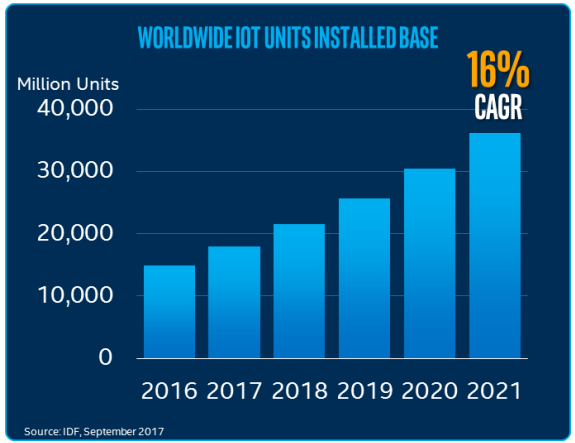
最新のヘテロジニアス･システムにおけるビデオ解析環境

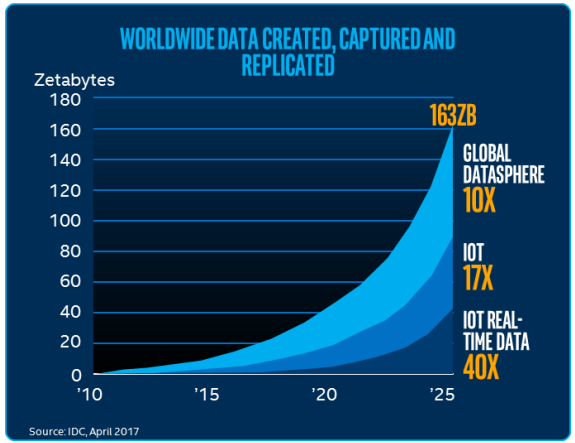
久保寺陽子

XLSOFT

“Internet of things”

- “Internet of things” (IOT) は生活へ浸透
  - 接続しているデバイスの数は急増
  - 良く利用されるデバイスセンサーはカメラ
- データは爆発的に増加しているが、少ししか利用されていない
  - 一般には、従来通りのそれぞれのやり方で使用
  - 人間がすべてを網羅するのは無理
- より賢い自動システムを構築する必要がある





* Source: IDF, April 2017

さまざまな業界で多くのデバイス..

ヘッド･マウント･デバイス (AR/VR)

視覚的適用分野 (AON):

- 顔の検知/認識
- 頭部/視線のトラッキング
- 動作/ポーズの認識

スマート監視カメラ (DSS)

視覚的適用分野:

- 侵入の検知
- 群衆のモニタリング
- 特定の人/物体のトラッキング

自立移動デバイス

視覚的適用分野:

- 障害物の検知
- 衝突回避
- 映像解析

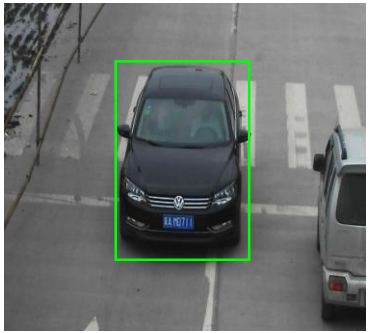
自動車関連

視覚的適用分野:

