

OpenINVENT:車輪型移動ロボット制御用RTC群



ロボット知能ソフトウェアプラットフォーム検証用移動知能モジュール群開発チーム(産業技術総合研究所)

概要:

「ロボット知能ソフトウェアプラットフォームの開発」においてプラットフォーム検証用に開発中の移動知能モジュール群。車輪型移動ロボットの自律移動制御を行うソフトウェアモジュール群です。

特徴:

- ◆既知の3次元環境において与えられた目的地までの自律移動を実現します。未知の障害物を回避することもできます。
- ◆OpenHRP3を用いたシミュレーション、及び、実機の制御に適用することができます。

インタフェース:

人間あるいは上位知能RTCから目的地を受け取り、移動後に移動終了を通知します。移動ロボットには制御周期ごとに左右各車輪へのトルク指令を与え、各車輪の回転角度を受け取ります。

ライセンス(公開条件):

Eclipse Public License (EPL) v1.0のもとに公開しています。

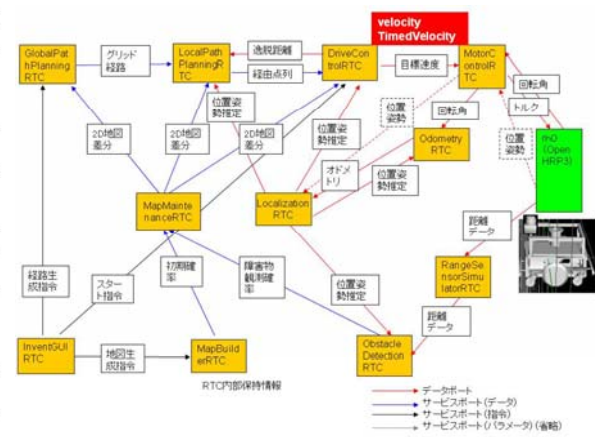


連絡先:

独立行政法人産業技術総合研究所
 知能システム研究部門 ヒューマノイド研究グループ
 喜多 伸之
 〒305-8568 茨城県つくば市梅園1-1-1 中央第2
 email: openinvent@m.aist.go.jp
 URL: <http://openrtp.jp/INVENT/>



InventGUI	指令を与えたり、計画した経路、走行軌跡や障害物情報などを2Dグリッド地図上に表示するためのGUI。
MapBuilder	指定された位置サイズの2Dグリッド地図を設定し、VRML形式で与えられている環境の幾何情報から、指定された高低範囲内での各グリッドにおける障害物の存在を検査し、障害物が存在するグリッドには1.0、存在しないグリッドには0.0を障害物存在確率の初期値として与える。
GlobalPathPlanning	2Dグリッド地図とスタート、ゴール位置姿勢を入力としてポテンシャルベースで8連結計画経路を生成する。
LocalPathPlanning	計画経路、現在位置、障害物情報を入力として、逸脱からの復帰、障害物回避のための8連結局所経路を生成し、連結点を間引きした局所経路点列を出力する。
Odometry	受け取った位置姿勢推定と左右車輪回転角からオドメトリを計算し出力する。
Localization	受け取った各種位置姿勢推定を融合した位置姿勢を生成し出力する。現状では位置姿勢推定はオドメトリのみであるので、単にそれを伝達する。
DriveControl	局所経路点列を補間(2次Bスプラインと円弧直線による2バージョンある)して、車輪型の移動ロボットが滑らかに走行できる滑らか経路を生成し、移動ロボットの現在位置姿勢と経路の局率と障害物からの距離を考慮して、経路を追従させるための速度指令(並進速度 v と旋回速度 ω)を計算し出力する。
MotorControl	速度指令から左右車輪の目標角速度を計算し、PD制御により左右車輪への出力を求める。OpenHRP3は各ジョイントをトルク制御するので、トルクを出力する。
MapMaintenance	2Dグリッド地図の障害物存在確率を維持し、観測情報により更新した情報を出力する。現状では、更新されたグリッドの確率と、閾値を越えて変化したグリッドの情報(2D地図差分)を出力している。
ObstacleDetectionRTC	受け取った距離データと位置姿勢推定を入力として観測範囲内の2Dグリッドの障害物存在確率を計算し出力する。
RangeSensorRTC	OpenHRP3より取得したRangeセンサーのセンシングデータを、設定されたパラメータでデータ型の変換とフィルタリングを行い、距離データとして出力する。



