

LRF SICK LMS2xx距離データ取得

末永 剛(奈良先端科学技術大学院大学)

NAIST[®]

概要:

レーザーレンジファインダSICK社製LMS2xxシリーズの距離データを取得する。

特徴:

- ◆デバイス名, 距離分解能をコンフィギュレーションセットから設定可能。
- ◆様々なLRFに対応するようインタフェース仕様が一般化されています。
- ◆別紙に記載した「LRF URG 距離データ取得」とは入れ替えが可能です。

インタフェース:

出力ポート: 距離データ [mm]

Name: RangeData, Type: TimedLongSeq

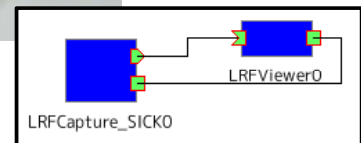
サービスポート (Provider): LRF情報の取得

Name: LRF, Type: LRFInfo, IDL: LRFInfo.idl

(OpenRTM-aist-0.4.2, Linux)

ライセンス(公開条件):

本プログラムはGNU General Public License version 2のもとで配布されます。ソースコードの一部はCARMEN (Carnegie Mellon Robot Navigation Toolkit)のものを改変して利用しております。



連絡先:

国立大学法人 奈良先端科学技術大学院大学
情報科学研究科 ロボティクス講座

〒630-0192 奈良県生駒市高山町8916-5

email: robotics-staff<at>is.naist.jp

URL: <http://robotics.naist.jp/>

第1版 2009.7.16作成

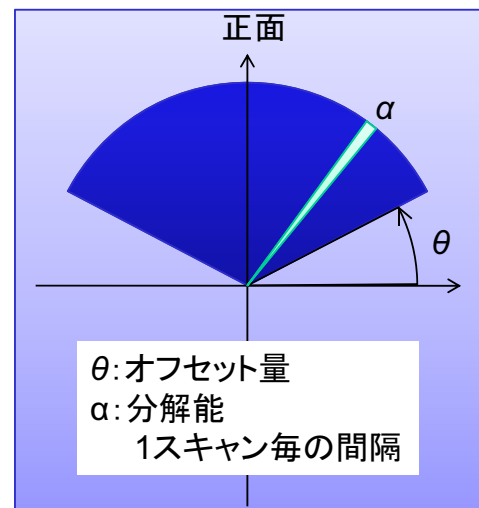
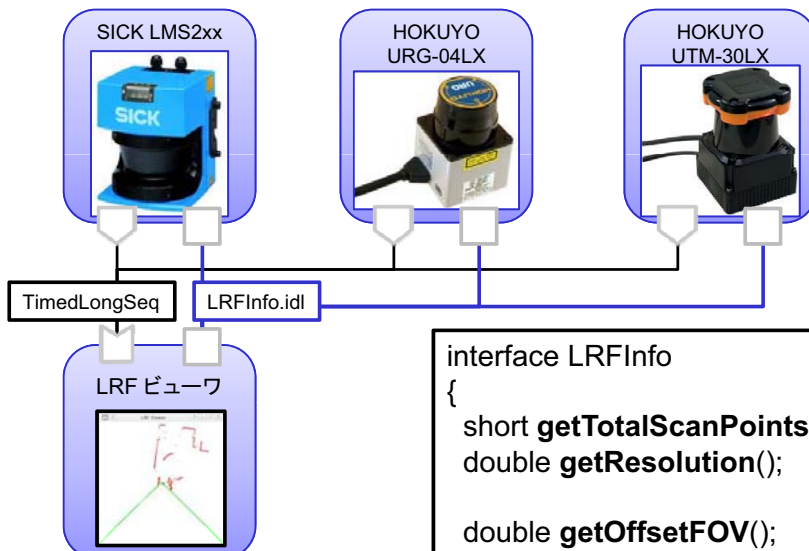
センサの種類に依らない汎用的な入出力仕様

SICK LMS 2xx (180deg, 0.5deg/pointモード)

総スキャン数: 361点

分解能: 0.5degのrad値

オフセット量: 0rad



```
interface LRFInfo
{
  short getTotalScanPoints(); // 総スキャン数 [points]
  double getResolution();    // 分解能 [rad/point]
                                // (+): anti-clockwise, (-): clockwise
  double getOffsetFOV();    // オフセット量 [rad]
                                // // 3時方向を0[rad]とする
};
```

LRF URG 距離データ取得

末永 剛(奈良先端科学技術大学院大学)

NAIST®

概要:

レーザーレンジファインダ北陽電機製URGシリーズの距離データを取得する。

特徴:

- ◆デバイス名をコンフィギュレーションセットから設定可能。「Auto」で自動探索。
- ◆様々なLRFに対応するようインタフェース仕様が一般化されています。
- ◆別紙に記載した「LRF SICK LMS2xx距離データ取得」とは入れ替えが可能です。
- ◆本プログラムは北陽電機製のURG用のサンプルライブラリ(開発時:Ver.0.7.7)を要求します。

インタフェース:

出力ポート: 距離データ [mm]

Name: RangeData, Type: TimedLongSeq

サービスポート (Provider): LRF情報の取得

Name: LRF, Type: LRFInfo, IDL: LRFInfo.idl

(OpenRTM-aist-0.4.2, Linux)

ライセンス(公開条件):

著作権は奈良先端科学技術大学院大学にあります。



連絡先:

国立大学法人 奈良先端科学技術大学院大学

情報科学研究科 ロボティクス講座

〒630-0192 奈良県生駒市高山町8916-5

email: robotics-staff<at>is.naist.jp

URL: <http://robotics.naist.jp/>

第1版 2009.7.16作成

RT
middleware

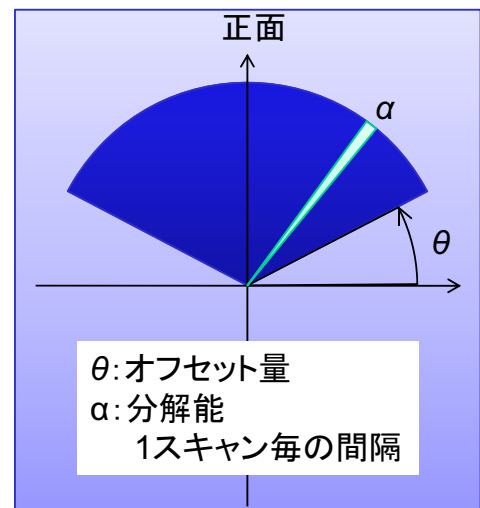
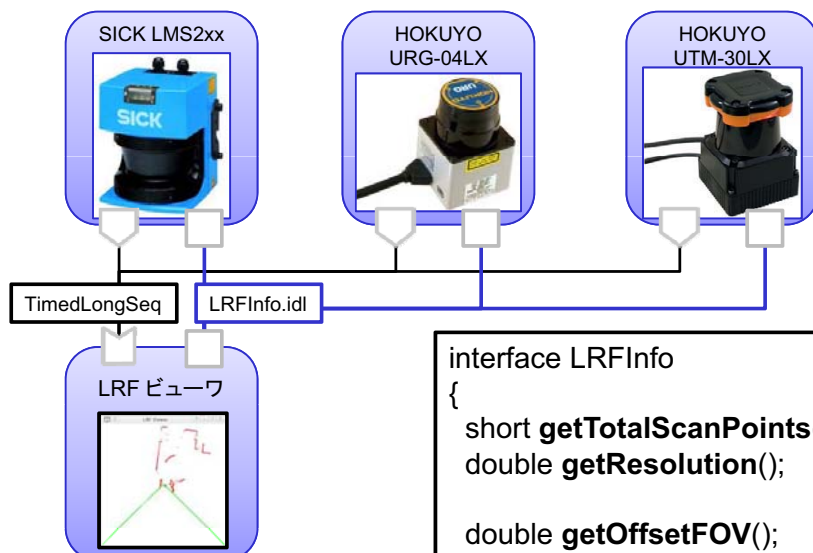
センサの種類に依らない汎用的な入出力仕様

Top-URG (UTM-30LX) の標準モード

総スキャン数: 1081点

分解能: 0.25degのrad値

オフセット量: -45degのrad値



```
interface LRFInfo
{
  short getTotalScanPoints(); // 総スキャン数 [points]
  double getResolution();    // 分解能 [rad/point]
                                // (+): anti-clockwise, (-): clockwise
  double getOffsetFOV();     // オフセット量 [rad]
                                // // 3時方向を0[rad]とする
};
```

RT
middleware

LRF 距離データ描画コンポーネント

末永 剛 (奈良先端科学技術大学院大学)



概要:

レーザーレンジファインダの距離データを受け取り、ウィンドウ上に表示する。

特徴:

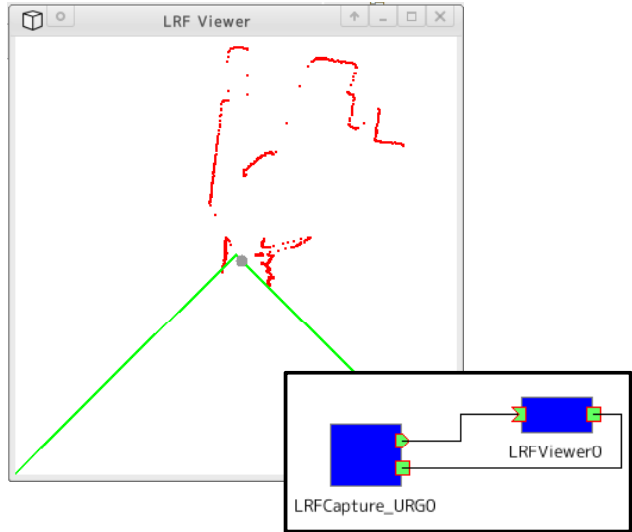
- ◆ コンフィギュレーションセットから中心位置、姿勢、描画解像度(スケール)を設定可能。ウィンドウの縁をマウスでドラッグすることでウィンドウサイズを変更。
- ◆ 様々なLRFに対応するようインタフェース仕様が一般化されています。
- ◆ 別紙に記載した「LRF SICK LMS2xx 距離データ取得」や「LRF URG 距離データ取得」の距離データ描画に利用が可能です。

インタフェース:

入力ポート: 距離データ [mm]
 Name: RangeData, Type: TimedLongSeq
 サービスポート (Consumer): LRF情報の取得
 Name: LRF, Type: LRFInfo, IDL: LRFInfo.idl
 (OpenRTM-aist-0.4.2, Linux)

ライセンス (公開条件):

著作権は奈良先端科学技術大学院大学にあります。



連絡先:

国立大学法人 奈良先端科学技術大学院大学
 情報科学研究科 ロボティクス講座
 〒630-0192 奈良県生駒市高山町8916-5
 email: robotics-staff<at>is.naist.jp

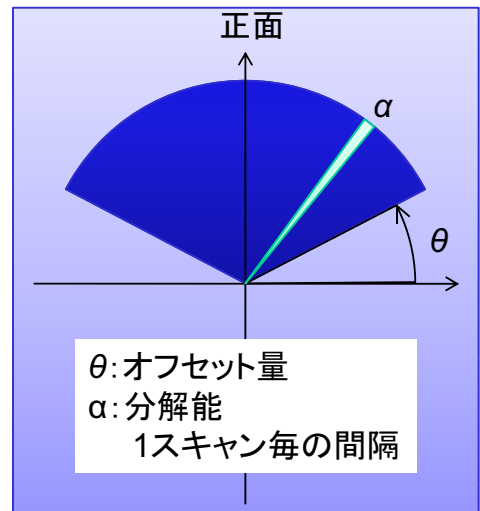
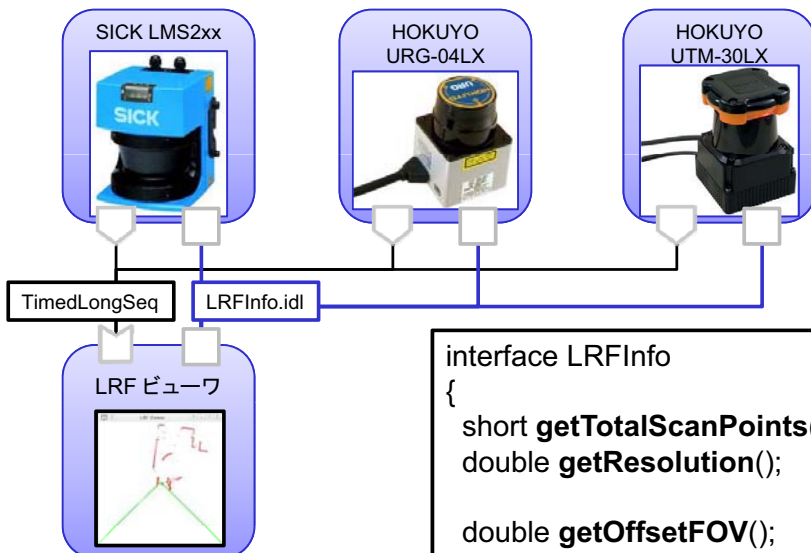
URL: <http://robotics.naist.jp/>

第1版 2009.7.16作成



センサの種類に依らない汎用的な入出力仕様

SICK LMS 2xxシリーズ, 北陽電機URGシリーズ
 など多様なレーザーレンジファインダの接続を実現。



```
interface LRFInfo
{
    short getTotalScanPoints(); // 総スキャン数 [points]
    double getResolution(); // 分解能 [rad/point]
                                // (+): anti-clockwise, (-): clockwise
    double getOffsetFOV(); // オフセット量 [rad]
                                // // 3時方向を0[rad]とする
};
```



富士通サービスロボットenon制御

末永 剛(奈良先端科学技術大学院大学)

NAIST[®]

概要:

富士通サービスロボットenonの制御を実現。走行制御と一部の状態出力機能のみ実装されています。

特徴:

- ◆コンフィギュレーションセットから移動の最大速度、角速度のソフトウェアリミットを掛けることが可能。
- ◆別紙の「GUIジョイスティック」による走行も可能。

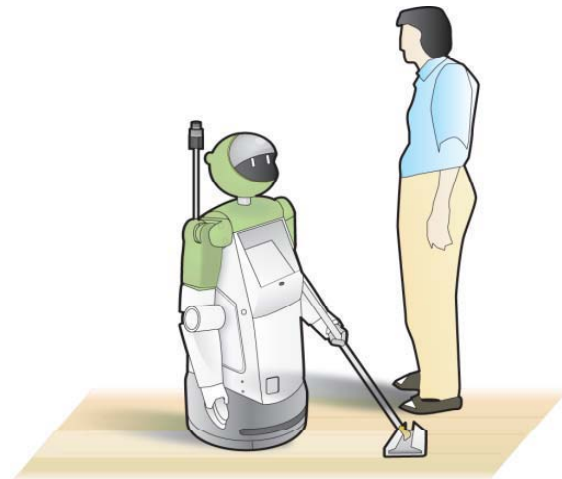
インタフェース:

入力ポート: 速度・角速度 [m/s, rad/s]
 Name: VehicleVelocity, Type: TimedVelocity
 入力ポート: 各種指令入力(ビットフラグ)
 Name: Input, Type: TimedULong
 出力ポート: オドメトリ [m, m, rad]
 Name: VehicleOdometry, Type: TimedOdometry
 出力ポート: バッテリ残量 [%]
 Name: Battery, Type: TimedFloat

(OpenRTM-aist-0.4.2, Linux)

ライセンス(公開条件):

著作権は奈良先端科学技術大学院大学にあります。本プログラムを取得・使用するには、基本的に富士通サービスロボットenonを所持している必要があります。



連絡先:

国立大学法人 奈良先端科学技術大学院大学
 情報科学研究科 ロボティクス講座
 〒630-0192 奈良県生駒市高山町8916-5
 email: robotics-staff<at>is.naist.jp
 URL: <http://robotics.naist.jp/>

第1版 2009.7.16作成

RT
middleware

- 各種指令入力は多様な指令の受け渡しに利用されます。現在は指令値0には反応せず、指令値1を与えると、入力ポートの情報に関わらず移動を停止します。(それ以外の値は未定義です。現在の実装では、それ以外の値でも移動停止しますが仕様変更される場合があるため推奨されません。)

- バッテリ残量の情報は約1分毎に1回出力されます。

- コンフィギュレーションセットから設定可能な速度・角速度のソフトウェアリミットは0~0.8 [m/s], 0~90 [deg/s]であり、それ以上の値は全て内部で0.8 [m/s], 90 [deg/s]に設定されます。

- ユーザ定義型の仕様は下記の通りです。



```
struct TimedVelocity
{
  Time tm;
  double v; /// 速度 [m/s]
  double w; /// 角速度 [rad/s]
};
```

```
struct TimedOdometry
{
  Time tm;
  double x; /// 位置(x座標) [m]
  double y; /// 位置(y座標) [m]
  double theta; /// 姿勢 [rad]
};
```

RT
middleware

GUIジョイスティック

末永 剛(奈良先端科学技術大学院大学)

NAIST®

概要:

GUIによるジョイスティック操作を実現します。マウスでドラッグすることで、マウス位置に応じた座標を出力します。

特徴:

- ◆コンフィギュレーションセットから上下、左右の出力値のゲインを設定可能。
- ◆移動台車の走行制御用にVelocity出力ポートを持ちます。

インターフェース:

出力ポート: 上下座標

Name:Vertical, Type:TimedDouble

出力ポート: 左右座標

Name:Horizon, Type:TimedDouble

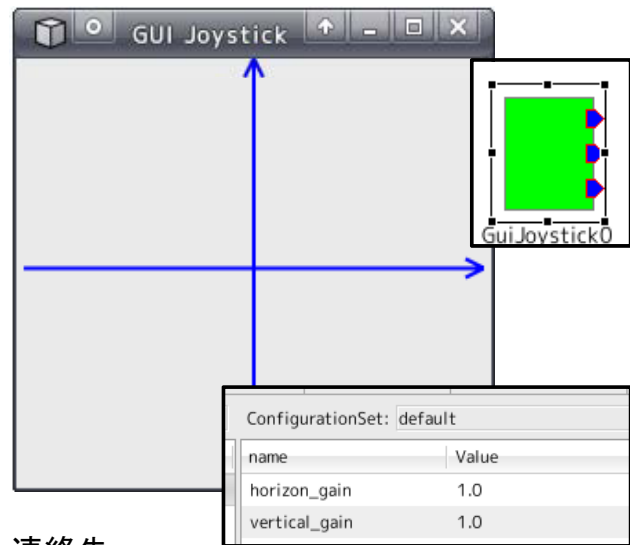
出力ポート: 速度・角速度

Name:Velocity, Type:TimedVelocity

(OpenRTM-aist-0.4.2, Linux)

ライセンス(公開条件):

著作権は奈良先端科学技術大学院大学にあります。



連絡先:

国立大学法人 奈良先端科学技術大学院大学

情報科学研究科 ロボティクス講座

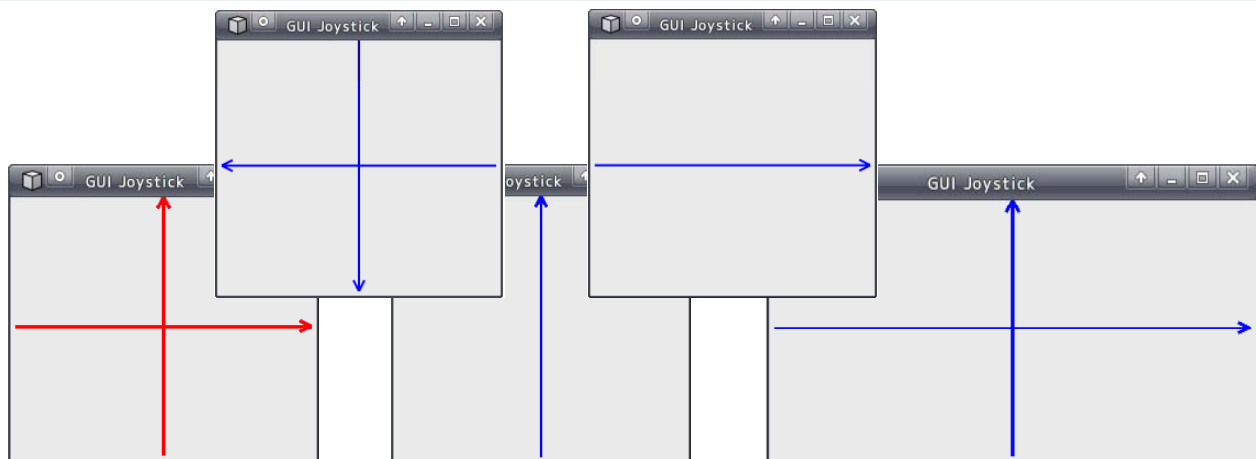
〒630-0192 奈良県生駒市高山町8916-5

email: robotics-staff<at>is.naist.jp

URL: <http://robotics.naist.jp/>

第1版 2009.7.16作成

RT
middleware



- マウスをドラッグすると軸の色が赤くなり、マウス位置に応じた座標値を出力します。
- ゲインの初期値は1であり、上下、左右の値を-1~1の範囲で出力します。
- ゲインに負の値を入力すると軸が反転し、上下や左右を反転させます。
- ゲインに0を入力すると、入力された軸の表示が消え、その軸方向には常に0が出力されます。当然、両方のゲインを0にすると常に(0,0)が出力されます。
- マウスでウィンドウの縁をドラッグするとウィンドウサイズを調整可能です。

RT
middleware

モンテカルロ位置推定

末永 剛(奈良先端科学技術大学院大学)



概要:

LRFからの距離情報を取得し、距離情報と地図情報からのモンテカルロ位置推定を実現します。

特徴:

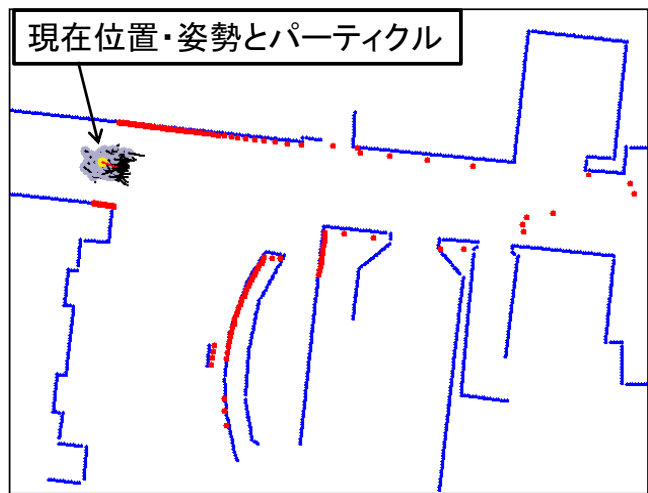
- ◆地図情報にはポイントマップ、ラインマップ、占有格子マップを利用可能。
- ◆コンフィギュレーションセットからパーティクル数を設定可能。

インターフェース:

入力ポート: 距離データ [mm]
 Name: RangeData, Type: TimedLongSeq
 入力ポート: オドメトリ [m, m, rad]
 Name: Odometry, Type: TimedOdometry
 出力ポート: 現在位置・姿勢 [m, m, rad]
 Name: CurrentPos, Type: TimedOdometry
 サービスポート (Consumer): LRF情報の取得
 サービスポート (Consumer): Map情報の取得
 サービスポート (Provider): 位置・姿勢の初期化・提供
 (OpenRTM-aist-0.4.2, Linux)

ライセンス(公開条件):

著作権は奈良先端科学技術大学院大学にあります。



連絡先:

国立大学法人 奈良先端科学技術大学院大学
 情報科学研究科 ロボティクス講座
 〒630-0192 奈良県生駒市高山町8916-5
 email: robotics-staff<at>is.naist.jp

URL: <http://robotics.naist.jp/>

第1版 2009.7.16作成



別紙に記載した「LRF SICK LMS2xx 距離データ取得」や「LRF URG 距離データ取得」を利用することで、SICK, Top-URGどちらでも位置推定が可能です。

-2558	500
-2537	553
-2531	499
⋮	

ポイントマップ
(点情報の集合)

-781	869	-282	884
-174	886	-46	888
-1186	660	-580	672
⋮			

ラインマップ
(2点(線)情報の集合)

占有格子マップ

レーザセンサ

移動ロボット



F.ROBO制御

山口明彦 (奈良先端 科学技術大学院大学)



概要:

フィグラ株式会社の多目的掃除ロボット「F.ROBO」の制御コンポーネント。目標前進速度(m/s)や目標旋回速度(rad/s)、目標速度(前進+旋回)などを入力するポートを有し、現在のオドメトリ情報(ローカルxy座標[m]及び姿勢[rad])を出力するポートを有する。

特徴:

- ◆標準的な移動ロボットのインターフェイスを搭載
⇒ F.ROBOは前進と旋回を同時に実行できないが、コンポーネント側で仮想的に実現)

インターフェース:

入力ポート

- ・ 目標前進速度 TimedDouble (m/s)
- ・ 目標旋回速度 TimedDouble (rad/s)
- ・ 目標速度 TimedVelocity (m/s, rad/s)

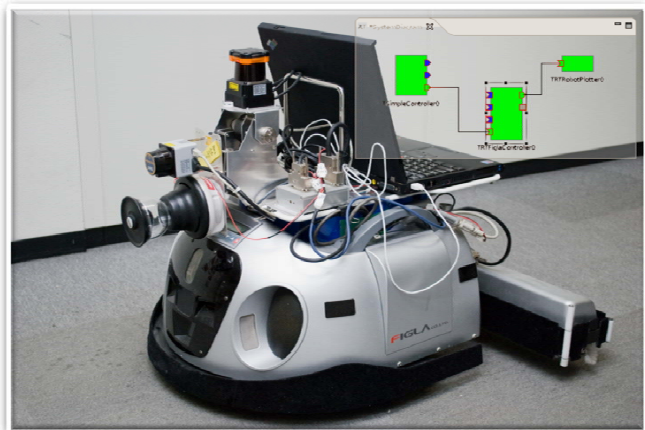
出力ポート

- ・ オドメトリ情報 TimedOdometry (m, m, rad)

OpenRTM-aist-0.4.2, Linux (Debian-lenny) で開発

ライセンス(公開条件):

ソースコードの公開を含めてライセンスを検討中



連絡先:

国立大学法人 奈良先端科学技術大学院大学
情報科学研究科 ロボティクス講座

〒630-0192 奈良県生駒市高山町8916-5

email: robotics-staff<at>is.naist.jp

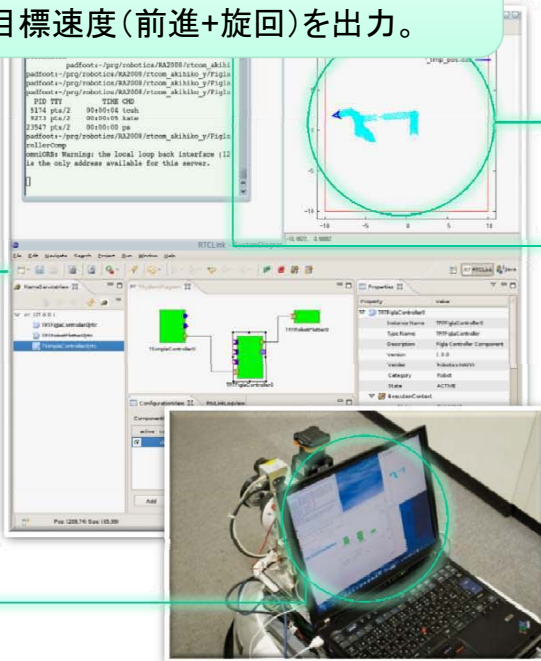
URL: <http://robotics.naist.jp/>

第 1 版 2009.07.08作成



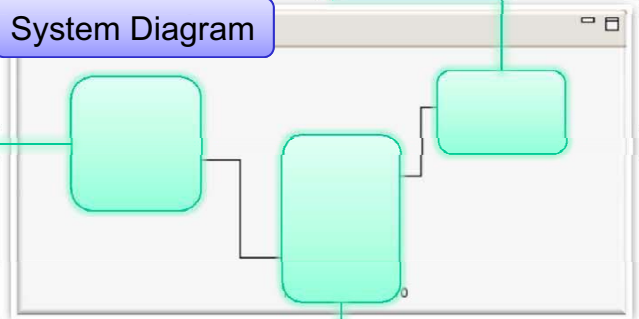
システム搭載例

〈簡易コントローラコンポーネント〉
キーボード操作に応じて
目標速度(前進+旋回)を出力。



〈オドメトリ表示コンポーネント〉
入力されたオドメトリ(位置姿勢)を
Gnuplot でリアルタイム表示。
履歴が保存され、軌跡として描画される。

System Diagram



〈F.ROBO制御コンポーネント〉
ここでは 目標速度(前進+旋回)を
指定する入力ポートを使用。



マルチスレッドRRTによる 汎用動作計画(群)



近藤豊(奈良先端科学技術大学院大学) マルチスレッドRRTのアルゴリズム

概要:

プランニングアルゴリズム, 障害物検出器, ビューアの各機能をコンポーネント化することにより, ロボットの動作計画だけでなく, 様々なシステムの動作計画が可能なコンポーネント群である.

