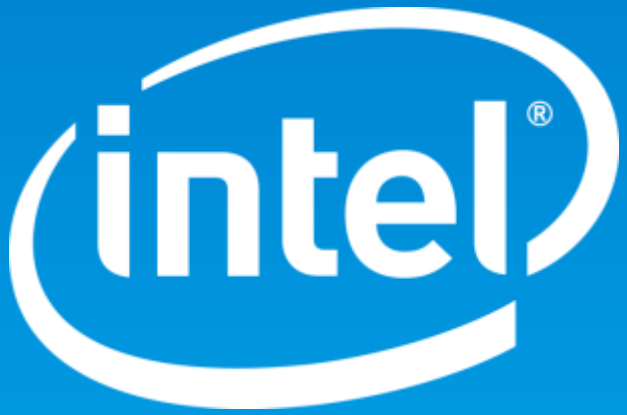
© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。Intel、インテル、Intel ロゴ、Intel Atom、Intel Atom Inside、Intel Core、Core Inside、Intel Xeon Phi、Xeon、Xeon Inside、Cilk、VTune は、アメリカ合衆国および / またはその他の国における Intel Corporation の商標です。* その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

最適化に関する注意事項

インテル® コンパイラーは、互換マイクロプロセッサー向けには、インテル製マイクロプロセッサー向けと同等レベルの最適化が行われない可能性があります。これには、インテル® ストリーミング SIMD 拡張命令 2 (インテル® SSE2)、インテル® ストリーミング SIMD 拡張命令 3 (インテル® SSE3)、ストリーミング SIMD 拡張命令 3 補足命令 (SSSE3) 命令セットに関連する最適化およびその他の最適化が含まれます。インテルでは、インテル製ではないマイクロプロセッサーに対して、最適化の提供、機能、効果を保証していません。本製品のマイクロプロセッサー固有の最適化は、インテル製マイクロプロセッサーでの使用を目的としています。
インテル® マイクロアーキテクチャーに非固有の特定の最適化は、インテル製マイクロプロセッサー向けに予約されています。
この注意事項の適用対象である特定の命令セットの詳細は、該当する製品のユーザー・リファレンス・ガイドを参照してください。

改訂 #20110804

© 2013 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
*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。
Optimization Notice


intel