

大域地図コンポーネント群

平成 21 年 7 月 14 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群について

このコンポーネントは独自手法の大域地図の生成・表示を行うコンポーネント群である.

2. データ蓄積コンポーネント(DataBufferForGmap)

2.1 このコンポーネントについて

このコンポーネントは KSLAM 用データ蓄積コンポーネントである.

2.2 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, 動作確認をしている.

- Windows XP Pro SP2
- Open-rtm-aist 0.4.2(C++版)
- Visual studio 2008

2.3 入出力データポート

ポート名	データ型	入出力	備考
InportRange	SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::TimedMeasuredData	入力	距離データ入力
Odometry	RTC::TimedOdometry	入力	ロボットの現在位置

2.4 サービスポート

ポート名	サービス名	タイプ	備考
LRSServicePort	LRSService	provider	センセ制御用
BufferServicePort	BufferService	provider	データ出力用

2.5 サービスポートの定義について

RSService サービスは、株式会社セックが開発した北陽電機社の URG シリーズ用のコンポーネント用のサービスである（詳しくは、<http://www.openrtp.jp/siwiki/>を参照）。

TUT::BufferService

サービス名	引数	戻り値	備考
getPose	なし	RTC::TimedOdometry	ロボットの位置を取得
getRangeData	なし	SensorRTC::LaserRangeSensor::idl::TimedMeasuredData*	レンジデータの取得
get_vector_length	なし	long	蓄積データ数を取得

2.6 データ型について

SensorRTC:: LaserRangeSensor:: idl::TimedMeasuredData は、株式会社セックが開発した北陽電機社の URG シリーズ用のコンポーネント用のデータ型である（詳しくは、<http://www.openrtp.jp/siwiki/>を参照）。

RTC::TimedOdometry

メンバ名	データ型	備考
tm	RTC::Time	タイムスタンプ
x	double	ロボットの x 座標(m)
y	double	ロボットの y 座標(m)
theta	double	ロボットの姿勢(rad)

3. 大域地図生成(KSLAM)

3.1 このコンポーネントについて

このコンポーネントは大域地図作成コンポーネントである。

(地図作成手法の概要は次の論文参照:” 局所地図の時系列統合による大域地図の生成” 北島 健太, 増沢 広朗, 三浦 純, 佐竹 純二 ROBOMECH '09)

3.2 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, 動作確認をしている。

- Windows XP Pro SP2
- Open-rtm-aist 0.4.2(C++版)
- Visual studio 2008

3.3 入出力データポート

ポート名	データ型	入出力	備考
GMap	TUT::TimedGMAP_Data	出力	大域地図

3.4 サービスポート

ポート名	サービス名	タイプ	備考
BufferServicePort	BufferService	consumer	データ入力用

3.5 サービスポートの定義について

TUT::BufferService については 2.3 節を参照してください。

3.6 データ型について

TUT::TimedGMAP_Data 型は大域地図のデータを表す。セルの座標はスタート位置を原点として, 図 1 のように付けられる。

(2,2)	(2,1)	(2,0)	(2,-1)	(2,-2)
(1,2)	(1,1)	(1,0)	(1,-1)	(1,-2)
(0,2)	(0,1)	(0,0)	(0,-1)	(0,-2)
(-1,2)	(-1,1)	(-1,0)	(-1,-1)	(-1,-2)
(-2,2)	(-2,1)	(-2,0)	(-2,-1)	(-2,-2)
(-3,2)	(-3,1)	(-3,0)	(-3,-1)	(-3,-2)

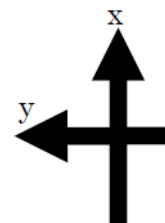


図 1 大域地図のセルの番号付

TUT:: TimedGMAP_Data 型

メンバ名	データ型	備考
tm	RTC::Time	タイムスタンプ
data	TUT:: GMAP_Data	大域地図データ

TUT::GMAP_Data 型

メンバ名	データ型	備考
x_max	long	x 方向の最大セル
x_min	long	x 方向の最小セル
y_max	long	y 方向の最大セル
y_min	long	y 方向の最小セル
Grid_size	double	1 セルの 1 辺の大きさ [mm]
map	sequence<cell_data>	大域地図のセルデータ集合
pos	sequence<position>	ロボット位置系列

