



Adaptive Vision Studio

intuitive ▪ powerful ▪ adaptable

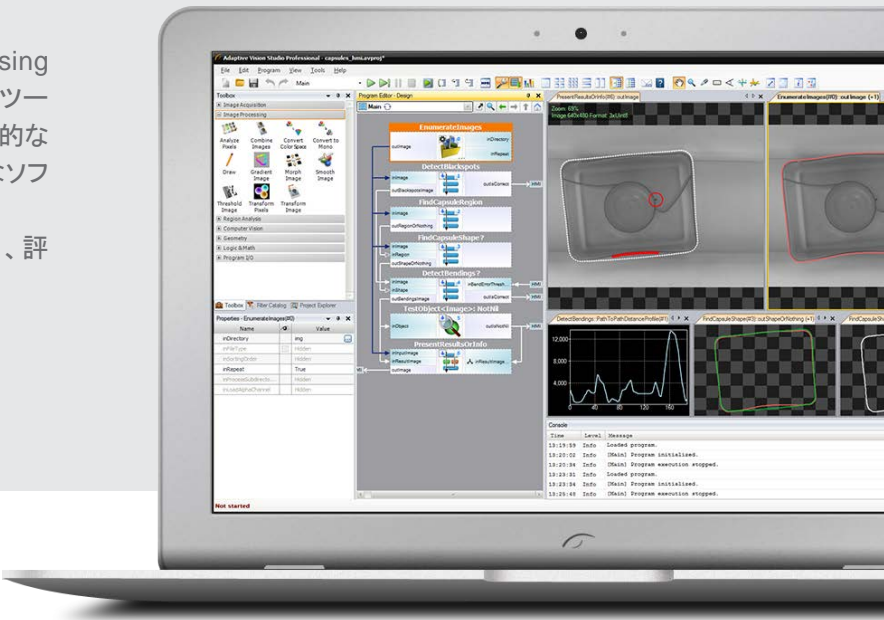


software for machine vision engineers

Introduction

Machine Vision Software and Libraries Adaptive Vision Studio

Adaptive Vision Studioは、ポーランドFuture Processing社が開発したマシンビジョン用画像処理システム開発ツールです。プログラミング言語スキルを必要とせず、直感的なマウス操作で画像評価や各種検査・計測に実装可能なソフトウェアの制作を行うことができます。グラフィカルなインターフェースと直感的な操作により、評価・開発期間を大幅に短縮することが可能です。



Features



Drag and Drop
プログラミングは「フィルタ」を選択し、それを接続することで全て可能です。エンジニアはその能力をコンピュータビジョン(アルゴリズム設計)に集中する事が出来ます。



You Can See Everything
各フローごとに、画像処理結果を表示し、パラメータをリアルタイムで調整できます。ビジョン関連のご担当者が画像分析し易い環境を提供いたします。



HMI Designer
簡単にグラフィカルユーザーインターフェースを作成する事が出来ます。それゆえ、1本のソフトウェアパッケージで全体のマシンビジョンシステムを構築できます。



1000+Ready-for-Use Filters
1000以上のマシンビジョン用のフィルターを用意しています。それらは、明確に定義されたカテゴリー構造で構成されており、明瞭で一貫性のある命名規則に準拠しています。



Hardware Acceleration
フィルタは、SSEテクノロジーとマルチコアプロセッサ用に最大限最適化されています。ソフトウェア実装においては、Adaptive Visionは世界で最速のソフトウェアの一つです。



Comprehensive Set of Data Types
画像だけでなく、領域、パス、幾何学的構造体、画像プロファイル、ヒストグラムなどを使用して画像分析・解析することができます。



Loops and Conditions
プログラムコードの作成無しで、任意で複雑な画像処理アルゴリズム構築することができます。プログラムのループや条件文は適切なdata connectionを用いることで作成できます。



Macrofilters
大きなプログラムをわかりやすくするため小さく分割する事ができます。これをマクロフィルターと呼びます。マクロフィルターは再利用可能な一連のfilterで、独自の出力とデータ処理サイクルを持っています。



Modules
関連するmacrofiltersは別のファイルに移動することができ、多くの異なるプロジェクトで共有可能なモジュールとして扱うことができます。



Any-shape ROIs
画像処理のプロセスは画像全体または任意の形状の領域内で行うことができます。小さくて的確なROIを使うことで処理速度を大幅に上げることができます。



User Filters
C/C++ code を使用して、ユーザ独自にライブラリを作成し、Adaptive Vision Studio内で自由に使用することができます。※オプションソフトの導入が必要です。



GigE Vision and GenTL Support
Adaptive Vision Studioは、GigE Vision 準拠製品です。また、GenTLインターフェース、ならびに多くのベンダ固有のAPIをサポートしています。したがって、IDS, Allied Vision, Basler, Baumer, Dalsa, Matrix Vision, Point Grey, Photon Focus and XIMEAなどを含むマーケットで入手可能なほとんどのカメラを使用することができます。



Version Control Friendly
Adaptive Vision Studioは、テキストベースのフォーマットで作成されており、SVN やGitの様に使用できます。



Test Driven Development
並列処理も一つのプロジェクトとして、扱うことができます。評価ツールとして作成したプロジェクトをそのまま画像処理ソフトウェアとして活用することができます。



C++ and .NET generator
Studioで作成したプログラムは、C++にエクスポートすることができます。生成されたコードはAdaptive Vision Libraryを使用してネイティブEXEファイルにコンパイルされます。※オプションソフトの導入が必要です。

