インテル® Parallel Studio XE 2020
生まれ変わったインテル® VTune™ Profiler

IA Software User Society (iSUS)
編集長　すがわら　きよふみ

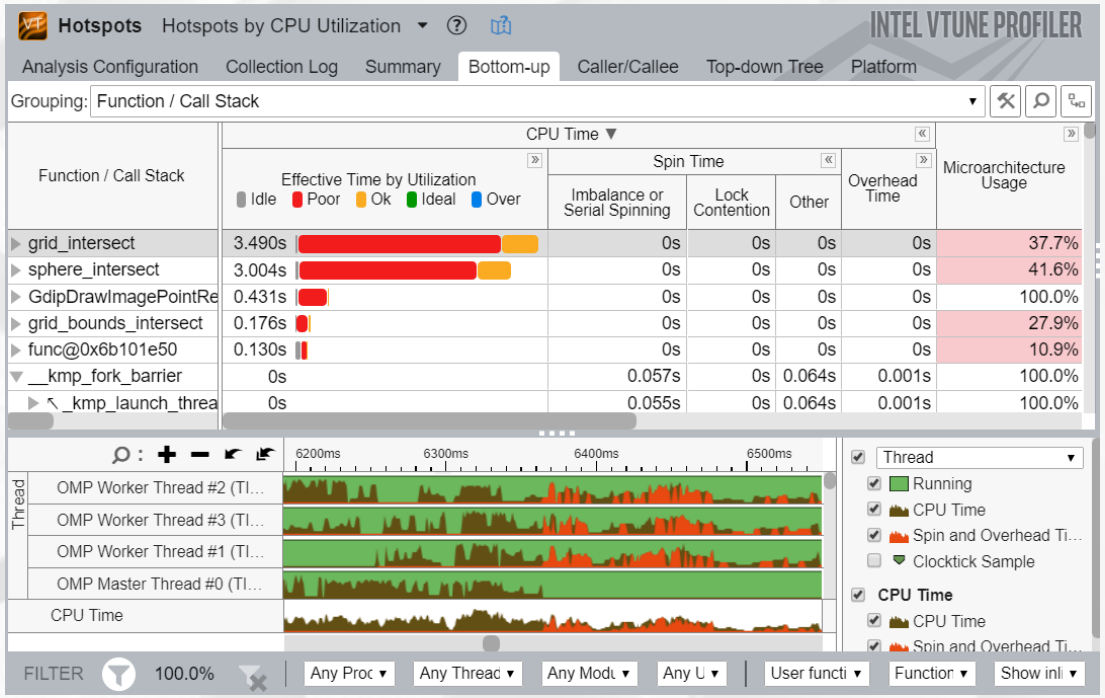
内容

- インテル® VTune™ ~~Amplifier~~Profiler 2020
- インテル® VTune™ Profiler 2020 の新機能
  - インテル® Optane™ DC パーシステント・メモリー向けの最適化
  - ワークロードとシステム構成のチューニング
  - 活用されていないパフォーマンスをすばやく発見
  - より良いスナップショット – さらに多くのランク
  - 通信のボトルネックを診断
  - プロセスのスレッドアフィニティー観察
  - はじめて利用するユーザー向けの機能
  - プロセッサー・トレース
  - Lustre 並列ファイル I/O 解析

アプリケーション・パフォーマンスの解析とチューニング

インテル® VTune™ Profiler — パフォーマンス・プロファイラー

名前が変わりました！



詳細: software.intel.com/vtune

コードの最適化時間を節約

- C、C++、Fortran、Python*、Go*、Java*、または混在した言語を正確にプロファイル
- CPU、スレッド、メモリー、キャッシュ、ストレージなどを最適化
- 時間の節約: 豊富な解析で詳細を理解
- 優先サポートを利用できます
  - 機密性が高いインテルのエンジニアへの問い合わせ (商用バージョン)

2020 リリースの新機能 (一部分)

- プラットフォーム・プロファイラーの製品リリース – 長期間のデータ収集
- インテル® Optane™ DC パーシステント・メモリー向けの設計と最適化
- アプリケーション・パフォーマンス・スナップショット – 通信パターン診断を追加し、より多くのランクをプロファイル
- Linux* – Perf* を広く利用することで、ドライバーを追加することなく解析が可能になりました