特徴:

- ◆マルチスレッドによる高速計算
- ◆衝突検出器の実装の変更によって, さまざまなシステムに応用可能

インタフェース:

衝突検出器

サービス: 衝突判定,

モーションプランナ

出力: C-spaceのノード情報

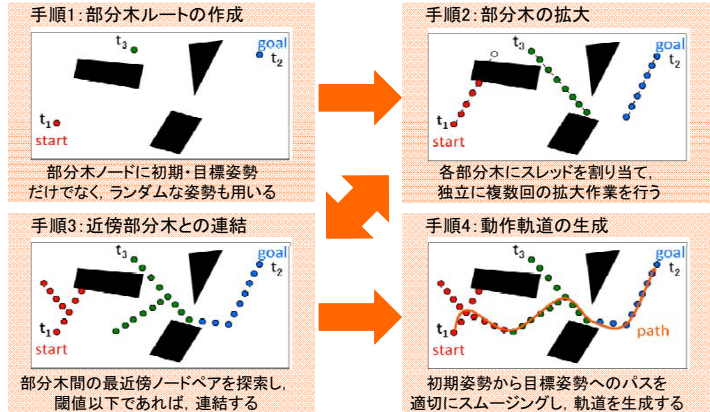
ビューア

入力: C-spaceのノード情報, パス情報

(OpenRTM-aist-0.4.2, Linux)

ライセンス(公開条件):

ソースコードの公開を含めてライセンスを検討中



連絡先:

国立大学法人 奈良先端科学技術大学院大学

情報科学研究科 ロボティクス講座

〒630-0192 奈良県生駒市高山町8916-5

email: robotics-staff<at>is.naist.jp

URL: <http://robotics.naist.jp/>

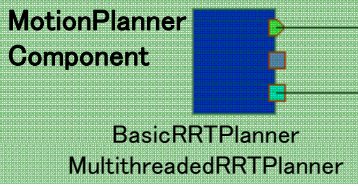
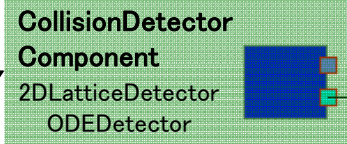
第 1 版 2009.7.20 作成



RTコンポーネント図

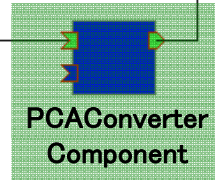
衝突検出

物理エンジンなどを用いて, 障害物との衝突を検出する



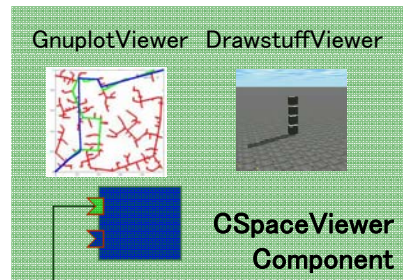
モーションプランナ

初期姿勢から目標姿勢への動作軌道を生成する



主成分分析

C-spaceの次元数を2, 3次元に圧縮する際に使用する

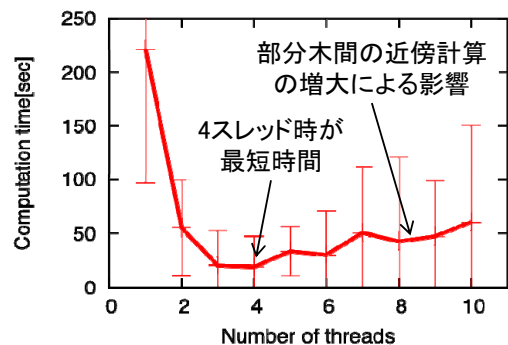
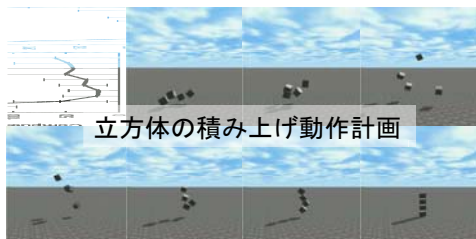


C-space可視化

Gnuplotによる描画や3次元環境の表示を行なう

スレッド数と計算時間の関係

並進・回転する立方体を積み上げる
24自由度の動作計画により, 性能評価を行う



Core2Duo 2.5GHz, 3GB RAMによる計算結果

添付資料3-70



アピランスベース物体位置・姿勢推定コンポーネント

大阪大学新井研究室

概要:

参照画像から得られるSIFT特徴量を用いた物体検出にGPUを用いることで、CPUのみを用いた手法と比較して、高速な目標物体の位置及び姿勢を提供する機能を実現する。ステレオカメラ画像と単眼カメラ画像の両方に対応。

特徴:

- ◆1枚の参照画像のみで、位置姿勢を推定できる
- ◆SIFT特徴によるロバストな推定
- ◆GPUによる高速化
- ◆ステレオカメラにも対応

インターフェース:

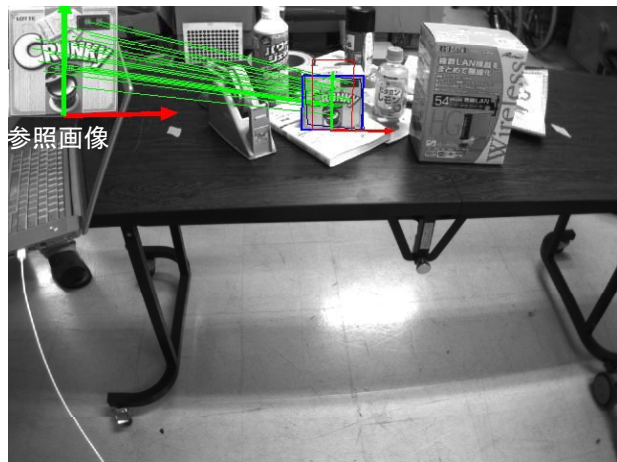
入力ポート: 画像データ

出力ポート: 物体の位置姿勢

サービスポート: 画像サイズ、フォーマットの取得
(OpenRTM-aist-0.4.2 Windows)

ライセンス(公開条件):

著作権は大阪大学新井研究室に属するが、商用目的以外ならば自由に活用可能。



連絡先:

大阪大学大学院
基礎工学研究科システム創成専攻システム科学領域
新井研究室 准教授 前 泰志
E-mail: mae@arai-lab.sys.es.osaka-u.ac.jp

第1版 2009.12.1 予定



- モデル
- ・参照画像一枚とカメラ座標系と物体座標系を対応付ける行列
 - ・カメラパラメータ

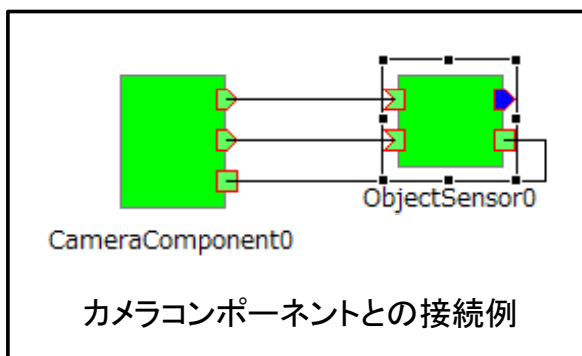
コンフィギュレーションにより、以下の機能を提供する

- ・読み込むモデルの変更
- ・推定結果画像の表示・非表示

出力する位置・姿勢は、3x4の行列(R[9]T[3])で出力



カメラコンポーネントから、画像サイズ、フォーマットを取得するため、画像提供側はこれらの情報を提供する必要がある



画像入力ポートを2つ提供する

- ・単眼カメラの場合は片側に接続
- ・ステレオカメラの場合は両方に接続

ステレオカメラの場合、2ポートからの入力があれば出力ポートから得られる位置・姿勢は両画像の推定結果を統合した結果となる

* NVIDIA製GPU以外を搭載するPCでは利用することができません



カメラコンポーネント

大阪大学新井研究室

概要:

PointGray製IEEE1394カメラ(Bumblebee2、Flea2)、Webカメラを制御し、RGB画像を取得、提供する機能を実現する。

特徴:

- ◆IEEE1394、Webカメラで利用可能
- ◆ステレオによる距離計測機能は無い

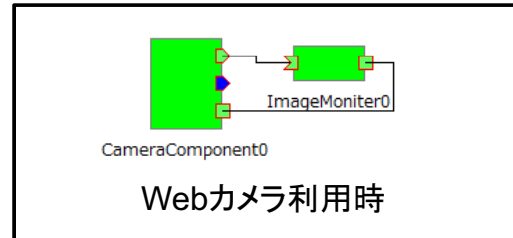
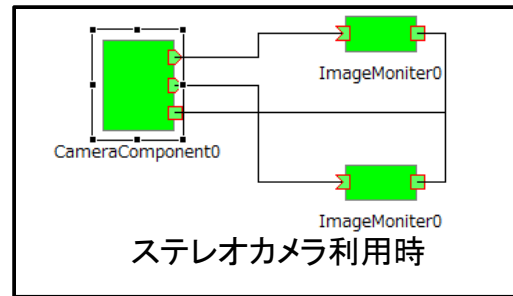
インターフェース:

出力ポート: 画像データ

サービスポート: 画像のサイズ、フォーマットを出力
(OpenRTM-aist-0.4.2、Windows)

ライセンス(公開条件):

著作権は大阪大学新井研究室に属するが、商用目的以外ならば自由に活用可能。



連絡先:

大阪大学大学院
基礎工学研究科システム創成専攻システム科学領域
新井研究室 准教授 前 泰志
E-mail: mae@arai-lab.sys.es.osaka-u.ac.jp

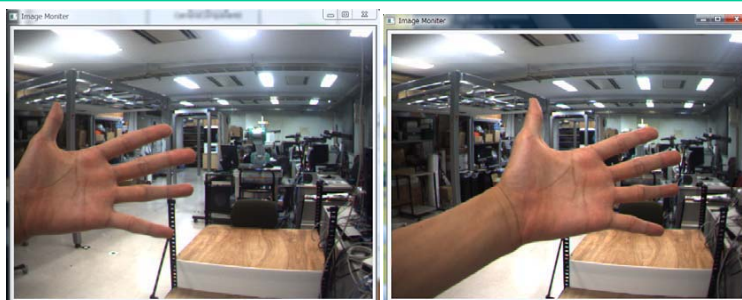


第1版 2009.12.1 予定

出力画像はRGBのみ

コンフィギュレーションにより、単眼画像出力がステレオ画像出力を選択可
ピクセルフォーマットの定義

```
typedef enum { PIXEL_UNKNOWN=0, // default value (not meant for use)
  PIXEL_GRAY, // grayscale (1 channel /pixel) (the smallest)
  PIXEL_GRAYA, // grayscale + alpha (2 channels/pixel)
  PIXEL_RGB, // RGB (3 channels/pixel)
  PIXEL_RGBA, // RGB + alpha (4 channels/pixel)
  PIXEL_BGR, // BGR (3 channels/pixel)
  PIXEL_YUV, // YUV (3 channels/pixel)
  PIXEL_YUYV, // Y and alternating UV (2 channels/pixel)
  PIXEL_INT, // integer values (1 channels/pixel)
  PIXEL_FLOAT, // float values (1 channels/pixel)
  PIXEL_VOIDP, // void pointer (1 channels/pixel)
  PIXEL_F3V // float[3] (3 channels/pixel)
} pixel_t;
```



ステレオカメラ(Bumblebee2)による画像取得例

左画像: 左カメラ、右画像: 右カメラ



人発見・対人追従

東京理科大学



概要:

レーザレンジファインダ(以下LRF)及び、ステレオカメラを用いて人の追従を行う。

特徴:

- ◆ 対人追従に関わるアルゴリズムをモジュールとして実装したものである。
- ◆ 各種モジュールは各種センサ・駆動機構と汎用性のあるインターフェイスを持つ事で接続性を持ち、さまざまなロボットへ対人追従機能を付加させることができる。

インタフェース:

(アルゴリズムモジュール)

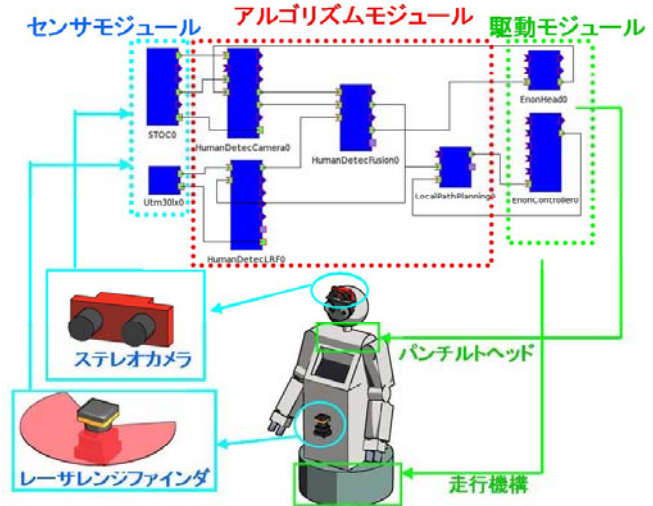
入力ポート:ステレオカメラ画像データ、ステレオカメラ距離データ、LRF距離データ、現在の雲台角度データ、現在のロボットの位置データ

出力ポート:ロボット目標移動速度、雲台目標角度

サービスポート:ステレオカメラパラメータ、LRFパラメータ(OpenRTM-aist-0.4.2)

ライセンス(公開条件):

オープンソースライセンスを検討中



連絡先:

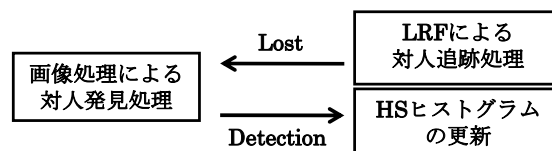
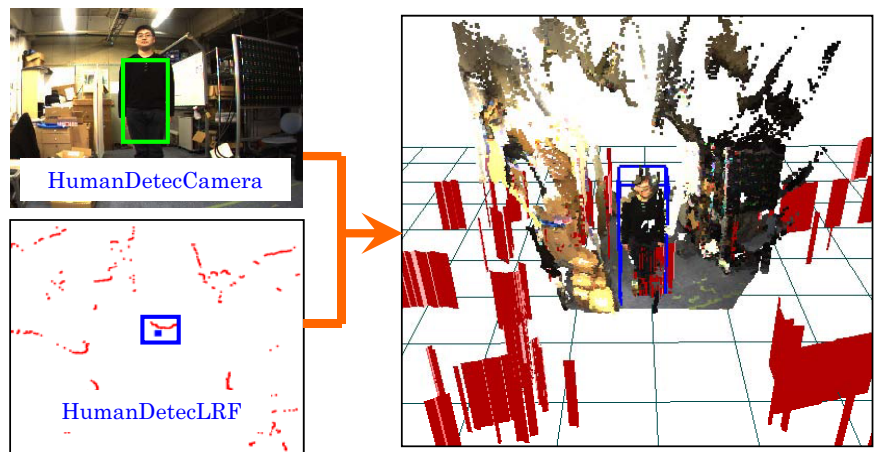
東京理科大学 理工学部 機械工学科 溝口研究室
 電話: 04-7124-1501 内線3925, FAX(共用): 04-7123-9814
 〒278-8510 千葉県野田市山崎2641
 email: hmlab<at>rs.noda.tus.ac.jp
 URL: <http://www.rs.noda.tus.ac.jp/hmlab/>



対象位置特定モジュールは対人発見処理モジュール・対人追跡LRF処理モジュールからの情報をもとに対象人物の位置を特性するモジュールである。



対人発見モジュールは対象人物・カメラの位置の変化による大きさ・形状変化に対応する為、色情報を特徴量として用いている。
 対人追跡LRFモジュールは、2次元断面形状の大きさと時系列情報を基に対象位置を求める。
 画像処理は極端な環境変動に弱く計算コストが高いが、オクルージョン発生時に再発見する事で対象を再度捉える事ができる。
 LRFに基づく追跡は、オクルージョンに脆弱であり、LRFの情報のみでは対象人物を発見することができないが、環境変動に極めて頑健である。
 対象位置特定モジュールは両モジュールの情報を統合し、環境変動・オクルージョンに対し頑健に対象人物位置を特定する。



3軸加速度・角速度・角度計測

中村恭之(和歌山大学システム工学部)



概要:

3軸角度センサ(Microstrain社3DM-GX1)から、センサに内蔵のジャイロにより安定化された3軸加速度, 3軸角速度, 3軸角度を出力する汎用的なコンポーネント

特徴:

- ◆加速度, 角速度, 角度情報と同時にタイムスタンプも出力

インタフェース:

◆出力: TimedDoubleSeq型(ロール, ピッチ, ヨー角, x方向加速度, y方向加速度, z方向加速度, x方向角速度, y方向角速度, z方向角速度, タイムスタンプ)



開発環境:

OS: Ubuntu Linux 8.04

RTミドルウェア: OpenRTM-aist-0.4.2-RELEASE

ライブラリ: m3dmgライブラリ(センサに付属)

ライセンス(公開条件):

著作権は開発者にありますが、非商用利用であれば、自由にご活用ください。m3dmgライブラリは、Microstrain社の

連絡先:

国立大学法人 和歌山大学 システム工学部
情報通信システム学科

中村 恭之

〒640-8510 和歌山県和歌山市栄谷930

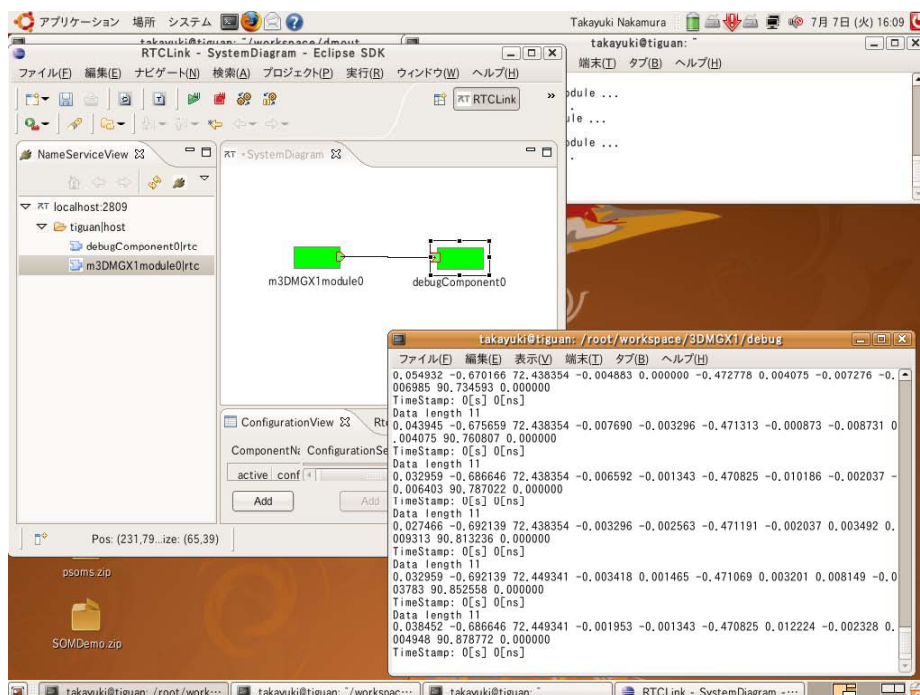
email: ntakayuk <at>sys.wakayama-u.ac.jp

URL: <http://www.sys.wakayama-u.ac.jp/~ntakayuk>



第1版 2009.07.16作成

- <実行例>
- この例では、当コンポーネントからの出力を確認するために、デバッグ用のコンポーネントと接続した。
 - デバッグ用のコンポーネントで受信したデータを端末に表示している。



VHFアルゴリズムに基づく局所経路計画



西野宏樹, 中村恭之(和歌山大学システム工学部)

概要:

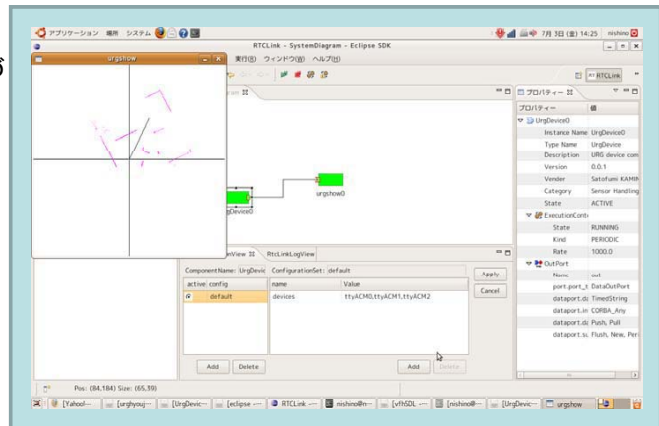
時々刻々と入力される距離センサ(UTM-30LX,URG04-LX)からの距離データを使用して, VFHアルゴリズムに基づいて, ロボットの進行方向を求める. ロボット周辺の距離データと進行方向をリアルタイムに表示する.

特徴:

- ◆VFHアルゴリズムに基づく計算
- ◆SDL,OpenGLを使用してリアルタイムに結果表示

インターフェース:

- ◆入力: TimedString型(URGからの距離情報)
- ◆出力: TimedDouble型(ロボットの進行方向[deg.])



開発環境:

OS: Ubuntu Linux 8.10
RTミドルウェア: OpenRTM-aist-0.4.2-RELEASE
ライブラリ: SDL, OpenGL

ライセンス(公開条件):

著作権は開発者にありますが、非商用利用であれば、自由にご活用ください。

連絡先:

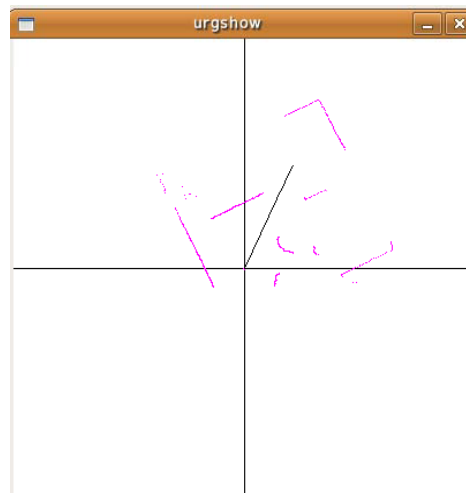
国立大学法人 和歌山大学 システム工学部
情報通信システム学科
中村 恭之
〒640-8510 和歌山県和歌山市栄谷930
email: ntakeyuk <at>sys.wakayama-u.ac.jp
URL: <http://www.sys.wakayama-u.ac.jp/~ntakeyuk>

第1版 2009.07.16作成



<実行例>

- この図で縦軸, 横軸が交わる位置がロボット座標系の原点である.
- この原点から斜めに伸びる直線がこのコンポーネントにより求められたロボットの進行方向を表している.
- 赤い点群はロボット周辺の距離データを表している.
- この例では, URG-04LXを使用して, ロボットを中心として4×4mの範囲の距離データを表示している.



大域的経路計画



栗村正仁((株)Embedded Wings), 登尾啓史(大阪電気通信大学)

概要:

現在地から目的地への障害物経路経路を大域的に計画を行うRTCです。外界センサの情報を頼りに動きますので、未知環境でも機能します。外界センサの情報をグリッドマップに登録していくと、より効率的な経路が選択されるようになります。

特徴:

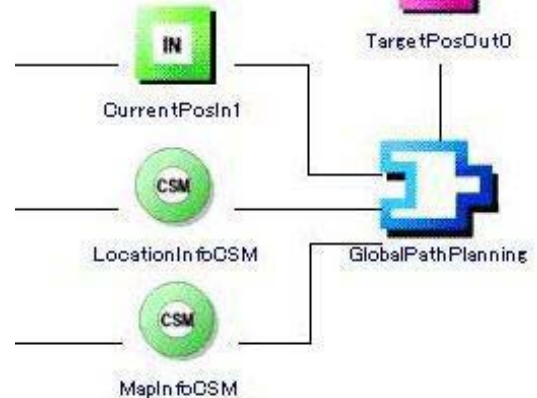
グリッドマップ(地図情報)および現在位置をもとに大域的な障害物回避経路を計画します。外界センサ情報をグリッドマップに登録することは、別のRTCが担当します。

インターフェース:

入力ポート:移動体の現在位置、目的位置を入力
 出力ポート:移動体が次に移動する位置を出力
 サービスポート:グリッドマップ、現在位置を入力
 (OpenRTM-aist-0.4.2, Windows)

ライセンス(公開条件):

ソースコードの公開も含めてライセンスを検討中



連絡先:

〒575-0063
 大阪府 四條畷市清滝1130-70
 大阪電気通信大学四條畷キャンパス
 学生ベンチャー(株)Embedded Wings 栗村正仁
 e-mail:m_kurimura<at>ewings.biz
 URL:http://ewings.biz/rtc/ (予定)

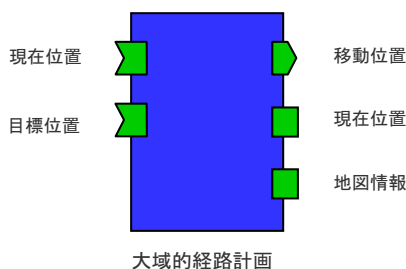
第 1版 2009.08予定



RTCの概要

現在位置とグリッドマップを用いて大域的な経路を計画する。そして、移動体が次に移動する目標位置を出力する。

ポート名	入出力信号の意味	データ型
CurrentPosIn	現在位置	TimedOdometry
TargetPosIn	目標位置	TimedOdometry
TargetPosOut	移動位置	TimedOdometry
LocationInfo	現在位置	LocationInfo.idl
MapInfo	地図情報	MapInfo.idl



TimedOdometry

```
double x;//位置情報(x座標)[m]
double y;//位置情報(y座標)[m]
(double theta;//姿勢[rad])
Time tm;
```



大域的経路計画マップ管理



栗村正仁((株)Embedded Wings), 登尾啓史(大阪電気通信大学)

概要:

大域的経路計画モジュールRTCが利用するグリッドマップの管理を行うために作られたRTCです。ここではあわせて、移動体に搭載された外界センサから得られた障害物情報を逐次的にグリッドマップに登録していきます。

特徴:

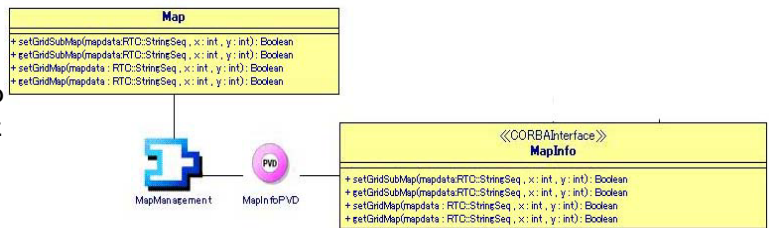
- ◆ 地図情報を効率的に管理します
- ◆ グリッドの大きさを適宜選択することで、各種の誤差(外界センサ誤差、GPS自己位置認識誤差など)を吸収できます
- ◆ 外界センサからの空間情報を高速に登録できます

インタフェース:

サービスポート:グリッドマップ上のデータを外部とやりとりします。(OpenRTM-aist-0.4.2, Windows)

ライセンス(公開条件):

ソースコードの公開も含めてライセンスを検討中



連絡先:

〒575-0063

大阪府 四條畷市清滝1130-70

大阪電気通信大学四條畷キャンパス

学生ベンチャー(株)Embedded Wings

栗村正仁

e-mail:m_kurimura<at>ewings.biz

URL:http://ewings.biz/rtc/ (予定)

第 1版 2009.08予定



RTCの概要

外部からグリッドマップの読み込み要求と書き込み要求に対応します。

メソッド名	意味
getGridMap	地図情報を受け取ります
setGridMap	地図情報を設定します
getGridSubMap	局所的な地図情報を受け取ります
setGridMap	局所的に地図情報を上書きします

MapInfo.idl

getGridMap(mapdata:StringSeq):Boolean

setGridMap(mapdata:StringSeq);Boolean

getGridSubMap(
mapdata:StringSeq,x:int,y:int):Boolean

setGridSubMap(
mapdata:StringSeq,x:int,y:int):Boolean

移動物体の運動推定

升谷 保博(大阪電気通信大学)



概要:

2次元平面と見なせる環境において、複数の移動物体の位置情報を時刻毎に入力すると、カルマンフィルタを利用して、それぞれ物体の位置と速度の推定値を出力するコンポーネントです。

特徴:

- ◆「StRRT軌道計画に基づく速度指令」コンポーネントの前処理として利用することを想定。
- ◆現バージョンでは2次元等速直線運動モデルを利用。

インタフェース:

入力ポート: 複数の移動物体の位置の観測値
 出力ポート: 複数の移動物体の位置・速度の推定値
 サービスポート: コンポーネントの開始・一時停止・終了
 (OpenRTM-aist-0.4.2、Windows)

ライセンス(公開条件):

ソースコードの公開も含めて検討中

$$\begin{aligned}\hat{\mathbf{x}}_i^{(-)} &= \mathbf{F}_{i-1}\hat{\mathbf{x}}_{i-1}^{(+)} + \mathbf{U}_{i-1} \\ \mathbf{P}_i^{(-)} &= \mathbf{F}_{i-1}\mathbf{P}_{i-1}^{(+)}\mathbf{F}_{i-1}^T + \mathbf{G}_{i-1}\mathbf{Q}_{i-1}^{(+)}\mathbf{G}_{i-1}^T \\ \mathbf{K}_i &= \mathbf{P}_i^{(-)}\mathbf{H}_i^T(\mathbf{H}_i\mathbf{P}_i^{(-)} + \mathbf{R}_i)^{-1} \\ \hat{\mathbf{x}}_i^{(+)} &= \hat{\mathbf{x}}_i^{(-)} + \mathbf{K}_i(\mathbf{y}_i - \mathbf{H}_i\hat{\mathbf{x}}_i^{(-)}) \\ \mathbf{P}_i^{(+)} &= \mathbf{P}_i^{(-)} - \mathbf{K}_i\mathbf{H}_i\mathbf{P}_i^{(-)}\end{aligned}$$

連絡先:

大阪電気通信大学
 総合情報学部 メディアコンピュータシステム学科
 升谷 保博
 〒575-0063 大阪府四條畷市清滝1130-70
 email: masutani <at> isc.osakac.ac.jp

URL: いまのところなし

第0.1版 2009.11.30 予定

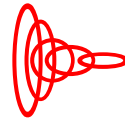


実装について

- 「StRRT軌道計画に基づく速度指令」コンポーネントの前処理として利用することを想定しています。
- 入力された移動物体の位置情報を観測値とし、等速直線運動をモデルとする離散時間カルマンフィルタによって、観測誤差とシステム誤差を考慮して、位置と速度を推定します。
- 任意の数の移動物体に対する推定ができます。
- 各移動物体にラベルが付いており前の時刻と対応が取れる場合と、ラベルがなく対応を推定しなければならない場合の両方に適用できます。



StRRT軌道計画に基づく速度指令



大阪電気通信大学

升谷 保博(大阪電気通信大学)

概要:

閉じた二次元平面と見なせる環境において、移動ロボットの目標位置と、周囲を移動する複数の障害物の位置と速度を入力すると、StRRT(時空間RRT)によって軌道計画に行い、それに基づく速度指令を出力するコンポーネントです。

特徴:

- ◆時空間で経路を探索することにより、減速して障害物をやり過ごすような軌道も生成可能。
- ◆与えられた時間に応じて解を洗練。

インタフェース:

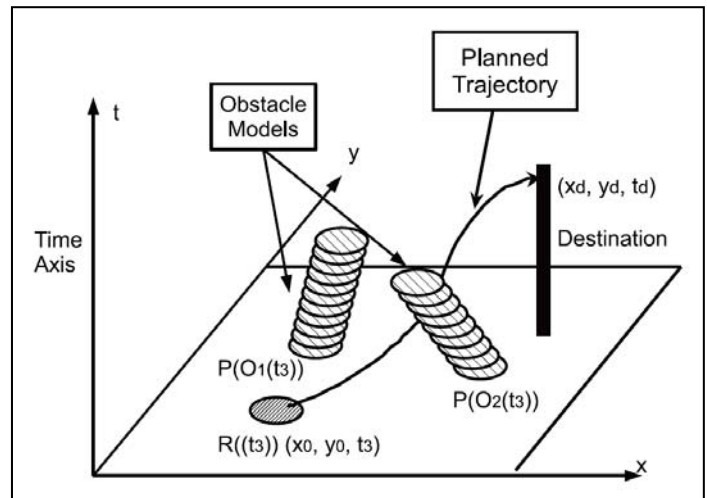
入力ポート: 自己位置・速度, 目標位置・速度, 複数の移動障害物の位置・速度

出力ポート: 速度指令

サービスポート: コンポーネントの開始・一時停止・終了 (OpenRTM-aist-0.4.2, Windows)

ライセンス(公開条件):

ソースコードの公開も含めて検討中



連絡先:

大阪電気通信大学
総合情報学部 メディアコンピュータシステム学科
升谷 保博
〒575-0063 大阪府四條畷市清滝1130-70
email: masutani <at> isc.osakac.ac.jp

URL: いまのところなし

第0.1版 2009.11.30 予定



StRRT(Spatiotemporal RRT)について

StRRTは、高速に空間を探索する確率的手法Rapidly-exploring Random Tree (RRT) を時空間に適用し、空間の軌道生成問題を時空間の経路探索問題に置き換えた手法です。これは、以下のような特徴を持っています。

- 探索が高速で、実時間で繰り返し軌道を生成できます。
- 確率的なアルゴリズムであるため、特定の状況下で必ず起きるような不具合が発生しにくいです。
- 時空間を探索するため、速度の方向だけでなく、加減速を含めた軌道計画が可能です。例えば、状況に応じて、減速して障害物が通過するのを待ったり、減速せずに迂回したりすることを自動的に選択します。

実装について

- StRRTで生成した軌道から、任意に設定した時刻における速度をロボットへの指令値として出力します。
- StRRTによって生成された軌道は最適性が保証されていませんが、設定された割り当て時間内で探索を繰り返し、できるだけ良い解を発見するようにしています。
- 新しい情報が入力される度に軌道生成を行っていますが、前回に生成したツリーを再利用できる場合は、それを使って探索効率を向上させています。



ニッタ株式会社製力覚センサComp

渡部 努(筑波大学 相山研究室)



概要:

ニッタ株式会社製の力覚センサ「IFS-70M35A25-M50B」をRTミドルウェアで利用するためのコンポーネントである。力3成分、モーメント3成分の合計6成分のデータを取得することができる。

特徴:

- ◆力センサからの情報を簡単に取得可能
- ◆各成分の最大値・最小値の取得やオフセットの設定、センサ座標の変更など、拡張機能にも対応

インタフェース:

データ出力ポート: 6軸データをActive状態の間常に出力。
サービスポート: サービスポートからも6軸データの取得が可能。さらに様々な拡張機能の設定・利用もサービスポートから行う。

(OpenRTM-aist-0.4.1, ART-Linux 2.4.36)

ライセンス(公開条件):

公開制約は特にありません。



連絡先:

筑波大学 大学院システム情報工学研究科
知能機能システム専攻 相山研究室
渡部 努
〒305-8573 茨城県つくば市天王台1-1-1
Email: watanabe <at> ms.esys.tsukuba.ac.jp

URL: <http://www.ms.esys.tsukuba.ac.jp/>

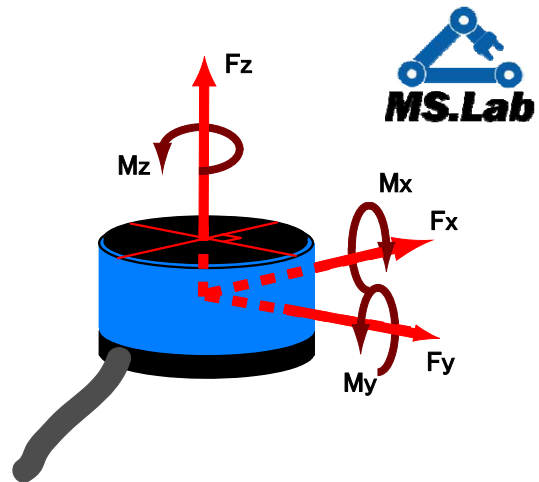
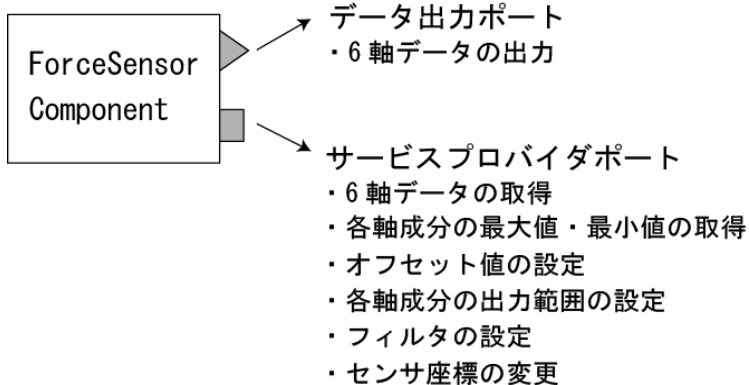
第1版 2009.07.07作成



ニッタ株式会社製力覚センサ「IFS-70M35A25-M50B」は各軸方向の力3成分、各軸周りのモーメント3成分を同時に、連続的に高い精度で検出できるセンサである[1]。

本コンポーネントは、ニッタ製力覚センサの機能を容易に利用できるようにしたものである。

情報の取得や各種設定などはデータポート・サービスポートから行う。インタフェースの機能は以下のようになっている。



本コンポーネントを他のRTコンポーネントと組み合わせることで、力の情報を必要とする作業に対して容易に対応できるようになる。例えば本研究室では、自身で力覚センサを持たないマニピュレータのコンポーネントと組み合わせることで、マニピュレータ手先の力制御を実現している。

参考文献:

[1]: ニッタ株式会社「ニッタ株式会社 [製品情報] -6軸力覚センサ-」,
http://www.nitta.co.jp/product/mechasen/sensor/6dof_top.html (閲覧日: 2009/7/7)



SimuLike

-コンポーネントのデータ接続性向上のための
アダプタツール群-

渡部 努(筑波大学 相山研究室)



概要:

互いに異なるデータ型のデータポートを持つRTコンポーネントに対して、間を取り持つことでそれらの接続を実現するサンプルコンポーネント群。データの微積分を行ったり、データのファイルからの読み込み、ファイルへの書き出しなどを行う機能を持ったRTコンポーネントも含んでいる。

特徴:

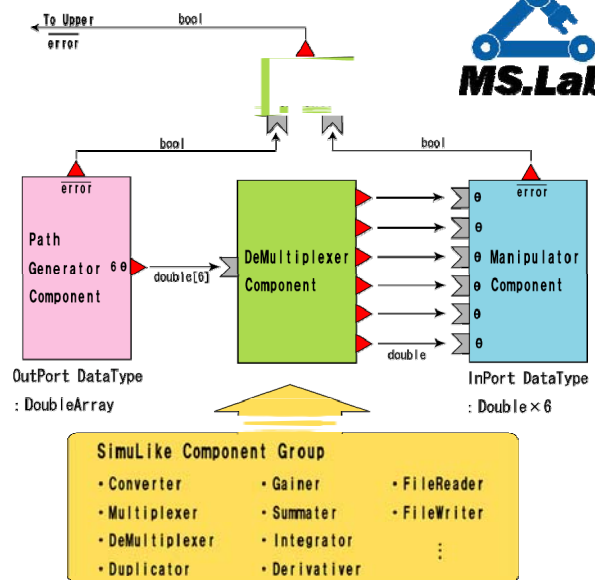
- ◆既存の様々なデータ型に対応
- ◆微積分も可能なRTコンポーネントが含まれているため、SimuLikeコンポーネント群のみでPID制御系を組むことも可能

インタフェース:

入力ポート、出力ポート:用途に応じて自由にデータ型を定義できる。また、ポート数も変更できる。
サービスポート:データポートの型定義等を行う。
(OpenRTM-aist-0.4.1)

ライセンス(公開条件):

自由に活用してください。機能を改良し、こちらへフィードバックして下さい結構です。



連絡先:

筑波大学 大学院システム情報工学研究科
知能機能システム専攻 相山研究室
渡部 努
〒305-8573 茨城県つくば市天王台1-1-1
Email: watanabe <at> ms.esys.tsukuba.ac.jp
URL : <http://www.ms.esys.tsukuba.ac.jp/>

第1版 2008.12 作成

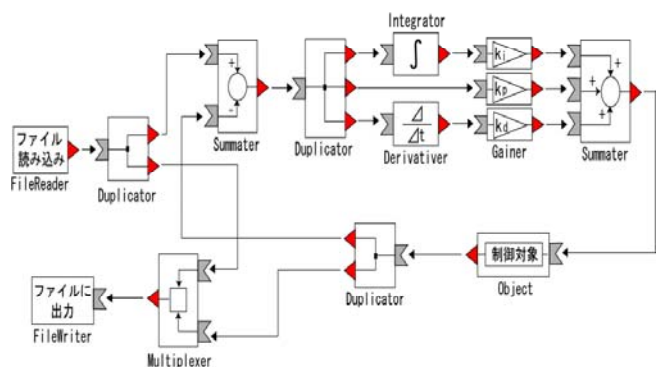


SimuLikeは、複数のRTコンポーネントからなる、RTコンポーネントの接続性向上のためのツール群です。

現在様々な場所で多様なRTコンポーネントが開発されていますが、データポートのデータ型や流れているデータの単位([m], [mm], [rad], [deg]等)は必ずしも統一されているとは言えません。しかし、これらが統一されていないがために、組み合わせたいRTコンポーネント同士が接続不可能である、といった事態は十分に考えられます。

このような事態を避けるため、以下のような16個のコンポーネント群を作成しました。

- Converterコンポーネント (データ型変換)
- Multiplexerコンポーネント (配列→複数の変数)
- DeMultiplexerコンポーネント (複数の変数→配列)
- Duplicatorコンポーネント (1つのデータを分岐)
- Selectorコンポーネント (データの選択)
- Gainerコンポーネント (データを定数倍)
- Summaterコンポーネント (複数のデータを加減算)
- Constantコンポーネント (定数を出力)
- Integratorコンポーネント (データを積分)
- Derivativerコンポーネント (データを微分)
- Limitterコンポーネント (データに上下限をつけ制限)
- ANDコンポーネント (bool型のAND演算)
- ORコンポーネント (bool型のOR演算)
- NOTコンポーネント (bool型のNOT演算)
- FileReaderコンポーネント (ファイルからデータ読み込み)
- FileWriterコンポーネント (ファイルにデータ書き込み)



いずれのコンポーネントも、単独で、または組み合わせることで、RTコンポーネント間のデータ接続性の向上に役立てることができます。

また、微積分を行うコンポーネントや、ファイル入出力を行うコンポーネントも用意してあるので、これらを組み合わせることでPID制御系などの簡単な制御系の構築を行うこともできます。

開発環境:

Linux, C++版 OpenRTM-aist-0.4.1



磁気ガイドセンサ走行制御(群)



富士重工業株式会社

概要:

磁気ガイドセンサから、ロボットの位置と磁気テープとの偏差データを入力し、目標位置に誘導するための駆動輪速度を演算し出力する。

特徴:

- ◆高精度の走行を実現
- ◆富士重工業(株)のロボットで機能・性能の実証済
- ◆他の差動操舵型移動ロボットにも適用可能

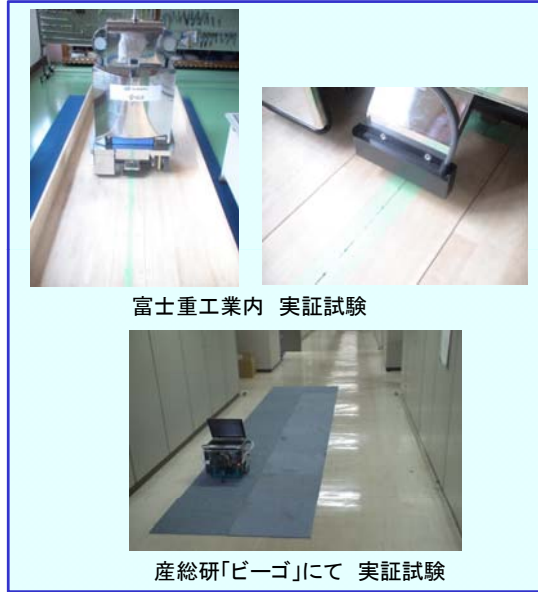
インターフェース:

入力:磁気ガイドセンサからの偏差データを入力する。

出力:駆動輪の速度データを出力する。
(OpenRTM-aist-0.4.2、Linux)

ライセンス(公開条件):

著作権は富士重工業(株)が有する。
有償による提供とする。



富士重工業内 実証試験

産総研「ビーゴ」にて 実証試験

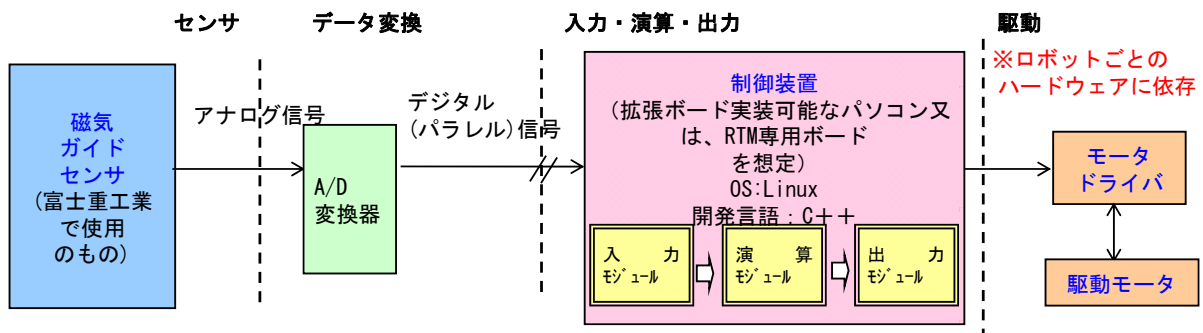
連絡先:

富士重工業株式会社
 戦略本部 クリーンロボット部
 青山 元
 〒320-8564 栃木県宇都宮市陽南1-1-11
 TEL:028-684-7813 FAX:028-684-7815
 E-mail:AoyamaH@utu.subaru-fhi.co.jp

第 1版 2009.7.21作成



・構成図



- 高い走行精度が要求される場所で有効
(エレベータ乗降時, 狭い廊下等)
- 確実な走行が可能

・適用事例



神田和泉町ビル 他9件



ジャイロセンサ(直進制御)(群)



富士重工業株式会社

概要:

ジャイロセンサから、ロボットの角度データを入力し、目標とする方向に修正するように左右の駆動輪の速度を出力し直進進行制御を行う。

特徴:

- ◆インフラが少なく、低コストで導入可能
- ◆富士重工業(株)の清掃ロボットで機能・性能を実証済
- ◆他の差動操舵型移動ロボットにも適用可能

インタフェース:

入力: ジャイロセンサからの角度データを
入力する(RS-232C)

出力: 駆動輪の速度データを出力する
(OpenRTM-aist-0.4.2、Linux)

ライセンス(公開条件):

著作権は富士重工業(株)が有する。
有償による提供とする。



富士重工業の
清掃ロボットで
実証試験



産総研の
「ビーゴ」
にて実証試験

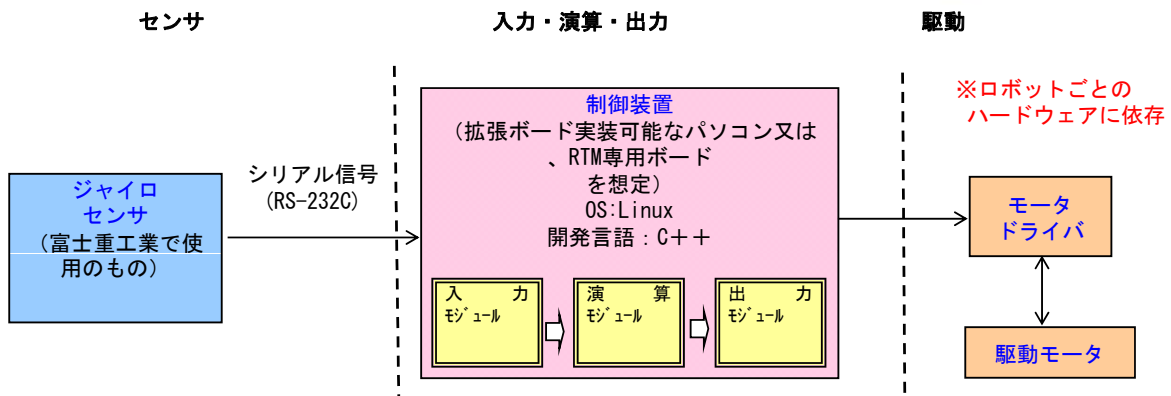
連絡先: 富士重工業株式会社
戦略本部 クリーンロボット部
青山 元

〒320-8564 栃木県宇都宮市陽南1-1-11
TEL: 028-684-7813 FAX: 028-684-7815
E-mail: AoyamaH@utu.subaru-fhi.co.jp

第 1版 2009.7.21作成



・構成図



- 開放された広い場所を移動するのに有効
(空港, ビルのロビー等)
- 高精度の直進走行が可能

・適用事例



JR東日本 白河研修センター

他9件



壁距離計測用超音波センサ走行制御(群)



富士重工業株式会社

概要:

超音波センサによる、ロボットと壁の距離を計測し、目標距離に誘導するための駆動輪速度を演算し出力する。

特徴:

- ◆富士重工業(株)の清掃ロボットで機能・性能の実証済
- ◆他の差動操舵型移動ロボットにも適用可能

インタフェース:

入力: 超音波センサからの距離データを入力する

出力: ロボットの速度データを出力する
(OpenRTM-aist-0.4.2、Linux)

ライセンス(公開条件):

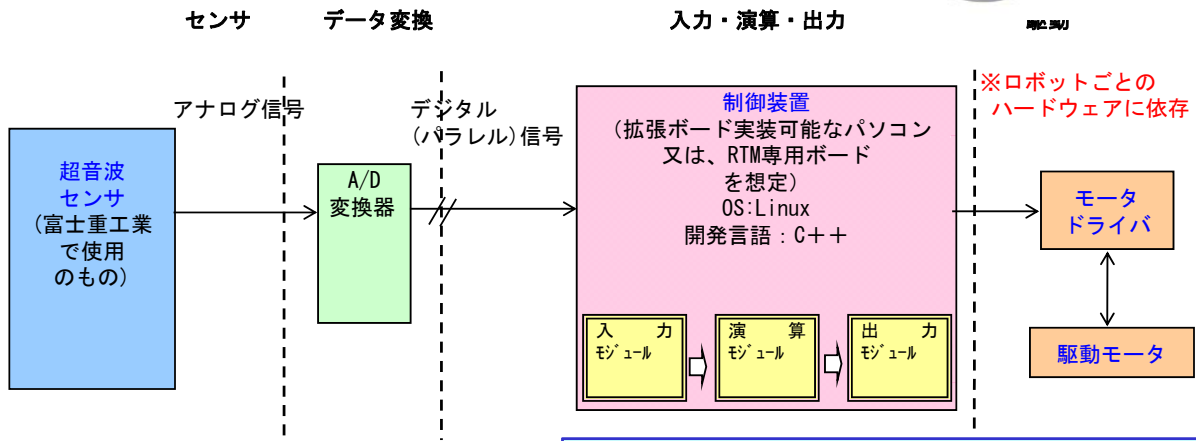
著作権は富士重工業(株)が有する。
有償による提供とする。

連絡先: 富士重工業株式会社
 戦略本部 クリーンロボット部
 青山 元
 〒320-8564 栃木県宇都宮市陽南1-1-11
 TEL: 028-684-7813 FAX: 028-684-7815
 E-mail: AoyamaH@utu.subaru-fhi.co.jp

第 1版 2009.7.21作成



・構成図



・適用事例

- インフラを必要としないため低コスト
- 壁がある限り、長距離走行が可能



晴海トリトンスクエア 他8件



三角測量センサ走行制御(群)

富士重工業株式会社



概要:

三角測量センサから、ロボットの角度データと位置データを入力し、目標値に近づけるための駆動輪速度を演算し出力する。

特徴:

- ◆ 少ないインフラで走行可能
- ◆ 富士重工業(株)の清掃ロボットで機能・性能を実証済
- ◆ 他の差動操舵型移動ロボットにも適用可能

インターフェース:

入力: 三角測量からの角度データと位置データを入力する。(RS-232C)

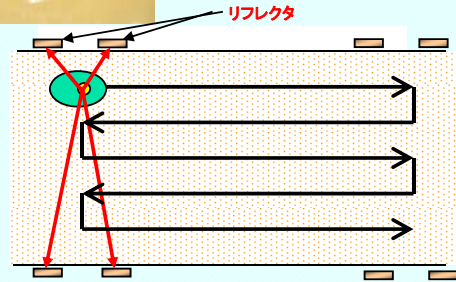
出力: 駆動輪の速度データを出力する。
(OpenRTM-aist-0.4.2、Linux)

ライセンス(公開条件):

著作権は富士重工業(株)が有する。
有償による提供とする。



富士重工業の清掃ロボットで実証試験

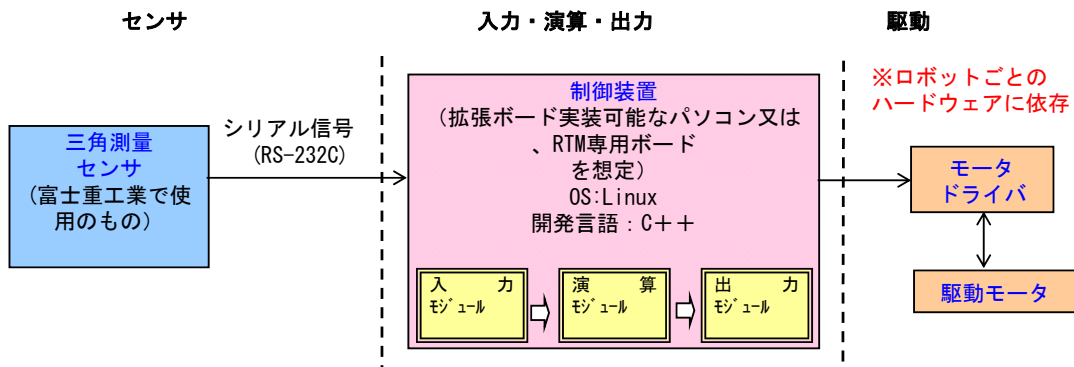


連絡先: 富士重工業株式会社
 戦略本部 クリーンロボット部
 青山 元
 〒320-8564 栃木県宇都宮市陽南1-1-11
 TEL: 028-684-7813 FAX: 028-684-7815
 E-mail: AoyamaH@utu.subaru-fhi.co.jp

第 1版 2009.7.21作成



・構成図



- 壁にリフレクタ(反射板)を設置
- 床へのインフラが困難な場所で有効
- ジャイロのリセットも可能

・適用事例



枚方療育園

他2件



壁距離計測用レーザセンサ走行制御(群)

富士重工業株式会社

概要:

レーザセンサによりロボットと壁の距離を計測し、目標距離に誘導するための駆動輪速度を演算し出力する。

特徴:

- ◆高性能の走行を実現
- ◆富士重工業(株)のロボットで機能・性能の実証済
- ◆他の差動操舵型移動ロボットにも適用可能

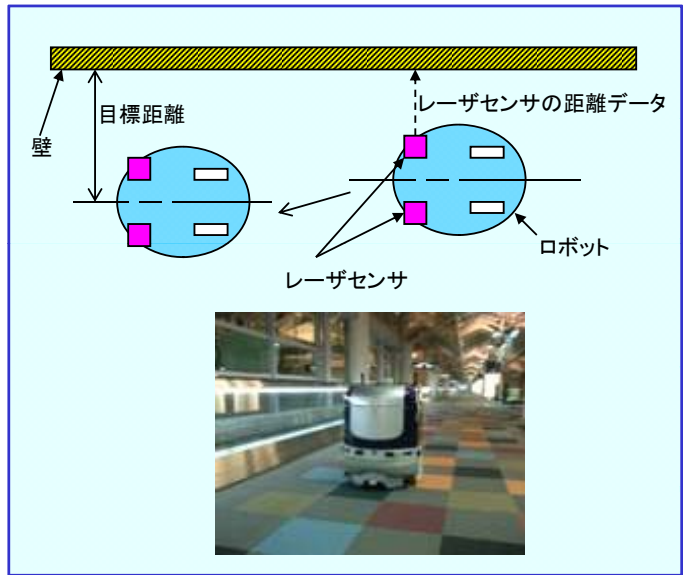
インタフェース:

入力:レーザセンサからの距離データを入力する

出力:駆動輪の速度データを出力する
(OpenRTM-aist-0.4.2、Linux)

ライセンス(公開条件):

著作権は富士重工業(株)が有する。
有償による提供とする。

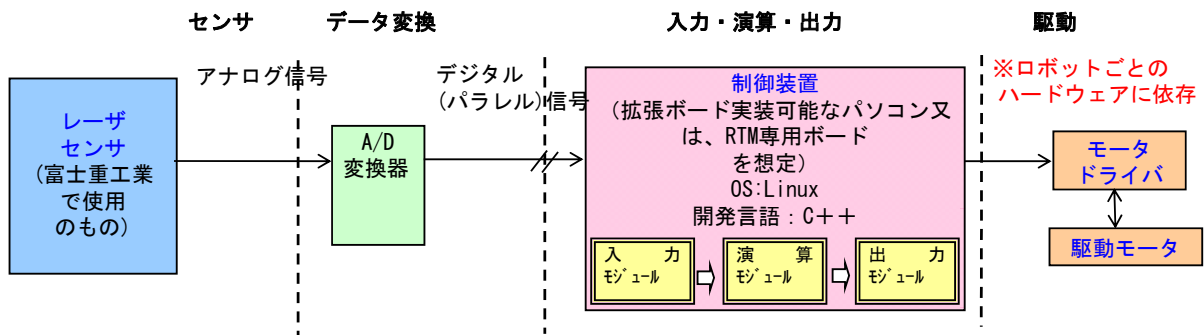


連絡先: 富士重工業株式会社
 戦略本部 クリーンロボット部
 青山 元
 〒320-8564 栃木県宇都宮市陽南1-1-11
 TEL:028-684-7813 FAX:028-684-7815
 E-mail:AoyamaH@utu.subaru-fhi.co.jp

第 1版 2009.7.21作成



・構成図



- インフラを必要としないため低コスト
- 壁がある限り長距離走行が可能
- 壁とロボットとの距離が長く、幅の広い廊下等で使用可能

・適用事例



中部国際空港



走行プログラム自動生成システム(第1フェーズ)



富士重工業株式会社

概要:

機能ごとに区分され独立性が確保された知能モジュールを対話式に選択すれば、走行プログラムを自動的に作成するシステム走行プログラム開発効率の向上が可能また、プログラム管理が容易となり、ソフトウェアの品質を確保できるシステム

特徴:

- ◆プログラム開発作業時間を焼く50%削除 (富士重工業 実績値)
- ◆導入先ごとのプログラム管理が可能
- ◆人の入力作業が省略されるため、人的ミスが減り管理が容易となり、安全性・信頼性・安全性が向上しソフトウェアの品質を確保

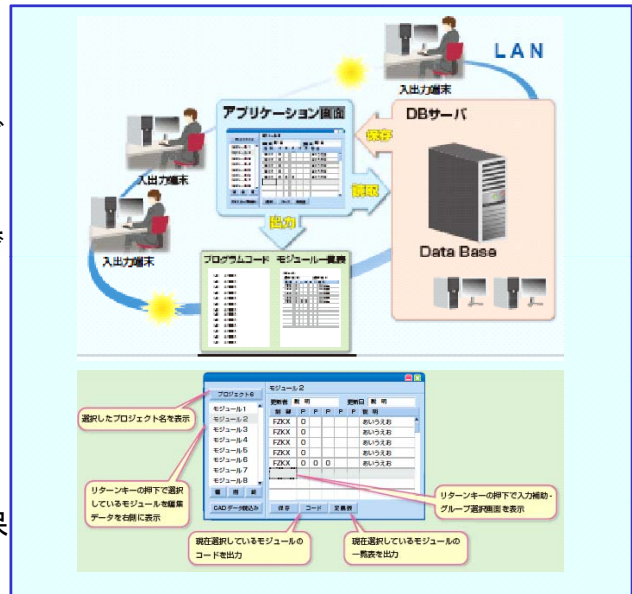
インタフェース:

入力: 各知能モジュール
モータ回転数データを入力する。(RS-232C)

出力: POM
コマンドチャート(フローチャートに相当)

ライセンス(公開条件):

著作権は富士重工業(株)が有する。
有償による提供とする。



連絡先: 富士重工業株式会社
戦略本部 クリーンロボット部
青山 元
〒320-8564 栃木県宇都宮市陽南1-1-11
TEL: 028-684-7813 FAX: 028-684-7815
E-mail: AoyamaH@utu.subaru-fhi.co.jp

第 1 版 2009.7.21 作成



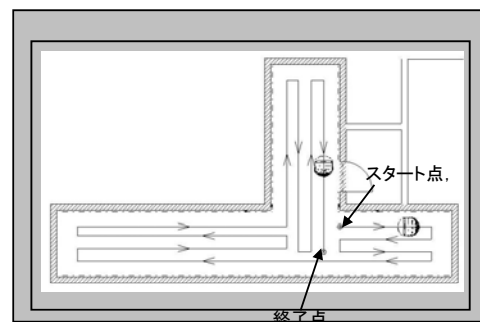
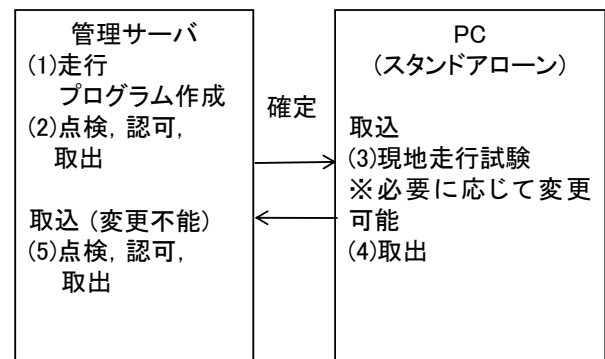
本システムは、知能モジュールを有効的に使用し知能モジュールの管理を行うシステムである。

オフィスビル移動ロボットは廊下における扉の追加等オフィスビルの環境の変化に柔軟に対応する必要がある。

そのため導入現場でのプログラム変更も多く発生する。しかしユーザへの保障の観点からプログラムの安全性、信頼性を確保しなければならない。

そこで本システムでは右図の様な管理システムを搭載しており、プログラムの一元管理を実現し、ソフトウェアの品質を確保している。

今後は、第2フェーズとしてCAD上で経路地図を入力することにより知能モジュールを自動的に選択するCAD連携機能を追加する



ジャイロセンサ(旋回制御)(群)



富士重工業株式会社

概要:

ジャイロセンサから、ロボットの角度データを入力し、目標とする方向に修正するように左右の駆動輪の速度を出力し旋回制御を行う。

特徴:

- ◆カム曲線制御により、オーバーシュートを防止
- ◆富士重工業(株)の清掃ロボットで機能・性能を実証済
- ◆他の差動操舵型移動ロボットにも適用可能

インタフェース:

入力:ジャイロセンサからの角度データを入力する。(RS-232C)

出力:駆動輪の速度データを出力する。(OpenRTM-aist-0.4.2、Linux)

ライセンス(公開条件):

著作権は富士重工業(株)が有する。
有償により提供する。



富士重工業の清掃ロボット実証試験

産総研「ビーゴ」にて実証試験

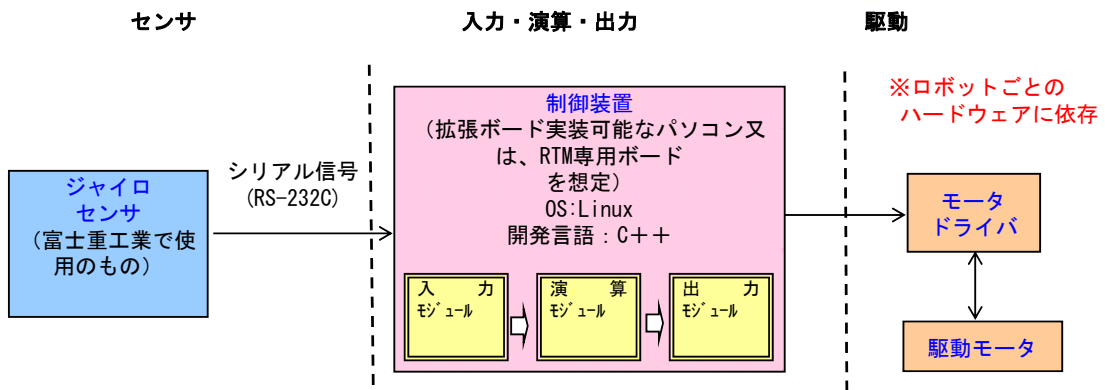


連絡先: 富士重工業株式会社
 戦略本部 クリーンロボット部
 青山 元
 〒320-8564 栃木県宇都宮市陽南1-1-11
 TEL: 028-684-7813 FAX: 028-684-7815
 E-mail: AoyamaH@utu.subaru-fhi.co.jp

第 1版 2009.7.21作成



・構成図



- 開放された広い場所を移動するのに有効 (空港, ビルのロビー等)
- 高精度の直進走行が可能

・適用事例



六本木ヒルズ森ビル



他9件



エレベータ自動乗降(群)

富士重工業株式会社



概要:

ロボット自身が現在どの階にいるかを認識し、
人手を介することなくエレベータを呼び出して
乗降し、自律的に各階の移動をする。

特徴:

- ◆作業をしない階がある場合や作業を再開する場合にも容易に対処可能
- ◆ロボットとの連動により、ロボットが主導権を持った運転が可能
- ◆建物運営管理者がエレベータ監視盤でロボットの状態や清掃作業の監視を行え、異常発生を検出できる

インタフェース:

入力: デジタル信号

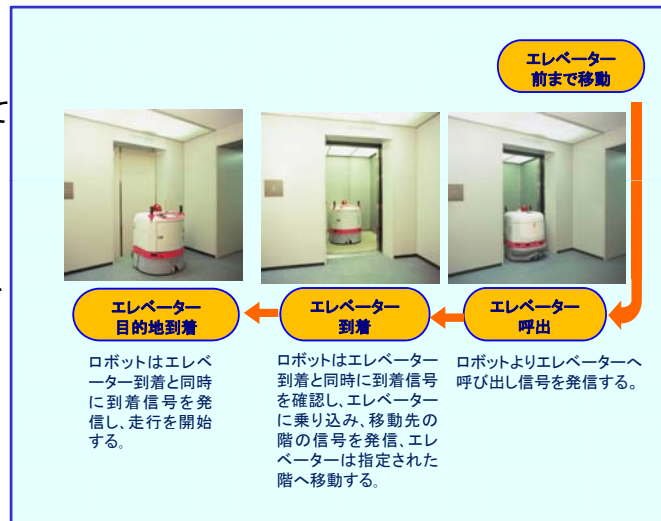
出力: デジタル信号

(OpenRTM-aist-0.4.2、Linux)

ライセンス(公開条件):

著作権は富士重工業(株)が有する。

有償による提供とする。



連絡先: 富士重工業株式会社

戦略本部 クリーンロボット部

青山 元

〒320-8564 栃木県宇都宮市陽南1-1-11

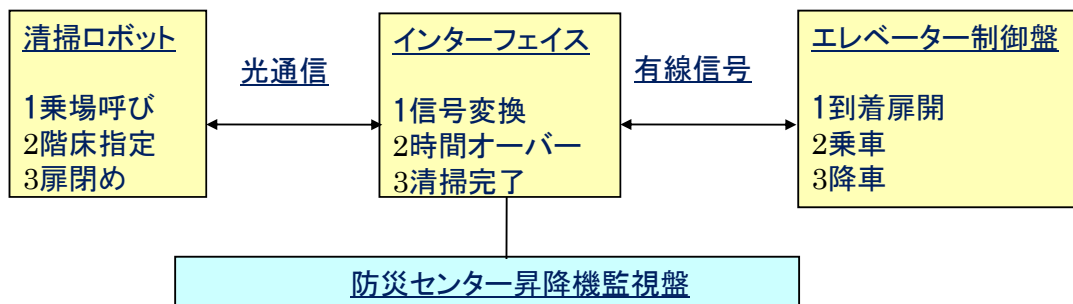
TEL: 028-684-7813 FAX: 028-684-7815

E-mail: AoyamaH@utu.subaru-fhi.co.jp

第 1版 2009.7.21作成



・構成図



- 東京都行政指導を求め、東京都庁建築指導課の審査を受けて合格
- ロボットビジネス協議会にて「サービスロボットの運用が可能なエレベータの検査運用方針」(人と同乗しない)に適合

・適用事例



晴海トリトンスクエア 他5件



レーザ測距センサ走行制御(群)



富士重工業株式会社

概要:

レーザ測距センサより、人や障害物までの距離を計測し、ロボットを減速または停止させる。

特徴:

- ◆滑らかな減速、停止が可能
- ◆富士重工業(株)の清掃ロボットで、実環境での機能・性能を実証済
- ◆インタフェースを同一にすることで、他の差動操舵型移動ロボットにも適用可能

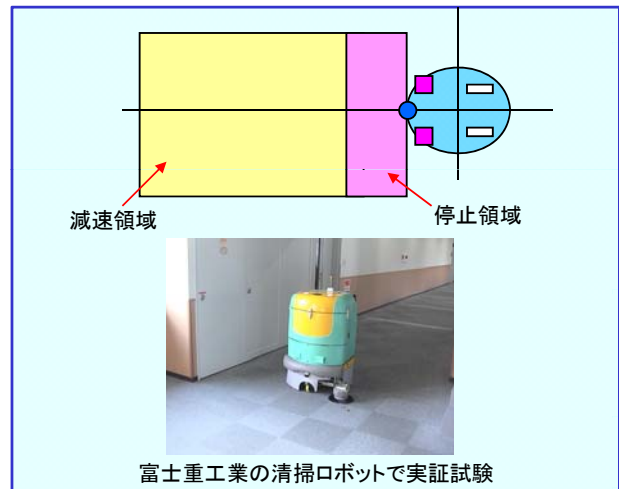
インタフェース:

入力: 人・障害物までの距離データを入力する。(デジタル信号)

出力: 駆動輪の速度データを出力する。
(OpenRTM-aist-0.4.2, Linux)

ライセンス(公開条件):

著作権は富士重工業(株)が有する。
有償による提供とする。

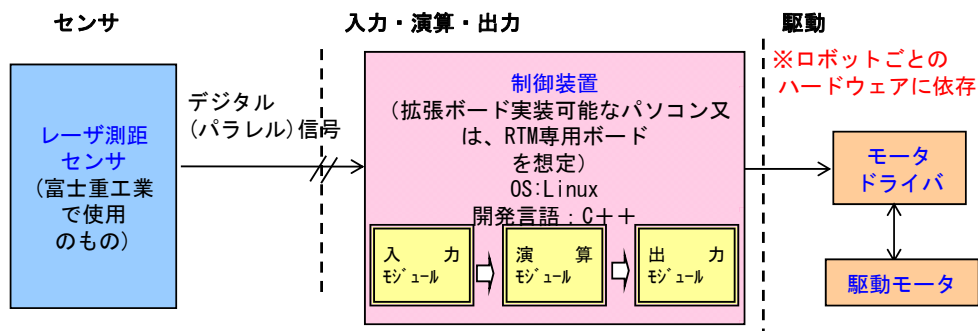


連絡先: 富士重工業株式会社
 戦略本部 クリーンロボット部
 青山 元
 〒320-8564 栃木県宇都宮市陽南1-1-11
 TEL: 028-684-7813 FAX: 028-684-7815
 E-mail: AoyamaH@utu.subaru-fhi.co.jp

第 1版 2009.7.21作成



・ 構成図



- ・2m以内に人・障害物が接近した場合、減速する。
- ・30cm以内に人・障害物が接近した場合、停止する。
- ・障害物の色による影響を受けにくい。

・ 適用事例



神田和泉町ビル

他4件



画像センサ走行制御(群)

富士重工業株式会社



概要:

天井のラインをカメラで検出し、ライン中心とカメラ中心の偏差を入力する。ライン中心とカメラ中心が一致するよう、駆動輪速度を演算し、出力する。

特徴:

- ◆富士重工業(株)の搬送ロボットで機能・性能の実証済
- ◆他の差動操舵型移動ロボットにも適用可能

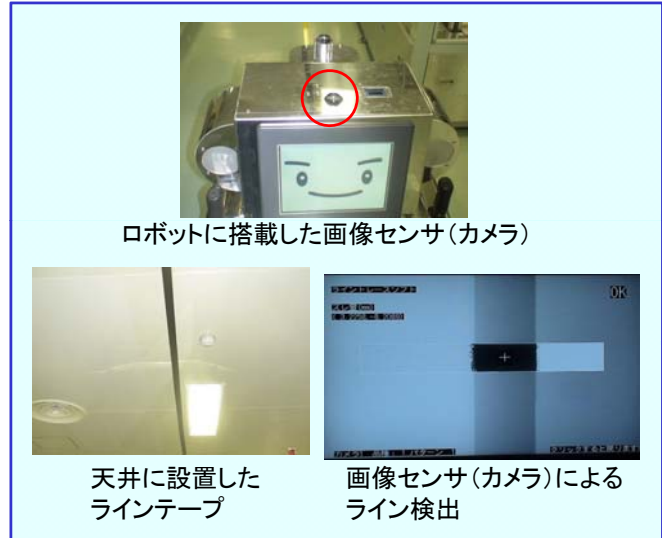
インタフェース:

入力: 画像センサ(カメラ)からの偏差データを入力する。(デジタル信号)

出力: 駆動輪の速度データを出力する。
(OpenRTM-aist-0.4.2、Linux)

ライセンス(公開条件):

著作権は富士重工業(株)が有する。
有償による提供とする。



ロボットに搭載した画像センサ(カメラ)

天井に設置したラインテープ

画像センサ(カメラ)によるライン検出

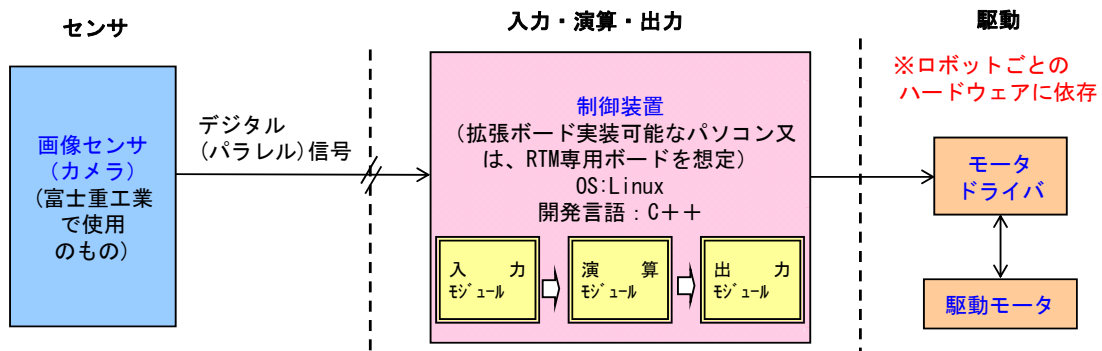
連絡先: 富士重工業株式会社
戦略本部 クリーンロボット部
青山 元

〒320-8564 栃木県宇都宮市陽南1-1-11
TEL: 028-684-7813 FAX: 028-684-7815
E-mail: AoyamaH@utu.subaru-fhi.co.jp

第 1版 2009.7.21作成



・構成図



- 床や壁にインフラが設置できない環境で有効
- 安価で設置容易なインフラによる直進走行が可能

・適用事例



株式会社ツムラ静岡工場包装工程に2台



時空間情報セルマッピング/セルアンマッピング

株式会社アイ・トランスポート・ラボ



概要:

複数の移動体が、それぞれの個体でグラフ表現されたベクトル地図の区間や経路に沿って生成した時空間情報を、他の個体と通信によって共有する際、個別の移動体が内部に保持するベクトル地図の差違に依存しないよう、情報をグローバルユニークなセルに空間コーディングして、「時空間情報データベース(DB)」に挿入する。また、時空間情報DBに格納されているセル情報から、情報を得たい区間の形状ベクトルを検索キーとして、該当場所の情報を効率的に取得する。

特徴:

- ◆高速移動知能・知識共有モジュール群と組み合わせて使用する。
- ◆セル情報の解像度は、任意に設定可能。

インタフェース:

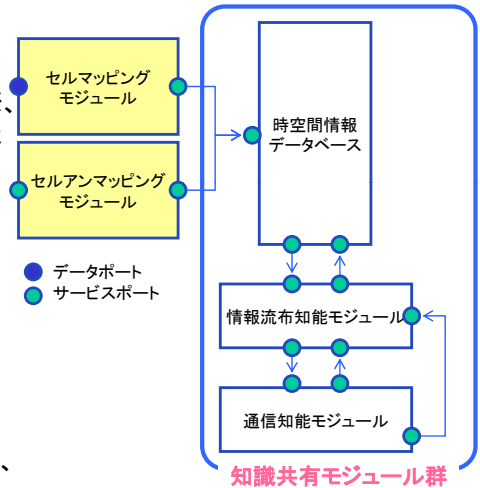
入力ポート: 区間形状ベクトル(緯度・経度)と、その場所に付与する時空間情報(バイナリ配列)を入力する。入力された結果は、セル情報に変換され、時空間情報DBに挿入される。

サービスポート: 情報を得たい区間形状ベクトルを検索キーとして、この箇所に該当するセル情報を時空間情報DBから取得する。

開発環境: OpenRTM-aist-0.4.2, Java(OSはLinuxまたはWindows)

ライセンス(公開条件):

商用の場合は、有償にてバイナリコードの使用許諾ライセンスを提供。非商用の場合は、NDA締結の後、バイナリコードの使用許諾ライセンスを提供。



連絡先:

(株)アイ・トランスポート・ラボ
代表取締役 堀口 良太
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-4

■お問い合わせはこちらまで!
itl-wwwadmin@i-transportlab.jp

URL: <http://www.i-transportlab.jp>

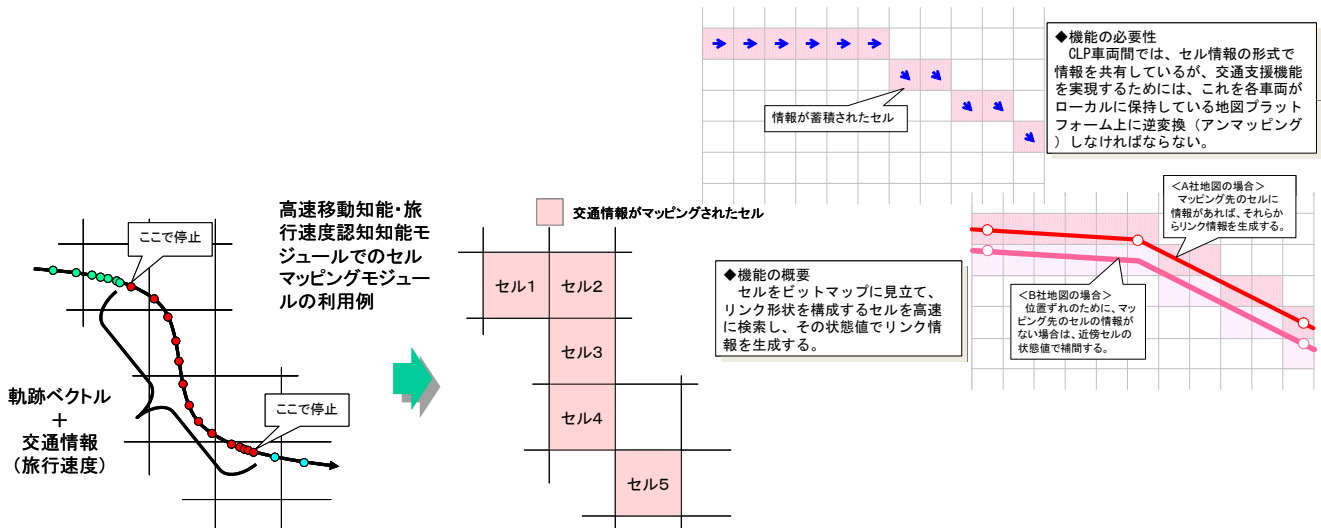


【セルマッピングモジュール】(下図左)

ベクトル地図のリンク(アーク)に対する情報を、グローバルユニークなセル(メッシュ地図に相当)情報に変換する。高速移動知能では、車両毎にベンダーや年式の異なるローカルな道路地図データベースを利用することを許容しているため、知識共有のためには、共通の空間コーディングで情報を交換する必要があるため、このモジュールを利用している。

【セルアンマッピングモジュール】(下図右)

セルにマッピングされた情報を、各車両のローカルな道路地図のリンク情報に復元する。リンク形状に対応するセルを高速に検索する処理に加え、その近傍セルの情報も検索し、位置ずれにロバストな情報の復元を可能にしている。



情報流布能モジュール(時空間DB含む)

慶應義塾大学

概要:

あるロボット内部にある時空間情報データベースに蓄えられた情報(地図情報)を、他のロボットへ伝えることができます。ロボットが移動している位置に応じて自動的に必要となる情報が選ばれ、それが優先的に伝えられます。

特徴:

- 位置ベースの様々な情報を蓄えることができる時空間情報データベースを持っています。
- 移動ロボットを想定しており、走行位置に応じて周りに伝える情報を時等的に優先度づけし、優先度の高い情報から送信します。
- 他のロボットから受け取った情報は自動的に時空間情報データベースに蓄えられます。

インターフェース:

入力データポート:

- 隣接ロボットへの送出データ(TimedOctetSeq型)
- 自ロボットの緯度経度(32bit Integer型×2)

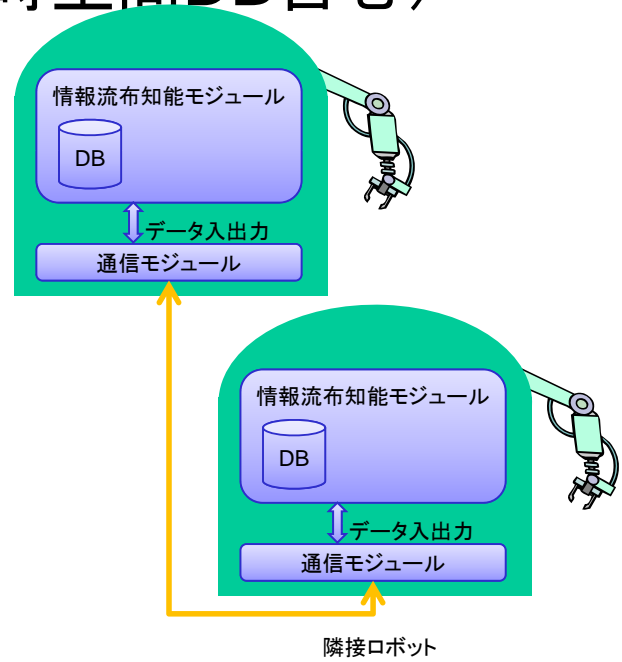
出力データポート:

- 隣接ロボットからの受信データ(TimedOctetSeq型)

開発環境: OpenRTM-aist-0.4.2, Java(Linux)

ライセンス(公開条件):

NDA締結の後、ソースコードを提供。



連絡先:

〒252-8520 神奈川県藤沢市遠藤5322

慶應義塾大学 環境情報学部 植原啓介

E-mail: clp[at]sfc.wide.ad.jp

URL: <http://www.sfc.wide.ad.jp/>

RT
middleware

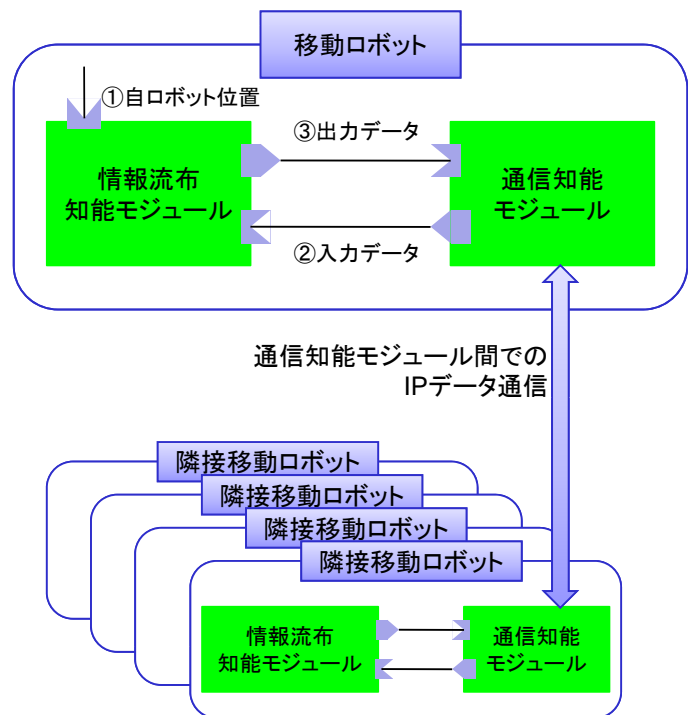
■情報流布能モジュールは以下のデータを入力出力データとして利用します。

- ①自ロボット位置(TimedLongSeq型)
位置情報を緯度経度で入力します。緯度経度の順で並んだ整数配列です。
- ②入力データ(TimedOctetSeq型)
ロボット間で交換されたデータが入力されます。
- ③出力データ(TimedOctetSeq型)
ロボット間で交換したい任意のデータを設定します。

■情報流布能モジュールは、モジュール内に持つ時空間データベースに登録されている情報に、自ロボットの現在位置と登録されている情報に関する位置情報を比較して優先付けをし、優先順位の高い情報から送信していきます。

■送信する情報に優先付けをするアルゴリズムは複数のものが用意されています。

- エリア停留型
- エリア運搬型
- エリア非依存型(ランダム)



RT
middleware

通信知能モジュール

慶應義塾大学

概要:

同モジュールを搭載している周辺の機体に一齐にメッセージを送信することができます。移動状況・混雑状況に応じて送信を制御して、送受信を頑健にします。

特徴:

- 任意のメッセージを無線を用いて一齐配布送信(ブロードキャスト)します。
- メッセージの送受信に以下の機能を付加します。
 - 前方誤り訂正情報の付加
 - メッセージの圧縮/展開・均一化
 - 送受信のタイミング調整

インタフェース:

入力データポート:

- 隣接ロボット群への送出データ(TimedOctetSeq型)

出力データポート:

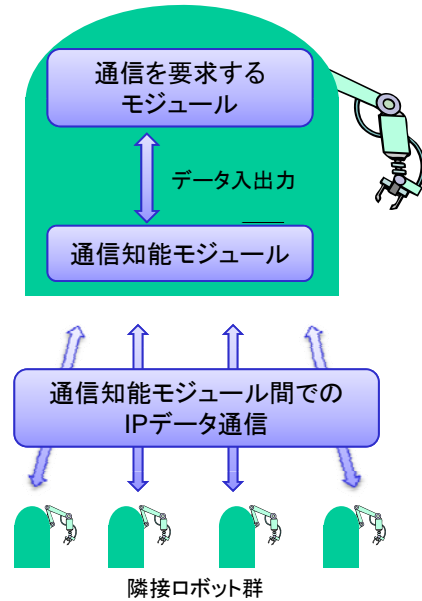
- 隣接ロボットからの受信データ(TimedOctetSeq型)

開発環境: OpenRTM-aist-0.4.2, Java(Linux)

ライセンス(公開条件):

商用の場合は、有償にてバイナリコードの使用許諾ライセンスを提供。

非商用の場合は、NDA締結の後、バイナリコードの使用許諾ライセンスを提供。



連絡先:

〒252-8520 神奈川県藤沢市遠藤5322

慶應義塾大学 環境情報学部 植原啓介

E-mail: clp[at]sfc.wide.ad.jp

URL: <http://www.sfc.wide.ad.jp/>



■通信知能モジュールは以下のデータを入出力データとして利用します。

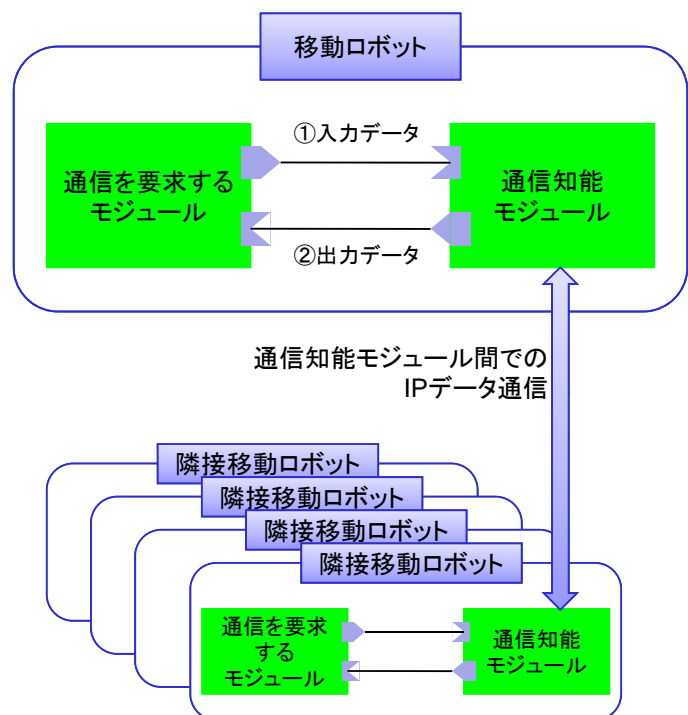
- ①入力データ(TimedOctetSeq型)
ロボット間で交換したい任意のデータを設定します。
- ②出力データ(TimedOctetSeq型)
ロボット間で交換されたデータが出力されます。

■通信知能モジュール内では入力データに対し以下の機能を付加してIPデータの一齐配布送信を行います。

- ◆ 前方誤り訂正情報の付加
- ◆ メッセージの圧縮/展開・均一化
- ◆ 送受信のタイミング調整

■隣接ロボットからのIPデータ受信を行った通信知能モジュールは、データの復号化を行った後にデータを出力します。

■各認知モジュールではIPデータ通信を意識することなく、通信知能モジュールへデータを設定するだけで隣接ロボットとのデータ交信が可能です。



車両情報取得モジュール

アイシン精機株式会社



概要:

高速移動体に搭載されている各種センサから、移動体の運動状態を取得します

特徴:

- ◆各種センサから周期的・連続的に運動状態を取得
- ◆ノイズ等の異常値を排除
- ◆欠損情報を推定し、生成

インタフェース:

サービスポート: 2つ

- ◆位置・移動情報を周期的に提供
- ◆エンジン稼働情報を周期的に提供

開発環境: OpenRTM-aist-0.4.2, Java(Linux)

ライセンス(公開条件):

商用の場合は、有償にてバイナリコードの使用許諾ライセンスを提供。

非商用の場合は、NDA締結の後、バイナリコードの使用許諾ライセンスを提供。



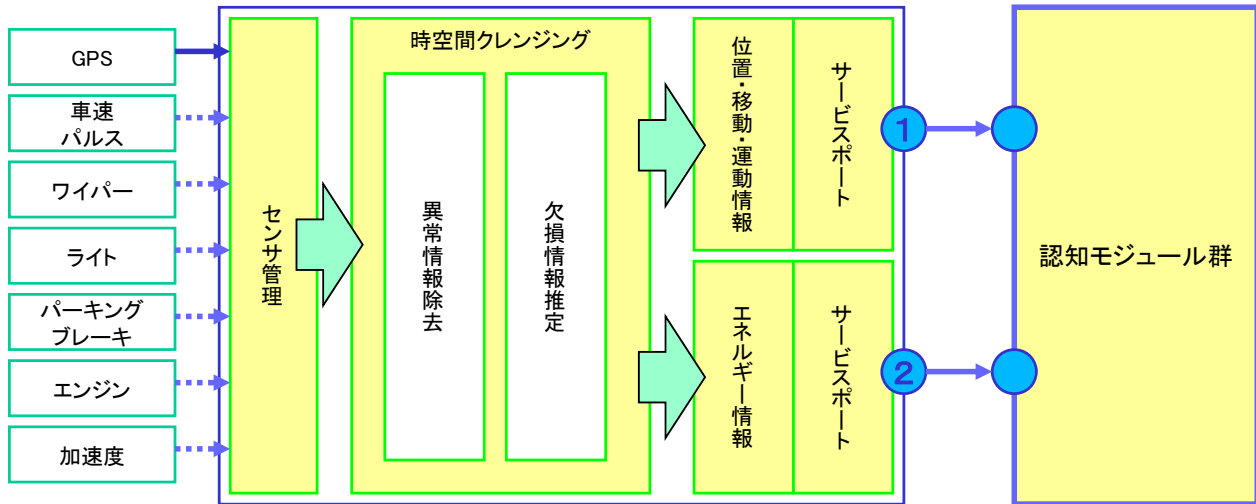
連絡先:

〒448-8650 愛知県刈谷市朝日町2-1

アイシン精機株式会社

技術企画室 清水克正

URL: <http://www.aisin.co.jp/>



サービスポート①

- ・時刻(年月日時分秒等)
- ・位置(緯度経度)
- ・GPS状態
- ・進行方位
- ・移動速度
- ・ワイパ状態
- ・ライト状態
- ・パーキングブレーキ状態
- ・加速度(1秒平均・瞬時値)

サービスポート②

- ・移動速度
- ・エンジン回転数
- ・燃料消費量
- ・瞬間燃費
- ・挙動(加速中・減速中・定速)
- ・走行距離



基本台車制御用モジュール

セグウェイジャパン株式会社



概要:

移動ロボット台車をRT-Middlewareで動作させるためのインターフェイスモジュール。移動ロボット台車プラットフォームSegwayRMP, Blackship用モジュール

特徴:

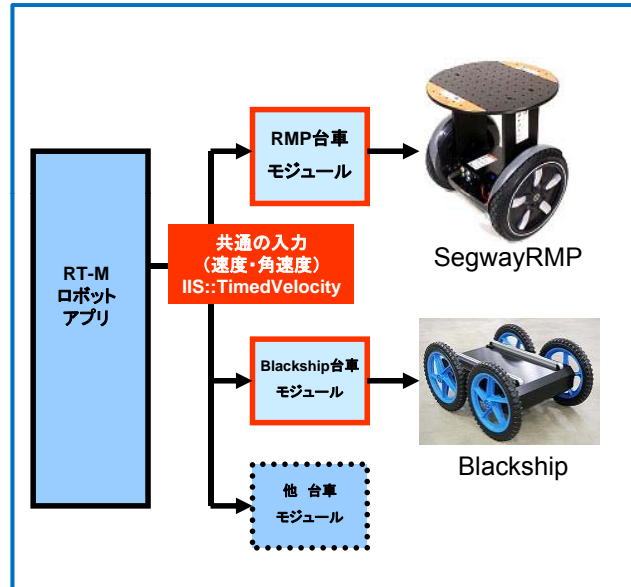
- ◆ In-Out(速度指示等)が2つの台車で共通のため簡単に台車の交換が可能。
- ◆ 他グループの台車モジュールとも入出力インターフェイスとデータ形式を共通化作業中

インターフェイス:

入力 指示速度
指示角速度
出力 内部オドメトリ
内部速度
エンコーダ値、等
※SegwayRMPモジュールでの詳細は次ページ

(OpenRTM-aist-0.4.2, Linux, Windows)

ライセンス(公開条件): 検討中



連絡先:

セグウェイジャパン株式会社
神奈川県横浜市中区海岸通4-24 創造空間 万国橋SOKO 303
http://segway-japan.net

第 1 版 2009.07.02作成



SegwayRMP台車制御モジュール 入出力ポート詳細

-----入力-----

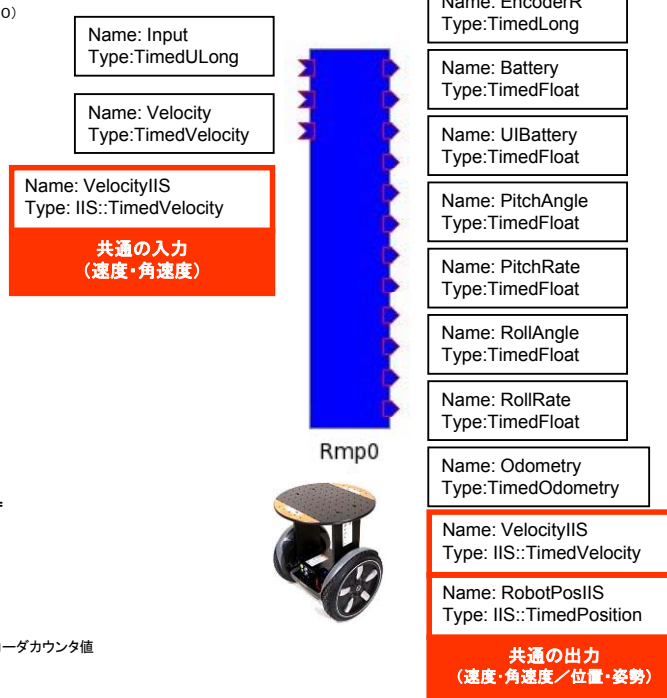
Input	入力(速度指示0等) ・接続なし、または0入力するとき 特に影響なし ・0以外のとき(1を推奨) 台車の停止(速度指示0)
Velocity	指示速度(m/sec, rad/sec)
VelocityIIS	指示速度(m/sec, rad/sec)

-----出力-----

EncoderL	エンコーダカウンタ(右車輪)(台車固有値)
EncoderR	エンコーダカウンタ(左車輪)(台車固有値)
PitchAngle	ピッチ角度(度)
PitchRate	ピッチ変化(度/sec)
RollAngle	ロール角度(度)
RollRate	ロール変化(度/sec)
Battery	バッテリー残量
UiBattery	UIバッテリー残量
Odometry	モジュール内部オドメトリ(m, m, rad)
VelocityIIS	台車速度(m/sec, rad/sec)
PositionIIS	モジュール内部位置情報(m, m, rad)