Workflow

画像処理アルゴリズムの作成方法

- アルゴリズムの作成は、下記3つの流れで行います。
- 1 ツールボックスからフィルタをプログラムエディタ内にドラッグ&ドロップいたします。
 - 2 ドラッグ&ドロップしたフィルタのインプットとアウトプットを接続いたします。
 - 3 ドラッグ&ドロップしたフィルタを右側のPreview内をドラッグして処理結果を確認します。
- Adaptive Vision Studioは、画像処理経験者だけでなく、初心者でも画像処理の機能を直感的に使用して、処理内容を確認できます。

HMI(GUI)の作成方法

- 下記手順にて簡単にGUIの作成が可能です。
- 1 HMI Controlsから必要なコントロールをHMI - Designにドラッグ&ドロップ
 - 2 HMI Controlsのプロパティの設定
 - 3 ドラッグ&ドロップにてフィルタとHMI Controlsを接続
- ※ C++ やC#を使用してGUIを作成することもできます。

組込み製品への応用

作成した画像処理ソフトウェアは、PCベースの組み込み製品としてご使用することができます。

また、各種カメラ(iDS, NET他)やPC等のハードウェアも簡単に接続し、ご使用いただけます。

※別途ランタイム ライセンスのご購入が必要になります。

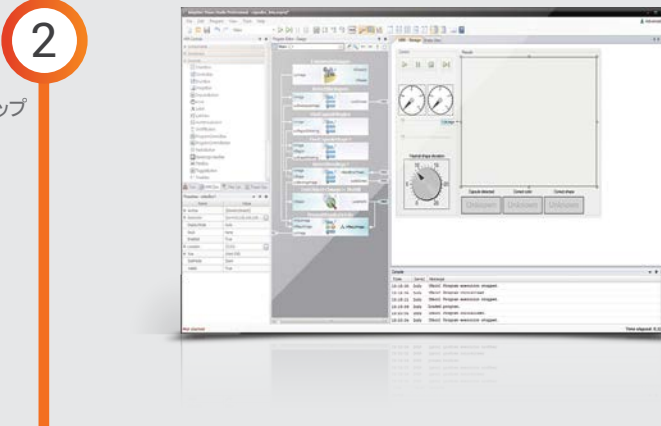
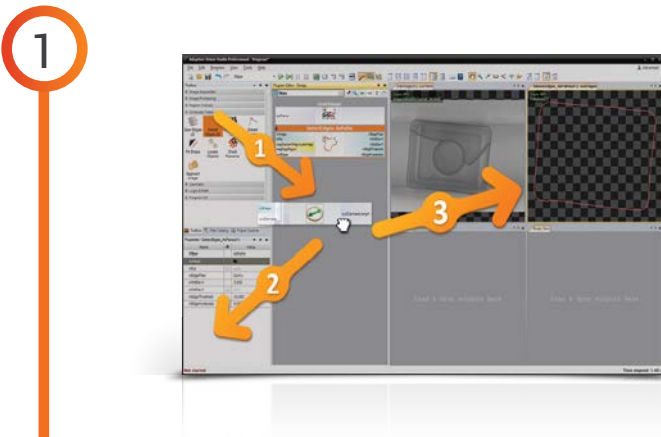
iDS: ids社カメラとの接続方法

「IDS社製カメラと接続するためのFilterが用意されており、簡単に接続することができます。

マイクロ・テクニカ製画像入力ボードとの接続方法

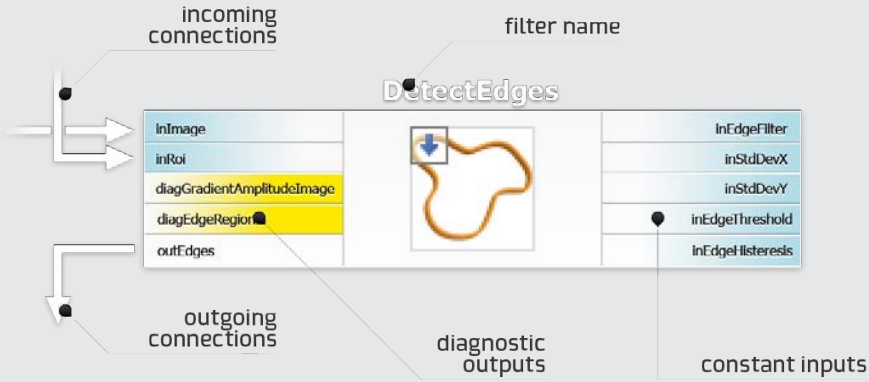
弊社製品の画像入力ボードとの接続用フィルターは、弊社にて製作しております。

※上記のFilterはAdaptive Vision Lite(無料体験版)ではご利用になれません。
※その他対応ハードウェア詳細は下記URLをご参照下さい。
https://www.adaptive-vision.com/en/technical_data/hardware/



プログラミングのフロー

Visual Programmingで使いやすさを追求する!



Introduction

Adaptive Vision studioの基本的なソフトウェアプラットフォームはToolboxやFilter Catalog内にあるライブラリーブロックをProgram Editor内にドラッグ&ドロップすることで、ソフトウェア構成を決定し、各ライブラリーブロックのInputとOutputを接続していくことで、画像処理フローを構築していきます。ブロックのプロパティでパラメーターを調整すればソフトウェアを完成させることができます。各ブロックのOutputをViewerにドラッグ&ドロップすれば、各ブロックの処理結果が表示され、どのフィルターでどんな処理をしたか、一目で閲覧することができます。

画像処理の初級者から上級者まで幅広くご使用いただける“ビジュアル型の画像処理ライブラリ”。これがAdaptive Visionです。

Data & Filters

Toolbox内にはカメラ接続用のインタフェース、画像処理、画像解析、判定、計測、各種I/O等のソフトウェア作成に必要な基本的なパーツがあり、これらを選択し、Program Editor内にドラッグ&ドロップすることで、処理内容を決定いたします。