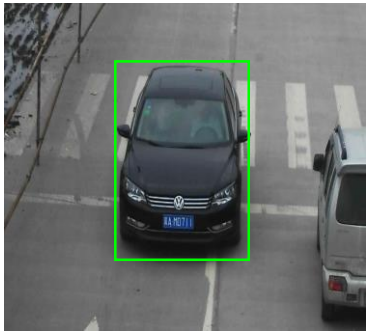
- 歩行者/車の検知
- 衝突回避
- 映像解析

驚きの新機能

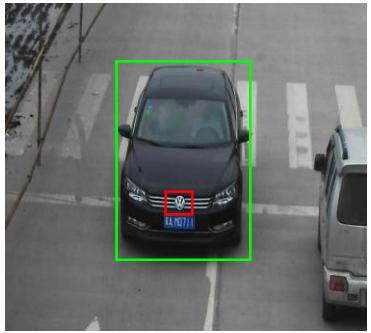
車



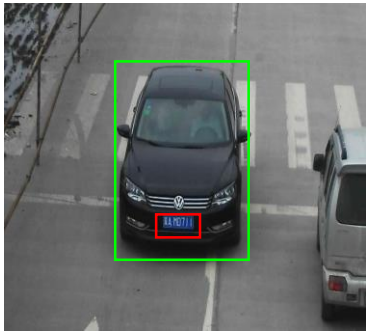
黒い車



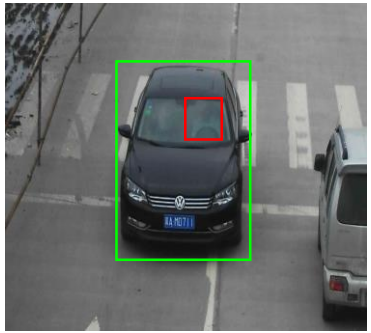
自動車メーカーを認識



ナンバープレートが不正

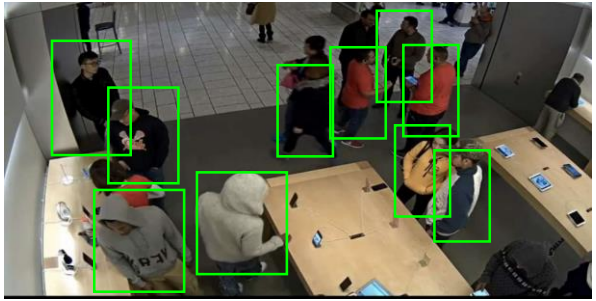


車の持ち主でない



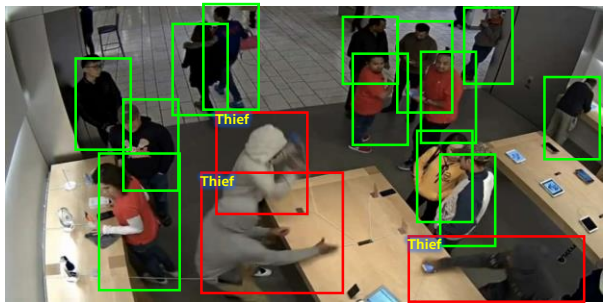
驚きの新機能

人々を認識



人の動きを追跡

行動/目的を解析



AI の実用化はやっと始まったばかり

Source: Forrester Research – Artificial Intelligence: Fact, Fiction. How Enterprises Can Crush It; What's Possible for Enterprises in 2017
https://go.forrester.com/blogs/16-11-02-artificial_intelligence_fact_fiction_how_enterprises_can_crush_it/

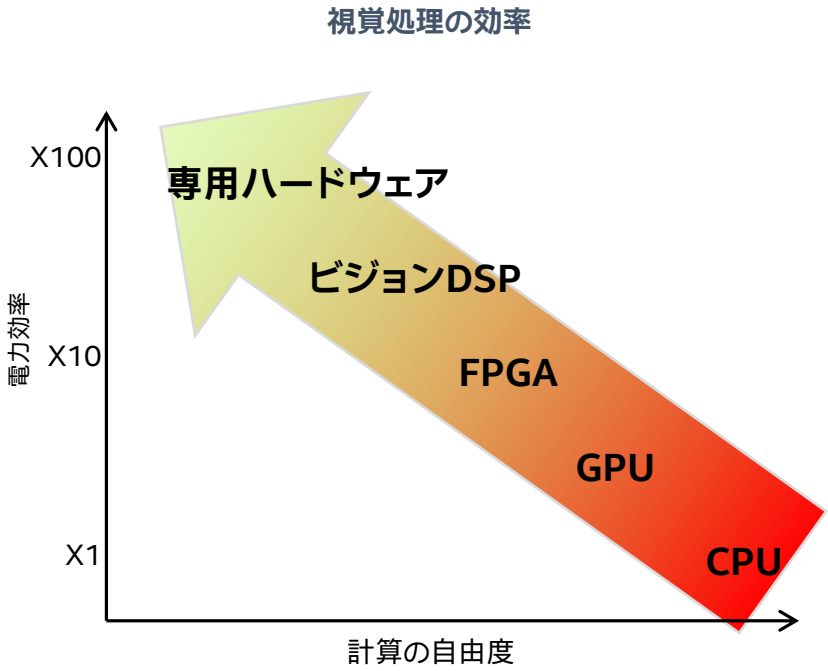
複雑化する実システムによる AI の実用
端末からクラウドまでのシステムの複合体

端末での解析をより多く → 反応時間の短縮 → より制御可能に

バンド幅や上流システムでの容量最小化が必須

適切なハードウェアの選択

- 各デバイスでの考慮点:
  - 計算効率、並列性 (EU/Core の数)
  - 消費電力
  - メモリー階層と通信
  - プログラミング・モデル、API



スマートカメラ

Size/Cost/Power による制限
10 ミリ秒台の遅延
検知
>.5TOPS

Performance/W
(性能効率)

ビデオ･ゲートウェイ/NVR

ビデオストリームの集合体
(..100s)
検知/分類/追跡/解析
>2TOPS

Performance/$
(チャネル密度)