さまざまな分野に対応した豊富なプロファイル機能

インテル® VTune™ Profiler

シングルスレッド

シングルスレッド・
パフォーマンスを最適化

マルチスレッド

利用可能なすべてのコアを
効率的に利用

システム

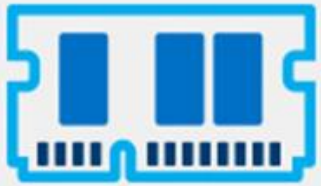
システムレベルのアプリケー
ション・パフォーマンスを表示

メディア/OpenCL* アプリケーション

ハイパフォーマンスな画像/
ビデオ処理パイプラインを実現

HPC/クラウド

HPC/クラウド・
コンピューティングに特化
した詳細な解析にアクセス



メモリーとストレージ管理

メモリー、ストレージ、データ
プレーンのボトルネックを診断

データの解析とフィルター

必要なデータを
マイニング

環境

各自の環境と
ワークフローに適合

インテル® VTune™ Profiler 2020 (名前が変わりました !)

新機能の一部

新たな製品機能

- インテル® Optane™ DC パーシステント・メモリー向けの設計と最適化
- プラットフォーム・プロファイラー – 高速でさらに有用なシステムメトリックの表示
- I/O 解析 – PCIe デバイスメトリックの強化
- Linux* – Perf* を広範囲に活用することで、ドライバーを追加せずに解析が可能になりました
- パフォーマンス解析クックブック – 一般的な解析手法のレシピ
- HPC 解析 – 簡素化されたベクトル化メトリックとプロセス/スレッドのアフィニティーの表示
- アプリケーション・パフォーマンス・スナップショット – 通信パターン診断、さらに多くのランクをプロファイル
- マイクロアーキテクチャー解析 – より簡単に、最新のプロセッサー (例: Cascade Lake、…)
- OpenCL* 解析 – インラインフィルター、中間言語、命令カウント

製品機能

新たなプレビューと実験的な機能

- プロセスのスレッド・アフィニティー観察 (プレビュー)
- ファブリック・プロファイラー – 通信のボトルネックを診断 (プレビュー)
- Lustre* 並列ファイル I/O 解析 (実験機能)
- プロセッサーのトレース – 非常に短い異常検出 (実験機能)

プレビュー機能

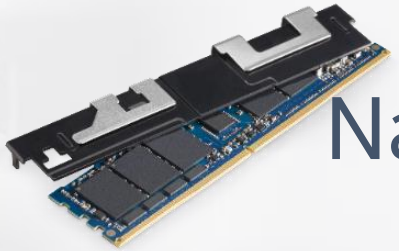
インテル® Optane™ DC パーシステント・メモリー向けの最適化

製品機能

新しいメモリー技術

インテル® Optane™ DC パーシステント・メモリー

DRAM 属性



Nand SSD 属性

低レイテンシー[1] で DRAM に迫るパフォーマンス

DRAM[2] よりも大容量のデータ永続性

1. 「DRAM に匹敵する高速なパフォーマンス」- インテルのパーシステント・メモリーは、DDR4 DRAM に近いレイテンシーで動作することが期待されます。ベンチマークとプルーフポイントは近日公開されます。「低レイテンシー」- メモリーバスを介して転送されるデータは、PCIe または I/O バスを介して NAND/ハードディスクにデータを転送するのと比較して、レイテンシーが数桁低くなります。ベンチマークとプルーフポイントは近日公開されます。
2. インテルのパーシステント・メモリーは、128GB、256GB、512GB の 3 種類の容量が提供されます。DDR4 DRAM DIMM の最大容量は 256GB です。

インテル® VTune™ Profiler 解析

構成の問題と大容量メモリーの可能性を発見	プラットフォーム・プロファイラー
データ構造のメモリー状態 (ホット/ウォーム/クール) を特定	メモリー解析
I/O ボトルネックを検出	ストレージ解析
パーシステント・メモリーを使用したチューニング	上記すべて