Filter Catalog内にはご使用の用途に対応した様々なライブラリパーツが多数あります。ご希望の処理内容に応じてご自由に選択し、Program Editor内への挿入が可能です。

Connections

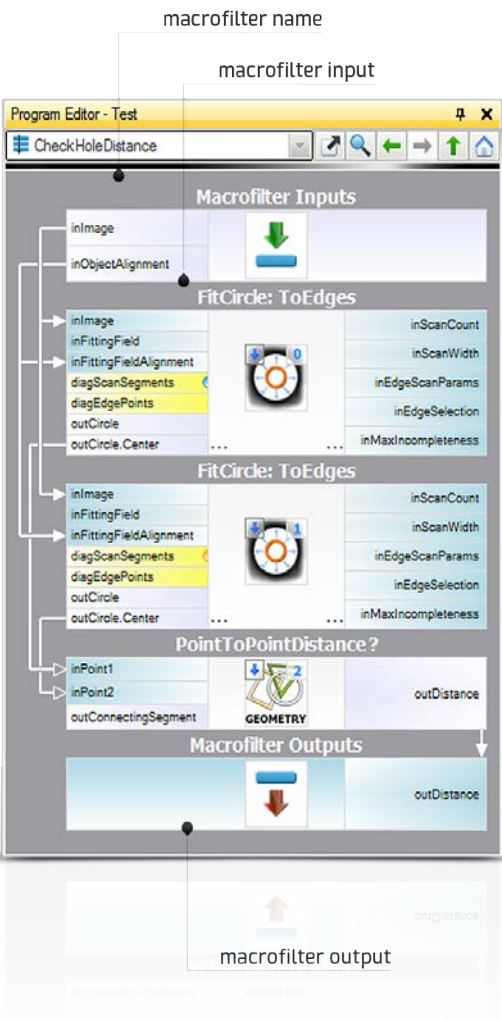
フィルタ間には、様々な種類の接続方法があります。

各処理と条件等を決定し、各フィルタ間で接続可能なパラメータの内容が自動で判断いたします。

※接続例詳細はWEBサイトに記載しておりますので、ご確認をお願いいたします。

Macrofilters

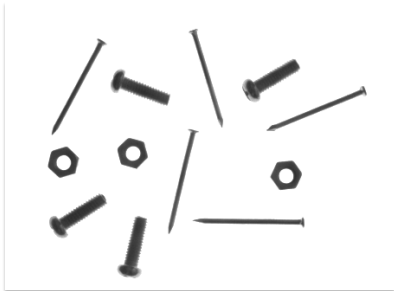
より複雑なプログラムを作成する際には、Macrofilterを使用すると、各パーツを1つのユニットとして扱うことができます。また、Macrofilterをダブルクリックすることでユニット内の詳細内容を確認することが可能です。



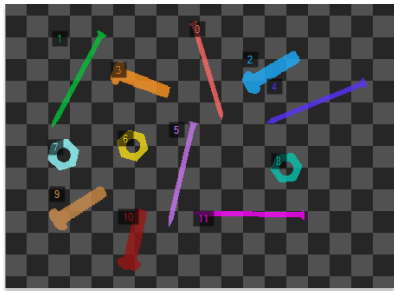
Tutorial

付属のチュートリアルを見てみましょう！
Here is a simple example of a data-flow driven program.

