

機能仕様書
部分エッジ画像認識モジュール

V e r . 2 . 1

2012年1月23日

(株) 東芝

目次

1. はじめに.....	4
1. 1. 本書の適用範囲	4
1. 2. 本書を読むにあたって.....	4
2. 機能仕様.....	5
2. 1. 機能概要.....	5
2. 2. モジュール構成	5
2. 3. ターゲットハードウェア	7
3. RTC仕様	8
3. 1. PartialEdgeComp.....	8
3. 1. 1. 機能概要	8
3. 1. 2. 動作環境	8
3. 1. 3. ポート情報.....	9
3. 1. 4. 入出力データフォーマット	10
3. 1. 5. サービスポートI/F仕様.....	11
3. 1. 6. 設定ファイル (IDL)	11
3. 2. PartialEdgeConsumerComp.....	12
3. 2. 1. 機能概要	12
3. 2. 2. 動作環境	12
3. 2. 3. ポート情報.....	12
特記事項.....	13

1. はじめに

1. 1. 本書の適用範囲

本書は、部分エッジ画像認識モジュールの仕様について記述した文書である。部分エッジ画像認識モジュールは、カメラで物体（スプーン、ナイフなど）の部分的な曲線を検出し、予め登録した曲線データと照合し、その物体の重心位置・姿勢を算出するものである。

1. 2. 本書を読むにあたって

本書は、RTミドルウェア、RTコンポーネント（以下、RTC）に関する基本知識を備えた利用者を対象としている。RTミドルウェア、RTCについては以下を参照のこと。

URL : <http://www.openrtm.org/>

2. 機能仕様

2. 1. 機能概要

本コンポーネントは、共通Sense I/F※を備えた画像認識コンポーネントで、カメラで物体（スプーン、ナイフなど）の部分エッジ（曲線）を検出し、予め登録した曲線と照合して、その物体の重心位置・姿勢を算出するものである。本認識手法は、部分的な曲線を特徴量として使用しているため、部分隠れ（オクルージョン）に対してロバストであり、回転変化と若干のスケール変化に対応できる。一般に、SIFTやSURFなどの特徴点ベース手法は、絵柄の多い物体、例えば、菓子箱、商品パッケージなどについては高い認識性能を示すが、絵柄の少ない物体、例えば、スプーン、ナイフなどについては、誤検出を伴うことが多い。本方式は、部分的な輪郭線の特徴を利用しているため、絵柄の少ない物体に対して有効である。

※ 共通 Sense I/F は画像認識を行う複数の RTC インターフェースの共通化を図るという目的から作られたものである。

2. 2. モジュール構成

本知能モジュールは、図 2-1 に示す共通 sense I/F モジュール構成図において青色で示した画像認識 RTC である。USBカメラを PC につなぎ、PC 内の本 RTC とは、カメラのデバイスドライバを介してつなぐ構成となっている。本 RTC は、動作開始合図をトリガ入力用のサービスポートから受け、計算結果を結果出力用データポートから出力する。図に示すように、トリガは、外部のプランニングモジュールから発信し、結果出力も、このプランニングモジュールで受けることを想定しているが、送受信を別々のコンポーネントにすることもできる。

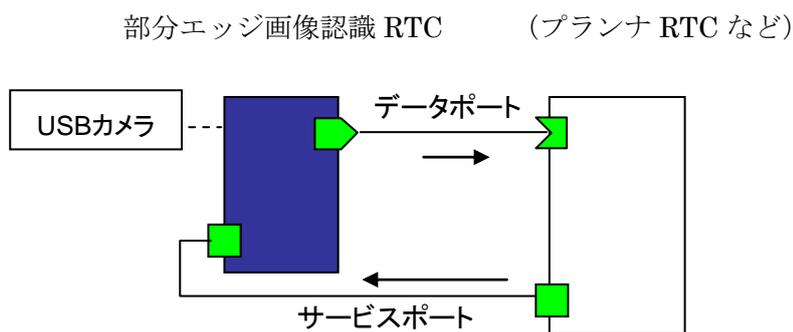


図 2-1 共通 sense I/F モジュール構成図

具体的には、部分エッジ画像認識モジュールのRTC名を、**PartialEdgeComp**とした。
また、プランニングモジュールを接合しなくてもテストできるよう、**PartialEdgeConsumerComp**を用意した。その接続図を図2-2に示す。

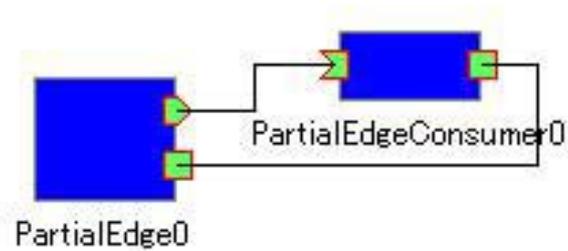


図 2-2 部分エッジ画像認識モジュールの接続例

2. 3. ターゲットハードウェア

本知能モジュールは、市販のUSBカメラ(画素数 640x480)の使用を想定しており、OpenCVのキャプチャ関数と接続可能なものなら、どのカメラでもかまわない。

