

人物検出コンポーネント

平成 23 年 7 月 19 日

豊橋技術科学大学 行動知能システム学研究室

1. このコンポーネントについて

このコンポーネントはステレオカメラ (Bumblebee 2) の情報から人物を検出し、それぞれの人物の位置と移動速度を出力するコンポーネントである。また、検出された人物の内、赤い領域が一番大きい人物の ID も付与しており、この情報は移動ロボットによる特定人物の追従などに使用する。

2. 開発・動作環境

このコンポーネントは以下の環境で開発し、動作確認を行った。Triclops が現時点で 64bit OS に未対応である点以外は、標準的な環境で動作すると思われる。

- Windows XP Pro SP3
- Open-rtm-aist 1.0.0 (C++版)
- Visual Studio 2008
- OpenCV 2.1
- Bumblebee 2 BB2-08S2C-25 (XGA, カラー, 画角 110 度)
- FlyCapture v1.7 (カメラ付属の画像取得ライブラリ)
- Triclops v3.2 (カメラ付属のステレオ処理ライブラリ)

3. 入出力データポート

ポート名	データ型	入出力	備考
TrackingPeople	MRFC::TimedPeopleTrackingData	出力	追跡人物・移動人物 データ出力
TrackingImage	TUT::TimedImageData	出力	経過画像出力
RobotOdometry	IIS::TimedPose2D	入力	ロボットの現在位 置
RobotVelocity	IIS::TimedVelocity2D	入力	ロボットの現在速 度

(*)ロボットの動き情報の入力が無い場合には固定カメラとして扱うため、単体で実行することも可能である。

4. サービスポート

ポート名	サービス名	タイプ	備考
PeopleTrackingServicePort	MRFC::PeopleTrackingService	provider	追跡対象・移動障害物のデータを取得

5. サービスポートの定義について

MRFC::PeopleTrackingService

サービス名	引数	戻り値	備考
getTrackingData	なし	MRFC::TimedPeopleTrackingData	対象の位置・速度を取得

6. データ型について

MRFC::TimedPeopleTrackingData 型

メンバ名	データ型	備考
tm	RTC::Time	タイムスタンプ
data	MRFC::PeopleTrackingData	対象の速度・相対距離

MRFC::PeopleTrackingData 型

メンバ名	データ型	備考
id	Long	追跡物体の id
person	sequence<MRFC::PersonData>	移動物体のパラメータ系列

MRFC::PersonData 型

メンバ名	データ型	備考
position	RTC::Point3D	移動物体までの相対位置
velocity	RTC::Velocity2D	移動物体の速度

TUT::TimedImageData 型

メンバ名	データ型	備考
tm	RTC::Time	タイムスタンプ
data	TUT::ImageData	画像データ

TUT::ImageData 型

メンバ名	データ型	備考
nChannels	long	チャンネル数
depth	long	1 画素あたりのビット数
origin	long	画像データの原点（基準） 0:左上原点（デフォルト） 1:左下原点
width	long	画像の幅(画素数)
height	long	画像の高さ(画素数)
imageSize	long	画像データのサイズ（バイト数）
imageData	sequence<char>	各画素の値
widthStep	long	画像データの幅のバイト数

(*)TUT::ImageData の構造は OpenCV の IplImage 構造体に準拠している。

IIS::TimedPose2D

メンバ名	データ型	備考
tm	RTC::Time	タイムスタンプ
id	sequence<long>	（不使用）
data	RTC::Pose2D	ロボットの位置姿勢
error	sequence<double>	（不使用）

IIS::TimedVelocity2D

メンバ名	データ型	備考
tm	RTC::Time	タイムスタンプ
id	sequence<long>	（不使用）
data	RTC::Velocity2D	並進速度(m/s),角速度(rad/s)
error	sequence<double>	（不使用）

7. コンフィギュレーションについて

変数名	型	備考
DataPortOutput TypeIsRobotCoord	short int	値が 0 のときは、データポート”TrackingPeople”の位置情報の出力がカメラ座標系になり、値が 0 以外ならロボット座標系になる。
ServicePortOutputTypeIsRobotCoord	short int	値が 0 のときは、サービスポート”PeopleTrackingServicePort”の位置情報の出力がカメラ座標系になり、値が 0 以外ならロボット座標系になる。

8. 準備

このコンポーネントを使用するためには OpenCV 2.1 をインストールしておく必要がある。また、ステレオカメラのライブラリ (FlyCapture, Triclops) をインストールし、Bumblebee 2 を使える状態にしておく必要がある。なお、カメラ固有パラメータはコンポーネント起動時にカメラから自動的に取得されるため、キャリブレーションは不要である。それぞれのインストール方法を以下に示す。

●OpenCV ライブラリ (配布元 : <http://sourceforge.net/projects/opencvlibrary/>)

[インストール手順]

- ① 上記サイトなどでOpenCV-2.1.0-win32-vs2008.exeをダウンロードし、実行
- ② 環境変数Pathに”C:¥OpenCV2.1 ¥bin”を追加

●FlyCapture (配布元 : <http://www.ptgrey.com/>)

[インストール手順]

- ① 上記サイトでflycaptureXXXX.msiをダウンロードし、実行する。
- ② 環境変数Pathに”C:¥Program Files¥Point Grey Research¥PGR FlyCapture¥bin”を追加する。

●Triclops (配布元 : <http://www.ptgrey.com/>)

[インストール手順]

- ① 上記サイトでtriclopsXXXX.exeをダウンロードし、実行する。
- ② スタートメニューからPoint Grey Research>Triclops Stereo Vision SDK> triclopsDemo.exeを実行してカメラの動作テストを行う。

9. 起動手順

① ファイルを展開する.