参考文献:

- 1) ロボット知能ソフトウェアプラットフォーム検証用知能モジュール群/車輪型移動ロボットを制御する知能モジュール群, 喜多 伸之、中島 裕介、武川 直史、Kwak Nosan、横井 一仁, 第26回日本ロボット学会学術講演会, 神戸大学、2008/09/10
- 2) ロボット知能ソフトウェアプラットフォーム検証用知能モジュール群/移動知能モジュール群 OpenINVENT-2.0.0, 喜多 伸之、中島 裕介、武川 直史、Kwak Nosan, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2009, 福岡、2009/05/26
- 3) ロボット知能ソフトウェアプラットフォーム検証用知能モジュール群/移動知能モジュール群による障害物回避自律移動の実証, 喜多 伸之、中島 裕介、武川 直史、横井 一仁, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2009, 福岡、2009/05/26



作業対象物把持知能モジュール群



山野辺 夏樹(産業技術総合研究所)

概要:

把持対象物・作業環境・ロボットの情報(種類、形状、位置・姿勢、状態など)を入力として、対象物へのアプローチから持ち上げまでの一連の把持動作を計画

特徴:

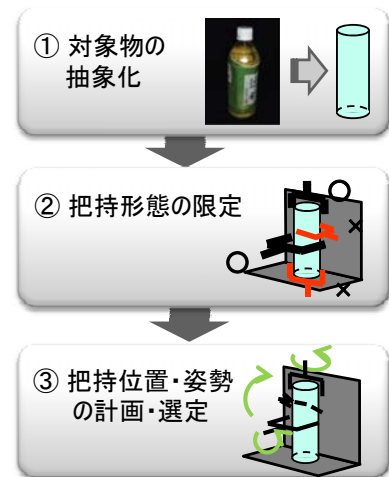
- ◆ 検証用知能モジュール群の一環として開発
- ◆ 単純幾何形状(プリミティブ形状)による対象物の抽象化
- ◆ 各プリミティブ形状に適用可能な把持形態を用いることによる効率的な把持動作計画

インターフェース:

- サービスポート:
 - アプローチ・持ち上げ動作を含む対象物の把持動作
 - 作業環境・対象物情報(位置・姿勢、形状モデル等)
 - ハンドの触覚情報
- 入力データポート(InPort):
 - 把持動作計画指令(対象物名等)
- 出力データポート(OutPort):
 - 把持動作計画の成否報告
 (OpenRTM-aist-0.4.2、Linux)

ライセンス(公開条件):

産総研が著作権所有、非商用利用であれば自由利用可



連絡先:

独立行政法人産業技術総合研究所
 知能システム研究部門 タスクビジョン研究グループ
 山野辺 夏樹
 〒305-8568 茨城県つくば市梅園1-1-1 中央第2
 email: n-yamanobe <at> aist.go.jp