データセンター/クラウド

ビデオ/データストリームの
集合体
分類/追跡/解析/学習
>5TOPS

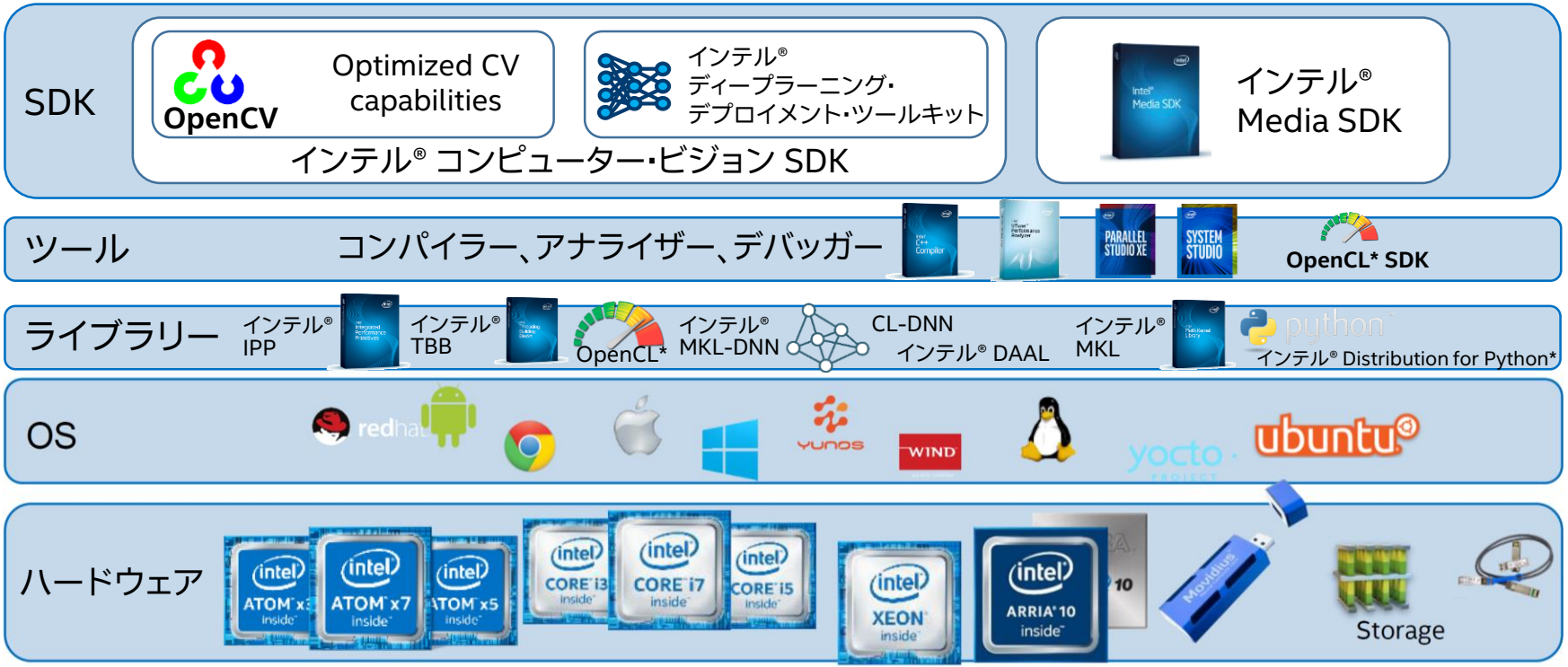
Performance/Sec
(絶対的な性能)

	スマートカメラ	ビデオ･ゲートウェイ/NVR	データーセンター/クラウド
CPU、GPU	ATOM x3 inside, ATOM x7 inside, ATOM x5 inside, CELERON inside	ATOM x3 inside, ATOM x7 inside, ATOM x5 inside, CORE i3 inside, CORE i7 inside, CORE i5 inside, XEON inside	XEON inside, XEON PLATINUM inside, XEON GOLD inside
インテル® FPGA	CYCLONE 10 inside	ALTERA Arria 10 FPGA • SoC	ALTERA Stratix 10 FPGA • SoC
インテル® Movidius™ テクノロジー	Movidius™ (省電力 & スモール･フォーム･ファクター、カメラ利用中心)	Movidius™ インテル® Movidius™ テクノロジー･ベースの High Density Deep Learning (HDDL)	
	Size/Cost/Power による制限 10 ミリ秒台の遅延 検知 >.5TOPS	ビデオストリームの集合体 (..100s) 検知/分類/追跡/解析 >2TOPS	ビデオ/データストリームの集合体 分類/追跡/解析/学習 >5TOPS
	Performance/W (性能効率)	Performance/$ (チャネル密度)	Performance/Sec (絶対的な性能)

デコード → 前処理 → 推論 → 後処理 → エンコード →

デコード → 前処理 → 推論 → 後処理 → エンコード →

充実の SW スタック



*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。

デコード → 前処理 → **推論** → 後処理 → エンコード

Open Visual Inference & Neural Network Optimization
インテル® OpenVINO™ ツールキット

インテル® Media SDK　　**インテル® Media SDK**

インテル® System Studio

SDK

OpenCV　Optimized CV capabilities

インテル® ディープラーニング・デプロイメント・ツールキット

インテル® コンピューター・ビジョン SDK

インテル® Media SDK

ツール

コンパイラー、アナライザー、デバッガー

OpenCL* SDK

ライブラリー

インテル® IPP　インテル® TBB　OpenCL*　インテル® MKL-DNN　CL-DNN　インテル® DAAL　インテル® MKL　インテル® Distribution for Python*