ワークロードとシステム構成のチューニング

製品機能

インテル® VTune Profiler – プラットフォーム・プロファイラー

検出

- 構成の問題
- チューニングが不十分なソフトウェア

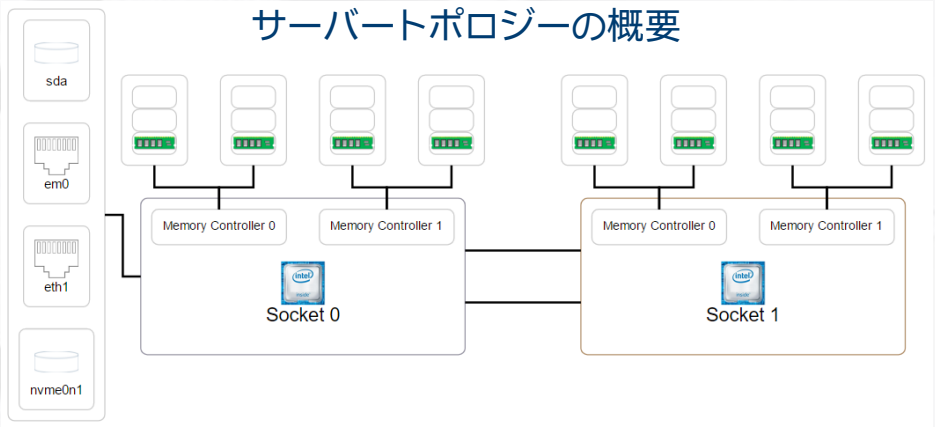
対象ユーザー

- インフラ・アーキテクト
- ソフトウェア・アーキテクト & QA

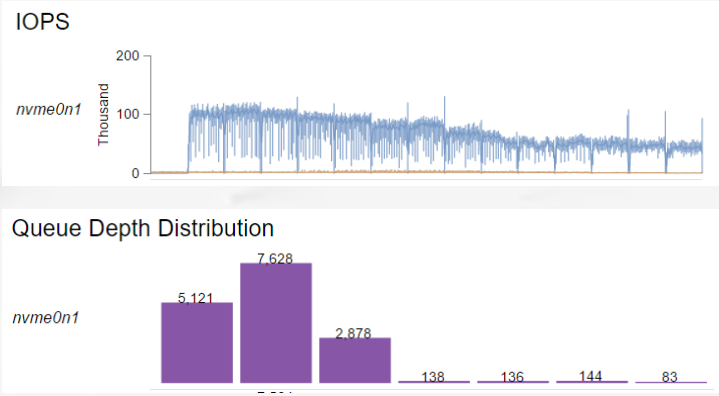
パフォーマンス・メトリック

- 拡張キャプチャー (分単位から時間単位まで)
- 低オーバーヘッド – 粗粒度のメトリック
- OS & ハードウェア・パフォーマンス・カウンターのサンプリング
- スクリプトによる簡単な解析のための RESTful API