----- configuration -----

str_port.std::string:FTDI	使用ポート(実機への接続)
wheelwidth:double	内部オドメトリ計算に用いられるホイールトレッド幅
wheelradiusL:double	内部オドメトリ計算に用いられるホイール半径
wheelradiusR:double	内部オドメトリ計算に用いられるホイール半径
wheelcount1rot:double	内部オドメトリ計算に用いられるタイヤ1回転で生ずるエンコーダカウンタ値
MaxV	上限速度(m/sec)
MaxW	上限角速度(rad/sec)



人・自動追尾機能モジュール群

セグウェイジャパン株式会社



概要:

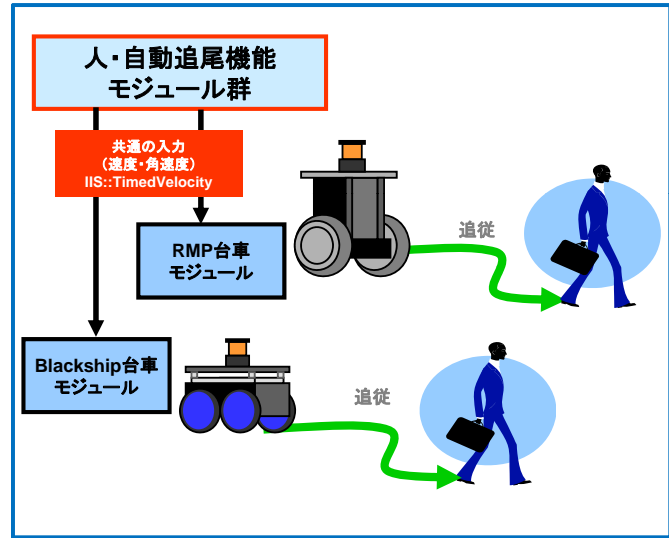
人の後をついていくロボットのためのコンポーネント。起動後、UIによりロボットの前に存在する人物の色情報を記憶し、その後ロボットがその色情報を元に記憶した人物の後をついていきます。

特徴:

- ◆台車モジュールに入力する指示速度形式が共通なので、台車モジュールの交換により異なる台車を利用可能(Blackship ↔ RMP)
- ◆ヒストグラムによる色情報のマッチングを行うため、明度変化に強い

インタフェース:

次ページ参照



連絡先:

セグウェイジャパン株式会社
 神奈川県横浜市中区海岸通4-24 創造空間 万国橋SOKO 303
<http://segway-japan.net>

(OpenRTM-aist-0.4.2, Linux)

ライセンス(公開条件): 検討中

第 1 版 2009.07.02作成



人・自動追尾機能モジュール群

(1) HumanRecog モジュール

-概要:
 目標としている人の位置を、カメラ画像のヒストグラムマッチング結果とレーザーレンジ距離データから認識する

- 入力ポート: カメラ画像・レーザーレンジ距離データ、UI入力
- 出力ポート: 認識された人の相対位置座標
- Configuration: 入力カメラ画像の解像度

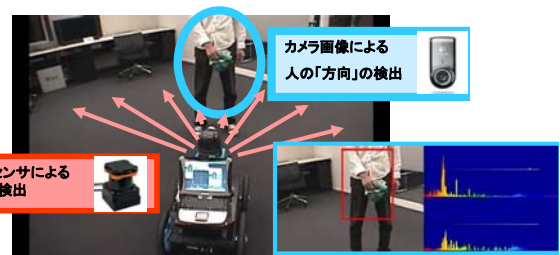
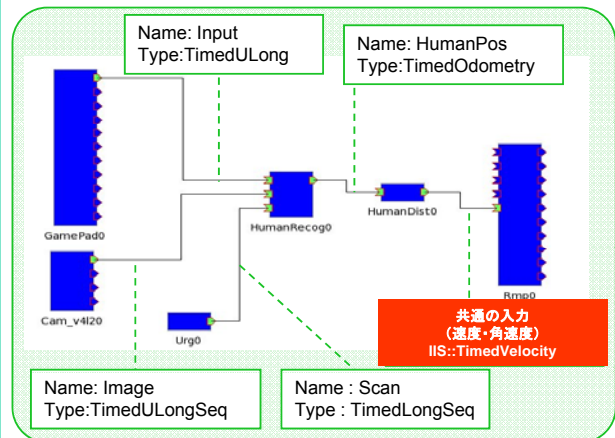
(2) HumanDist モジュール

-概要:
 入力された人の相対位置座標に対して追従するためのロボットの速度を計算する

- 入力ポート: 認識された人の相対位置座標
- 出力ポート: 速度・角速度(並進・回転速度)
- Configuration: 人との距離、追従速度係数

その他使用モジュール:

- (3)RMP, (4)Blackship (5)Top-URG, (6)GamePad, (7) Webカメラ



センサデバイスIFモジュール群 (モジュール評価用)

セグウェイジャパン株式会社



概要:

人・追尾機能モジュール群や、その他モジュールの単体テストや機能テスト等で使用するセンサーデバイスのインターフェイスモジュール群

- Top-URGモジュール (Linux)
- Webカメラモジュール (Linux)
- GamePadモジュール (Linux / Windows)

特徴:

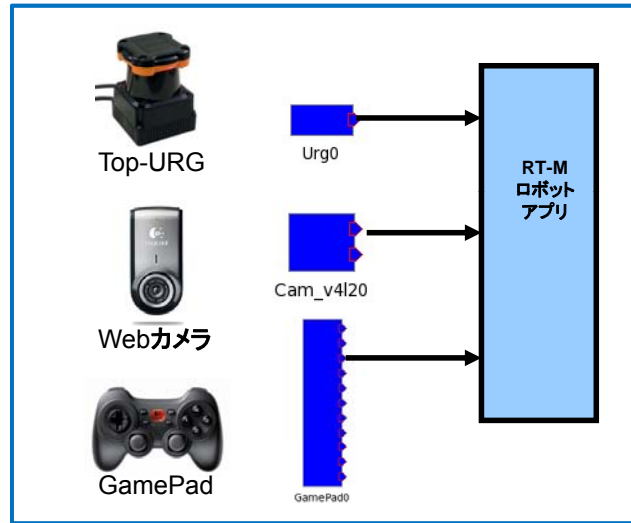
◆各センサデバイスからデータの取得と出力を行なう

インターフェース:

- Top-URGモジュール出力 :レーザー距離データ
- Webカメラモジュール出力 :画像データ
- GamePadモジュール出力 :ゲームパッド入力
(ボタン・アナログスティックデータ)

(OpenRTM-aist-0.4.2, Linux, Windows)

ライセンス (公開条件): 検討中



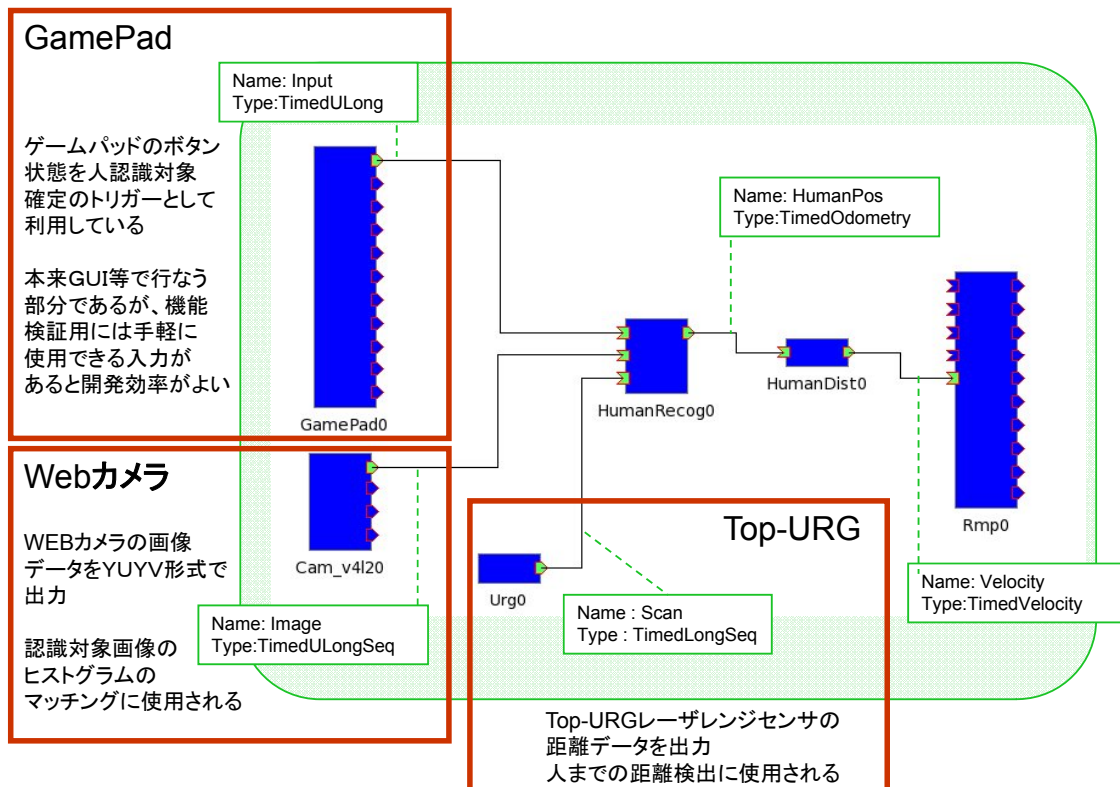
連絡先:

セグウェイジャパン株式会社
 神奈川県横浜市中区海岸通4-24 創造空間 万国橋SOKO 303
<http://segway-japan.net>



第 1 版 2009.07.02作成

人・自動追尾機能モジュール群でのセンサデバイスIFモジュールの使用例



自律移動コンポーネント群

東北大学 田所研究室



概要:

現在位置から目的地まで、経路地図上の最短経路を走行するよう制御するRTC群

特徴:

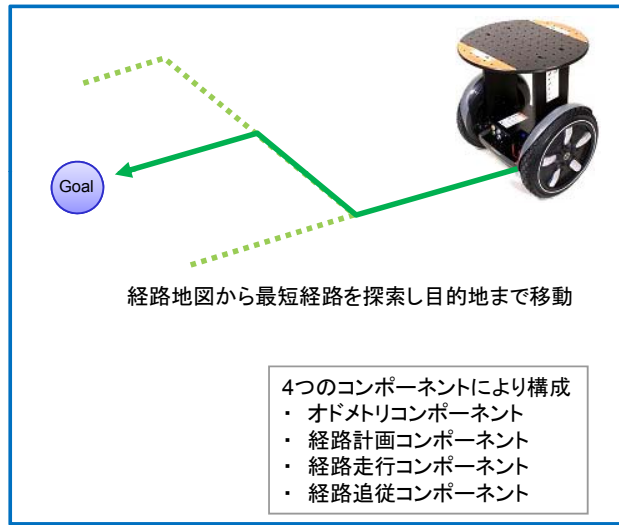
- ◆ シンプルな自律移動機能
- ◆ 障害物回避機能、自己位置認識機能を追加変更可能
- ◆ 領域制約モジュール群との連携により複数移動体の柔軟な操縦が可能

インタフェース:

次ページ参照

ライセンス(公開条件):

検討中



連絡先:

〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-01

東北大学 情報科学研究科 田所研究室 竹内栄二郎

URL : <http://www.rm.is.tohoku.ac.jp/~project/intelliwiki/>



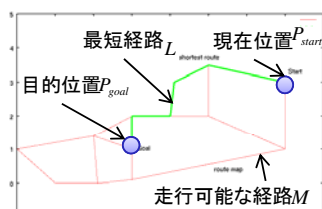
第 1版 2009.07.08作成

経路追従をベースにしたシンプルな自律移動制御系

位置推定や障害物回避、動作決定など、部分的にモジュールを追加・交換することで動作や機能の変更が可能

経路計画コンポーネント

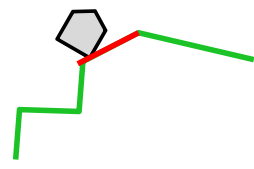
経路地図から、目的位置までの最短経路を出力



入力: 目標位置、現在位置
出力: 目標経路列

経路走行コンポーネント

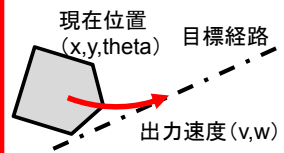
入力された経路列と現在位置から直線追従、回転などの動作を決定



入力: 目標経路列、現在位置
出力: 目標経路

経路追従コンポーネント

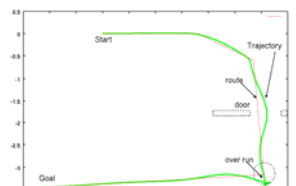
入力された経路に追従する車体速度 (v,w) を出力
直線追従、円弧追従、回転等様々な制御モード



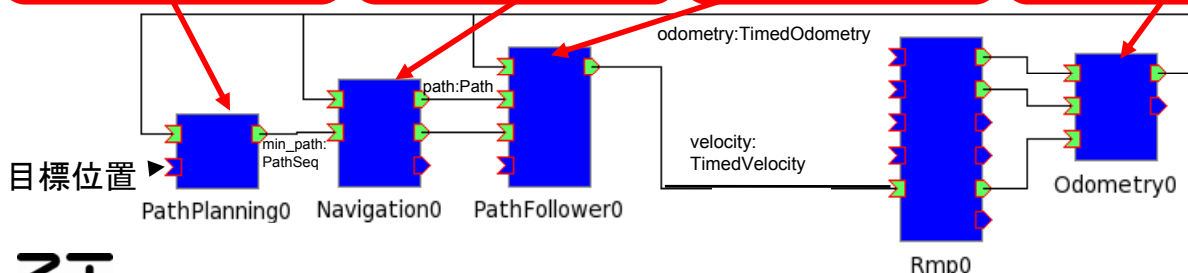
入力: 目標経路、現在位置
出力: 目標車体速度

オドメトリコンポーネント

車輪回転量から位置を推定



入力: 左右車輪回転量
出力: 現在位置



障害物検知・障害物回避コンポーネント群

東北大学 田所研究室



概要:

得られたセンサデータから障害物を回避するように、車体速度を変更。

特徴:

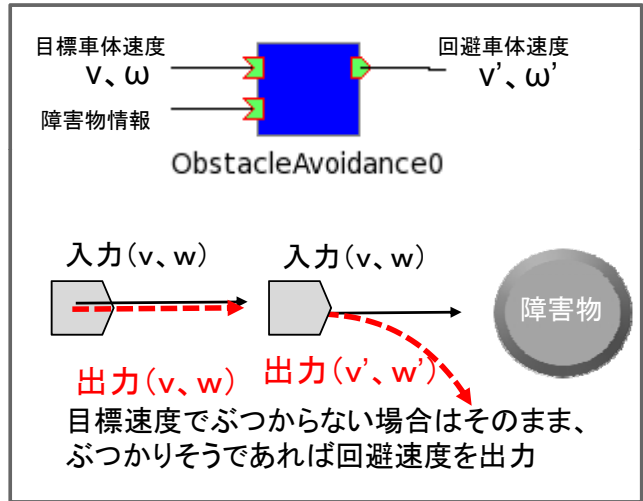
- ◆ 改良版Dynamic Window Approachによるスムーズな回避経路生成
- ◆ キネマティクスを考慮した厳密な衝突判定
- ◆ 障害物検知RTCの取り換えにより適用するセンサを取り換え可能。
- ◆ ロボットの車体速度の入出力間にはさむことで回避機能が追加可能。
- ◆ 高速かつ安定動作。

インタフェース:

次ページ参照

ライセンス(公開条件):

検討中。



連絡先:

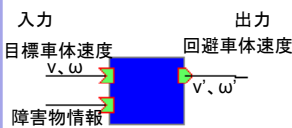
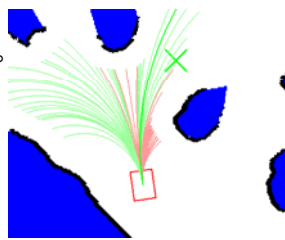
〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-01
 東北大学 情報科学研究科 田所研究室 竹内栄二郎
 URL: <http://www.rm.is.tohoku.ac.jp/~project/intelliwiki/>

第 1版 2009.07.08作成



障害物回避コンポーネント

- 現在速度から経路を予測し、速度・加速度を考慮した安全な経路を出力。
- 高速処理

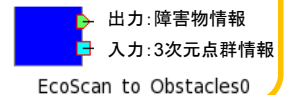
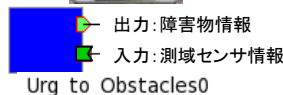


障害物検知コンポーネント

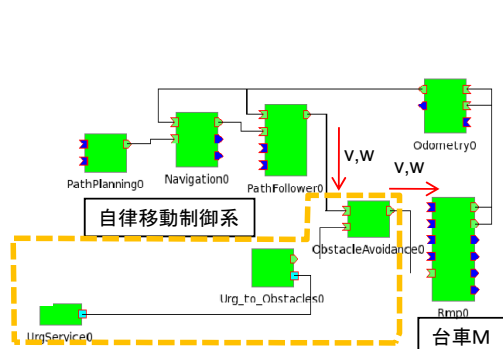
センサ情報を障害物情報を抽象化する。障害物検知モジュールの交換により障害物回避に適用するセンサの変更が可能

北陽電機 URGシリーズ

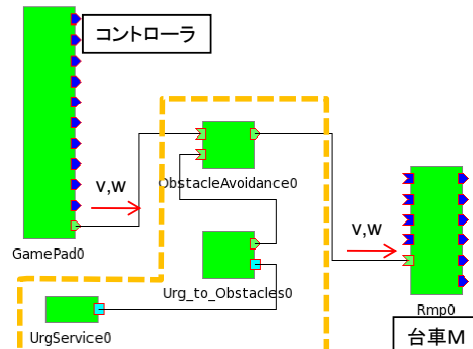
日本信号ECOSCAN



自律移動や操縦移動システムの車体速度指示部にはさむことで容易に障害物回避機能を追加可能



自律移動への適用例



操縦への適用例



GPS情報処理モジュール

NPO法人 国際レスキューシステム研究機構, 近畿大学



概要:

固定局と移動局(モビリティロボット)を設置することで、RTK(Real Time Kinematic)測量により、モビリティロボットのGPS情報を蓄積・管理するモジュールです。

特徴:

RTK測量により、高精度な絶対座標データを取得し、リアルタイムにモビリティロボットの位置情報を蓄積・管理することができます。

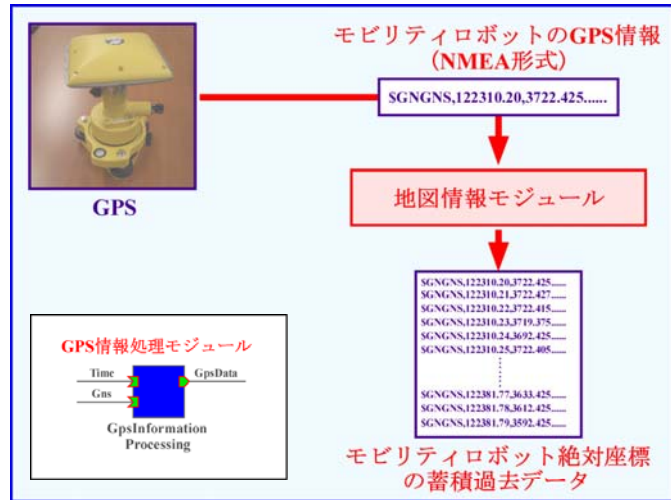
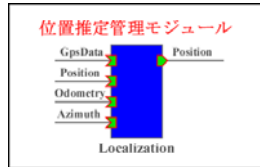
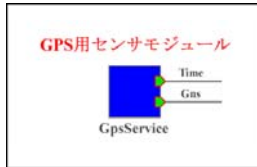
インターフェイス:

入力:モビリティロボットのGPS情報 (NMEA形式)
出力:モビリティロボット絶対座標の蓄積データ

ライセンス(公開条件):

未定

関連モジュール:



連絡先:

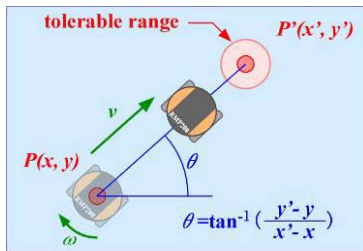
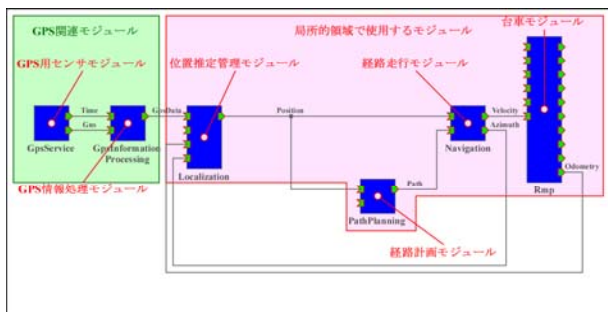
特定非営利活動法人国際レスキューシステム研究機構 神戸ラボラトリー
〒650-0047 神戸市中央区港島南町1-5-2 神戸キメックセンタービル2階
開発責任者:前田 弘文
Fax.:078-303-3631 URL :http://www.rescuersystem.org

第1版 2009.07.02作成



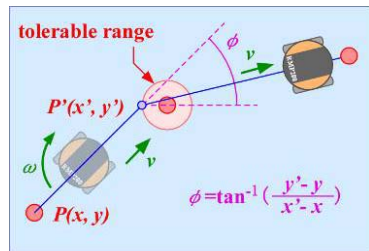
■ モジュールの実用例

RTK-GPSを用いた仮想軌道走行



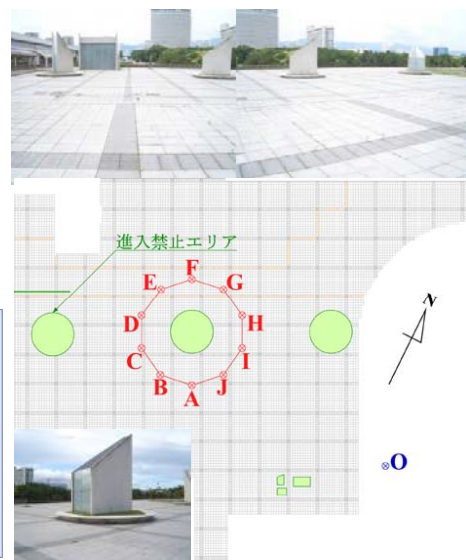
目標点の角度算出

出発地点(実測値)と目標点(設定値)から算出
オドメトリにより旋回・直進⇒許容範囲を持たせる
誤差発生⇒方向補正で修正



方向補正

出発地点(実測値)と目標点(実測値)から算出
蓄積誤差を目標点追加毎に初期化
誤差の減少



仮想軌道



地図情報管理モジュール

NPO法人 国際レスキューシステム研究機構, 近畿大学



概要:

地図情報を基に、位置推定などで得られたモビリティロボットにとって危険な地帯の情報などを追加・管理するモジュールです。

特徴:

ハザード情報などを付加した地図情報を随時更新しつつ、所持することにより、モビリティロボットの安全な走行を実現することができます。

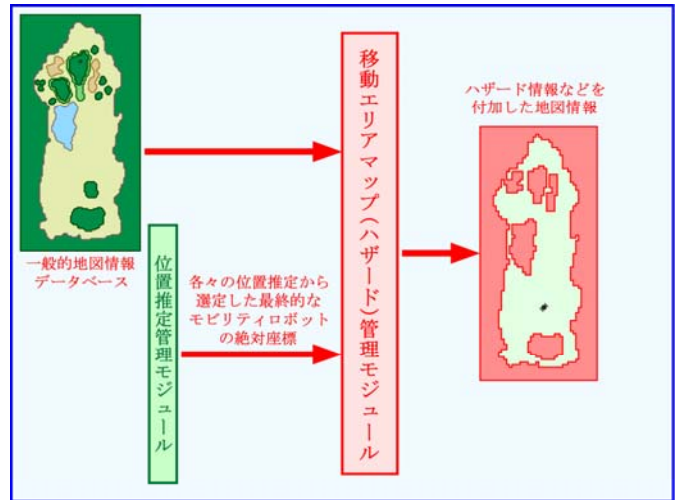
インターフェイス:

入力: 一般的地図情報データベース(GoogleMapなど)
モビリティロボットの絶対座標

出力: ハザード情報などを付加した地図情報

ライセンス(公開条件):

未定



連絡先:

特定非営利活動法人国際レスキューシステム研究機構 神戸ラボラトリー
〒650-0047 神戸市中央区港島南町1-5-2 神戸キメックセンタービル2階
開発責任者: 前田 弘文
Fax: .078-303-3631 URL : <http://www.rescuesystem.org>

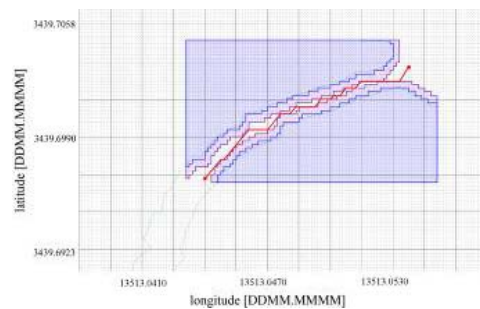
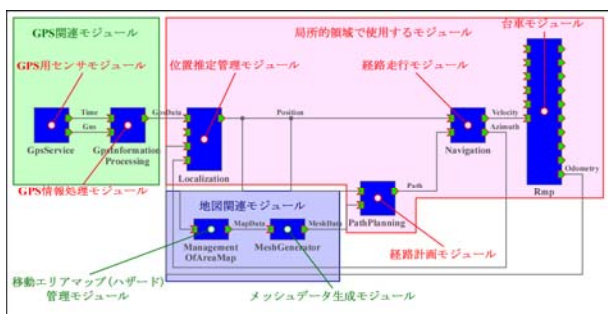


第1版 2009.07.02作成

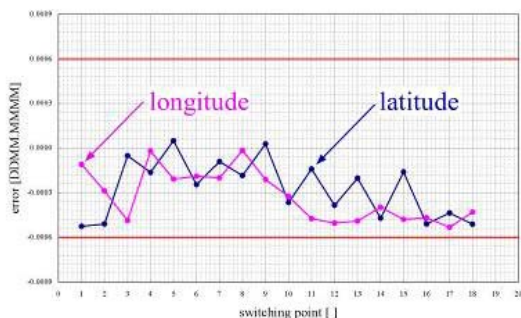


■ モジュールの実用例

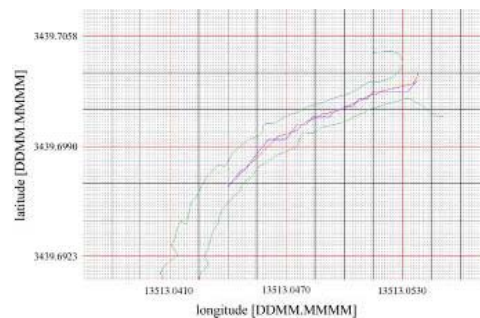
グリッドマップに基づくハザード回避走行



ハザード地帯・経路



切り替えポイントとの誤差



GPSデータ





フォーメーション制御コンポーネント群

京都大学 松野研究室

概要:

複数の移動体をフォーメーションを組ませながら集団で移動させるためのコンポーネント群です。本コンポーネント群を使用すると1台を操作するだけで複数の移動体を同時に移動させることが可能となります。

特徴:

- ◆ 移動体の台数変化に対して柔軟に対応が可能(ver.1.0では最大5台まで対応)
- ◆ 目標のフォーメーションの形状を変更可能。
- ◆ MapInterfaceを利用することでGUI上でメンバ決定や移動体の操作が可能

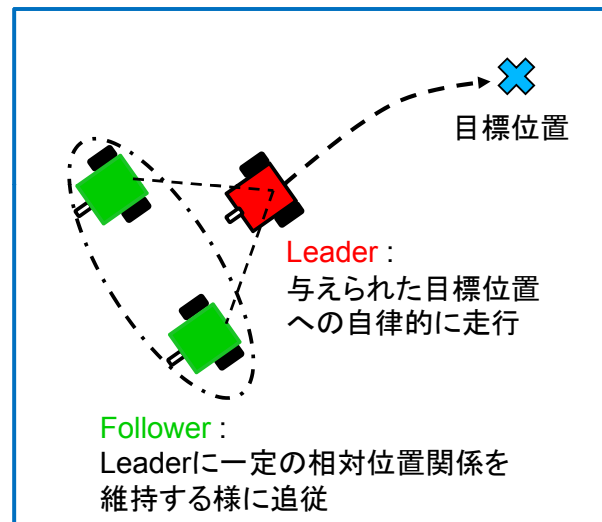
インタフェース:

次ページ参照

OpenRTM-aist0.4.1(C++)にて作成

ライセンス(公開条件):

検討中



連絡先:

京都大学工学研究科 松野研究室
〒606-8501 京都市左京区吉田本町物理系校舎303号室
[URL] <http://www.mechatronics.me.kyoto-u.ac.jp/matsuno/wiki/index.php>

第1版 2009.07.02作成



フォーメーション制御コンポーネント群

(1)FormationCenter

- 概要: 各移動体の目標位置を計算
- 入力ポート: 移動体の現在位置, Leaderの現在位置・速度
- 出力ポート: 各移動体の目標位置
- Configuration: 目標Formationの形状

(2)FormationController

- 概要: 目標位置に追従する速度指令値を計算
- 入力ポート: 現在位置, 目標位置, Leaderの現在位置・速度
- 出力ポート: 速度指令値(並進,回転速度)
- Configuration: 移動体のID, 速度上限値

(3)RobotMux

- 概要: 自己位置情報と測域センサデータを統合して出力
- 入力ポート: 現在位置と測域センサデータ
- 出力ポート: 現在位置と測域センサデータを統合したデータ
- Configuration: なし

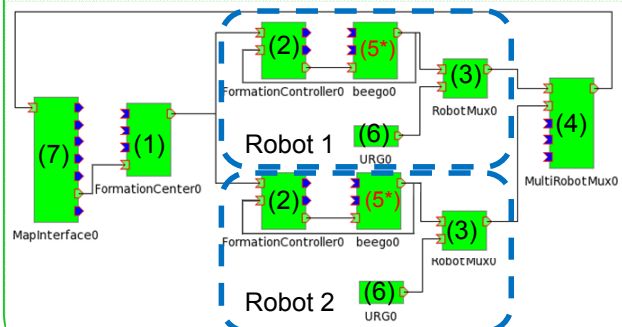
(4)MultiRobotMux

- 概要: 複数移動体のデータを統合して出力
- 入力ポート: 各移動体の現在位置と測域センサの統合データ
- 出力ポート: 複数移動体の現在位置と測域センサデータを統合したデータ
- Configuration: なし

その他使用モジュール:

- (5)RMP (beego), (6)Urg, (7)MapInterface
- * beegoはRMPと同じ入力を持ったコンポーネントです。

移動体が2台の場合の構成例



・台数の増加は点線部を追加することで可能



beego(テクノクラフト) SegwayRMP200

- ・ (5)を変えることで移動体を変更可能





領域制約に関するコンポーネント群

京都大学 松野研究室

概要:

MapInterfaceコンポーネントのGUIから設定された領域制約と各領域の速度制約に従うように速度の調整を行うためのコンポーネント群です。

特徴:

- ◆ 測域センサと同じ形式で立ち入り禁止領域を仮想的な障害物として表現することで通常の障害物回避モジュールなどで実際の障害物と同じ反応を起こすことが可能
- ◆ 仮想障害物を検知する範囲と距離を調整することが可能
- ◆ 進行方向に存在する領域の速度制約を満たすため事前に加・減速を実行