*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。

デコード → 前処理 → **推論** → 後処理 → エンコード

インテル® OpenVINO™ ツールキット

インテル® Media SDK

インテル® Media SDK

インテル® System Studio

ビルド

インテル® C++ コンパイラー

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® データ・アナリティクス・アクセラレーション・ライブラリー (インテル® DAAL)

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® スレッディング・ビルディング・ブロック (インテル® TBB)

解析

インテル® VTune™ Amplifier

電力解析

インテル® Inspector

インテル® Graphics Performance Analyzer

デバッグ

インテル® システム・デバッガー

インテル® Debug Extensions for WinDbg

GDB アプリケーション・デバッガー

インテル® System Studio の構成

Ultimate Edition[1]

ビルド

- C++ コンパイラー
- ライブラリー 画像、信号、数値演算、スレッディング、データ解析、IoT 接続ツール
- インテル® SDK for OpenCL* Applications

解析

- 消費電力と性能
- ベクトル化、メモリー関連とスレッディング

デバッグ

- アプリケーションとシステム
- デバッグとトレース

Linux*、Android*、Windows* または VxWorks* 上で動作するシステムとアプリケーション

JTAG、USB 経由の JTAG

UEFI エージェント

統合開発環境 (IDE): Eclipse* Standard、Microsoft* Visual Studio*、Wind River* Workbench
サポートする開発ホスト OS: Linux*、Windows*、macOS*

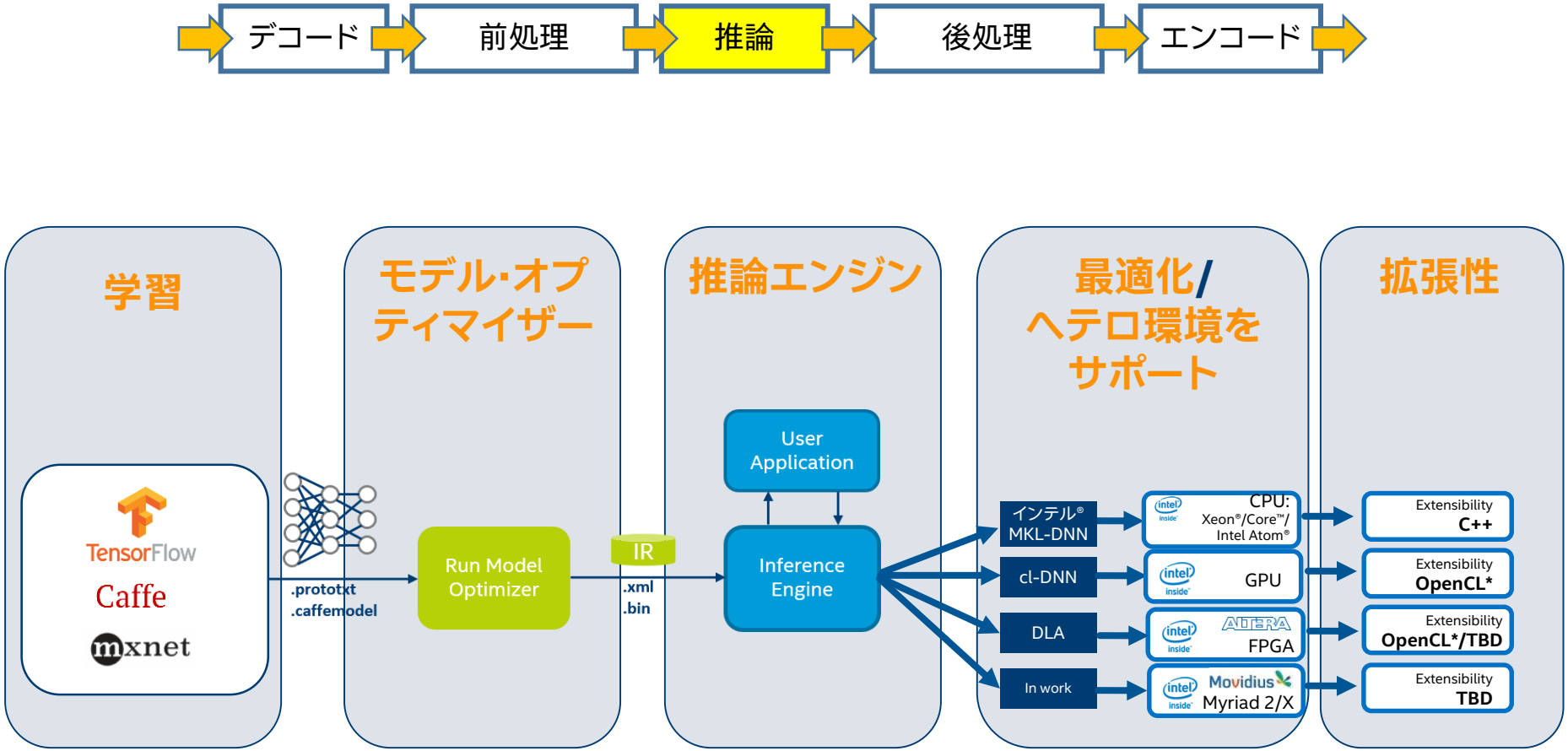
インテル® アーキテクチャー・ベースのプラットフォーム

インテル® System Studio 2019 の新機能

Composer、Professional、Ultimate の 3 つのエディション

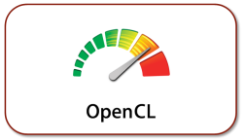
[1]無償で最新版へのバージョンアップ可能 (ライセンスは 1 年ごと)