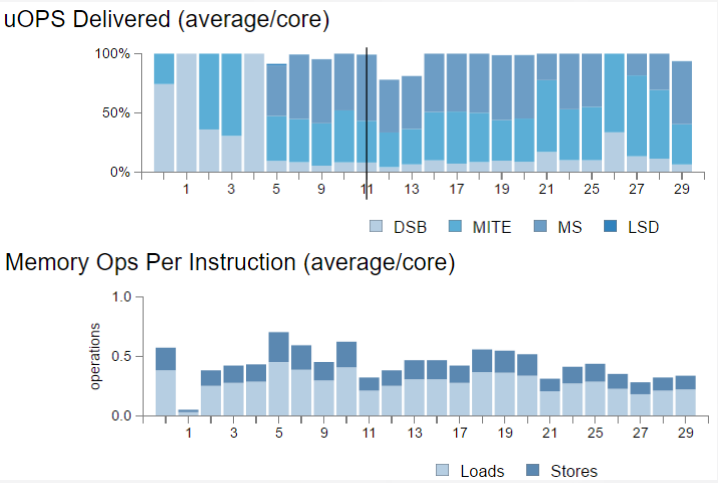
サーバートポロジーの概要



タイムラインとヒストグラム



コア間の比較



活用されていないパフォーマンスをすばやく発見

インテル® VTune™ Profiler – アプリケーション・パフォーマンス・スナップショット

製品機能

すばやく簡単にパフォーマンスの概要を取得

- 休憩中にテストケースをインストールして実行

すべてのデータを一か所に表示

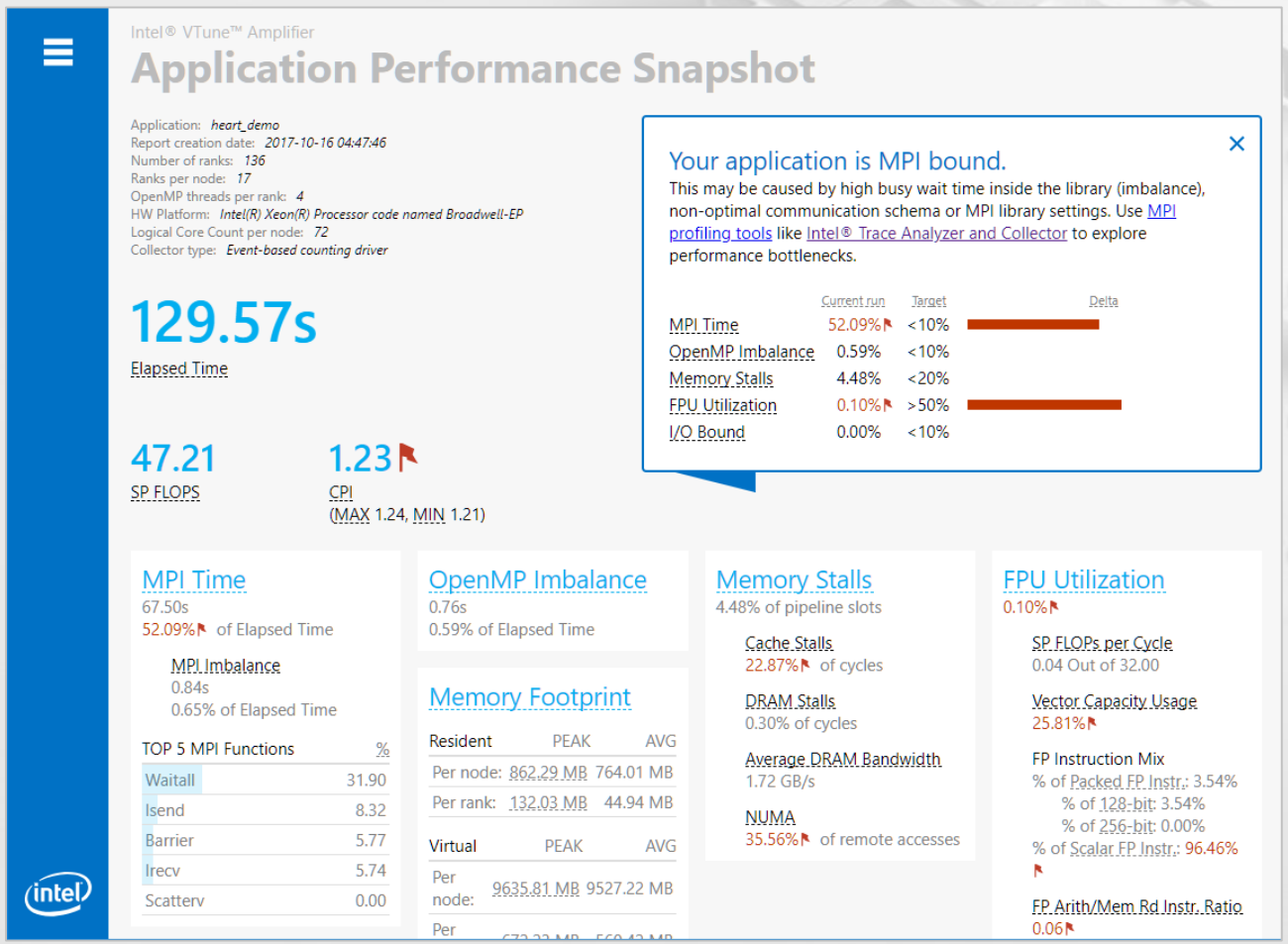
- MPI + OpenMP + メモリー + 浮動小数点

一般的な MPI 実装

- インテル® MPI、MPICH、OpenMPI* および Cray MPI*

2020 の新機能:

- 通信パターンの診断
- 平均値だけではなく、高帯域幅の時間帯を表示
- 64K ランクを超える大規模な MPI アプリケーションをプロファイル



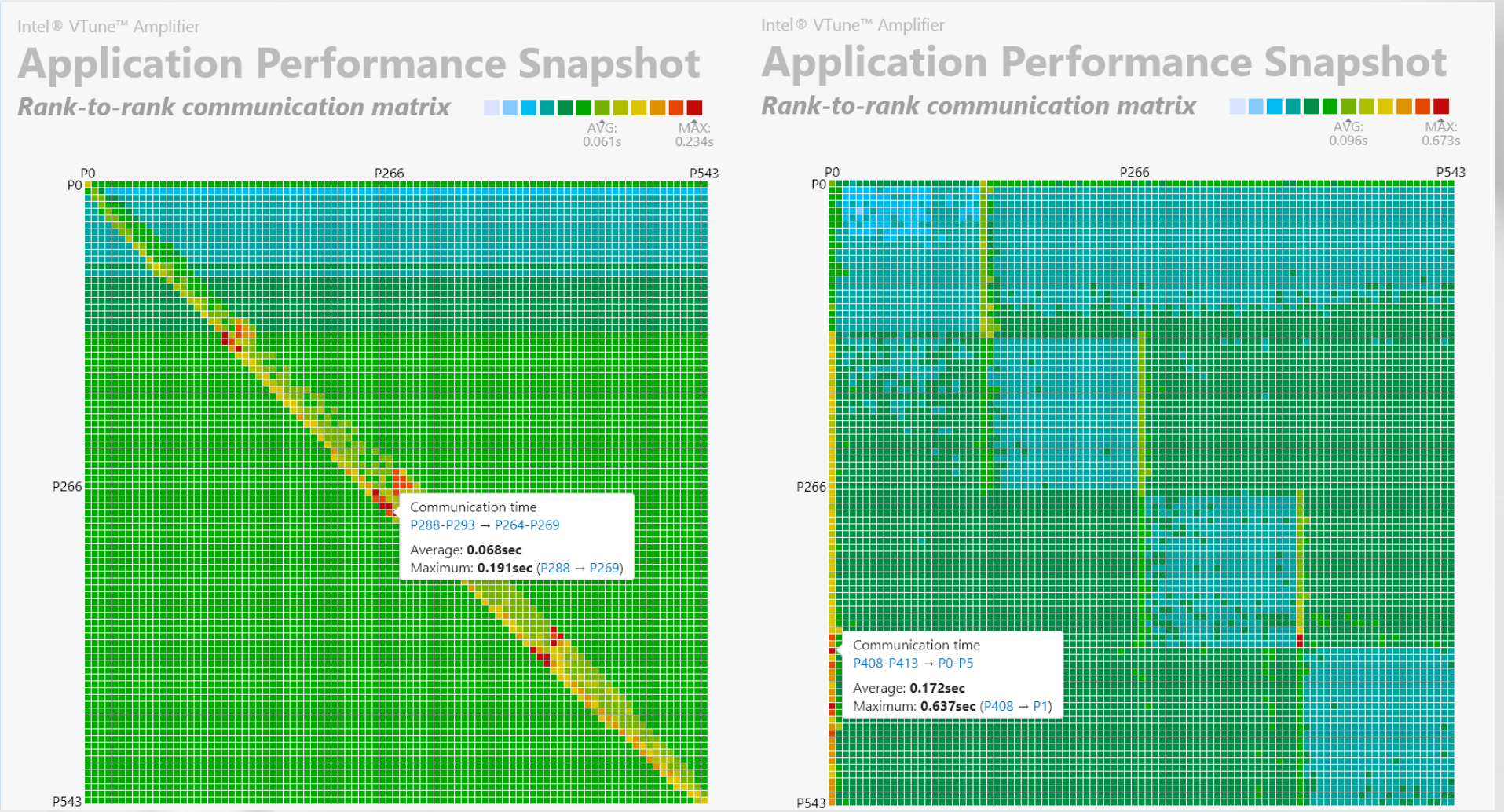
Linux* のみ

無料でダウンロード: http://www.intel.com/performance-snapshot

より良いスナップショット – さらに多くのランク

インテル® VTune Profiler –アプリケーション・パフォーマンス・スナップショット

製品機能



MPI のスケーリングを損ねる MPI 通信パターンの問題を検出

- 時間と通信量でランク間の通信を確認
- 平均だけでなく、高帯域幅の時間帯を確認

大規模な MPI アプリケーションをプロファイル

- 64K ランク以上までスケール

インテル® VTune™ Profiler

通信のボトルネックを診断

通信ボトルネック

- 低速スイッチまたは低速ノードアダプター
- 不適切なスケジュール

MPI ランク間通信

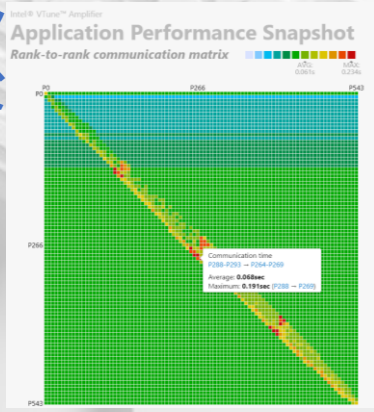
- アプリケーション・パフォーマンス・スナップショット

ファブリック・プロファイラー (プレビュー)