ファイルの中身は図 1 のようになっている.

(ア) Idl ファイル(3 種類)

このコンポーネント群の独自のデータ型・サービスを定義した IDL ファイル.

(イ) rtc.conf

コンフィギュレーションファイル.

(ウ) PeopleTrackingV2Comp.exe

モジュールの実行ファイル.

(エ) PeopleTrackingTestComp.exe

動作確認用の表示モジュールの実行ファイル.

(オ) depth_model フォルダ

人物形状のモデルファイル.

(カ) libSVM_gray_and_HOG_model.dat

人物判定に用いる SVM のモデルファイル.

(キ) calibdata_BB07_20081123.txt

カメラパラメータファイル.

(ク) template フォルダ

開発用のため未使用ではあるが, 実行に必要.

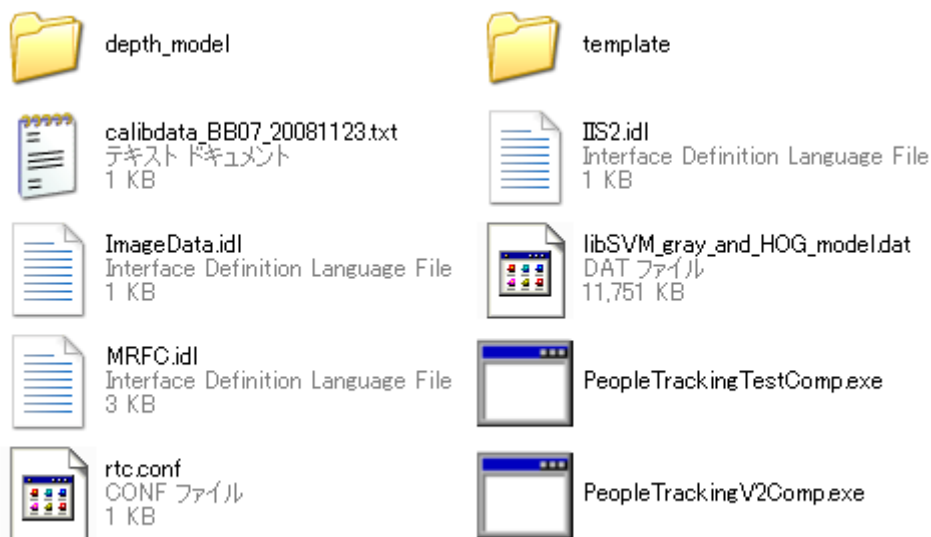


図 1 解凍フォルダの中身

② ネームサーバを起動する.

スタート>すべてのプログラム>OpenRTM-aist>C++>tools

>Start Naming Service を選択

③ モジュールの起動

展開したフォルダ内にある『PeopleTrackingComp.exe』, 『PeopleTrackingTestComp.exe』を起動する. 『PeopleTrackingComp.exe』を起動すると図2のようなウインドウが表示されるので, カメラを選択して OK ボタンを押す.

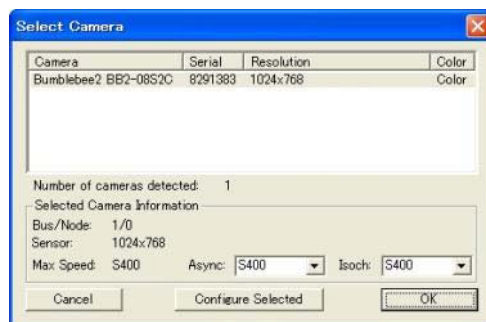


図 2 カメラ選択ウインドウ

RT System Editor での操作

(ア)eclipse を起動し, パースペクティブで RT System Editor を選択する.

(イ)図4の赤い丸で囲んだアイコン『ネームサーバを追加』を選択する.

(ア)(ウ)図4のように『ネームサーバに接続』の Address Port に『localhost』と入力して OK を選択する.

(イ) NameServiceView に③で起動したモジュールが表示されていることを確認する.

(ウ) ファイル>Open New System Editor を選択する.

(エ) NameServiceView 上のモジュールを選択して, System Editor 上にドラッグしてモジュールのアイコンを表示させる.

(オ) 図4のようにモジュールを接続する.