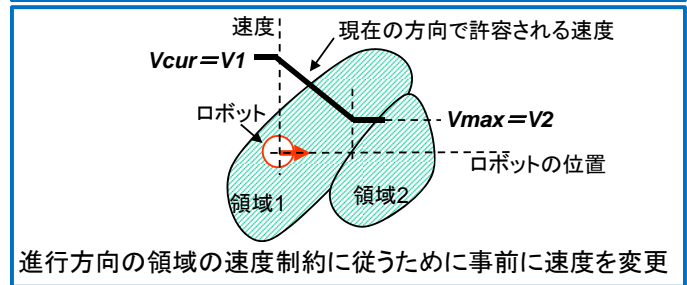
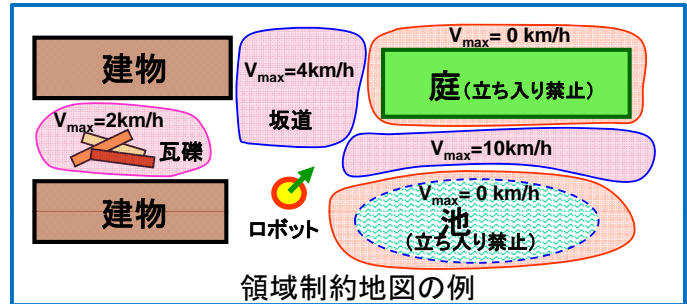
インタフェース:

次ページ参照

OpenRTM-aist0.4.1(C++)にて作成

ライセンス(公開条件):

検討中



連絡先:

京都大学工学研究科 松野研究室
〒606-8501 京都市左京区吉田本町物理系校舎303号室
[URL] <http://www.mechatronics.me.kyoto-u.ac.jp/matsuno/wiki/index.php>

第1版 2009.07.02作成



領域制約に関するコンポーネント群

(1) VirtualObstacle

- 概要: 立ち入り禁止として設定された領域を障害物として測域センサの仮想的なスキャンデータを出力
- 入力: 制約領域情報(領域情報と各領域の最大速度), 現在位置
- 出力: 障害物との距離を示す仮想的なスキャンデータ
- Configuration: 設定済みのTopURG, ClassicURGのパラメータから選択可能, 他のセンサにも対応可能)

(2) MotionAdvisor

- 概要: 現在の速度と進行方向に存在する領域制約を考慮し, 現在位置での出力可能な速度の上限値を出力
- 入力: 制約領域情報, 現在位置, 現在速度(並進, 回転速度)
- 出力: 現時点で許容される速度, 先の領域までの距離
- Configuration: ロボットの最大速度, 最大加速度, 最大角速度, 最大角加速度

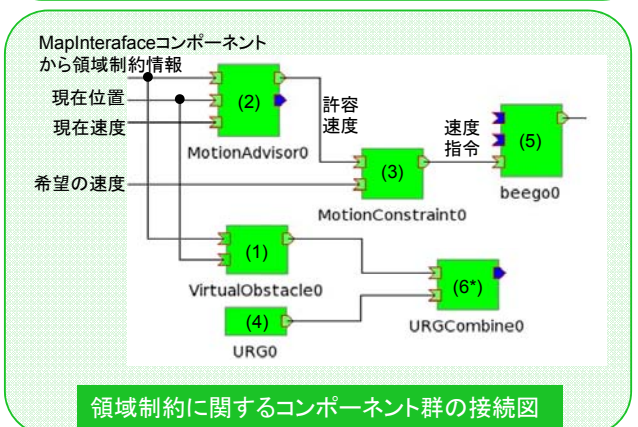
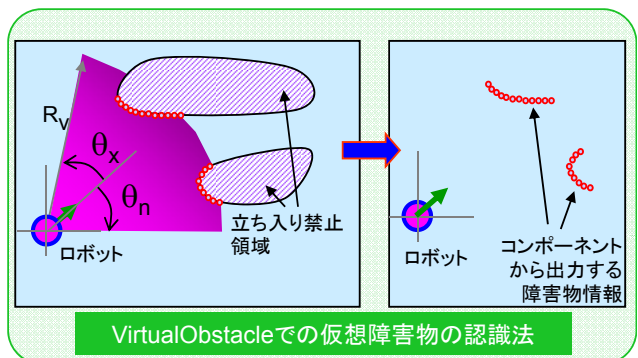
(3) MotionConstraint

- 概要: 入力された速度指令値をMotionAdvisorから出力された現在位置での速度上限を満たすように変更し, 出力
- 入力: 現時点での速度設定, 許容される速度
- 出力: 速度指令値(並進, 回転速度)
- Configuration: ロボットの最大速度, 最大加速度, 最大角速度, 最大角加速度

その他使用モジュール:

(4)URG, (5)beego, (6)URGCombine

* URGCombineは測域センサデータと仮想的なスキャンデータを統合し出力するためのモジュールです。





MapInterfaceコンポーネント (複数移動体操縦のためのGUI) 京都大学 松野研究室

概要:

複数の移動体を操縦するための汎用GUIです。ロボット周囲の環境地図上で操作を行います。本研究室で開発したフォーメーション制御コンポーネント群への指令や、領域制約コンポーネント群との連携により高度なロボット操縦が可能です。

特徴:

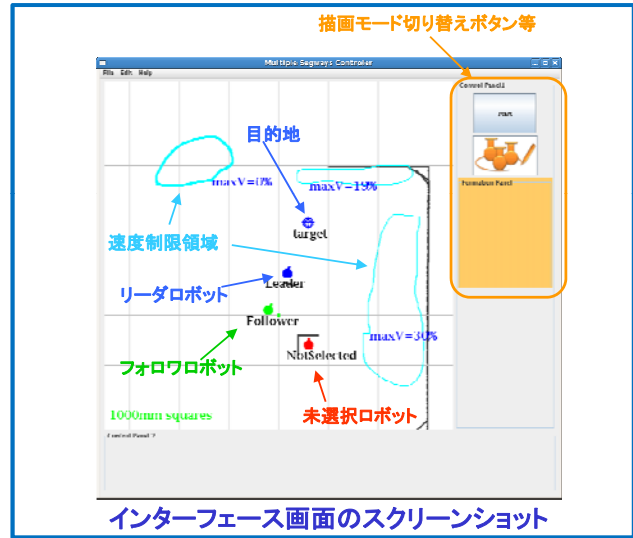
- ◆ 環境地図上での直感的な入力を実現
- ◆ タッチペンにより誰でも簡単に入力可能
- ◆ フォーメーション制御モジュール群との連携により複数移動体を容易に操縦可能
- ◆ 領域制約モジュール群との連携により複数移動体の柔軟な操縦が可能

インタフェース:

次ページ参照
OpenRTM-aist0.4.1(JAVA)にて作成

ライセンス(公開条件):

検討中



連絡先:

京都大学工学研究科 松野研究室
〒606-8501 京都市左京区吉田本町物理系校舎303号室
[URL] <http://www.mechatronics.me.kyoto-u.ac.jp/matsuno/wiki/index.php>

第1版 2009.07.02作成

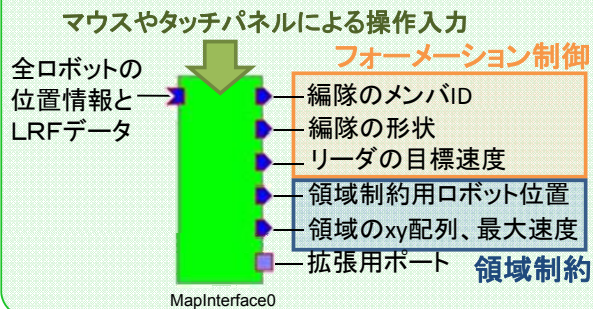


コンポーネントの概要

- 概要: フォーメーション制御モジュール群および領域制約モジュール群への指令を生成
- 入力ポート: 全ロボットの位置とLRFのデータ
- 出力ポート: フォーメーション制御への情報および領域制約走行への情報
- Configuration: なし

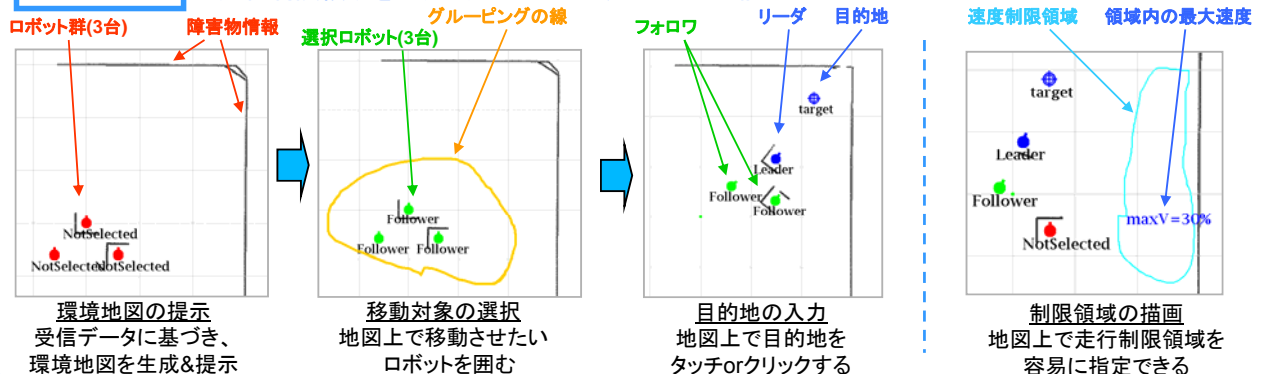
※コンポーネントの接続図はフォーメーション制御モジュール群のページを参照のこと

コンポーネントの詳細



使用例

タッチペンやマウスを使用し、提示されたロボット群周辺地図上にロボット群の目的地や走行制限領域をグラフィカルに入力することが可能



iPhone通信コンポーネント

京都大学 松野研究室



概要:

Apple社製iPhone/iPodTouch上のアプリケーションからデータを送受信するためのコンポーネントです。現状では、受信部分のみ実装しています。サンプルとして、ゲームパッドのような機能を有するiPhone上アプリケーションを作成しており、移動ロボットの操縦を行うことが可能となっています。iPhone上のアプリケーションを変更することで、様々なタスクにおいてiPhoneと通信し、システムに反映させることが可能です。

特徴:

- ◆ iPhoneとの通信を実現
- ◆ 様々なタスクに適応可能
- ◆ iPhone上ゲームパッドアプリケーションによる容易なロボットの操縦

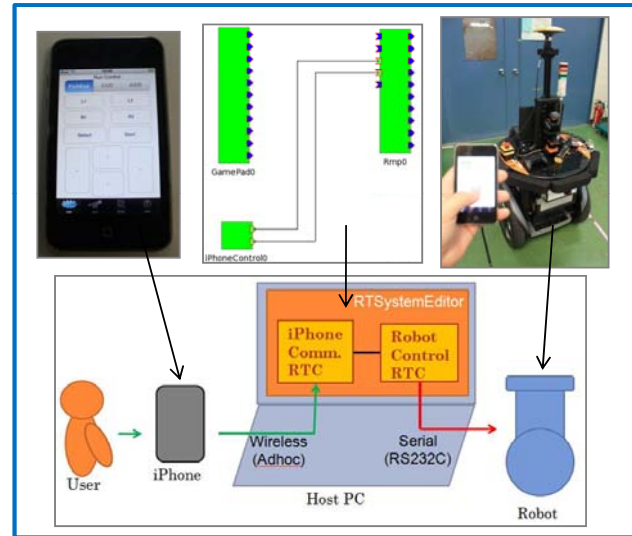
インタフェース:

次ページ参照

OpenRTM-aist0.4.2(Java)にて作成

ライセンス(公開条件):

検討中



連絡先:

京都大学工学研究科 松野研究室

〒606-8501 京都市左京区吉田本町物理系校舎303号室

[URL] <http://www.mechatronics.me.kyoto-u.ac.jp/>

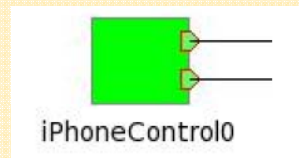
matsuno/wiki/index.php

第1版 2009.07.02作成

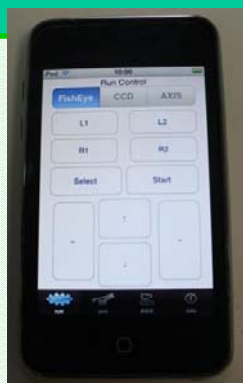


コンポーネントの概要

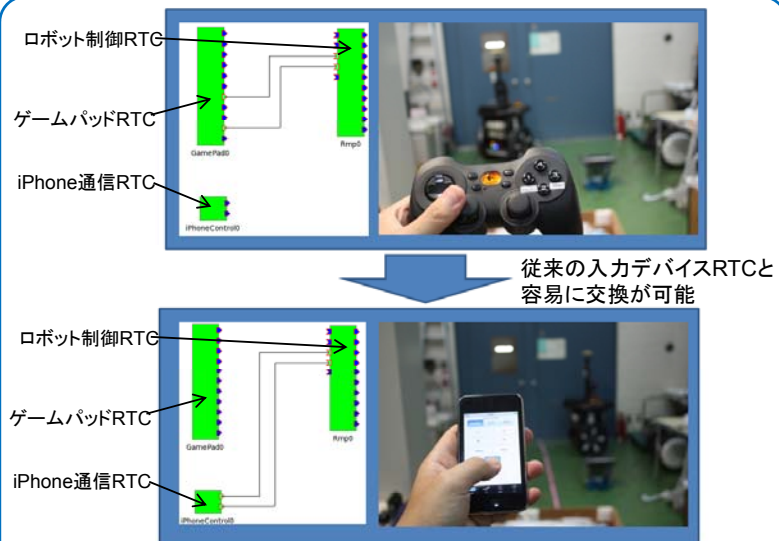
- 概要 : iPhoneとの通信を行い、受信データを解析・変換後RTシステムに出力する。ここではロボットへの指令を出力する。
- 入力ポート : なし
- 出力ポート : (TimedDouble) 移動ロボットの目標並進速度[m/s]
(TimedDouble) 移動ロボットの目標回転速度[rad/s]
- Configuration : (int) iPhoneからデータを受け取る受信ポート番号



iPhone上アプリケーション例



ゲームパッドと同等の機能を有するアプリケーションを作成。



組込みシステムバス上の分散制御ロボット用RT-Middleware

RTC-CANopen

三浦俊宏 田中基雅 水川真 (芝浦工業大学)



概要:

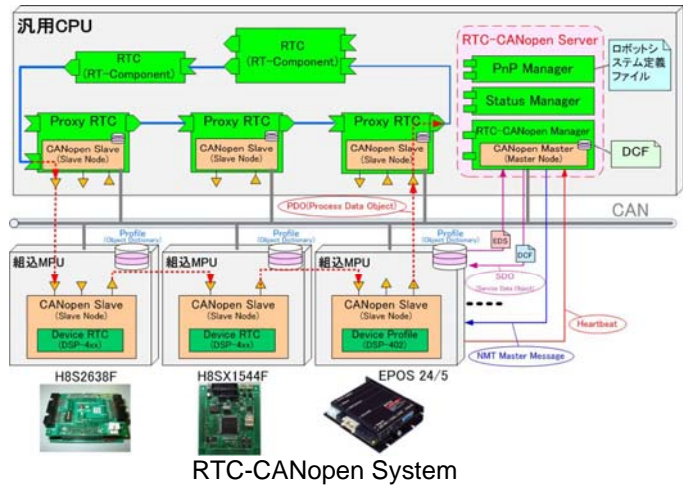
RTC-CANopenとは、安全バスシステムとして最も使用されているCANopenの特徴を取り入れた組込み向けのRT-Middlewareです。RTC-CANopenは、ネイティブバスであるCANを介して接続される各種デバイスと汎用PC上のEthernetで接続されるデバイスやアルゴリズムと相互に接続することが可能となっている他、PnP機能をサポートしており柔軟なロボットシステムの構築が可能となっております。

特徴:

- ◆CANopenを使用した安全バスシステム
- ◆PnP機能をサポート
- ◆組込み向けRT-Middleware
- ◆既存のCANopen製品が使用可能
- ◆ソフトウェア・ハードウェアの再利用性向上
- ◆データのリアルタイム性

ライセンス(公開条件):

CANopenのソースコードを除く知財権(システム構成法を含む)は芝浦工業大学 水川研究室にあります。非営利目的使用は自由です。



連絡先:

芝浦工業大学 水川研究室
 水川 真
 〒135-8548
 東京都江東区豊洲3-7-5 芝浦工業大学 研究棟11Q32
 email: mizukawa <at> sic.shibaura-it.ac.jp
 URL: <http://www.hri.ee.shibaura-it.ac.jp/index.html>



第1版 2008.10.20作成

RTC-CANopenシステム構成

RTC-CANopenのシステム構成は、組込MPU上で動作するDevice RTCとDevice RTCを管理・操作するためのProxy RTC、およびシステム全体を管理するアプリケーション(RTC-CANopen Server)の3つから構成されます。RTC-CANopen ServerおよびProxy RTCは汎用PC上で動作します。



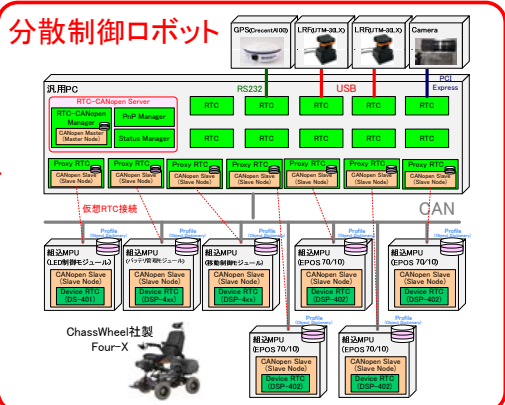
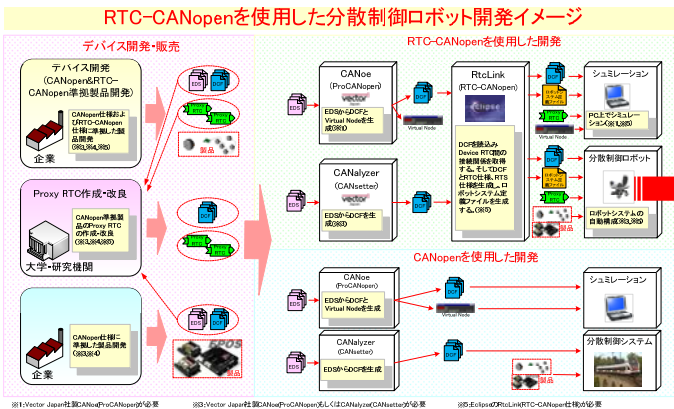
分散制御ロボット開発方法

分散制御ロボット開発者は、CANopenに準拠した製品を購入もしくは作成し、付属するEDSからDCFを作成します(データポートの接続関係を記述)。そして、接続関係が記述されたDCFをEclipseのツールで読み込みロボットシステム定義ファイルを生成します。以上で、PnP機能をサポートした分散制御ロボットが容易に開発出来ます。

再利用性の向上

RTC-CANopenでは、CANopenを利用したシステムとなっているため、ソフトウェアの再利用性が向上するだけでなく、ハードウェアの再利用性も格段に向上します。これによって、ロボット用に開発を行ったデバイスでもCANopen準拠製品として販売することが可能となります。

(CiA web site - CANopen Product Guide 2008 - : <http://www.can-cia.org/pg/canopen/>)



参考文献:

- 三浦俊宏, 田中基雅, 安藤吉伸, 水川真: 「CANopenを用いた分散制御ロボット用RT-Middlewareの研究開発」, 第26回日本ロボット学会学術講演会
- 田中基雅, 三浦俊宏, 安藤吉伸, 水川真: 「組込RT-Middlewareにおけるプラグアンドプレイシステム」, 第26回日本ロボット学会学術講演会
- 謝辞: 本研究の一部は、NEDO次世代ロボット知能化技術開発プロジェクトのもと、研究開発しています。



DFIT(Dual Floor Image Tracking)

鷹栖 堯大 水川 真(芝浦工業大学 水川研究室)

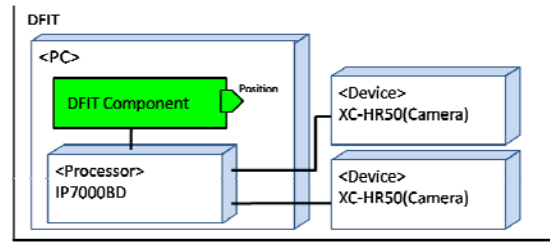


概要:

屋外での自律移動を行うことを想定して路面画像を用いた自己位置推定コンポーネントを作成しました。

特徴:

- ◆路面画像のオプティカルフローを観測
- ◆滑りの影響のない自己位置推定を実現
- ◆ロボットの機械的な要素への接続が不要



DFITコンポーネント 出力ポート仕様

名称	データ型	説明
position_out	TimedDoubleSeq	DFIT出力データ
data		座標・角度
0	Double	X軸の座標を出力[mm]
1	Double	Y軸の座標を出力[mm]
2	Double	機体の角度を出力[deg]
tm		タイムスタンプ
nsec	Time	測定時間を出力[nsec]

インタフェース:

DFITコンポーネントは、現在の推定座標(x,y)と推定角度(θ), タイムスタンプを出力します。(OpenRTM-aist-0.4.2)

ライセンス(公開条件):

日立情報制御ソリューションズ社製のIP7000BDを制御するソースコード及びライブラリを除き、DFITコンポーネントの著作権は、芝浦工業大学水川研究室に帰属します。IP7000BDを制御するソースコード及びライブラリの著作権は、開発元の"日立情報制御ソリューションズ"にあります。

連絡先:

芝浦工業大学 水川研究室
 指導教員：水川 真
 作成者：鷹栖 堯大
 〒135-0043 東京都江東区豊洲3-7-5 芝浦工業大学 研究棟11Q32
 E-mail : shibaura.hri.goiken<at>gmail.com
 URL : http://www.hri.ee.shibaura-it.ac.jp/



第2版 2009.07.01改訂

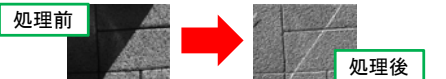
DFITとは

ロボットの左右に装着した2台のカメラで路面画像のオプティカルフローを測定します。**ロボットの移動機構の構成を選ばない実装、滑りの影響を受けない測定が特徴です。**

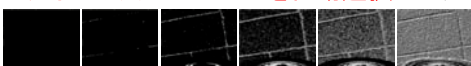


屋外適用

影の差す路面:
 増分符号相関処理によって、測定途中に**影が差しても測定が続行**できます。



日光の差す路面:
 0.25[ms]~8[ms]のシャッタースピードから、**適切なシャッタースピードを自動選択**します。



画像処理

PCの負荷を軽減するため、画像処理ボード「IP7000BD」で画像処理を行っております。

測定速度
 静止時：約20[ms]
 移動時：約60[ms]



開発環境・動作環境

- ・WindowsXP
- ・Microsoft Visual Studio 2008
- ・RT-Middleware(OpenRTM-aist-0.4.2)

[1]鷹栖堯大, 水川真, 安藤吉伸: 床画像処理オドメトリ方式DFIT(Dual Floor Image Tracking)のロバスト性向上手法とその検証

(ロボティクス・メカトロニクス講演会'09)

[2]鶴岡康宏, 水川真, 安藤吉伸: 2カメラからの路面画像を用いた移動ロボットのデッドレコニング(2007年度精密工学会 春季大会予稿集)

[3]田原敏策, 水川真, 安藤吉伸: DFIT方式の提案とRTコンポーネント化(ロボティクス・メカトロニクス講演会'08)

[4]村瀬一朗, 金子俊一, 五十嵐悟: 増分符号相関法による画像照合, 精密学会誌 Vol.66, No.2 p.261-265(2000)

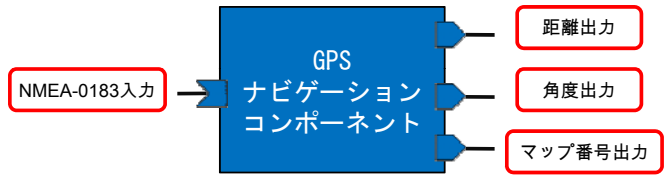


GPSナビゲーションコンポーネント

佐藤大介 田中基雅 水川真(芝浦工業大学)

概要：

屋外ナビゲーションにおいてGPSは広く用いられている技術です。そこで、GPSを用いたナビゲーションをRTミドルウェアを用いてコンポーネント化しました(以下、GPSナビゲーションコンポーネント)。このコンポーネントによって、屋外ナビゲーションの容易な適用が可能となります。



特徴：

- ◆再利用率を重視したシステム構成
- ◆マップデータによる経路設定

インターフェース：

GPSナビゲーションコンポーネントはGPSのデータフォーマットであるNEMA-0183規格のGGAセンテンスを入力とし、距離・旋回角度・現在のマップ番号をナビゲーション情報を出力します。また、経路上の中継点を設定したマップデータを既知のデータとして用います。

ライセンス（公開条件）：

本コンポーネントの著作権はヒューマンロボットインタラクション研究室に帰属します。

GPSコンポーネント仕様

ポート種類	データ名称	データ型	備考
InPort	Data_in	TimedCharSeq	NMEA0183 情報を入力
OutPort	Distance_out	TimedDouble	距離出力, 単位[m]
OutPort	Degree_out	TimedDouble	旋回角度出力, 単位[degree]
OutPort	MapData_out	TimedShort	マップ番号出力

連絡先：

芝浦工業大学 水川研究室

指導教員：水川 真

作成者：佐藤大介

〒135-0043 東京都江東区豊洲3-7-5 芝浦工業大学 研究棟11Q32

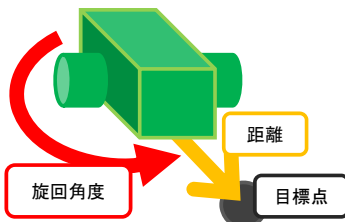
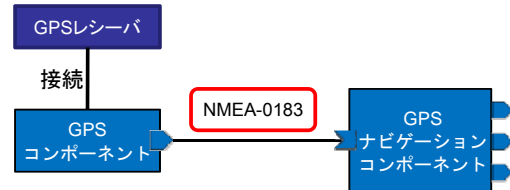
E-mail : shibaura.hri.goiken<at>gmail.com

URL : <http://www.hri.ee.shibaura-it.ac.jp/>



第2版 2009.07.01改訂

本コンポーネントでは、GPSレシーバとの接続機能とGPS情報からナビゲーションを行う機能を別々にコンポーネント化しています。GPSレシーバの接続方式に応じて接続するGPSコンポーネントを変更することで、ナビゲーションコンポーネントの再利用が可能になります。

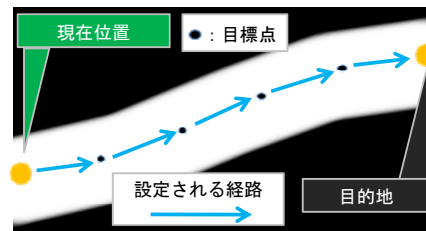


GPSナビゲーションコンポーネントは、

- 距離
- 旋回角度
- マップ番号

を出力します。これらの出力から必要な情報を選択してナビゲーションに利用できます。距離・角度は多くのロボットで利用可能な情報です。また、GPSに関する知識の無い開発者でも利用可能な値であり、広く本コンポーネントの適用が期待できます。

目標点の点列を経路上に設定してマップデータとします。目標点を順次切り替えてナビゲーションを行うことで最終的な目的地までのナビゲーション行うことができます。



開発環境：

Windows XP professional , Visual Studio 2005 (C++) , Open-RTM-aist 0.4.0

参考文献：

[1]RTミドルウェアプロジェクト (URL: <http://www.is.aist.go.jp/rt/>)

[2] OpenRTM-aist Official Web Site (URL: <http://www.is.aist.go.jp/rt/OpenRTM-aist/html/>)

[3]三浦俊宏 水川真：分散制御ロボットにおけるCANコンポーネント、第8回計測自動制御学会



”モータコアユニット”

清水正晴・大和秀彰（千葉工大）
松尾龍磨・青島一郎・中村享大（ピューズ）



PUES Corporation

概要:

ブラシレスモータ、ハーモニックドライブ減速機、
アブソリュートエンコーダ、モータドライバー体型ユニット

モータ制御系基本機能ライブラリを実装
簡単なコマンドによりモータ制御、各種設定が可能

特徴:

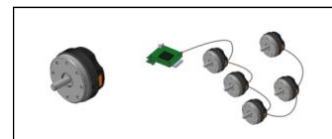
- ◆ 角度、速度、電流ベクトル制御
- ◆ 位置初期化不要
- ◆ CANバスによりデジチェーン接続が可能
- ◆ RTM標準対応、CANopen準拠を両立
- ◆ 本質安全・自己保全機能

インタフェース:

運動生成・車輪移動モジュール(千葉工大)経由
RTC-CANopen(芝浦工大)経由
(OpenRTM-aist-0.4.2)

ライセンス(公開条件):

PJ期間内は、実費負担の有償提供



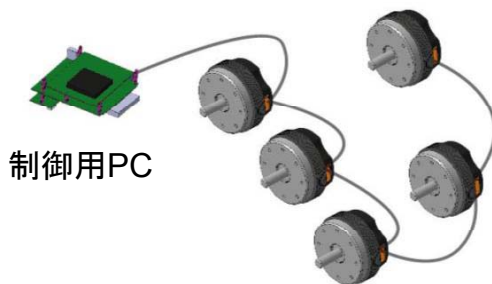
連絡先: 千葉工業大学 未来ロボット技術研究センター(fuRo)
〒275-0018 千葉県習志野市津田沼2-17-1 千葉工業大学8号館8階

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

第1版 2009.07.21作成



■ 制御用コントローラ(PC)とモータコアユニットの接続例



制御用PC

CAN2.0B
デジチェーン接続



内蔵ドライバに搭載された
電流センサ、温度センサにより、
本質安全・自己保全機能を実現

■ スペック

項目	仕様	備考	
サイズ	□60[mm] L65mm	基板が2枚構成になる場合は、L寸が伸びる	
重量	700[g]		
連続トルク	7[Nm]		
最大トルク	11[Nm]		
最大回転数	15[rpm]		
電源電圧	コントローラ	5[V]~36[V]	インバータ(モータ)電源をコントローラ電源に利用可
	インバータ	~36[V]	モータ自体は140[V]で駆動可能
IF	物理層	CAN 2.0B 1[Mbps]	
	上位プロトコル	CANopen DSP402	

※機能要件の異なる
モータコアユニットを拡充予定

赤字は暫定仕様



”障害物回避知能モジュール群”

林原靖男・清水正晴・戸田健吾(千葉工大)



概要:

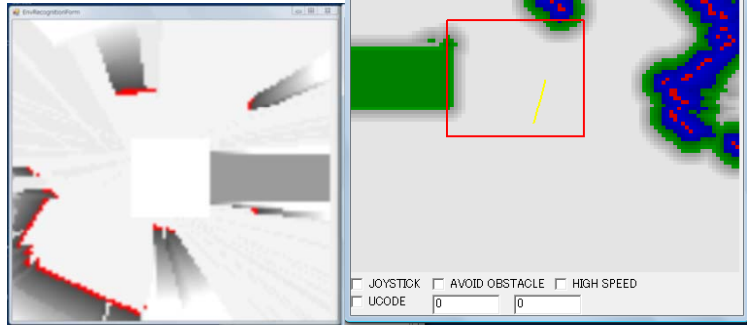
移動ロボットが自律的に障害物を回避しつつ目標値まで到達するためのRTコンポーネント群。LRF等の各種センサデータを統合し、存在確立マップを生成。移動速度ベクトルを出力する。

特徴:

- ◆ 検出障害物グリッドマップ表示
- ◆ 障害物の存在確率をグリッドマップ表示
- ◆ OMG Robotic Localization 対応

インターフェース:

入力ポート: 現在位置 TimedPosition
 目標位置 TimedPosition
 出力ポート: 移動速度ベクトル TimedVelocity



動作確認: [OpenRTM-aist-0.4.2](http://www.furo.org)

ライセンス(公開条件):

β版: PJ内に個別提供. リリース版: Webにて公開

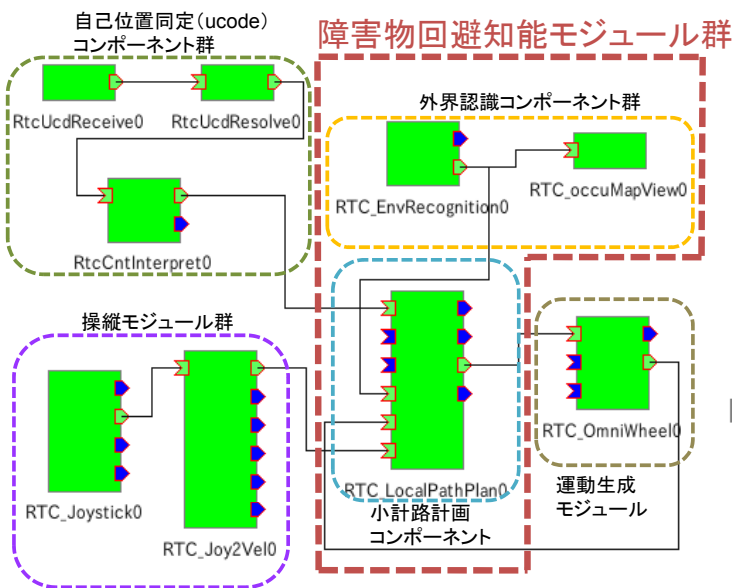
連絡先: 千葉工業大学 未来ロボット技術研究センター(fuRo)
 〒275-0018 千葉県習志野市津田沼2-17-1 千葉工業大学8号館8階

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

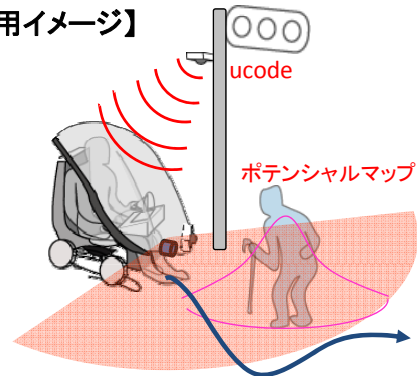
第1版 2009.07.21作成



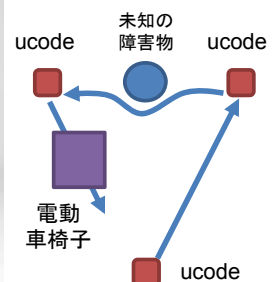
■ 障害物回避知能モジュール群接続例



【利用イメージ】



■ 障害物回避知能モジュール群適用例



全方位移動方式
電動車椅子

目的地入力(ucode)による
障害物回避自律走行

【小経路計画コンポーネント】

- ・自己位置同定コンポーネント群、あるいは操縦モジュール群からの排他的な目標位置入力
- ・外界認識コンポーネント群からの障害物情報入力
- ・運動生成モジュールからのオドメトリ情報入力
- ・障害物を避けながら目標地点へ到達するための速度ベクトルを出力

【外界認識コンポーネント】

- ・障害物位置情報を出力
- ・障害物相対位置のグリッドマップを表示



”電動車椅子コントローラ”

林原靖男・大和秀彰・清水正晴(千葉工大)



概要:

市販の電動車椅子の運動制御を行うRTコンポーネント。
ステアリング方式の不整地移動用と
全方位移動方式の整地用の2タイプを用意

特徴:

- ◆ vx, vy, ω , id, err入力に対応
- ◆ 両移動方式の車椅子とも入力形式を共通化
- ◆ オドメトリ用エンコーダ出力x4輪
(ステアリング式は操舵角も出力)
- ◆ OMG Robotic Localization 対応

インターフェース:

入力ポート: 目標速度 TimedVelocity
出力ポート: エンコーダ出力 TimedPosition
動作確認: [OpenRTM-aist-0.4.2](#)

ライセンス(公開条件):

β版: PJ内に個別提供. リリース版: Webにて公開



ステアリング方式
(不整地用)



全方位方式
(整地用)

連絡先: 千葉工業大学 未来ロボット技術研究センター(fuRo)
〒275-0018 千葉県習志野市津田沼2-17-1 千葉工業大学8号館8階
URL: <http://www.furo.org>

第1版 2009.07.21作成

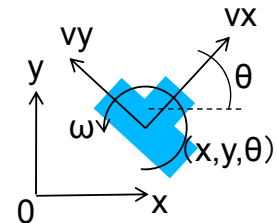


【TimedPosition】

tm: 時刻
x: 位置x座標
y: 位置y座標
 ω : 車体角 θ (左周りを正とする)
id: 識別id
err: 誤差

【TimedVelocity】

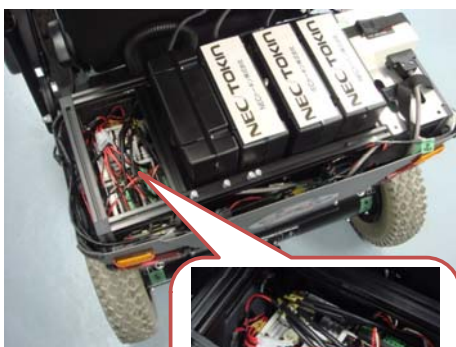
tm: 時刻
vx: 進行方向速度
vy: 進行方向に対し直角左向き
 ω : 車体角速度(左周りを正とする)
id: 識別id
err: 誤差



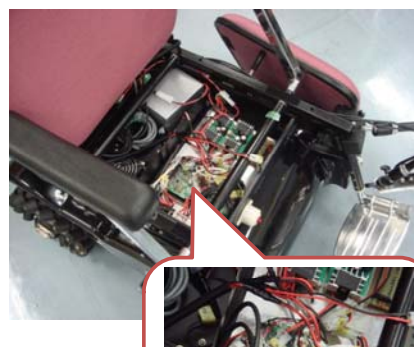
※ステアリング方式の電動車椅子は進行方向xに直交する方向の速度入力vyを無視

■ 電動車椅子駆動電装系

【ステアリング方式(不整地用)】



【全方位方式(整地用)】



電動車椅子はいずれも
NEDO共通基盤開発プロジェクト
運動制御モジュール(千葉工大)
にて車輪駆動



”操縦モジュール群”

清水正晴(千葉工大)

furo 未来
Future Robotics Technology Center

概要:

移動ロボット操縦用ジョイスティック。
ハプティックデバイスタイプと
軽量のワイヤレスタイプの2種

特徴:

- ◆ ハプティックデバイスタイプ: x, y 出力
- ◆ 無線軽量タイプ: x, y, θ 出力
- ◆ コントローラからの入力信号を
対象ロボットの指令値へと変換



ハプティックデバイスタイプ



無線軽量タイプ

インターフェース:

出力ポート: 目標位置/目標速度
動作確認: OpenRTM-aist-0.4.2

ライセンス(公開条件):

β版: PJ内に個別提供. リリース版: Webにて公開

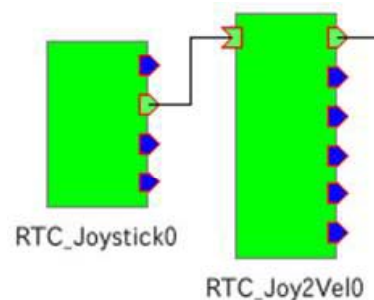
連絡先: 千葉工業大学 未来ロボット技術研究センター(fuRo)
〒275-0018 千葉県習志野市津田沼2-17-1 千葉工業大学8号館8階
URL: <http://www.furo.org>

第1版 2009.07.21作成

RT
middleware

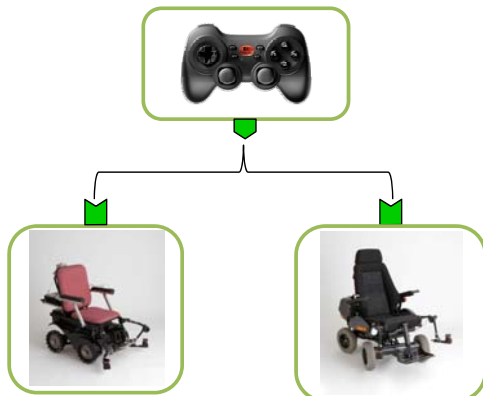
■コンポーネント構成

- ・ジョイスティックの値を出力するコンポーネントと
出力された値をロボット指令値へと変換するコン
ポーネントからなる。
- ・ロボット指令値へ変換するコンポーネントにより
様々なタイプのロボットに対応可能。



■コンポーネント接続例

①ジョイスティック単体で複数の
ロボットをコントロール



②単一のロボットを異なる
ジョイスティックでコントロール



RT
middleware

”OpenRTM on T-Kernel”

高瀬弘勝・青木利憲(NECソフト)

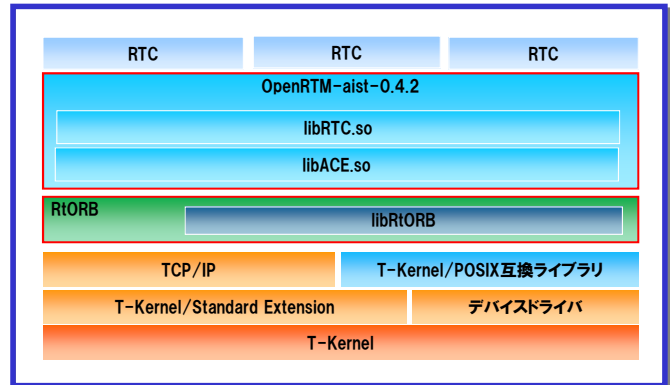
NECソフト

概要:

組み込み向けRTOS(リアルタイムOS)であるTRON(T-Kernel)向けのRTミドルウェアプラットフォーム。産総研殿と連携して、軽量CORBA実装であるRtORBをT-Kernelに対応。

特徴:

- ◆ T-Kernelが動作する組み込みデバイスにてRTミドルウェアプラットフォームをサポート
- ◆ OpenRTM-aist-0.4.2を移植し高い互換性
- ◆ WindowsやLinuxなど非RTOSで動作するRTCとT-Kernelで動作するRTCをネットワーク分散させたシステムを構築可能



動作環境:

T-Kernel

ライセンス(公開条件):

β版:PJ内に個別提供、リリース版:有償提供(ターゲットHWへのサポート費、ライセンス費)

連絡先:

NECソフト・UBシステム事業部
〒136-8627 東京都江東区新木場1-18-7 NECソフト本社ビル
URL: <http://www.necsoft.com/>

第1版 2009.07.14作成

RT
middleware

”ucodeモジュール(群)”

高瀬弘勝・青木利憲(NECソフト)

NECソフト

概要:

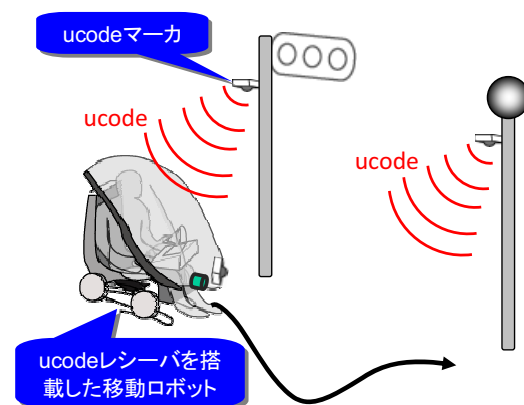
ucode環境インフラ情報を利用して自己位置を推定する機能を提供するモジュール群(環境自己位置同定モジュール群)。出力結果として推定結果の自己位置を取得できる。

特徴:

- ◆ 街灯や路面に設置されたマーカが発するucodeから現在の位置情報を推定
- ◆ マルチプラットフォーム対応(Linux、Windows、T-Kernelで動作)

インタフェース:

出力ポート: レシーバで受け取ったucodeから推定した自己位置情報を出力する
(OpenRTM-aist-0.4.2、Linux、Windows、T-Kernel)



ライセンス(公開条件):

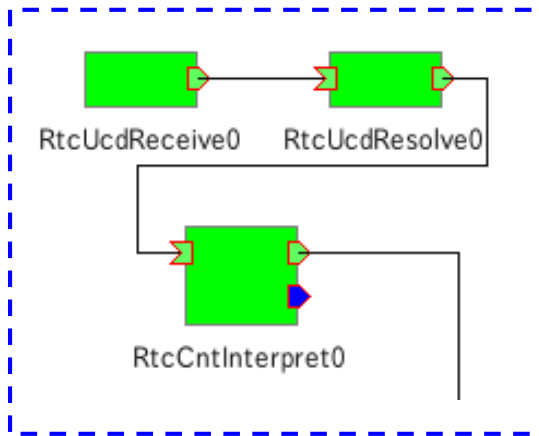
β版:PJ内に個別提供、リリース版:Webにて公開
(マーカ類のHWは有償提供)

連絡先:

NECソフト・UBシステム事業部
〒136-8627 東京都江東区新木場1-18-7 NECソフト本社ビル
URL: <http://www.necsoft.com/>

第1版 2009.07.14作成

RT
middleware



■コンポーネント構成

3コンポーネント構成となっている。

- RtcUcdReceive: ucodeレシーバから受け取ったucodeを出力する。
 - 新規マーカ対応を容易にするためレシーバ向けインタフェースを汎用化。
- RtcUcdResolve: 入力されたucodeに対応したコンテンツ情報(位置情報含む)のありかを解決し、取得したコンテンツをすべて出力する。
- RtcCntInterpret: 入力されたコンテンツ情報を解釈して位置情報を出力する。

環境状況認識

宮下敬宏(ATR)、黒木一成(イーガー)

株式会社国際電気通信基礎技術研究所
株式会社イーガー
オムロン株式会社
三菱重工業株式会社

概要:

ロボットの周囲にいる人の位置情報を出力するRTコンポーネント。

特徴:

◆環境情報構造化プラットフォーム^{*1}の一部である複数のレーザレンジファインダ(LRF)による人位置計測システムの出力をRTコンポーネント化

◆LRFによる人位置計測システムも製品として販売

インターフェース:

出力ポート: 人の位置情報

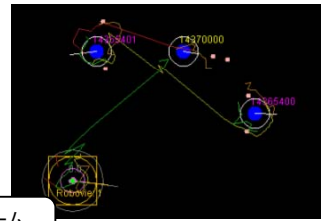
(計測時刻・仮ID・座標・検出人数)

TCP/IP ソケット接続: 人位置計測システムとの通信を行う
(OpenRTM-aist-0.4.2, Linux (Fedora Core 6))

ライセンス(公開条件):

次世代ロボット知能化プロジェクト内において、非商用利用に限り公開。公開条件詳細、プロジェクト外での利用、商用利用等については、右記までご連絡ください。

*1 環境情報構造化プラットフォームは、文部科学省 平成18年度科学技術振興調整費「科学技術連携施策群の効果的・効率的な推進」の成果です。



環境情報構造化プラットフォーム
(複数のLRFで人の位置を計測)

RTC化されている様々なロボットで
人々の位置を利用



連絡先:

株式会社国際電気通信基礎技術研究所
知能ロボティクス研究所 次世代ロボット知能化プロジェクト担当
〒619-0288 京都府相楽郡精華町光台2-2-2
e-mail: irc-contact <at> atr.jp

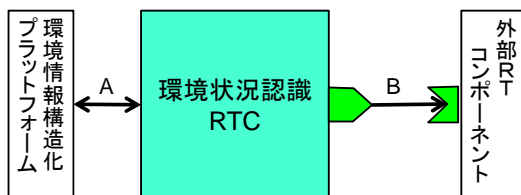
URL: <http://www.irc.atr.jp/ptRTM/RTM-j.html>

第1版 2009.07.21作成



環境状況認識RTCの接続:

◆各RTコンポーネントは以下のように接続して利用します。

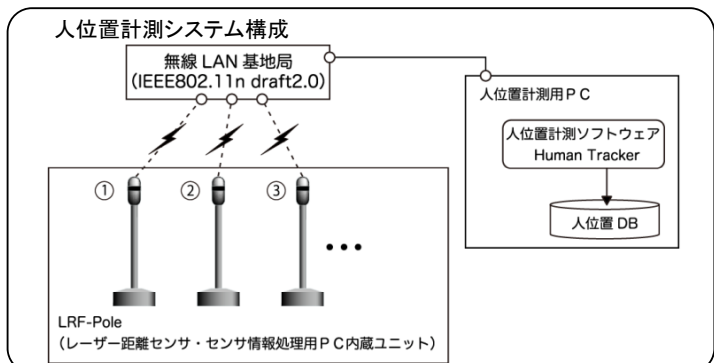
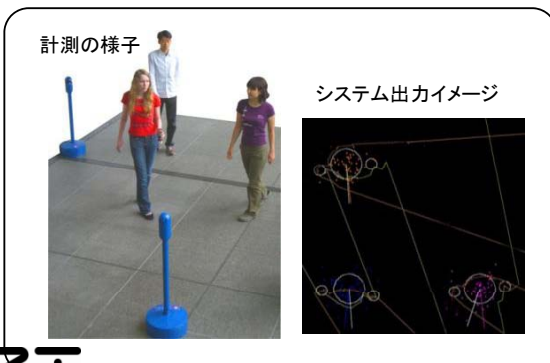


株式会社国際電気通信基礎技術研究所
株式会社イーガー
オムロン株式会社
三菱重工業株式会社

- ◆環境情報構造化プラットフォームとは、同プラットフォーム用プロトコルで通信を行い(A)、その情報を外部コンポーネントにOutPortを介して出力(B)します。
- ◆利用できる情報は、人の位置情報(計測時間(システム時間・UNIX時間)・仮ID・座標・人数)です。
- ◆「ロボットに近づいてくる」「ロボットから離れていく」などの行動情報抽出機能が今後実装される予定です。

(参考)人位置計測システム(別売)の概要:

- ◆複数のレーザレンジファインダを人々を取り囲むように設置するだけで、広域(200m²程度)の人々の位置を高精度(誤差5cm以下)にリアルタイムで計測するシステムです。
- ◆本システムの詳細についても上記連絡先までお問い合わせください。



音声認識

石井カルロス寿憲(ATR)、黒木一成(イーガー)

概要:

発話音声を認識し、認識結果をテキストで出力するRTコンポーネント。

特徴:

- ◆ ATRが開発した音声認識ソフトウェア「ATRASR」を利用
- ◆ 複数(男女・子供)の音響モデルの利用により不特定話者でも高い認識性能
- ◆ 65dBAの雑音下で音声認識率75%を達成

インタフェース:

入力ポート: 発話区間情報付き音声波形データ
 音声認識開始/停止
 音声認識一時停止

出力ポート: 発話内容(テキスト)
 サービスポート: 音声認識オプション設定
 (OpenRTM-aist-0.4.2, Linux(Fedora Core6))

ライセンス(公開条件):

次世代ロボット知能化プロジェクト内において、非商用利用に限り公開。公開条件の詳細、プロジェクト外での利用、商用利用等については、右記までご連絡ください。



音声認識
RTC

雑音環境下での
ロボットの音声認識

連絡先:

株式会社国際電気通信基礎技術研究所
 知能ロボティクス研究所 次世代ロボット知能化プロジェクト担当
 〒619-0288 京都府相楽郡精華町光台2-2-2
 e-mail: irc-contact <at> atr.jp

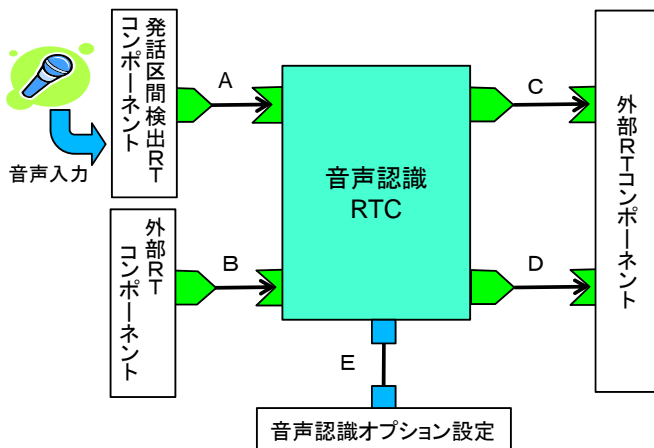
URL: <http://www.irc.atr.jp/ptRTM/RTM-j.html>

第1版 2009.07.21作成



音声認識RTCの接続:

- ◆ 各RTコンポーネントは以下のように接続して利用します。



- ◆ 発話区間検出RTCから出力される発話区間情報付き音声波形データ(XML)を入力(A)として、発話区間の切り出しと雑音抑圧処理を行った後に音声認識します。
- ◆ 音声認識の開始・終了・一時停止を別途入力(B)することも可能です。
- ◆ 音声認識結果は、XML形式で出力(C)されます。
- ◆ 音声認識処理の状態(認識中・一時停止中など)を出力(D)で確認できます。
- ◆ 音声認識のオプション設定はサービスポート(E)から行います。

- ◆ 発話区間検出コンポーネントとの組み合わせにより、雑音下(65dBA)において88.6%の音声認識性能を実現しています^[1]。
- ◆ マイクロフォンアレイによる目的方向外からの雑音抑圧 (注: 音声認識RTCには未実装。対応予定。)

(参考) ATR製音声認識ソフトウェア ATRASR (音声認識RTCコアロジック)

- ◆ 実際の雑音を数種類組み合わせで作成した特別な音響モデルと最新の音声認識アルゴリズムにより、雑音の多い実環境下での音声認識の頑健性を向上させました。

参考文献

[1] 日浦 ほか、画像により検出した顔動作と音声入力を併用して発話区間を推定するコミュニケーション知能モジュール、日本機械学会ロボティクスメカトロニクス講演会、2A2-C16、2009。



発話区間検出

宮内均(三菱重工)、石井カルロス寿憲(ATR)、
 労世竝(オムロン)、黒木一成(イーガー)

株式会社国際電気通信基礎技術研究所
 株式会社イーガー
 オムロン株式会社
 三菱重工業株式会社

概要:

顔特徴点座標(口の開閉)と音声波形データから発話区間を検出し、発話区間情報付きの音声波形を出力するコンポーネント。

特徴:

- ◆ 顔特徴点座標を用いた発話区間検出により雑音下での音声認識性能向上
- ◆ 区間検出タイプの設定により様々な用途・環境に対応

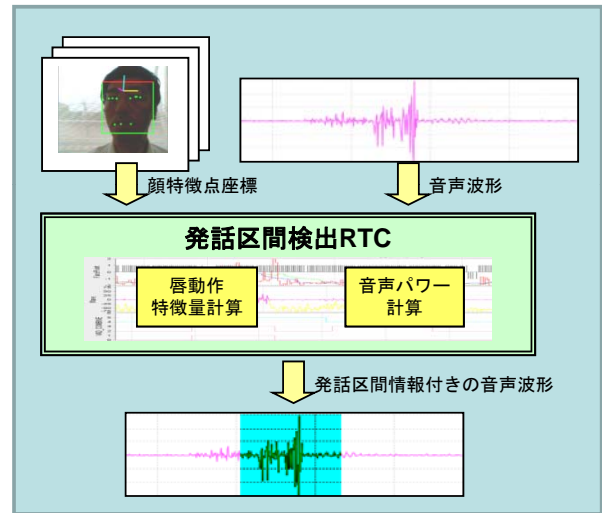
インターフェース:

入力ポート: 顔特徴点座標
 (顔動作推定RTCから出力される口の開閉情報)
 音声波形データ
 発話区間検出タイプ

出力ポート: 発話区間情報付き音声波形データ
 (OpenRTM-aist-0.4.2, Linux および Windows XPに対応)

ライセンス(公開条件):

次世代ロボット知能化プロジェクト内において、非商用利用に限り公開。公開条件詳細、プロジェクト外での利用、商用利用等については、右記までご連絡ください。



連絡先:

株式会社国際電気通信基礎技術研究所
 知能ロボティクス研究所 次世代ロボット知能化プロジェクト担当
 〒619-0288 京都府相楽郡精華町光台2-2-2
 e-mail: irc-contact <at> atr.jp

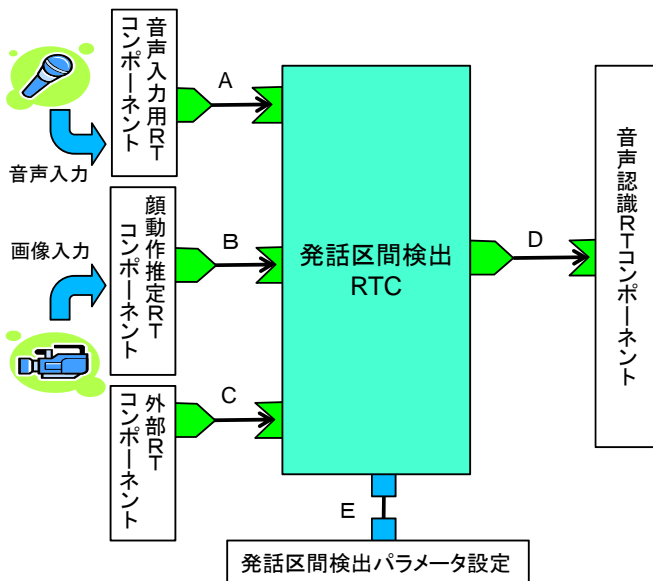
URL: <http://www.irc.atr.jp/ptRTM/RTM-j.html>

第1版 2009.07.21作成



発話区間検出RTCの接続:

- ◆ 各RTコンポーネントは以下のように接続して利用します。



株式会社国際電気通信基礎技術研究所
 株式会社イーガー
 オムロン株式会社
 三菱重工業株式会社

- ◆ 音声入力用RTCから出力される音声波形データ(XML形式)を入力(A)として、雑音抑圧処理等により音声データで発話区間を検出します。
- ◆ 顔動作推定RTCが出力する口の開閉情報を表す顔特徴点座標(XML形式)を入力(B)として、口の開閉情報に基づいて発話区間を検出します。
- ◆ 音声データに基づく発話区間と、口の開閉情報に基づく発話区間の論理積・論理和・どちらか一方のみ利用などの発話検出タイプを入力(C)します。
- ◆ 発話区間検出結果は、発話区間情報付き音声波形データ(XML)として出力(D)されます。
- ◆ 音声認識RTコンポーネントとの組み合わせにより、雑音下での音声認識率を飛躍的に向上させることができます。

(参考) 発話区間検出RTCの検証試験結果

- ◆ 65dBA以上の雑音のもと(S/N比 平均約6dB)で音声認識を行った。従来の手法(音声のみで発話区間を検知)での認識率は4.4%であったが、新手法(口の動きを画像で認識して発話区間を検知)での認識率は88.6%となり、大幅な認識率の向上が見られた^[1]。

参考文献

- [1] 日浦 ほか、画像により検出した顔動作と音声入力を併用して発話区間を推定するコミュニケーション知能モジュール、日本機械学会ロボティクスメカトロニクス講演会、2A2-C16、2009。



音声合成

石井カルロス寿憲(ATR)、黒木一成(イーガー)

概要:

発話内容テキストから自動的に音声合成を行い、音声波形データを出力するRTコンポーネント。

特徴:

- ◆ ATRが開発した音声合成ソフトウェア「XIMERA」を利用
- ◆ 動作生成RTCとの組み合わせでロボットの動作と同期した発話を実現

インタフェース:

入力ポート: 発話情報
発話開始/停止

出力ポート: 発話状態
発話終了
音声波形

サービスポート: 音声合成オプション設定
(OpenRTM-aist-0.4.2、Linux(Fedora Core6))

ライセンス(公開条件):

次世代ロボット知能化プロジェクト内において、非商用利用に限り公開。公開条件の詳細、プロジェクト外での利用、商用利用等については、右記までご連絡ください。

様々なロボットが
発話できるようになる!