- インテル® VTune™ Profiler 2020 で配布
- プレビュー向けの個別インターフェイス
- 当初は SHMEM のみ (MPI は未実装)
- InfiniBand、Cray Aries* およびインテル® OPA

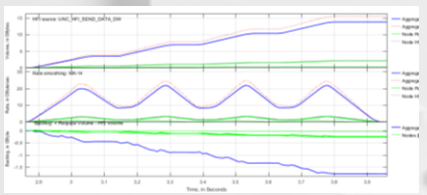
製品機能

アプリケーション
パフォーマンス
スナップショット



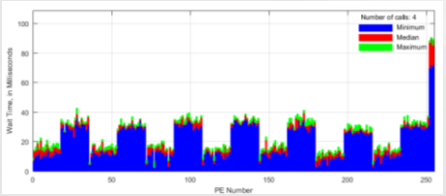
ファブリック
プロファイラー

通信時間系列



2020
プレビュー
機能

同期統計



遅延
ホットスポット
解析

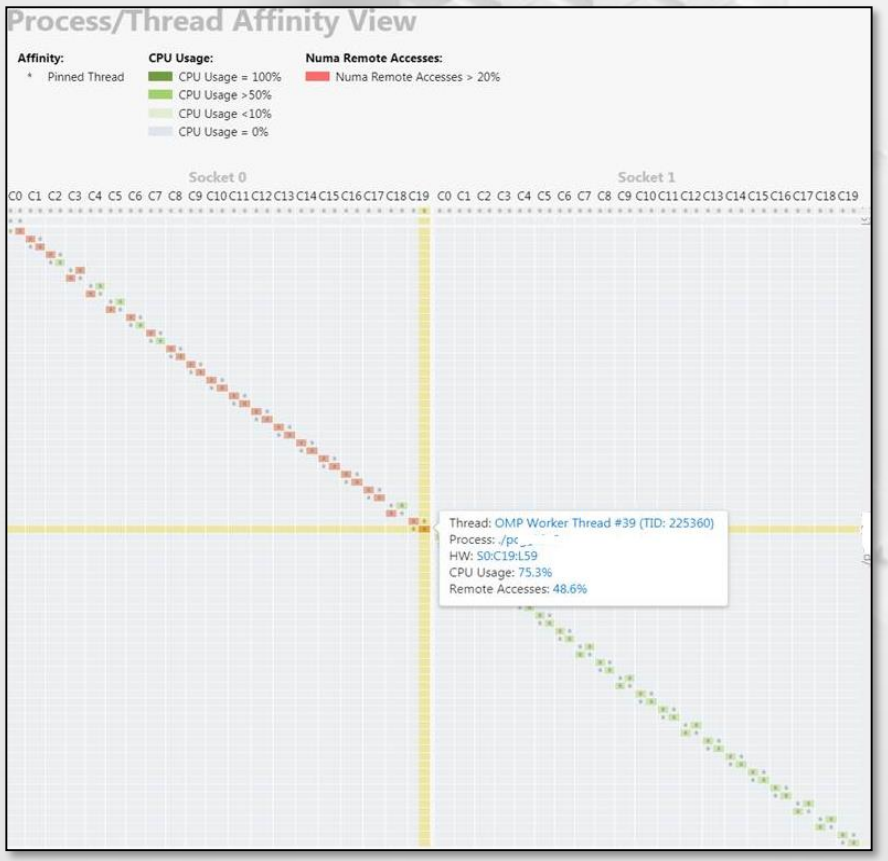
プロセスのスレッドアフィニティー観察

インテル® VTune Profiler – HPC パフォーマンス特性

2020 プレビュー機能

スレッドのアフィニティーと遷移を可視化

- CPU 利用率の低下と NUMA に関連するパフォーマンスの問題を特定
- アフィニティーの制御が期待通り機能しているかすばやく確認



コマンドラインと UI

- 個別の html レポートを生成

はじめて利用するユーザー向けの機能

インテル® VTune™ Profiler

使いやすい “ようこそページ”