1 カメラ画像を確認します。

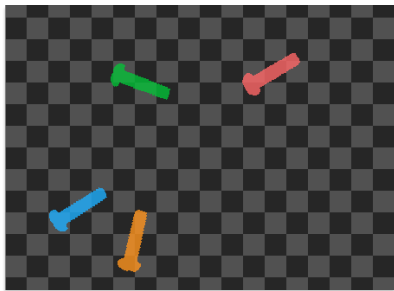


2 カメラ画像から領域を指定して、2値化された画像及びびラベリング後の画像を確認できます。

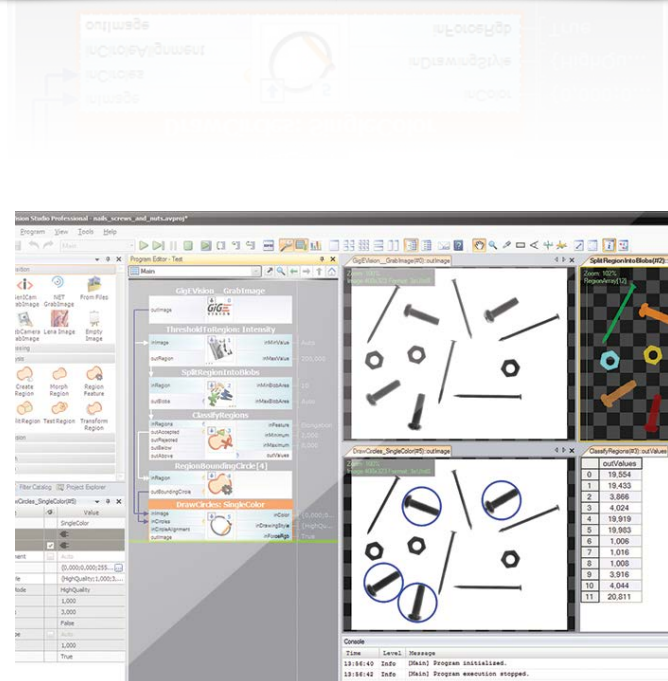
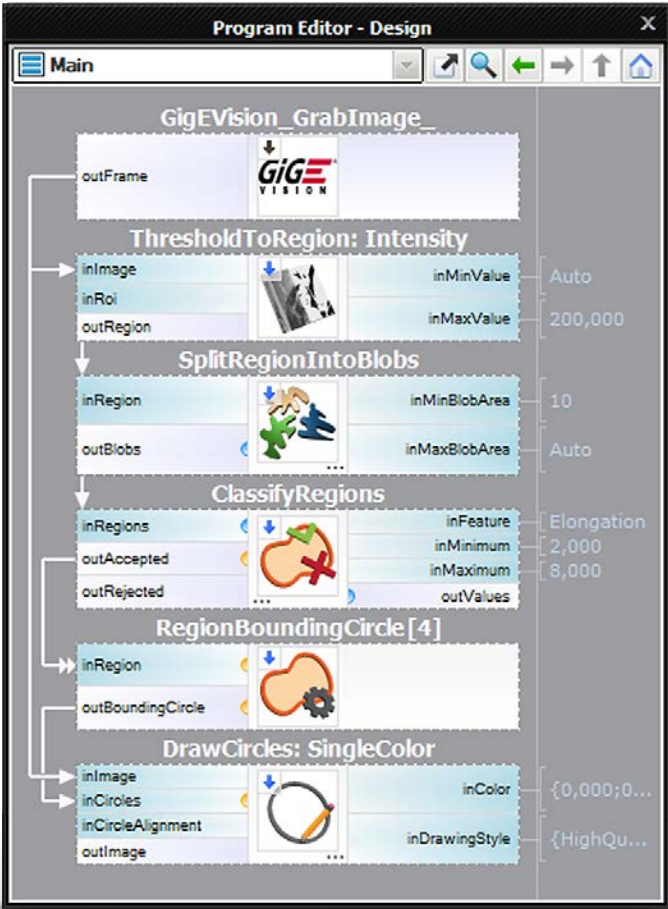
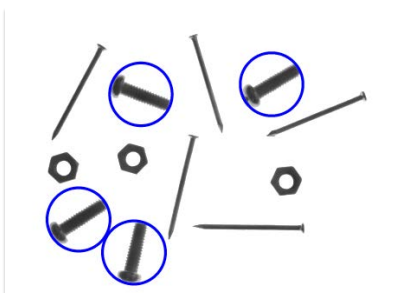


3 各処理ごとの判別結果を確認します。
{ 19.554, 19.433, 3.866, ... }

4 指定の領域内で判定後、OKとNGの判別結果を確認します。



5 判定結果を元画像に反映し表示しております。



Capabilities

Filters

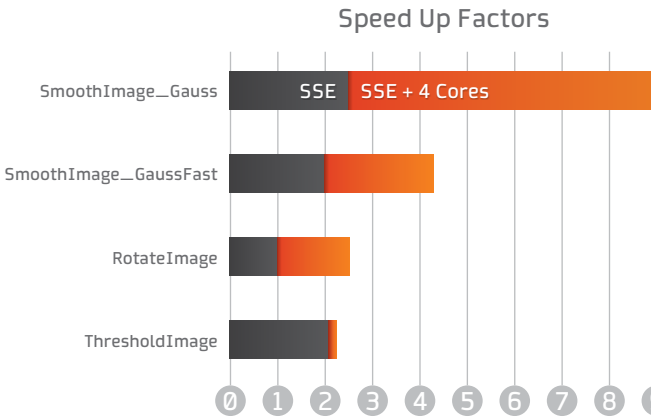
1000を超えるマシンビジョン用の画像処理ライブラリを用意しております。

- Image Processing
- Blob Analysis
- Contour Analysis
- Planar Geometry
- Shape Fitting
- Camera Calibration
- Fourier Analysis
- Hough Transform
- Barcode Reading
- Data Code Reading
- Corner Detection
- 1D Profile Analysis
- 1D Measurements
- 2D Measurements
- Gray-based Template Matching
- Edge-based Template Matching
- Histogram Analysis
- OCR
- Machine Learning
- GigE Vision and GenTL



Performance

Adaptive VisionのフィルタはSSE2とマルチコアCPU用として最適化されています。しかしながら、フィルタの演算によっては処理速度がアップするかは大きく変化します。
SSEベースで最適化されているような単純な画像変換は、CPU-メモリ間のデータ転送速度が既に限界まで達しているため、処理速度はほとんど変わりません。一方、ガウシアンフィルタなどの複雑なフィルタは、最適化されたC++と比べても10倍速い処理時間になります。



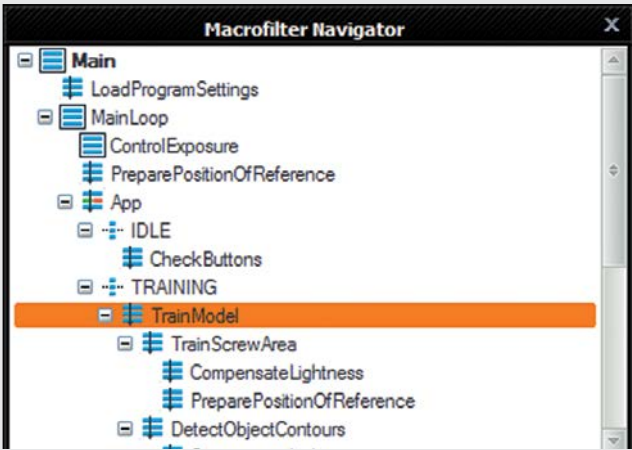
FILTER	AVS 4	ANOTHER PRODUCT	OPENCV 2.4.6
Image negation	0.055 ms	0.103 ms	0.055 ms
Image difference	0.050 ms	0.125 ms	0.055 ms
Rgb to Hsv conversion	0.632 ms	1.243 ms	0.586 ms
Gauss filter 3x3	0.063 ms	0.290 ms	0.439 ms
Gauss filter 5x5	0.071 ms	0.323 ms	0.661 ms
Gauss filter 21x21	0.559 ms	1.815 ms	3.132 ms
Image erosion 3x3	0.055 ms	0.127 ms	0.156 ms
Image erosion 5x5	0.059 ms	0.128 ms	0.209 ms
Threshold to region	0.061 ms	0.032 ms	
Bilinear image resize	0.205 ms	0.272 ms	0.114 ms
Splitting region into blobs	0.039 ms	0.082 ms	