図 2-3 に本RTCのハードウェア構成図を示す。

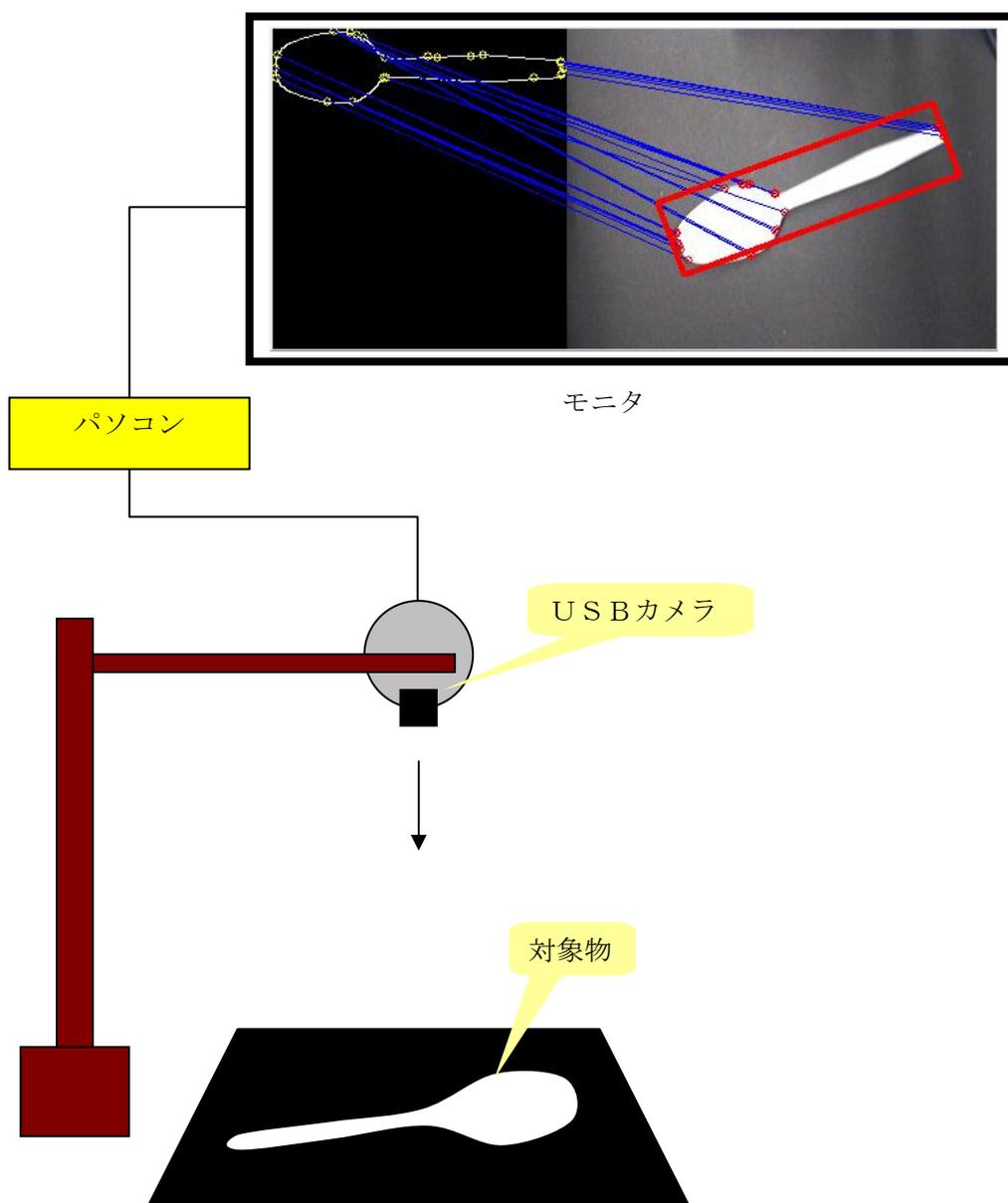


図 2-3 本RTCのハードウェア構成図

3. RTC 仕様

3. 1. PartialEdgeComp

3. 1. 1. 機能概要

このコンポーネントは、カメラで物体の曲線（部分エッジ）を検出し、予め登録した曲線データと照合して、その物体の位置・姿勢を算出するものである。動作開始トリガをサービスポートに入力し、物体の位置・姿勢などの結果を、データポートに出力する。入出力の仕様に関しては後述する。なお、位置・姿勢などの結果は、ディスプレイに物体バウンダリーボックスで表示することもできる。