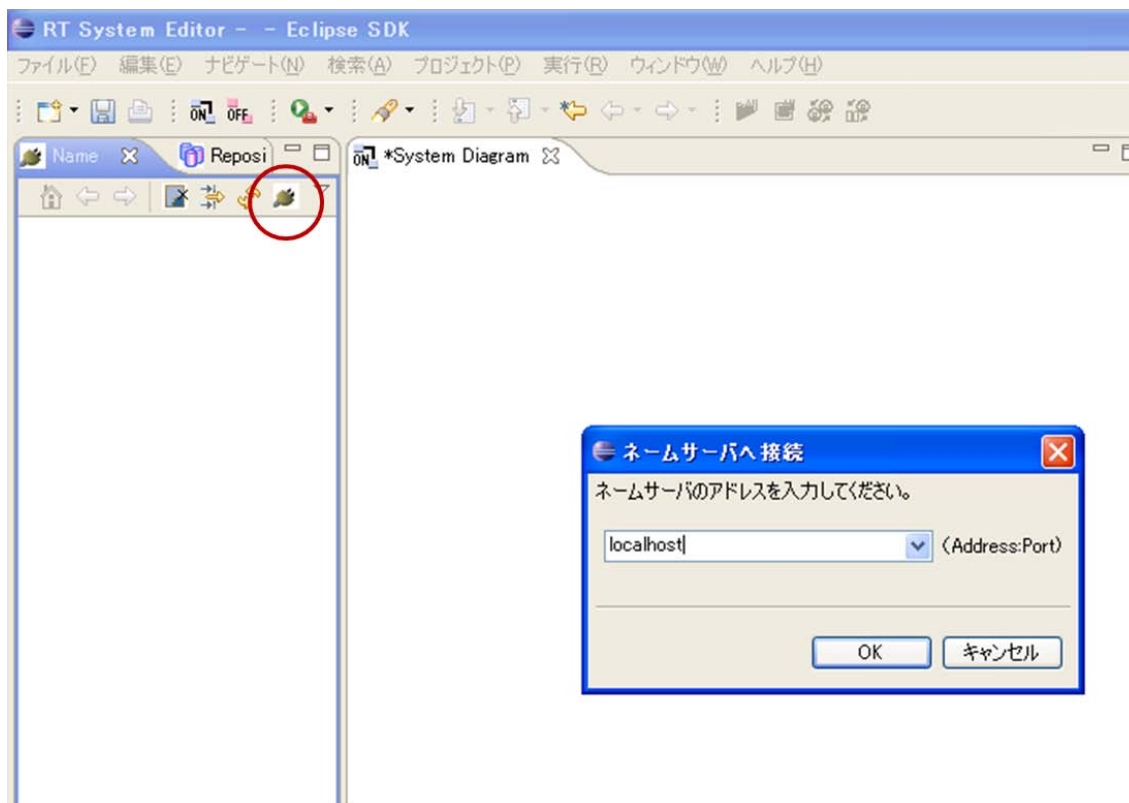


図 3 Eclipse の画面

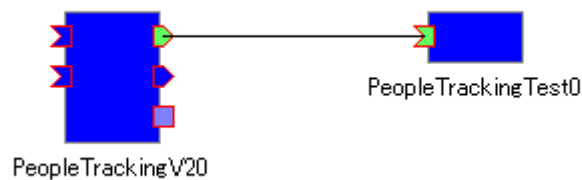


図 4 コンポーネントの接続例

④ モジュールのアクティベート

2つのモジュールをアクティベートする。

⑤ 動作確認

⑤まで完了すると図5のような画像処理結果を表示するウィンドウが現れる。検出された人物が丸で囲まれ、その中で赤色領域の一番大きい人物が赤色で表示される。また、図6は動作確認用の表示モジュールによって出力されたウィンドウである。黒丸がカメラ位置、緑色の領域が上から見たカメラの視野を表し、赤や青の丸が受信したデータをもとに描画した各人物位置を表している。



図 5 PeopleTrackingV2 の出力画面

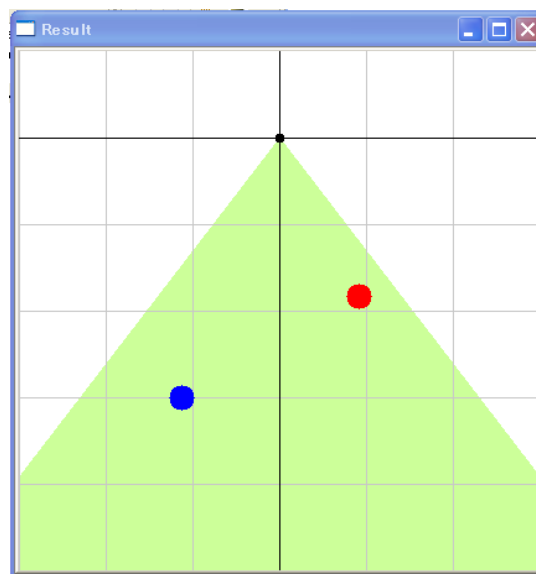


図 6 PeopleTrackingTestComp.exe の出力画面

10. 連絡先について

不明な点がある場合は rtc@aisl.cs.tut.ac.jp まで連絡をお願いします.