上記結果は640×480の解像度、1xUINT8、インテルCore i7の～3.4 GHz(4コア)を使用。異なるライブラリご使用の際は上記と同じ結果とならない場合がございます。

More than Visual Programming

Large-Scale Projects

Adaptive Vision Studioの特長は、大規模なプロジェクトにも対応できる点です。多数のアルゴリズムから構築するシステムは、多くの異なる製品やバージョンごとに管理する必要がありますが、本ソフトウェアは同一のプラットフォームでソフトウェアを作成・管理することができます。モジュールの機能、プログラム構造の階層の確認、テスト用ソフトウェアのバージョン管理等に優しいファイル形式とサポート体制を実現致しました。



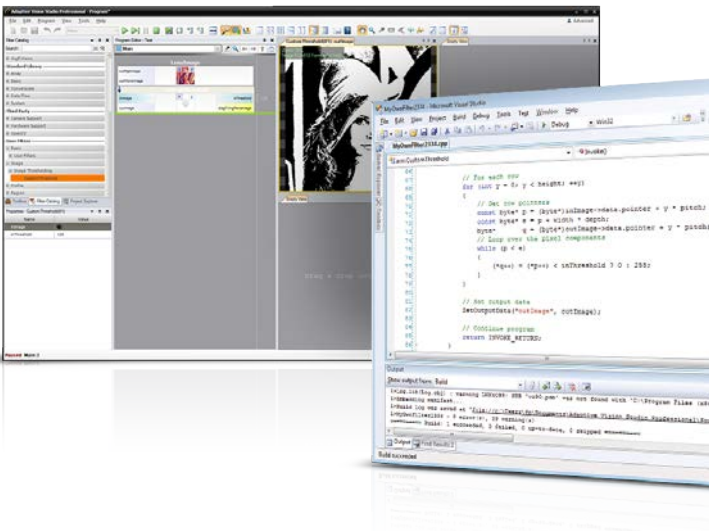
User Filters

Microsoft Visual C++ を使用して、ユーザの独自のライブラリを作成・追加することができます。

UserFilter の派生クラスとして任意の名前でクラスを作成し、クラス内に Define() 関数、Invoke() 関数を作成。

Define() 関数: フィルタの名前、カテゴリ、説明やパラメータの宣言を記入
Invoke() 関数: フィルタ内部の処理を記入

※初期状態でサンプルソースとして7個のフィルタが作成されているため、それを参考に作成してください。



必要に応じて Init() 関数、Stop() 関数、Reset() 関数を追加することができます。
※詳細はマニュアルをご覧ください。

クラスを作成したら、ソースコードの最後の RegisterUserFilters クラスに、他のフィルタと同様に作成したクラスを追加してください。

ソリューションのビルドを行うと、Library type Local の場合は Project Explorer タブ、Global の場合は Filter Catalog タブの最後に User Filters という項目が追加され、その中に指定したカテゴリで作成したフィルタが追加されます。

作成されたフィルタは他のフィルタと同様にドラッグ&ドロップで使用できます。
※User Filters の利用にはオプションソフトの導入が必要です。

Adaptive Vision Library

Adaptive Vision ライブラリは、C++ および .NET プログラマのための開発ツールです。一つの DLL ファイルと対応するヘッダーでご使用いただけます。プログラムはシンプルで Adaptive Vision 内の各フィルタは、Adaptive Vision Studio 内で使用できるように Input と Output が用意されております。また、自動で C++、.NET を生成し、Adaptive Vision Studio に適応してアルゴリズムを作成することができます。プログラムは、コンパイル後、Windows でご使用いただけます。

inImage

inRoi

outMonoImage

inMinValue

inMaxValue

inFuzziness

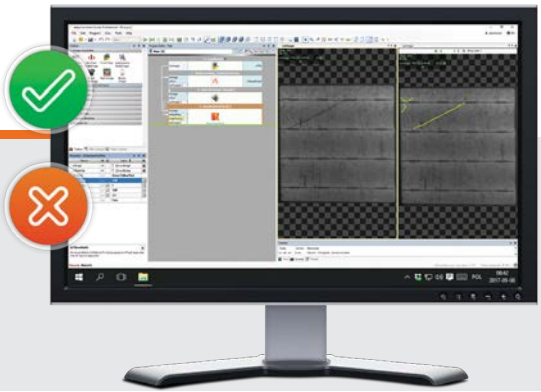
```
void ThresholdImage
(
    const Image&          inImage,
    Optional<const Region&> inRoi,
    Optional<real>         inMinValue,
    Optional<real>         inMaxValue,
    real                  inFuzziness,
    Image&                outMonoImage
);
```



 **Adaptive Vision**
Deep Learning Add-on

Introduction

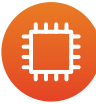
10年前、Adaptive Visionはマシンビジョンアプリケーション向けのグラフィカルプログラミングを再定義しました。そして今、新たなブレイクスルーの時がやってきました。それが、プログラミングを一切行わない不良検出です。Deep Learningのテクノロジーを活用することで、ソフトウェアが良・不良サンプルを学習し、インプットした画像を自動的に合格か不合格かに分類します。