音声合成RTCを
組み込んだロボット



連絡先:

株式会社国際電気通信基礎技術研究所
知能ロボティクス研究所 次世代ロボット知能化プロジェクト担当
〒619-0288 京都府相楽郡精華町光台2-2-2
e-mail: irc-contact <at> atr.jp

URL: <http://www.irc.atr.jp/ptRTM/RTM-j.html>

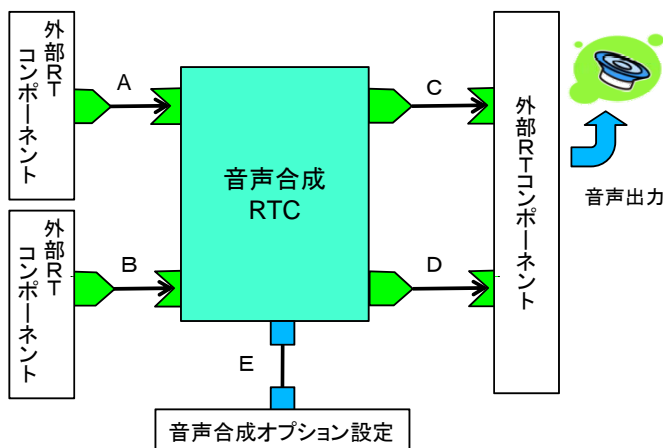
第1版 2009.07.21作成



middleware

音声合成RTCの接続:

- ◆ 各RTコンポーネントは以下のように接続して利用します。



- ◆ 発話内容テキストデータ(XML形式)を入力(A)として、発話内容テキストに対応した音声を合成します。
- ◆ 音声合成の開始・終了を別途入力(B)することも可能です。
- ◆ 合成した音声波形ファイルは、XML形式で出力(C)されます。
- ◆ 音声合成の状態(発話中・発話待機中など)を出力(D)で確認できます。
- ◆ 音声合成オプション設定は、サービスポート(E)から行います。
- ◆ 外部RTCとして、動作生成RTCを用いることにより動作と発話を同期させることができます。

(参考) ATR製音声合成ソフトウェア XIMERA (音声合成RTCコアロジック)

- ◆ 大規模な音声コーパス、HMMを用いた韻律パラメータのモデル化および推定、知覚実験に基づく素片選択コスト関数の最適化により、自然な音声合成を実現しました。



middleware

顔動作推定

労世竝(オムロン), 黒木一成(イーガー)

株式会社国際電気通信基礎技術研究所
株式会社イーガー
オムロン株式会社
三菱重工業株式会社

概要:

顔の3次元の向きを推定する機能と目や口の開閉状態を推定する機能を提供し、動画の中での顔の向きの変化から肯定、否定、かしげなど動作の意思を推定できるモジュール。

特徴:

- ◆低解像度の画像にも対応
- ◆幅広い照明環境にロバスト
- ◆個人非依存、事前登録不要
- ◆リアルタイム処理で組み込み機器にも実装できる

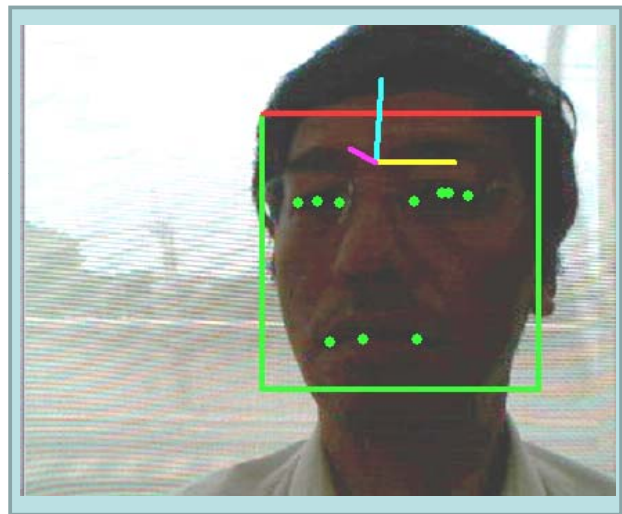
インターフェース:

入力: キャプチャーボードからのビデオ映像

出力: 動作推定結果, 顔の向きの座標, 目と口の開閉状態
(OpenRTM-aist-0.4.2、Windows)

ライセンス(公開条件):

知能化プロジェクト内でNDAを結んだ上で提供可能,
オムロン株式会社のOKAO Visionライブラリを使用。



連絡先:

オムロン株式会社 技術本部 コアテクノロジーセンタ
労世竝

Tel: 0774-74-2016, Fax: 0774-74-2004。

URL: <http://www.irc.atr.jp/ptRTM/RTM-j.html>

株式会社国際電気通信基礎技術研究所
株式会社イーガー
オムロン株式会社
三菱重工業株式会社

顔動作推定モジュールの特徴

- デジカメや携帯電話にも搭載した世界トップの性能・速度を有する顔検出アルゴリズムを使用するため、顔の検出失敗が少なく、速度が速い
- 様々な照明環境及び角度で撮影した顔画像で学習することによって、環境変化にロバスト
- 廉価なWebカメラでも高精度に顔の3次元向きを検出できる

顔動作推定モジュールの応用先

- 口の開閉状態を検出する機能を活用することで、話者の特定と発話区間の検出に応用することができる
- 顔向きの変化を検出することで、人の肯定、否定、かしげの仕草を推定できる

個人同定モジュール

労世竈(オムロン)

株式会社国際電気通信基礎技術研究所
株式会社イーガー
オムロン株式会社
三菱重工業株式会社

概要:

静止画から個人を同定する機能を提供する。現在は顔認識で個人同定を行っている。将来的には顔以外の情報例えば服装の色などの情報も取り入れて個人同定を行う機能を開発していく

特徴:

- ◆500人登録しても99%以上の認識率(照明と顔向き条件が良い場合)
- ◆低解像度の画像にも対応
- ◆40度程度の顔向き変化にも対応
- ◆リアルタイム処理で組み込み機器にも実装できる速度とメモリ使用量

インターフェース:

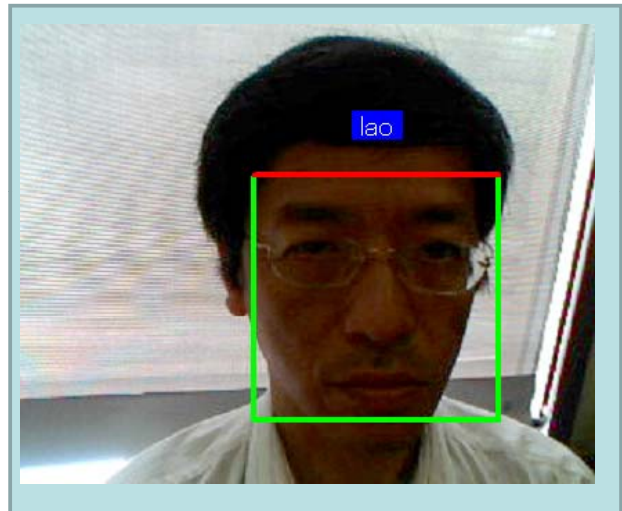
入力: 静止画

出力: 個人同定ID, 信頼度

(OpenRTM-aist-0.4.2, Windows)

ライセンス(公開条件):

知能化プロジェクト内でNDAを結んだ上で提供可能、オムロン株式会社のOKAO Visionライブラリを使用。



連絡先:

オムロン株式会社 技術本部 コアテクノロジーセンター
労世竈

Tel: 0774-74-2016, Fax: 0774-74-2004。

URL: <http://www.irc.atr.jp/ptRTM/RTM-j.html>

第 1 版 2009.07.17作成

RT
middleware

株式会社国際電気通信基礎技術研究所
株式会社イーガー
オムロン株式会社
三菱重工業株式会社

個人同定モジュールの特徴

- デジカメや携帯電話にも搭載した世界トップの性能・速度を有する顔検出アルゴリズムを使用するため、速度が速く、どんな環境でも顔の検出失敗が少なく
- 様々な照明環境及び角度で撮影した顔画像で学習することによって、環境変化にロバスト
- 廉価なWebカメラでも高精度に個人認証できる
- ロボットに搭載する場合、登録作業が不要で、自動で新しい人を登録できる

個人同定モジュールの応用先

- 商業施設で案内ロボットがすでに案内した人か新しい顧客かを見分けることができ、その対応履歴に応じた対応ができる

RT
middleware

ロボット動作生成

宮下敬宏(ATR)、黒木一成(イーガー)

株式会社国際電気通信基礎技術研究所
株式会社イーガー
オムロン株式会社
三菱重工業株式会社

概要:

対話に必要な身振り・仕草を、ロボットの発話に同期させて出力するRTコンポーネント。

特徴:

- ◆ロボットの発話内容と共に、指差しなどのジェスチャを「動作指令スクリプト」で記述。
- ◆動作指令スクリプトに記述された動作をロボット制御RTコンポーネントに出力。ロボット非依存の動作を実現。
- ◆音声合成RTCを接続することで、動作に同期した発話を実現。

インタフェース:

入力ポート: 動作指令スクリプト
(動作制御用タグを含むテキスト)
出力ポート: ロボット制御コマンド(ロボット制御RTC用)
動作と同期した発話内容(音声合成RTC用)
(OpenRTM-aist-0.4.2, Windows XP)

ライセンス(公開条件):

次世代ロボット知能化プロジェクト内において、非商用利用に限り公開。公開条件の詳細、プロジェクト外での利用、商用利用等については、右記までご連絡ください。



動作指令スクリプトに応じた動作を動的に出力

動作指令スクリプト

```
<sentence><reference label="CM">こちら</reference>  
は、CMナウという雑誌です</sentence>
```



(アイドル/発話中/問いかけ中)などの自発的動作は、自動生成!

動作指令スクリプト

```
<sentence>何かご用<ask>ですか?</ask></sentence>
```

連絡先:

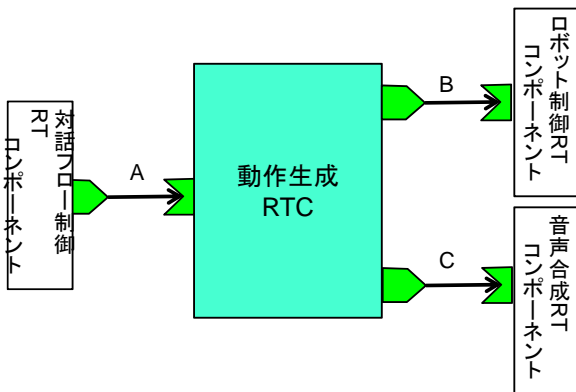
株式会社国際電気通信基礎技術研究所
知能ロボティクス研究所 次世代ロボット知能化プロジェクト担当
〒619-0288 京都府相楽郡精華町光台2-2-2
e-mail: irc-contact <at> atr.jp
URL: <http://www.irc.atr.jp/ptRTM/RTM-j.html>

第1版 2009.07.21作成



動作生成RTCの接続:

- ◆各RTコンポーネントは以下のように接続して利用します。



株式会社国際電気通信基礎技術研究所
株式会社イーガー
オムロン株式会社
三菱重工業株式会社

- ◆動作指令スクリプト(主に対話フロー制御RTCから送られてくる)を入力(A)として、スクリプト中の動作タグに基づいて発話内容と同期した動作を動的に生成し、ロボット制御コマンドとしてロボット制御RTCに出力(B)します。
- ◆動作指令スクリプトに含まれている発話内容は、動作と同期させて音声合成RTCに出力(C)します。
- ◆(アイドル/発話中/問いかけ中)などの記述により、記述した状態に適した自発的動作を自動生成します。

(参考)ロボット制御RTコンポーネント:

- ◆ロボット制御RTコンポーネントは、動作生成RTCからのロボット制御コマンドを入力として、ロボット依存のコマンドに変換するコンポーネントです。
- ◆動作生成RTコンポーネントからロボットに依存する部分はロボット制御RTコンポーネントとして分離したため、様々なロボットで、動作生成RTコンポーネントと動作指令スクリプトを再利用可能になりました。

ロボット制御RTコンポーネント対応済みロボット(2009年8月現在)



ロボット対話制御

宮下敬宏(ATR)、黒木一成(イーガー)

株式会社国際電気通信基礎技術研究所
株式会社イーガー
オムロン株式会社
三菱重工業株式会社

概要:

ロボットの機能・用途に応じて予め用意されたコンテンツを管理し、対話者の属性や状況に応じた対話コンテンツを選択・実行するRTコンポーネント。

特徴:

- ◆対話履歴やセンサ等から得られた対話者の属性や情報に応じて、対話の流れを切り替える機能
- ◆対話コンテンツを管理し、対話の流れをデザインするためのGUI

インタフェース:

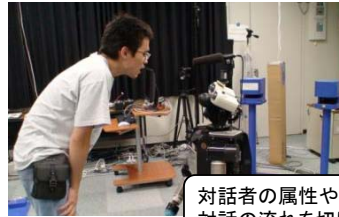
入力ポート: 音声認識RTCの出力結果
環境状況認識RTCの出力結果
顔動作推定RTCの出力結果

出力ポート: 動作指定スクリプト(ロボット動作生成RTC用)
対話の流れに沿った音声認識の開始(音声認識RTC用)

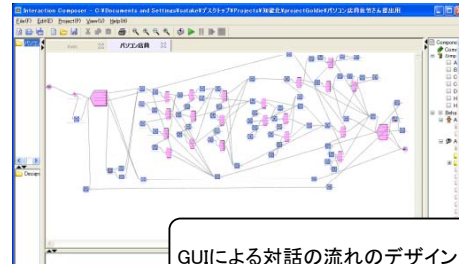
(OpenRTM-aist-0.4.2, Windows XP)

ライセンス(公開条件):

次世代ロボット知能化プロジェクト内において、非商用利用に限り公開。公開条件の詳細、プロジェクト外での利用、商用利用等については、右記までご連絡ください。



対話者の属性や情報に応じて、対話の流れを切り替える



GUIによる対話の流れのデザイン

連絡先:

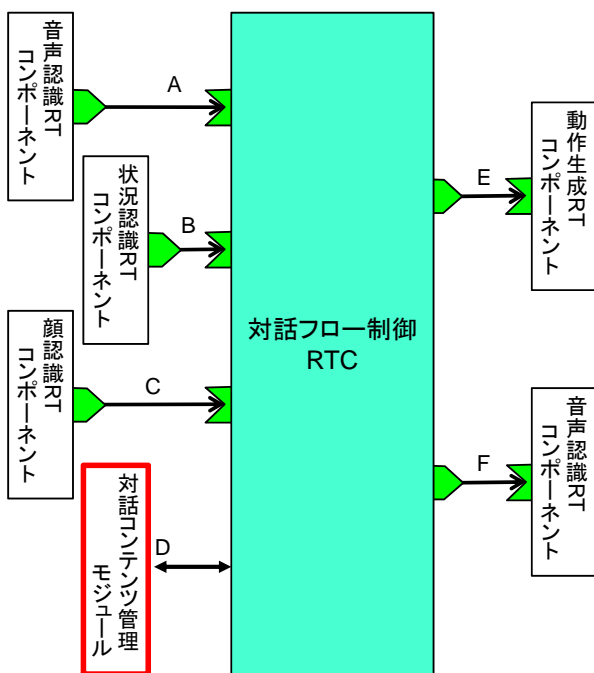
株式会社国際電気通信基礎技術研究所
知能ロボティクス研究所 次世代ロボット知能化プロジェクト担当
〒619-0288 京都府相楽郡精華町光台2-2-2
e-mail: irc-contact <at> atr.jp

URL: <http://www.irc.atr.jp/ptRTM/RTM-j.html>

第1版 2009.07.21作成

対話制御RTCの接続:

- ◆各RTコンポーネントは以下のように接続して利用します。



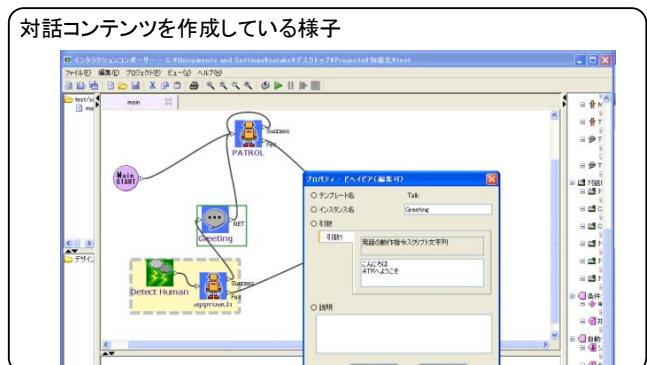
GUIで対話コンテンツの作成・管理が可能

株式会社国際電気通信基礎技術研究所
株式会社イーガー
オムロン株式会社
三菱重工業株式会社

(参考)対話コンテンツ管理モジュール:

- ◆対話コンテンツ管理モジュールでは、対話のフローを作成し、対話フロー制御RTCへ渡す機能を持ちます。
- ◆対話フローを設計するため、新たにコンテンツを作成することや、前もって作成したコンテンツを選択することが可能です。
- ◆対話フローの受け渡しは、TCP/IP経由、ファイルシステム経由で行います。

対話コンテンツを作成している様子



”音声認識コンポーネント群”

日本電気株式会社

荒川隆行 田中大介 岡部浩司(NEC)

概要:

語彙と文法を記述した音声認識辞書に従って対象者の音声を認識して結果を出力する機能を提供するコンポーネント。複数マイクからの信号を用いて入力音声信号中の雑音成分を抑圧する雑音抑圧機能も搭載する。

特徴:

- ◆ 複数の音声認識辞書を任意のタイミングで切り替えて適用可能
- ◆ 雑音抑圧機能として、2マイクノイズキャンセラを搭載。エコーキャンセラも搭載予定
- ◆ 子供、高齢者の音声認識性能を強化
- ◆ ワイドレンジ音声入力対応による発話距離に対する頑健性向上

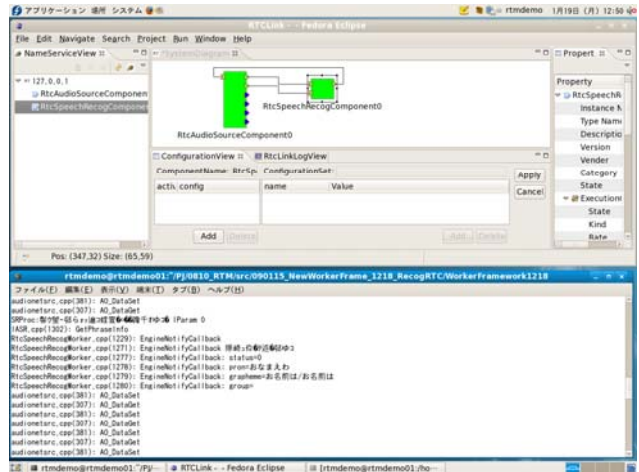
インタフェース:

入力ポート: 音声ストリーム(TimedOctedSeq型)、コマンド

出力ポート: 音声認識結果をイベントとして出力
(PC版: OpenRTM-aist-0.4.2、Linux(Fedora8)、音声認識モジュールデバイス版: OpenRTM-aist-0.4.2、MobiLinux)

ライセンス(公開条件):

公開にあたっては、NECと機密保持契約の締結を条件とさせていただきます



連絡先: 〒211-8666 川崎市中原区下沼部1753
NEC共通基盤ソフトウェア研究所
山下 信行
Tel:044-431-7572, Fax:044-431-7588

第 1 版 2009.07.21作成/予定



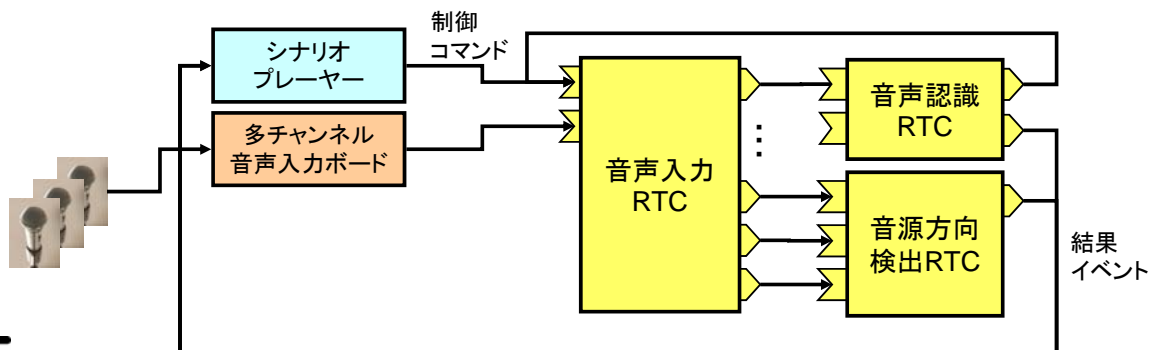
主要コンポーネント

音声入力RTC

- 多チャンネル音声データの同期配信機能
- 16bit/24bit音声入力ボードに対応(東京エレクトロンデバイスと共同開発)

音声認識RTC

- 高齢者対応音響モデルを搭載
- 2入力ノイズキャンセル機能を搭載
- 来年度成果予定
 - 高齢者と子供の音響モデル(本年度成果)を搭載
 - 24bit/16bit変換機能により、入力ゲインに対する頑健性と音響モデルの再利用性向上
 - ノイズキャンセル機能の別コンポーネント化による再利用性向上



”人物状況検知コンポーネント群”

日本電気株式会社

細井利憲 石寺永記(NEC)

概要:

各人物が装着するRFID情報を併用しながら、ロボット本体にビルトインしたカメラによって撮影した映像情報から、映っている人物の位置や動き、顔認証により誰であるかを検知、また顔向きを検知してコミュニケーション状況を把握する機能を提供するモジュール群。

特徴:

- ◆画像(顔/頭部/人体の動き)とRFIDという異なる情報を統合することでロバスト性を向上
- ◆方式単位でコンポーネント化を行い、再利用性の高いモジュール群を実現

インタフェース:

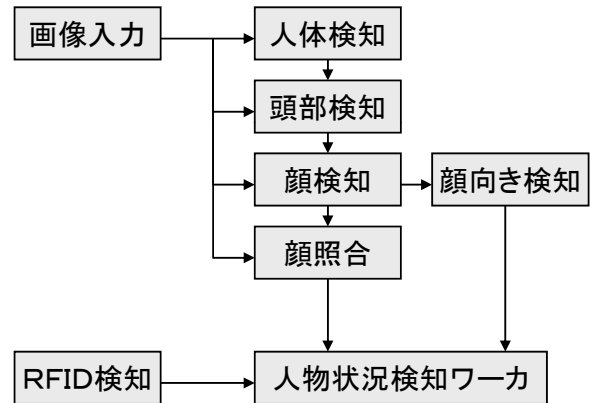
入力ポート: 画像ストリーム(TimedOctedSeq型)、コマンド

出力ポート: 人物状況の検出結果をイベントとして出力

(OpenRTM-aist-0.4.2、Linux(Fedora8))

ライセンス(公開条件):

公開にあたっては、NECと機密保持契約の締結を条件とさせていただきます



連絡先: 〒211-8666 川崎市中原区下沼部1753

NEC共通基盤ソフトウェア研究所

山下 信行

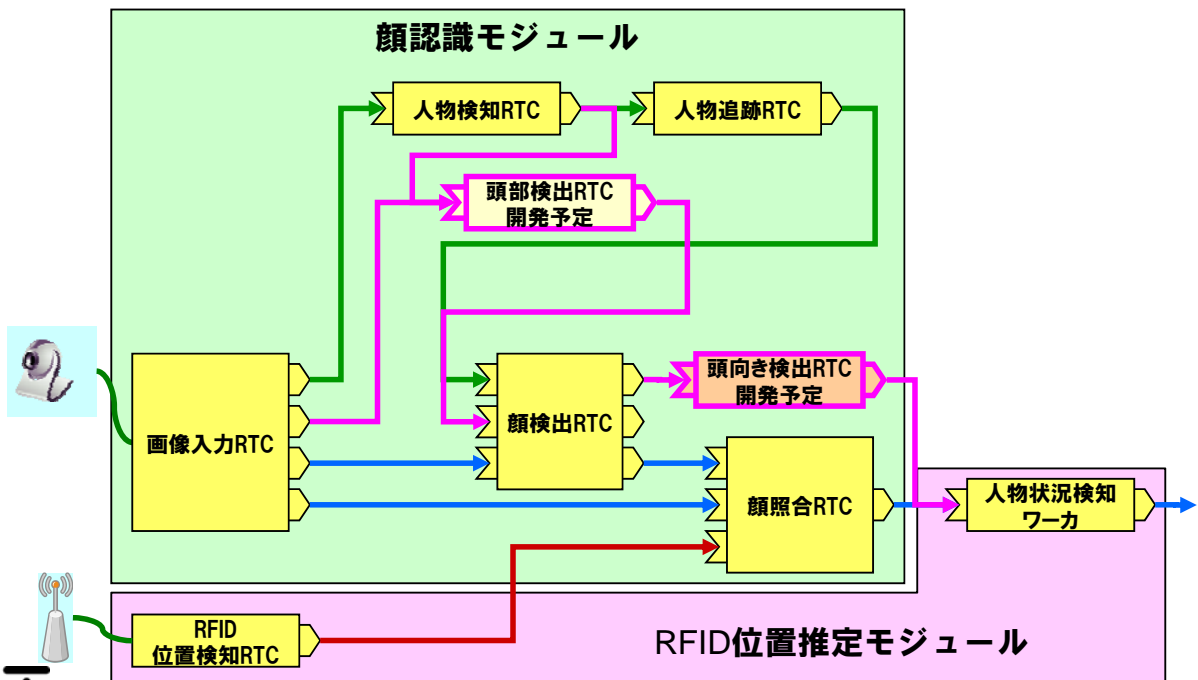
Tel:044-431-7572, Fax:044-431-7588



第 1 版 2009.07.21 作成/予定

特徴

- 画像(顔/頭部/全身の動き)とRFIDという異なる情報を統合することでロバスト性を向上
- 方式単位でコンポーネント化を行い、再利用性の高いモジュール群を実現



”話者認識コンポーネント”

日本電気株式会社

船田純一 (NEC)

概要:

複数ユーザがロボットの前にいる状況で、ユーザの発話ごとに話者が誰であるかを検出する機能を実現するコンポーネント。

特徴:

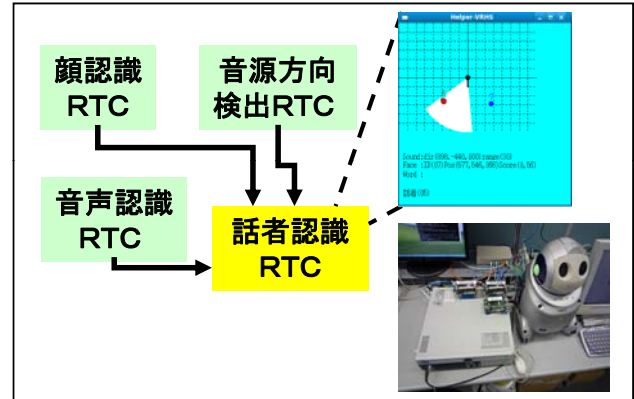
- ◆顔認識・音源方向検出・音声認識などのコンポーネントからの時系列情報を統合することで話者を認識
- ◆短期記憶機構により、話者位置が視野外に変化した場合などでも頑健に話者を認識

インターフェース:

入力ポート: 顔認識・音源方向検出・音声認識・センサ位置・自己位置同定の各結果 (TimedString型)、コマンド
 出力ポート: 話者認識結果をイベントとして出力 (OpenRTM-aist-0.4.2、Linux (Fedora8))

ライセンス (公開条件):

公開にあたっては、NECと機密保持契約の締結を条件とさせていただきます



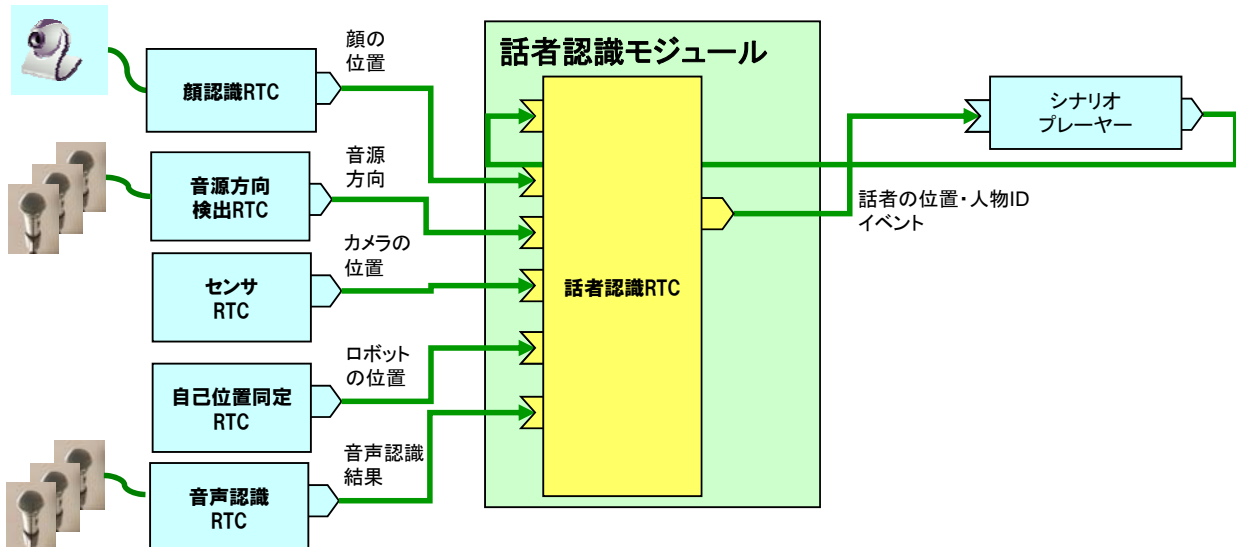
連絡先: 〒211-8666 川崎市中原区下沼部1753
 NEC共通基盤ソフトウェア研究所
 山下 信行
 Tel:044-431-7572, Fax:044-431-7588



第 1 版 2009.07.21 作成/予定

特徴

- 顔認識・音源方向検出RTCからの情報を統合し、発話中の話者の誰でロボットに対しどこにいるのかを推定
- カメラ位置やロボット自己位置により世界座標系での話者の位置を算出



”音声合成コンポーネント”

加藤正徳 近藤玲史(NEC)

日本電気株式会社

概要:

テキストを外部から与えて、それに従って合成音声を生産する機能を提供するモジュール。

特徴:

- ◆対話収録音声を元にした、ロボットに好適な発声が可能
- ◆声の高さ、発声速度、エフェクト機能、数字読みモードなどをコマンド制御可能
- ◆コンパクトな音声認識モジュールデバイスで動作(音声認識モジュールデバイス版)
- ◆仕草合成RTCとの連携機能(PC版)

インターフェース:

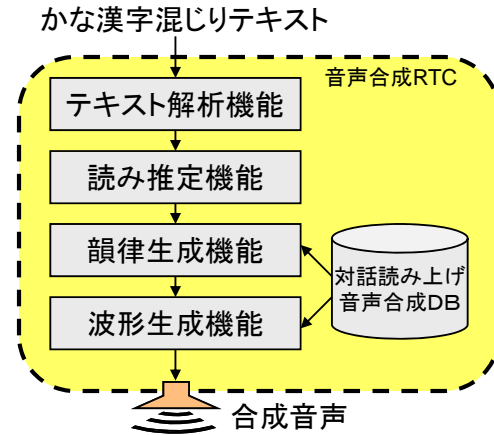
入力ポート:コマンド

出力ポート:スピーカーから合成音声を出力

(PC版: OpenRTM-aist-0.4.2、Linux(Fedora8)、
音声認識モジュールデバイス版: OpenRTM-aist-
0.4.2、MobiLinux)

ライセンス(公開条件):

公開にあたっては、NECと機密保持契約の締結を条件とさせていただきます



連絡先: 〒211-8666 川崎市中原区下沼部1753

NEC共通基盤ソフトウェア研究所

山下 信行

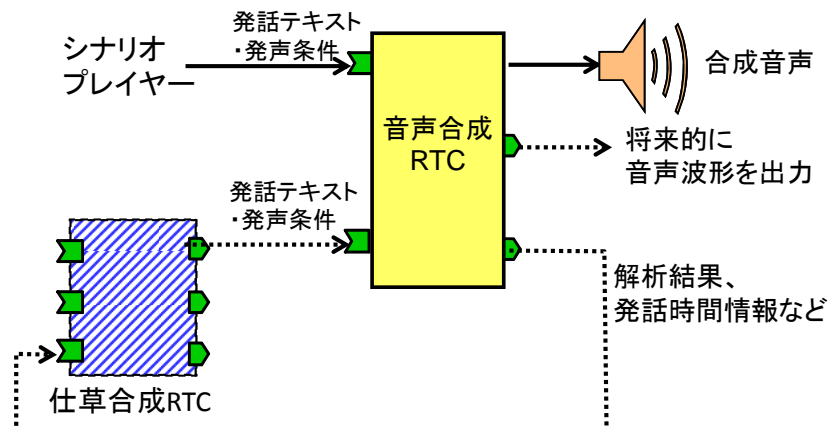
Tel:044-431-7572, Fax:044-431-7588

第 1 版 2009.07.21作成/予定

RT
middleware

特徴

- 音声合成モジュール(音声対話モジュール=SDM 対応)
 - 対話収録話者の音声データに対応し、搭載
- 音声合成モジュール(PC Linux 対応ソフトウェアモジュール)
 - 対話収録話者の音声データに対応し、さらに音質と韻律の再現性を向上
 - 仕草合成RTCとの連携に向けて、発話時間長情報などの機能を強化
- 対話発声の特徴分析・反映



RT
middleware

行動理解知能モジュール群

大阪工業大学

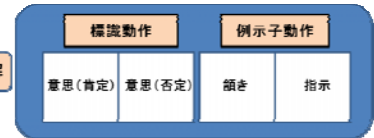
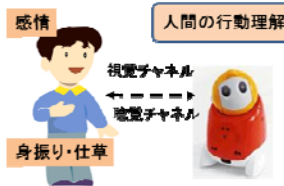
佐野睦夫 西口敏司 宮脇健三郎(大阪工業大学)

概要:

人とロボットのコミュニケーションにおいて、人の身振りや仕草の認識によって、人の指示や意図を理解する機能、人の表情または非言語の発声の認識により、人の感情を認識する機能を提供する行動理解知能モジュール群である。

特徴:

- ◆画像情報と音声情報の統合による感情認識の信頼性をアップ。
- ◆頷き動作の認識性能の向上
- ◆人間の身振り・仕草動作の学習による認識性能の強化
- ◆単眼視による身振り・仕草理解の実時間性能の向上



表情の変化を捉える

インタフェース:

入力ポート:映像ストリーム(USBカメラインタフェース)と音声ストリーム

出力ポート:行動理解結果をイベントとして出力

ライセンス(公開条件):

公開にあたっては、機密保持契約の締結を条件とさせていただきます。ご利用の際は、右記連絡先までご連絡ください。

連絡先:

大阪工業大学情報科学部情報メディア学科
(大阪工業大学ヒューマンロボティクス研究開発センター)
佐野 睦夫
〒573-0196 大阪府枚方市北山1-79-1
email: sano <at> is.oit.ac.jp

URL: <http://www.is.oit.ac.jp/projects/hrc.html>



身振り・仕草認識RTC

- 標識動作認識機能
 - 首振り動作からの肯定・否定の意思の認識機能
- 例示子動作認識機能
 - 頷き・指差しなどの拍子をとったり意味内容を補強する動作の認識機能

■映像ストリームからのリアルタイム・イベント認識

感情認識RTC

- 韻律情報の変化と顔映像の特徴点変化を融合した感情認識機能
- 時系列変動からの感情推定機能

■音声ストリームと映像ストリームからのリアルタイム・イベント認識