- ドキュメントとトレーニングへのすばやいアクセス

サンプルコードと収集済みのサンプル

- 簡単にチュートリアルを開始

ヘルプツアー

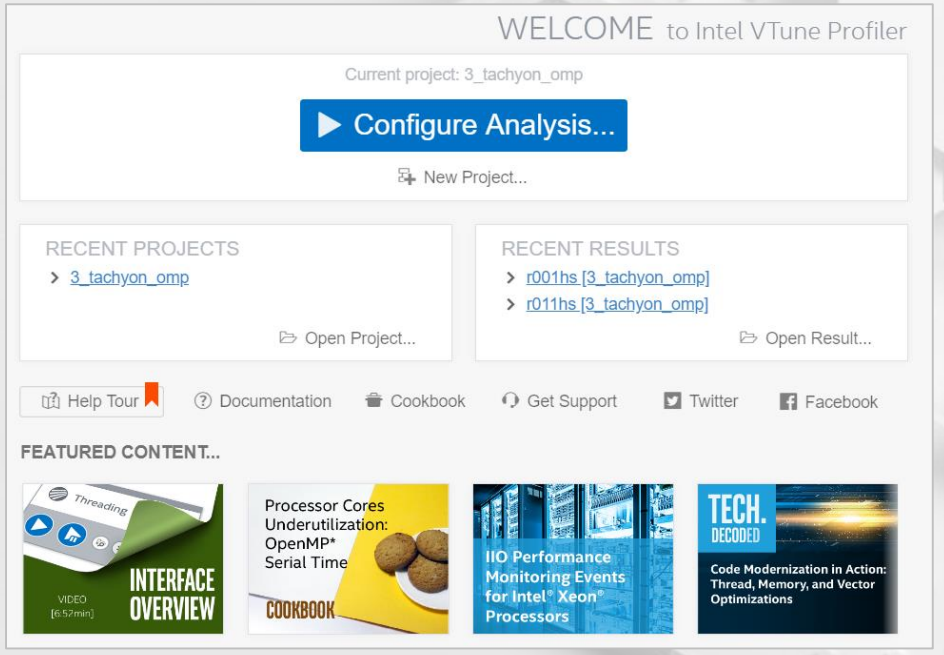
- 主要な UI 制御をすばやく学習

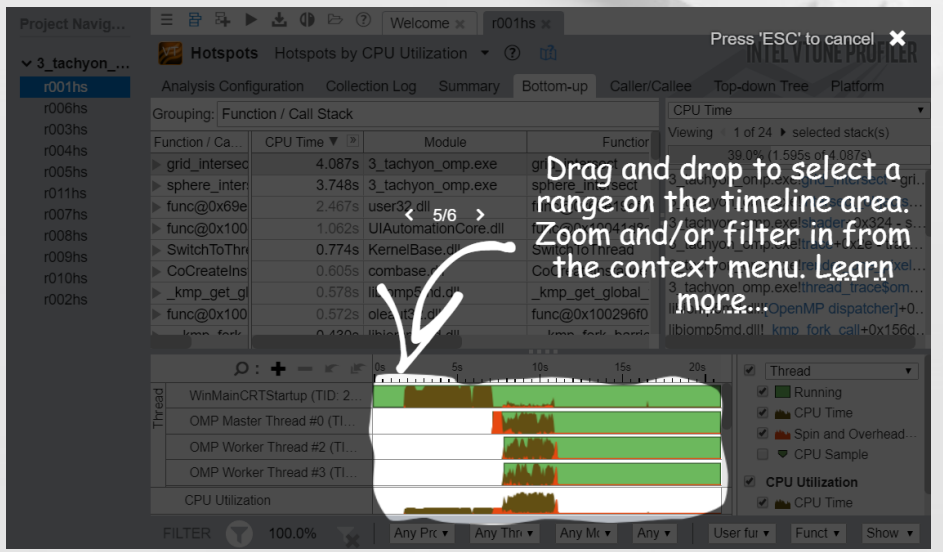
より良いコマンドライン・ヘルプ

- 構造化され、さらに役立ちます

Linux* - Perf* サポートの向上

- インテルのドライバーをインストールできない場合、Perf* がいくつかの結果を提供





インテル® VTune™ Profiler

プロセッサー・トレース – 短い異常検出診断

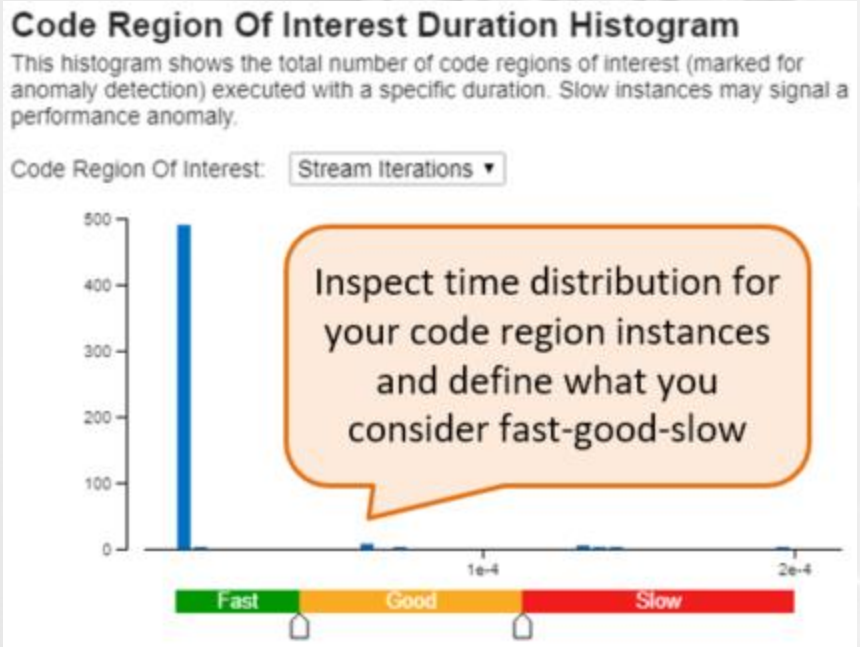
2020 プレビュー機能

統計的手法における暗黙の問題を検出

- 外部割込み
- ビデオフレームの欠落
- 長いネットワーク・パケット処理
- 長い金融トランザクション

非常に細粒度の時間とイベントデータ

- すべての分岐を取得
- マイロ秒およびナノ秒の粒度
- 大量のデータを生成
- 循環バッファーおよびトリガー管理収集



Code Region Of Interest / Duration Type	Count ▼
▼ Stream Iterations	512
▶ Fast	492
▶ Good	19
▶ Slow	1

Lustre 並列ファイル I/O 解析

インテル® VTune™ Profiler

2020
実験的
機能