Key facts



一般的なアプリケーションでは、学習用の画像は20から50個のみの画像で学習可能。



学習と実行を高速化する場合、最新GPUの使用を推奨しています。



一般的な事例における学習時間は、GPU使用の場合で5分程度です。



一般的な事例における学習結果を利用した画像処理の実行時間は、GPU使用の場合で200ms程度です。

All-in-one software package

Adaptive Visionは広範なマシンビジョンソフトウェアツールを提供しています。



2D & 3Dアルゴリズム



HMI (GUI) 画面作成
デザインツール



高速で開発できる環境



技術サポートとノウハウ



C++ と.NETライブラリ



Deep Learning



Deep Learning と従来のマシンビジョンの比較

Deep Learningはこれまで解決できなかったマシンビジョンの課題に対する新たな信頼性のあるソリューションです。
ただし、従来の方法でのみ実現可能な事例もあります。どちらが良いアプローチなのか、それを見分けるために簡単なガイドを挙げましょう。



Deep Learning	従来のマシンビジョン
<p>一般的な適用事例:</p> <ul style="list-style-type: none">● 表面検査(割れ、傷)● 食物・植物・木材検査● プラスチック・射出成形● 布地検査● 医療画像	<p>一般的な適用事例:</p> <ul style="list-style-type: none">● 寸法の測定● コード読み取り● 有無確認● ロボットガイダンス● 印字検査
<p>基本的特徴:</p> <ul style="list-style-type: none">● 可変的なワーク● 向きが固定しないワーク● 良・不良部位が定まっていないサンプルによる曖昧な仕様● 信頼性99%	<p>基本的特徴:</p> <ul style="list-style-type: none">● 変化しないワーク● 向きが固定されたワーク● 許容値を含めた正式な仕様あり● 信頼性100%

Training Procedure

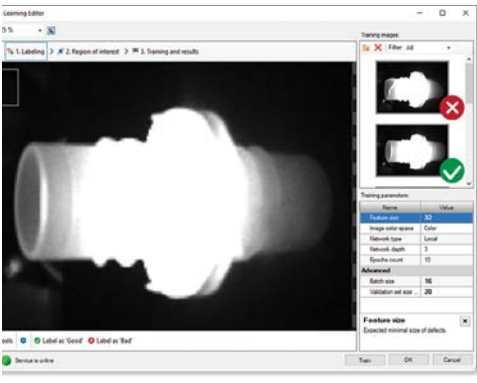
1 画像を収集、標準化

- 良・不良ともに全パターンの代表となりうる20から50枚の画像を取得し、ディスクに保存
- ワークの尺度、向き、照明ができるだけ一貫していることを確認



2 学習

- DeepLearningの機能を選択
 - _ClassifyObject
 - _DetectAnomalies
 - _DetectFeatures
 - _SegmentInstances
 - _LocatePoints
- Deep Learningエディタを開く
- 学習用画像を読み込む
- 画像の良・不良を定める(教師なしモード)、あるいは、描画ツールで不良箇所をマーク(教師ありモード)
- “Train”(学習)をクリック

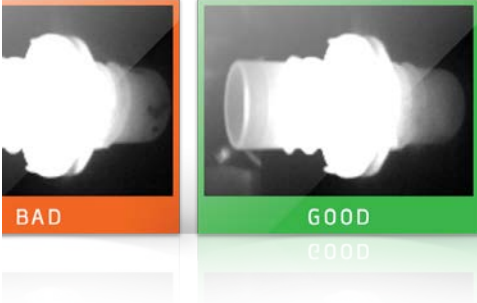


学習用・検証用セット

Deep Learningでは、他の機械学習分野と同様、正しい方法論に従うことがとても重要です。一番重要なのが、学習用セットと検証用セットを分けることです。学習用セットとは、モデルの形成に使用するサンプル集です。判定が甘くなってしまうがちなので、これでモデルの性能を計ることはできません。このため、検証用セットという別のデータを使って、モデルを評価します。当社のDeep Learningツールはお客様から提供されたサンプルより、自動的に両方のセットを作成します。

3 実行

- プログラムを稼働し、結果を確認

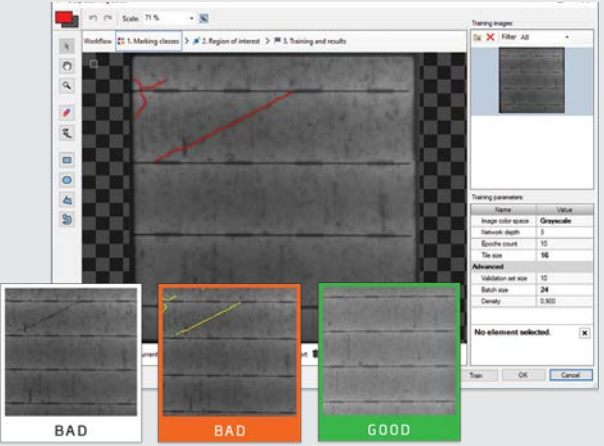


DetectFeatures

DetectFeaturesでは、ユーザー自身が学習用画像の不良箇所に従ってピクセルを注意深くラベリングします。ツールはそこから顕著な特徴を探し出し、良・不良の特徴を認識します。

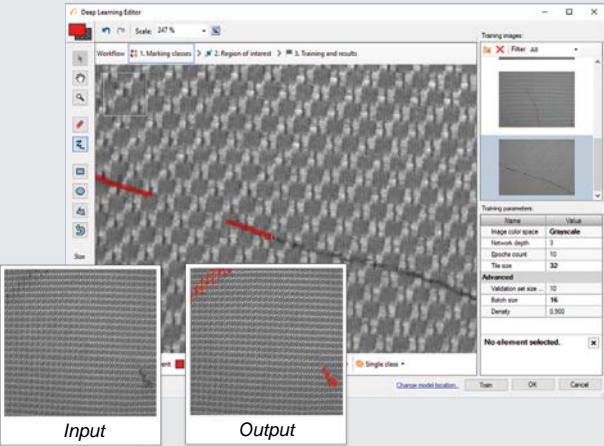
太陽電池検査

この事例では、多様な特徴を持つ表面に発生するひび割れや傷の検出が必要となります。従来の方法では、個々のソーラーパネルの種類によって調整が必要となるパラメータが数多ある複雑なアルゴリズムが必要です。Deep learningアドオンでは、DetectFeaturesというツールただ1つだけを使って学習させれば終わります。