TUT:: cell_data 型

メンバ名	データ型	備考
x	double	対象セルの x 方向の番号
y	double	対象セルの y 方向の番号
P	double	対象セルの確率

TUT:: position 型

メンバ名	データ型	備考
x	double	ロボット座標 (x 方向) [mm]
y	double	ロボット座標 (y 方向) [mm]
theta	double	ロボット姿勢 [rad]

SensorRTC:: LaserRangeSensor:: idl::TimedMeasuredData は、株式会社セックが開発した北陽電機社の URG シリーズ用のコンポーネント用のデータ型である (詳しくは、<http://www.openrtp.jp/siwiki/>を参照).

4. 大域地図表示コンポーネント(KSLAM_Viewer)

4.1 このコンポーネントについて

このコンポーネントは TUTOR:: TimedGMAP_Data 型の地図を表示するコンポーネントである。地図は図 2 のように表示される。表示するウィンドウのサイズは地図の大きさによって自動的に変化する。



図 2 大域地図例

4.2 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、動作確認をしている。

- Windows XP Pro SP2
- Open-rtm-aist 0.4.2(C++版)
- Visual studio 2008
- OpenCv

4.2 入出力データポート

ポート名	データ型	入出力	備考
GMap	TUT::TimedGMAP_Data	入力	大域地図

4.3 データ型について

TUT::TimedGMAP_Data 型については 3.6 節を参照してください.

5. 使用方法

5.1 準備

KSLAM_Viewer.comp を使用するためには OpenCV_1.0 をインストールしておく必要がある. インストール方法は以下の通りである.

- 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_1.0.exe, またはOpenCV_1.1pre1a.exeをダウンロードし, 実行
- ② 環境変数Pathに”C:¥Program Files¥OpenCV¥bin”を追加

5.2 起動手順

- ①ファイルを展開する.

ファイルの中身は図 3 のようになっている

- (ア)IDL ファイル (2 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)DataBufferForGMapComp フォルダ

DataBufferForGMapComp の実行ファイル及び rtc.conf ファイルを含む.

- (ウ)KSLAM_ViewerComp フォルダ

KSLAM_ViewerComp の実行ファイル及び rtc.conf ファイルを含む.

- (エ)KSLAM フォルダ

KSLAM_ViewerComp の実行ファイル及び rtc.conf ファイルを含む.

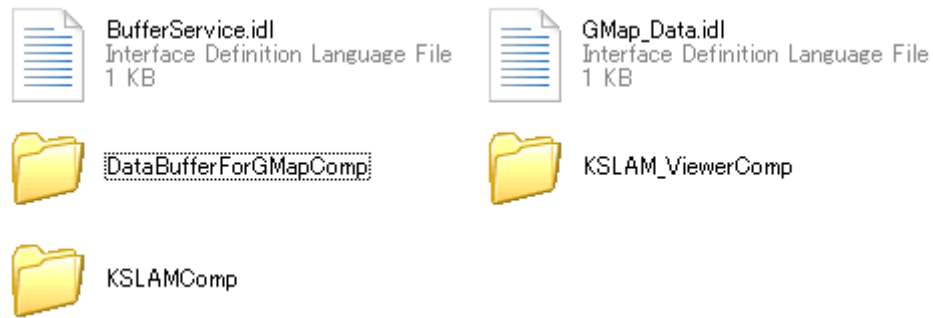


図 3 解凍フォルダの中身

②ネームサーバーを起動する.