*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。



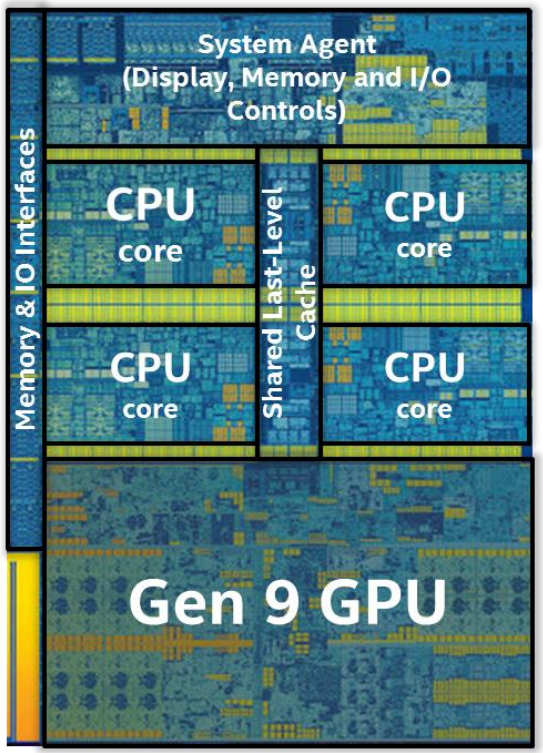
*その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

- 伝統的なコンピューター･ビジョン:
  - OpenCV* は多くのコンピューター･ビジョン･プロジェクトで使用されている
  - OpenCL* はアクセラレーターで実行するコードを記述



*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。

デコード → 前処理 → 推論 → 後処理 → エンコード



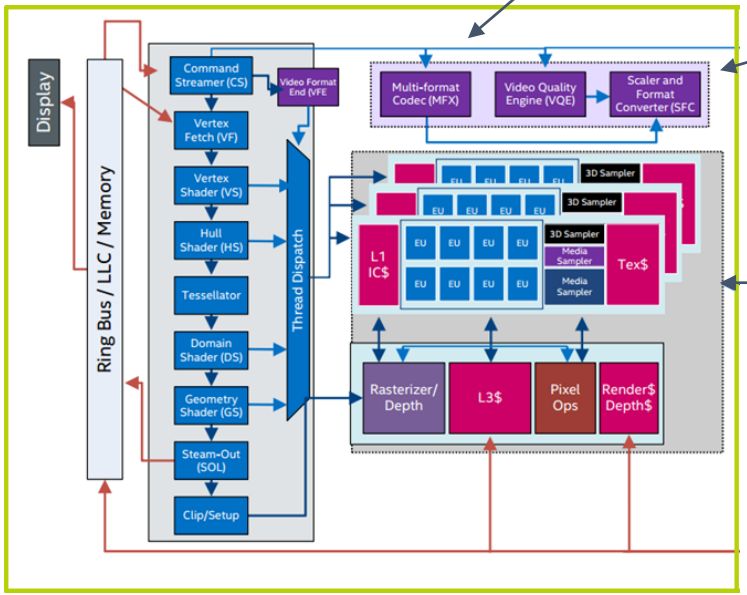
6th Generation Core i7 (Skylake) Processor