布地検査

布地素材は様々な様式がありますが、共通点が1つあります。それは、高度に織り込みが入った背景に不良が現れるということです。Deep Learningのテクノロジーを使い、複数のクラスの不良を定義し、それらをサンプル画像でマークします。学習が終わると、分類が自動的に実行され、わずかに目視できる不良箇所も検出します。



DetectAnomalies

DetectAnomaliesでは学習はより簡単です。不良箇所に明確な定義を持たせずとも良品サンプルをもとに学習し、どんな逸脱でも探し出します。

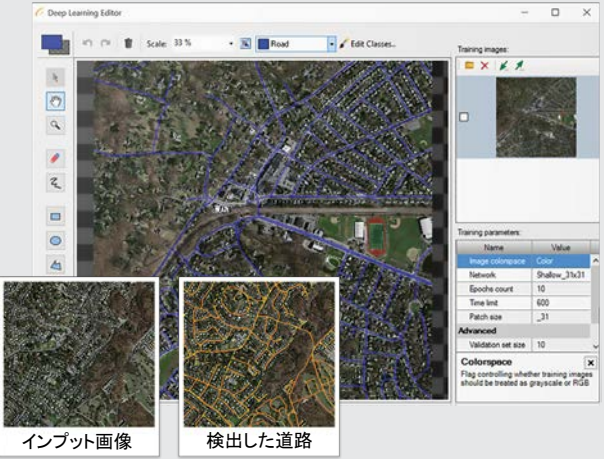
パッケージ確認

お寿司のバックが市場に出荷されるとき、中身は決まった場所に置かれているものです。良品の中身自体に変種がある場合、不良箇所がどこかも定義しにくくなります。解決策は、Adaptive VisionのDeep Learningアドオンを使うことです。ツールが学習段階で見たものから何か大きな逸脱がないかを検出します。



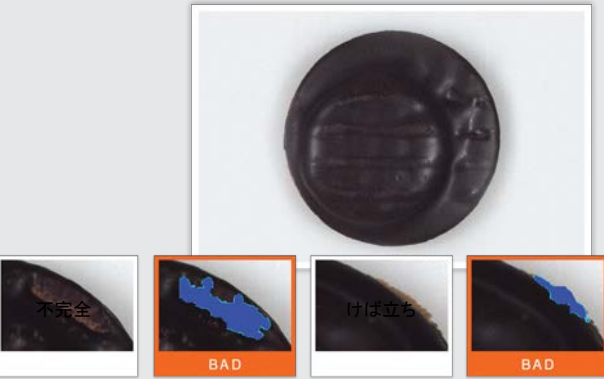
衛星画像のセグメンテーション

衛星画像は多種多様な特徴を含んでいるため、分析が難しいものです。しかし、Adaptive VisionのDeep Learningアドオンは高い信頼性で道路や建物を検出するよう学習できます。



クッキー検査

見た目が確実に同一なクッキーはこの世にありませんが、消費者が求めているものは確実に1つあります。チョコレートの味です。不良の特定方法は単純で、良くないクッキーを集めて、何が不良なのかをマークするだけです。Adaptive Visionが違いを学習し、しっかり商品から検出します。



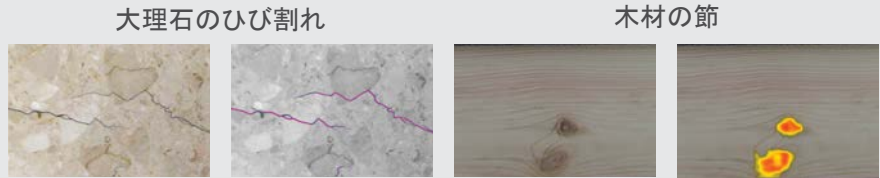
プラスチック・射出成形

射出成形は製造上多様な課題があり、複雑な工程です。プラスチックの成形品にはお客様にとって許容できる歪みや形の逸脱も起こります。Adaptive VisionのDeep Learningアドオンは、提供されたサンプルから許容できる逸脱を全て学習し、製造工程稼働時にはいかなる種類の異常であっても検出します。



プラスチック製カプセル

その他事例



ClassifyObject

ClassifyObjectの学習も簡単です。学習用画像それぞれが分類すべきクラス(種別)のどれに属するかを指定していただけます。学習後は、ツールが検査対象画像がどのクラスに分類されるべきかを素早く判断します。

ナッツの種別分類

木の実であるナッツは、一つ一つが違った形をしています。しかし、Adaptive VisionのDeep Learningアドオンは形が不揃いであっても、対象物を種類ごとに分類することが可能です。また、ClassifyObjectであれば非常に高速に処理が可能です。

