

## パソコンと簡易カメラで動画像処理

キーワード：パソコン、USBカメラ、画像処理、ソフトウェア、UVC、OpenCV、OpenGL

### はじめに

USB プラグで直接接続できる簡易な CMOS カメラが普及し、パソコンで静止画やムービーの画像情報が、簡単な操作で、非常に安価に扱えるようになってきました。そこで、画像処理ソフトウェアの自作を想定し、開発と実用の両方に利用できるようなスケルトン（骨格、半製品）プログラムと、その一応事例を紹介します。

画像処理プログラムの作成において、本題ではないものの、必要かつ記述が面倒な要素機能に、カメラからの画像入力、画像の表示、ファイル入出力などがあります。それら機能を、汎用性のある形に組み立ててスケルトンプログラムを構成しました。画像処理のアルゴリズム開発に使え、課題によっては、実験動も可能であるように意図しています。

カメラからの画像取り込みおよび画像データの取り扱いには OpenCV<sup>1)</sup> の機能や形式を使用し、具体的な画像処理内容の記述にあたっての作業量低減も図っています。

### 試作プログラムの構成

画像処理のフローは、図1のように、中間の処理結果も含めた直列・並列、あるいは反復の組み合わせになります。画像処理開発とは、求める結果を出せるように、処理のフロ

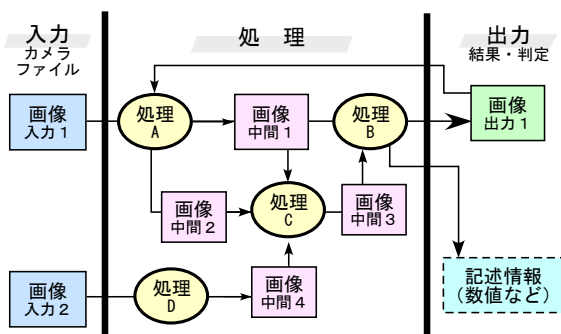


図1 一般的な画像処理フロー

ーを組み立て作業と言うこともできます。

そのような開発中に「あれば便利」な機能は、まず図1中の画像データで、「入力」や「出力」および「中間1～4」の内容を随時確認できることです。さらにその内容を随時保存し参照できることです。このような機能は、特にプログラムに記述することが困難というわけではありません。しかしそのような機能が、あらかじめ用意された複数の内部画像データに対して、操作性や見栄えが良い半製品として用意してあれば、具体的課題に当たっては、画像データ間の画像処理とそのフローを研究し記述することに専念できます。

それを満たすプログラム構成の概念を図2に示します。プログラムのウィンドウ上には、画像を視認できる最低限サイズの画像表示窓を配置します。ウィンドウを多数開いたり、表示窓をたくさん設けても（例えば、全ての画像データを小さく同時表示させても）、画像が見づらくなるだけなので、ウィンドウ1個で4個の表示窓とします。個々の表示窓を通じて図1における画像データ（入力、中間、出力）表示の選択と、表示されている画像デ

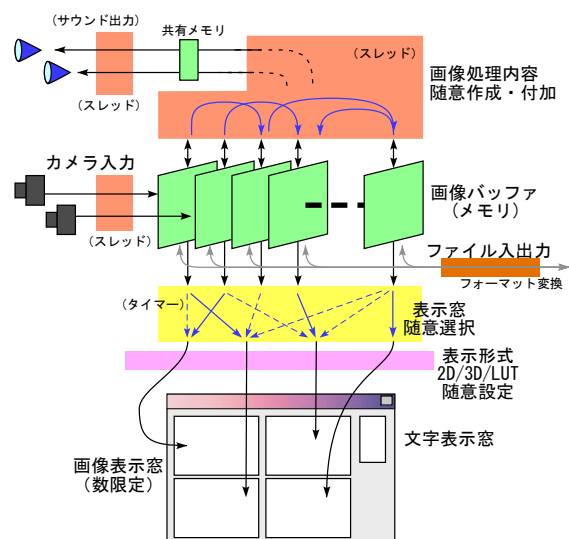


図2 試作プログラムの構成概念図

ータのファイル入出力を行います。

各表示窓ごとに、表示データとは無関係に、表示形式を指定します。24ビット・フルカラー、8ビット・グレースケール/擬似カラー、擬似3D表示などが可能です。

各画像表示窓での表示画像の切り替え、および表示内容と表示形式の切り替えは、任意のタイミングで変更可能です。そのために、試作プログラム内部の処理では、図2に示すように、カメラ入力と画像処理のスレッド、およびタイマー割り込みの表示処理が、複数の共有画像メモリに関して、適切に排他制御された並列処理を行う形をとっています。図2中にあるように、さらに別スレッドでサウンドの発生も可能であることを確認しており、処理結果に応じた出力効果に利用できます。

### 応用事例 ～高輝度点検出と二眼距離計測

試作スケルトンプログラムをベースにして、簡易カメラを左右分2台接続し、視差から奥行きを計測するシステムを構成しました。計測対象は、物体や壁面に投射したレーザポインタの高輝度点で、左右1セットの画像からカメラからの距離を求めます。入力画像中の高輝度点の検出には、OpenCVの正規化パターンマッチング関数を使用しました。

図3(a)が、レーザポインタの照射位置を移

表1 プログラム動作環境

OS (動作確認)	Windows XP SP3
開発言語	C++
使用ライブラリ	MFC , OpenCV(ver1.0) , OpenGL
カメラ (2台)	UVC規格、640×480で使用
事例プログラム計測サイクルタイム	約 100 msec

動させながら、連続的に計測を行う様子です。本立てなどの奥行き情報が一点ずつトレースされます。図3(b)は画像表示窓に表示可能な、プログラム内部での画像データのリスト(プルダウンリスト・下部)で、随時切り替え表示できます。プログラムの動作環境と性能を表1に示します。

### おわりに

外観検査などに画像処理技術を導入するには、少なからず費用を要します。要求する性能にもよりますが、基礎的な実験でしたら、紹介しましたスケルトンプログラムの利用も含めてご相談ください。課題解決のお手伝いを致します。

### 参考文献

- 1) <http://opencv.jp/>



(a) プログラムウィンドウ

(b) 表示内容選択プルダウン

図3 試作プログラムの応用事例

作成者 情報電子部 電子・光材料系\*、\*\*、信頼性・生活科学系\*\*\*

森脇 耕介\*、佐藤 和郎\*\*、山東 悠介\*\*\*

Phone: 0725-51-2611\*、0725-51-2702\*\*、0725-51-2713\*\*\*

発行日 2010年10月8日