デコード → 前処理 → 推論 → 後処理 → エンコード

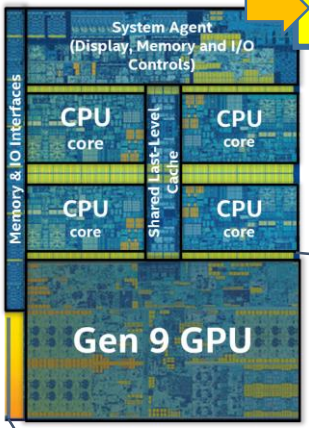
VDBox: ビットストリーム・デコーダー
エンコード・アクセラレーション

VEBox: ビデオ・エンハンスメント/
フレーム処理操作におけるハード
ウェア・アクセラレーション

EUs: “実行ユニット”
3D レンダリング、
エンコード・アクセラレーション



デコード → 前処理 → 推論 → 後処理 → エンコード

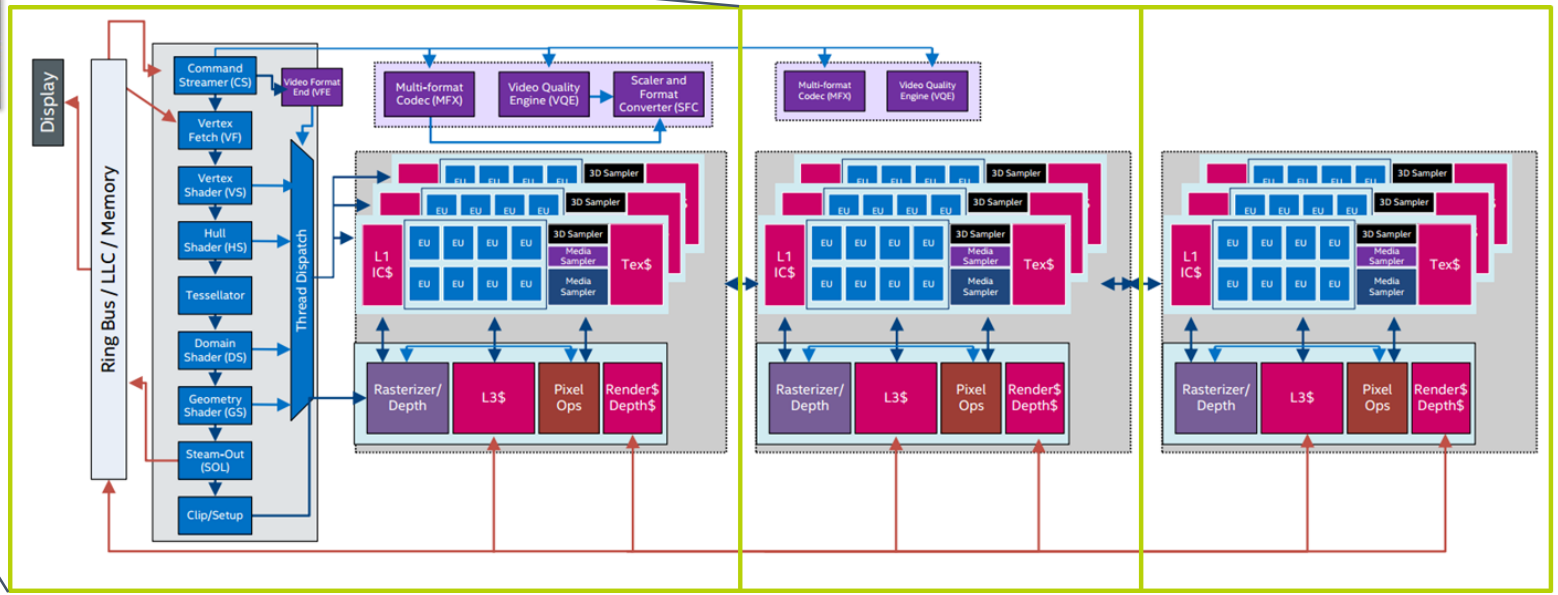


6th Generation Core i7 (Skylake) Processor

GT2
インテル® HD グラフィックス
24 Eus、1 MFX

GT3
インテル® Iris® グラフィックス
48 Eus、2 MFX

GT4
インテル® Iris® Pro グラフィックス
72 Eus、2 MFX



デコード → 前処理 → 推論 → 後処理 → エンコード

インテル® Media SDK

インテル® Media SDK

インテル® クイック・シンク・ビデオでサポートされているエンコード、デコードおよび処理を利用するための API

- H.265 (HEVC)
- H.264 (AVC)
- MPEG-2 など

- サイズ変更、スケール変更、デインターレース
- カラー変換、合成
- ノイズ除去、シャープネスなど
- フレームレート変換
- 色空間変換
- 合成/アルファ・ブレンディング
- スケーリング

利点

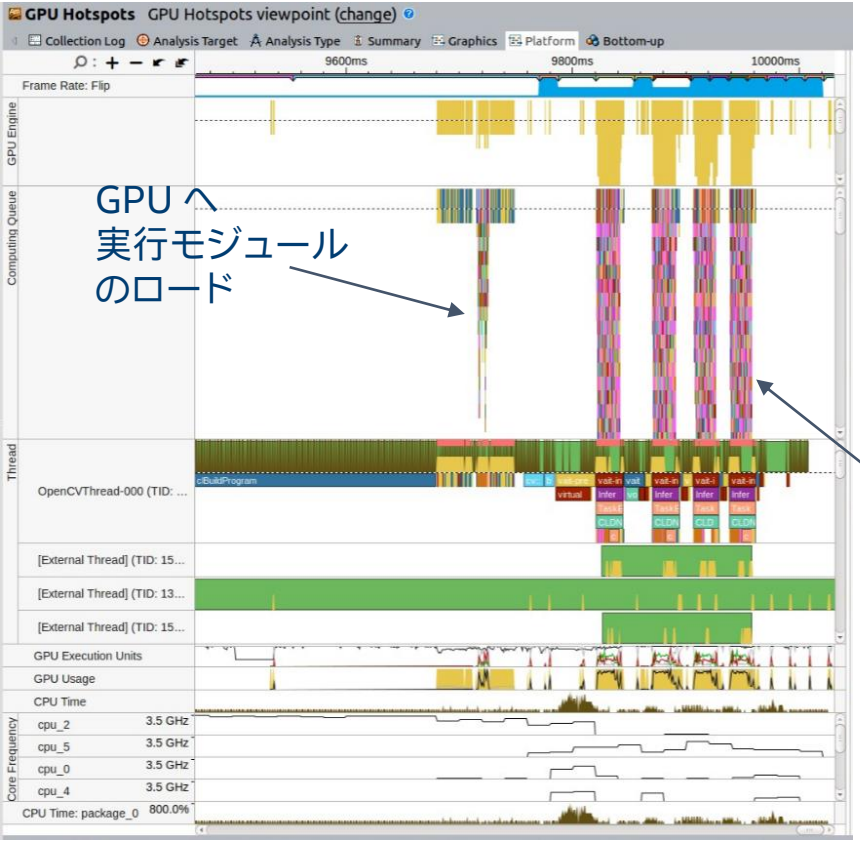
- クロス OS、クロスプラットフォームをサポートする API
- コード変更することなく最新のプロセッサーをサポート
- 性能と品質の向上を追求
- 性能チューニング・ツール (任意のプラットフォーム)
  - Media-SDK Analyzer
  - Media-SDK Tracer
- オープンソース