主なメトリックでアプリケーションのパフォーマンスへの影響を測定

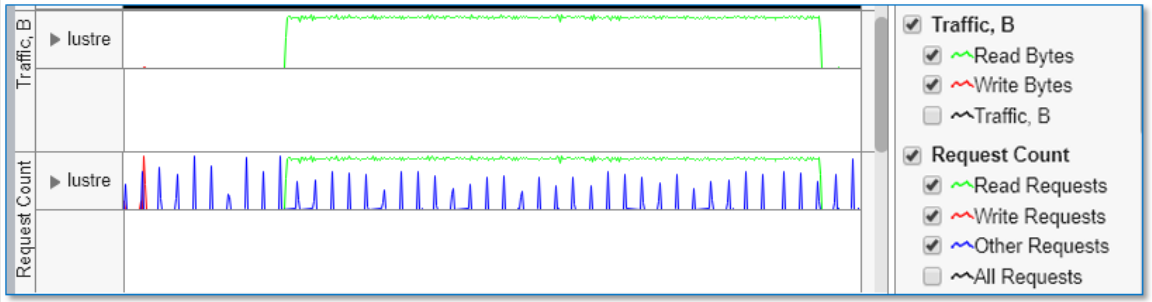
- I/O 待機時間、I/O 帯域幅、パケットレート、パケットサイズ

平均メトリックのサマリー:

Lustre File System IO Wait Time: 64.569s

Bandwidth, B/s:	6,011,995.982
Package Rate, pack/s:	25.750
Average Package Size, KB:	233

タイムライン: 時間でメトリックをフィルター処理



メトリックの詳細: 並列ファイルシステム共有ごとに編成

Parallel File System detailed info:

Parallel File System	Read Bytes	Read Requests	Read Wait Time	Write Bytes	Write Requests	Write Wait Time	All Requests	Request Wait Time
/lfs/lfs09	6,161,204,090	26,379	48.513s	381,814	12	0.011s	27,086	49.799s
/lfs/lfs12	0	0	0s	0	0	0s	6,058	11.961s
/lfs/lfs13	0	0	0s	0	0	0s	963	2.020s
/lfs/lfs11	0	0	0s	0	0	0s	635	0.789s

**N/A is applied to non-summable metrics.*

デモ

ソフトウェア・セミナー