3. 1. 2. 動作環境

本知能モジュールの動作環境（動作 OS、RT ミドルウェア、開発環境など）について記述する。

動作 OS	Windows (Xp,sp3、7 で動作確認済み)
開発言語	C++
コンパイラ	VisualC++2008、VisualC++2010
RT ミドルウェア／バージョン	OpenRTM-aist 1.0.0
依存パッケージ	OpenCV(http://sourceforge.net/projects/opencvlibrary/)

3. 1. 3. ポート情報

A) データポート (OutPort)

名称	型	データ長	説明
結果出力	TimedDoubleSeq	20	物体の位置・姿勢などを出力

B) サービスポート (Consumer)

サービス名	インターフェース名	説明
モデルID入力	setModelID	物体モデル番号を入力
モデルID出力	getModelID	物体モデル番号を出力

3. 1. 4. 入出力データフォーマット

データ位置	格納値
0	カメラ I D
1	物体 I D
2	候補番号
3	座標系番号
4	識別確度
5	エラー番号
6	予約(1)
7	予約(2)
8	物体の姿勢を表す回転行列の 1 行 1 列目
9	物体の姿勢を表す回転行列の 1 行 2 列目
10	物体の姿勢を表す回転行列の 1 行 3 列目
11	物体の位置ベクトルの X 成分
12	物体の姿勢を表す回転行列の 2 行 1 列目
13	物体の姿勢を表す回転行列の 2 行 2 列目
14	物体の姿勢を表す回転行列の 2 行 3 列目
15	物体の位置ベクトルの Y 成分
16	物体の姿勢を表す回転行列の 3 行 1 列目
17	物体の姿勢を表す回転行列の 3 行 2 列目
18	物体の姿勢を表す回転行列の 3 行 3 列目
19	物体の位置ベクトルの Z 成分

カメラ ID: 0～

物体 ID: 0～m-1, -1: all (今回は 1 のみ)

認識候補 No: 0～

座標系 No: 0:カメラ座標系 1:ロボット座標系 2:世界座標系

認識確度: 0～1

エラーNo: 0～

3. 1. 5. サービスポート I/F 仕様

関数名	setModelID(in long ModelID)			
引数	名称	型	I/O	説明
	物体ナンバ	long	in	下記
戻り値	値			説明
	void			
説明	物体ナンバ (今回は 1 のみ) -1 : 見えているものすべての位置・姿勢を要求 0~m-1 : 物体 I D (0~m-1) の位置・姿勢を要求			

関数名	getModelID()			
引数	名称	型	I/O	説明
戻り値	値			説明
	long			物体ナンバを返す
説明	物体ナンバ (今回は 1 のみ) -1 : 見えているものすべての位置・姿勢を要求 0~m-1 : 物体 I D (0~m-1) の位置・姿勢を要求			

3. 1. 6. 設定ファイル (IDL)

```

サービスポートの interface
interface RecognitionService{
    long getModelID();
    void setModelID(in long ModelID);
};

```

3. 2. PartialEdgeConsumerComp

3. 2. 1. 機能概要

このコンポーネントは、試験的に PartialEdgeComp と接続し、トリガーを与えて、物体の位置姿勢情報を引き出すものである。

3. 2. 2. 動作環境

本知能モジュールの動作環境（動作 OS、RT ミドルウェア、開発環境など）について記述する。

動作 OS	Windows (Xp,sp3 で動作確認済み)
開発言語	C++
コンパイラ	VisualC++2008
RT ミドルウェア/バージョン	OpenRTM-aist 1.0.0
依存パッケージ	OpenCV(http://sourceforge.net/projects/opencvlibrary/)

3. 2. 3. ポート情報

C) データポート (InPort)

名称	型	データ長	説明
結果入力	TimedDoubleSeq	20	物体の位置・姿勢などを入力

D) サービスポート (Consumer)

サービス名	インターフェース名	説明
モデル ID 入力	setModelID	物体モデル番号を入力
モデル ID 出力	getModelID	物体モデル番号を出力

その他、入出力データフォーマット、サービスポート I/F 仕様、設定ファイル (IDL) 等は、PartialEdgeComp と同様である。

特記事項

本モジュールをご利用される場合は、以下に示す記載事項・条件にご同意いただけたものとします。

本モジュールのライセンスは **Eclipse Public License(EPL)**に従います。利用条件の詳細については、下記サイトを参照ください、なお、本モジュールは利用条件に同意した場合にのみ利用可能となっており、本モジュールを利用した時点でライセンス条項に同意したものとみなします。

Eclipse Public License <http://www.eclipse.org/legal/epl-v10.html>