デコード → 前処理 → 推論 → 後処理 → エンコード

インテル® Media SDK

インテル® Media SDK

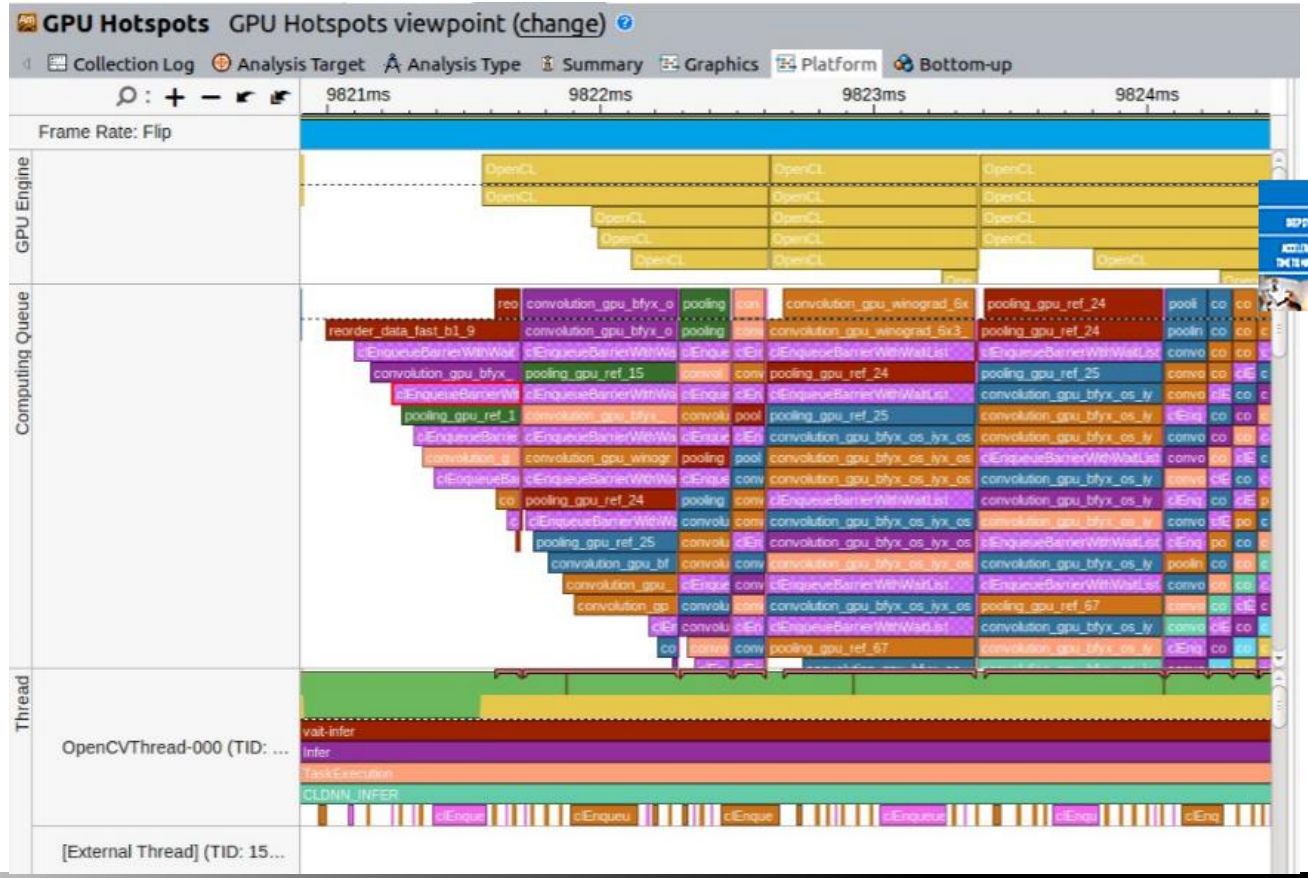
デコード → 前処理 → 推論 → 後処理 → エンコード



GPU へ
実行モジュール
のロード

ディープラーニング・モデルが GPU 上で 4 回実行

デコード → 前処理 → 推論 → 後処理 → エンコード



デモ

```
管理者: コマンド プロンプト - C:¥Intel¥computer_vision_sdk_2018.3.343¥deployment_tools¥demo¥demo_security_barrier_camera.bat
t_tools¥demo¥¥..¥intel_models¥vehicle-attributes-recognition-barrier-0039¥FP32¥vehicle-attributes-recog
39.xml" -m_lpr "C:¥Intel¥computer_vision_sdk_2018.3.343¥deployment_tools¥demo¥¥..¥intel_models¥license-
-barrier-0001¥FP32¥license-plate-recognition-barrier-0001.xml" -d CPU -d_va CPU -d_lpr CPU
InferenceEngine:
        API version ............ 1.2
        Build ................... 13911
[ INFO ] Parsing input parameters
[ INFO ] Reading input
[ INFO ] Loading plugin CPU

        API version ............ 1.2
        Build ................... win_20180511
        Description ....... MKLDNNPlugin
[ INFO ] Loading network files for VehicleDetection
[ INFO ] Batch size is forced to  1
[ INFO ] Checking Vehicle Detection inputs
[ INFO ] Checking Vehicle Detection outputs
[ INFO ] Loading Vehicle Detection model to the CPU plugin
[ INFO ] Loading network files for VehicleAttribs
[ INFO ] Batch size is forced to 1 for Vehicle Attribs
[ INFO ] Checking VehicleAttribs inputs
[ INFO ] Checking Vehicle Attribs outputs
[ INFO ] Loading Vehicle Attribs model to the CPU plugin
[ INFO ] Loading network files for Licence Plate Recognition (LPR)
[ INFO ] Batch size is forced to  1 for LPR Network
[ INFO ] Checking LPR Network inputs
[ INFO ] Checking LPR Network outputs
[ INFO ] Loading LPR model to the CPU plugin
[ INFO ] Start inference
```

インテルのサポートするビデオ解析

- 実際のビデオ解析のワークロードを構築
  - ヘテロジニアス・システム (CPU、GPU、FPGA、VPU)
  - コンピューター・ビジョン、ディープラーニング、メディア

- インテル・ツールの利用