スタート>すべてのプログラム>OpenRTM-aist>C++>examples
>Start Naming Service を選択

③モジュールの起動

①の(イ)～(エ)のフォルダの下にある『DataBufferForGMapComp.exe』, 『KSLAM_ViewerComp.exe』, 『KSLAMComp.exe』を起動する. また, DataBufferForGMapComp にデータを入力するコンポーネントを起動する.
*DataBufferForGMapComp の入力ポートに接続できるコンポーネントなら何でもよい. 今回は URGDataFlowComp (北陽電機社製レーザセンサのデータを取得するモジュール) と PeopleBotControllerComp (Mobile Robotics 社ロボット用制御コンポーネント) を使用する. 各モジュールの使用方法はモジュールのマニュアルを参照してください.

④RTCLink での操作

- (ア)eclipse を起動する.
- (イ)図 4 の赤い丸で囲んだアイコン『add name server』を選択する.
- (ウ)図 4 のように Connect Name Server の Adress Port に『localhost』と入力して OK を選択する.
- (エ)NameServiceView に③で起動したモジュールがすべて表示されていることを確認する.
- (オ)ファイル>Open New System Editor を選択する.
- (カ) 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.
- (キ)図 5 のようにモジュール同士を接続する.

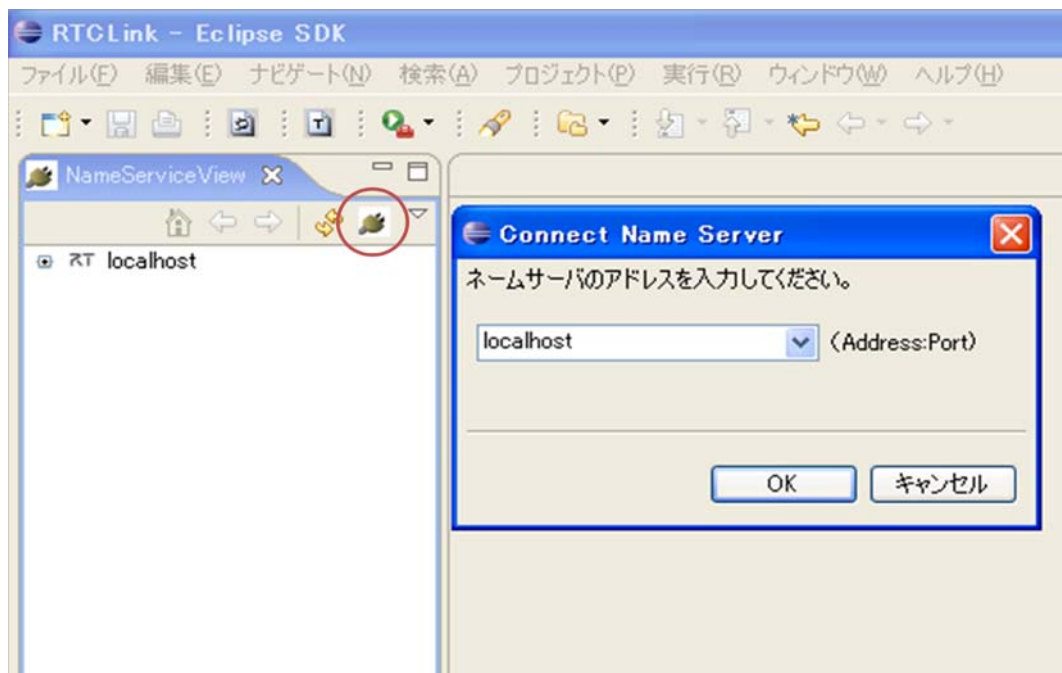


図 4 Eclipse の画面

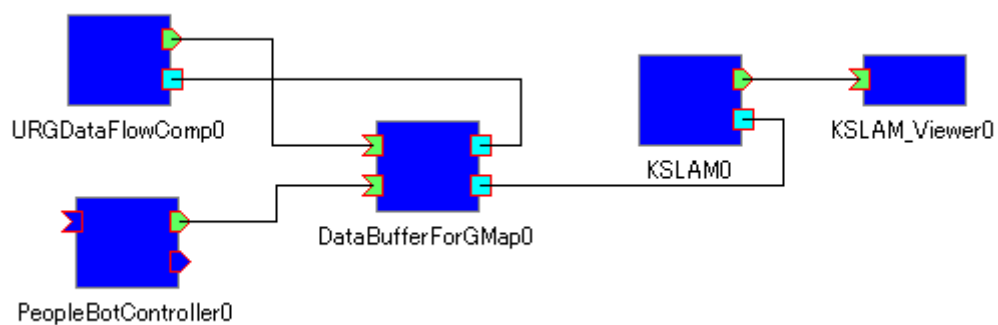