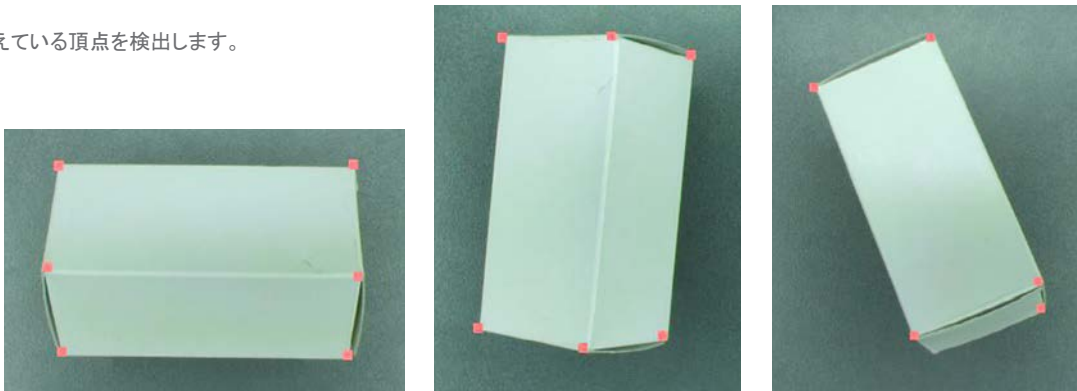


LocatePoints

LocatePointsは、対象物の特徴点を学習します。対象物の姿勢が変わったり、形状が不安定であってもLocatePointsは問題なく特徴点を見つけ出します。

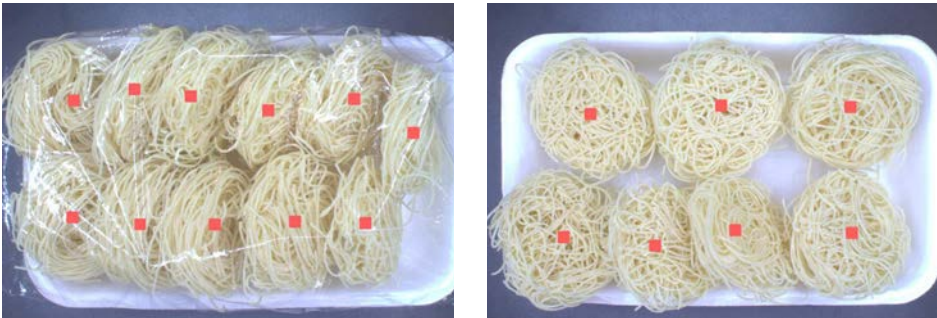
箱の頂点検出

箱の姿勢が変わっても、見えている頂点を検出します。



パスタ玉の検出

複雑かつ変化しうる対象であってもLocatePointsは特徴点を検出します。

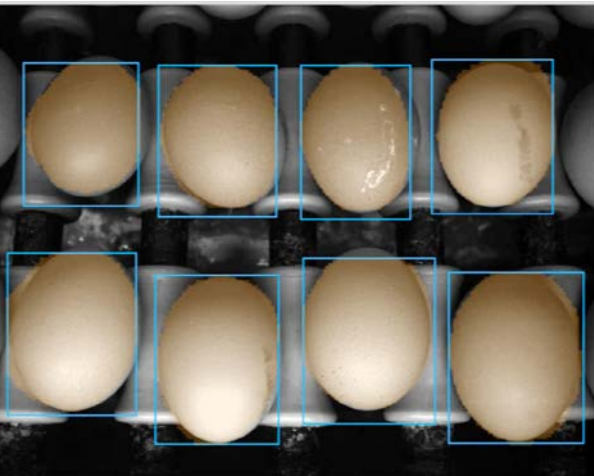


SegmentInstances

SegmentInstancesは非常にパワフルな機能で、画像から検出対象の領域検出と種別の判別の両方を同時に行います。

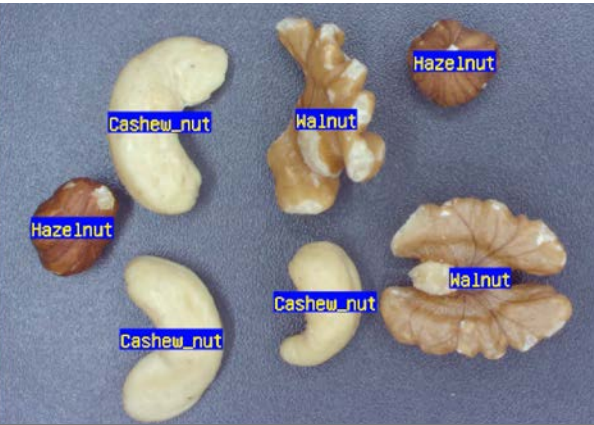
卵の位置検出

1つの画面に多数の卵が現れても、Adaptive VisionのSegmentInstancesはすべての卵を検出し、その位置を示すことが可能です。



ナッツの種別判定

ナッツは複雑な形状を持つ自然物ですが、Adaptive VisionのSegmentInstancesはいくつもの候補の中から正しい品種を判定することが可能です。また、対象物の領域も検出しているので、判定結果を対象物の中心に表示することも簡単に行えます。



その他事例

機内食の各要素の選択



お弁当の内容の選択



ハードウェア要件

当社のDeep Learningアドオンは標準的な産業用PCで動作しますが、当社ではより良いパフォーマンスのためにもCompute Capabilityが3.5以上のNVIDIA® GeForce®とTesla®シリーズの最新GPUボードを推奨しています。

About Adaptive Vision

Adaptive Visionは、高品質且つ信頼性の高いマシンビジョン用のソフトウェアライブラリです。ポーランドFuture Processing社の開発チームが14年間に及ぶ画像処理の経験と実績からノウハウを結集させたソフトウェアは、当初カスタム製品として、セキュリティや医療分野での生体認証システムとして英国の企業向けに開発後、2007年にマシンビジョン用として、標準化した製品になります。

特約店



URL <http://www.microtechnica.jp>

国内販売・技術サポート

株式会社 マイクロ・テクニカ

第3事業部

〒170-0013 東京都豊島区東池袋3-13-3 星和池袋ビル6F

TEL: 03-3986-3143

FAX: 03-3986-2553

<http://www.microtechnica.jp>

E-mail: 3sales@microtechnica.co.jp