  - 計算精度を達成するためにすべてのワークロードを CPU 向けに (OpenCV*) コーディング
  - 消費電力と性能のターゲットを実現するためには:
    - クリティカル・パスと一番計算能力とメモリーを必要とするタスクの特定
    - 重い計算のタスクをアクセラレーターにオフロード
    - 性能とデバイスの使用状況を測定

*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。

さあ、はじめましょう:

- インテル® OpenVINO™ ツールキット
  - https://software.intel.com/computer-vision-sdk (英語)
- インテル® Media SDK
  - https://software.intel.com/media-sdk (英語)
- インテル® System Studio
  - https://www.xlsoft.com/jp/products/intel/system/index.html
- インテル® Smart Video Portal
  - https://www.intel.com/content/www/us/en/embedded/solutions/smart-video/video-overview.html (英語)

Q & A

法務上の注意書きと最適化に関する注意事項

パフォーマンス結果は 2018 年 9 月時点のテスト結果に基づいたものであり、公開されている利用可能なすべてのセキュリティー・アップデートが適用されていない可能性があります。詳細については、構成の開示を参照してください。絶対的なセキュリティーを提供できる製品はありません。

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。 詳細については、www.intel.com/benchmarks (英語) を参照してください。

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も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、商品性に関する保証、第三者の特許権、著作権、その他、知的財産権の侵害への保証を含む) をするものではありません。

© 2018 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。Intel、インテル、Intel ロゴ、Intel Inside、Intel Inside ロゴ、Arria、Intel Atom、Celeron、Intel Core、Cyclone、Iris、Movidius、Stratix、Xeon、OpenVINO、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 またはその子会社の商標です。

*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® コンパイラーでは、インテル® マイクロプロセッサーに限定されない最適化に関して、他社製マイクロプロセッサー用に同等の最適化を行えないことがあります。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® ストリーミング SIMD 拡張命令 3、インテル® ストリーミング SIMD 拡張命令 3 補足命令などの最適化が該当します。インテルは、他社製マイクロプロセッサーに関して、いかなる最適化の利用、機能、または効果も保証いたしません。本製品のマイクロプロセッサー依存の最適化は、インテル® マイクロプロセッサーでの使用を前提としています。インテル® マイクロアーキテクチャーに限定されない最適化のなかにも、インテル® マイクロプロセッサー用のものがあります。この注意事項で言及した命令セットの詳細については、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。
注意事項の改訂 #20110804