図 5 接続例

⑤ モジュールのアクティベート

モジュールのアクティベートには順番があるため以下の手順に従ってモジュールをアクティベートする。

(ア) KSLAMComp 以外のモジュールをアクティベートする。

(イ) KSLAMComp をアクティベートする。

* KSLAM.comp をアクティベートする前に KSLAMComp は BufferServicePort に接続された BufferService のクライアント側のコンポーネントを Activate した後、Activate する。図 5 の構成例の場合は KSLAMComp をアクティベートする前に DataBufferForGMapComp を先に Activate させる必要がある。

DataBufferForGMapComp と KSLAM_ViewerComp にはアクティベートの順番はない。

⑥ 動作確認

⑤まで完了した後に、地図ができ始めると図 6 の左下のようにウインドウが現れ、大域地図が表示される。

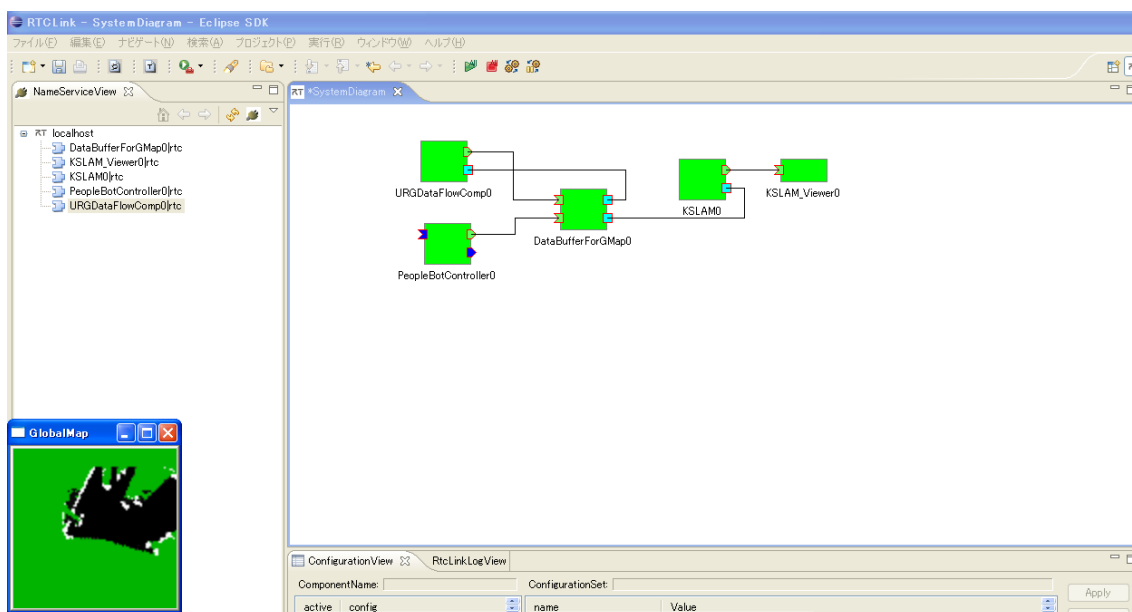


図 6 動作の様子

5.3 使用用途

`DataBufferForGMapComp` は KSLAM 用にデータを蓄積するコンポーネントのため、`KSLAMComp` と併用して使用することが前提となる。

`KSLAM_ViewerComp` 表示用のコンポーネントのため、`KSLAMComp` は `KSLAM_ViewerComp` と接続しなくても大域地図を生成することができる。
また、`KSLAM_ViewerComp` は大域地図を表示するだけでなく、大きさが変化するグリッド形式の地図を表示することに使用することができる。

6. 連絡先について

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