第1版 2009.07.19 作成



把持対象物抽象化モジュール

- 実際の把持対象物と、プリミティブ形状を用いて抽象化した幾何形状モデルとの対応付けを行う
- 物体情報データベースに反映

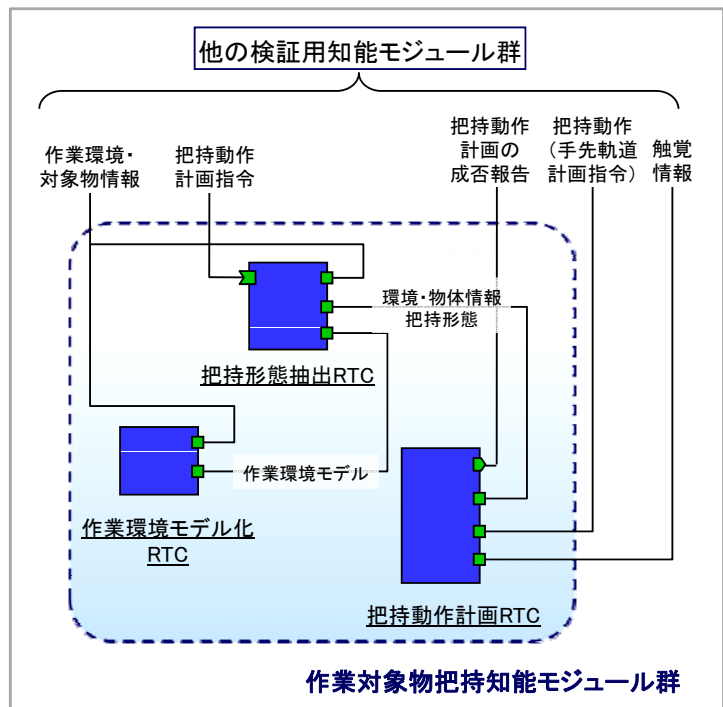


把持形態抽出RTC

- 抽象化幾何形状モデルや作業環境、ロボットの情報をもとに適用可能な把持形態を抽出
- 入力データポート(InPort):
 - 把持動作計画指令(対象物名等)
- サービスポート:
 - 作業環境・対象物情報(位置・姿勢、形状モデル等)
 - 作業環境モデル
 - 把持形態(適用可能形態+範囲)、環境・物体情報

把持動作計画RTC

- 限定された適用把持形態や作業環境モデルに基づき、適切な把持位置・姿勢、アプローチ動作、持ち上げ動作を計画
- 出力データポート(OutPort):
 - 把持動作計画の成否報告
- サービスポート:
 - アプローチ・持ち上げ動作を含む対象物の把持動作
 - ハンドの触覚情報(把持の成否判定用)



作業環境モデル化RTC

- 障害物を含む作業環境を抽象化した作業環境モデルを作成
- サービスポート:
 - 作業環境・対象物情報(位置・姿勢、形状モデル等)
 - 作業環境モデル



運動計画モジュール群

吉田 英一 (産業技術総合研究所)

概要:

マニピュレータ、移動マニピュレータを想定し、目標位置までの障害物との干渉のない軌道を計画し、ロボットのコントローラへの指令に変換する。

特徴:

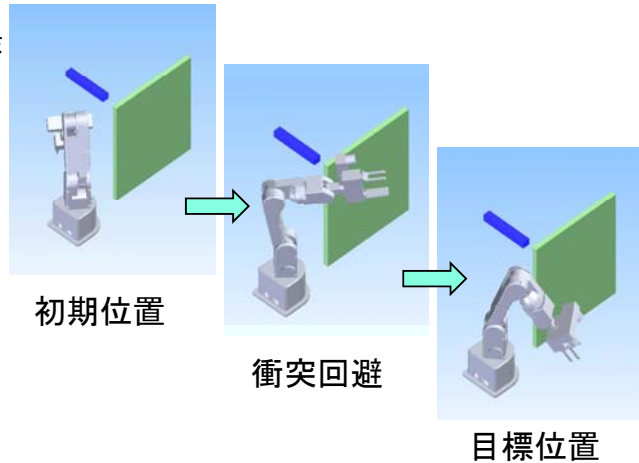
- ◆ 目標手先位置から干渉のないロボット軌道を計画
- ◆ ロボット、環境はOpenHRP準拠VMRLで記述
- ◆ 動作中に環境が変化した場合の再計画も実装
- ◆ 計画結果を可視化するGUI

インタフェース:

- サービスポート:
 - アプローチを含む物体把持動作の計画
 - 物体の位置・姿勢
- 入力データポート:
 - ロボットの目標位置・姿勢
- 出力データポート
 - 干渉のない目標位置までの軌道
 - コントローラへの制御信号
 (OpenRTM-aist-0.4.2, Linux で動作)

ライセンス(公開条件): 公開

産総研が著作権所有、非商用利用であれば自由利用可
運動計画ライブラリKineoWorks™のみ有償

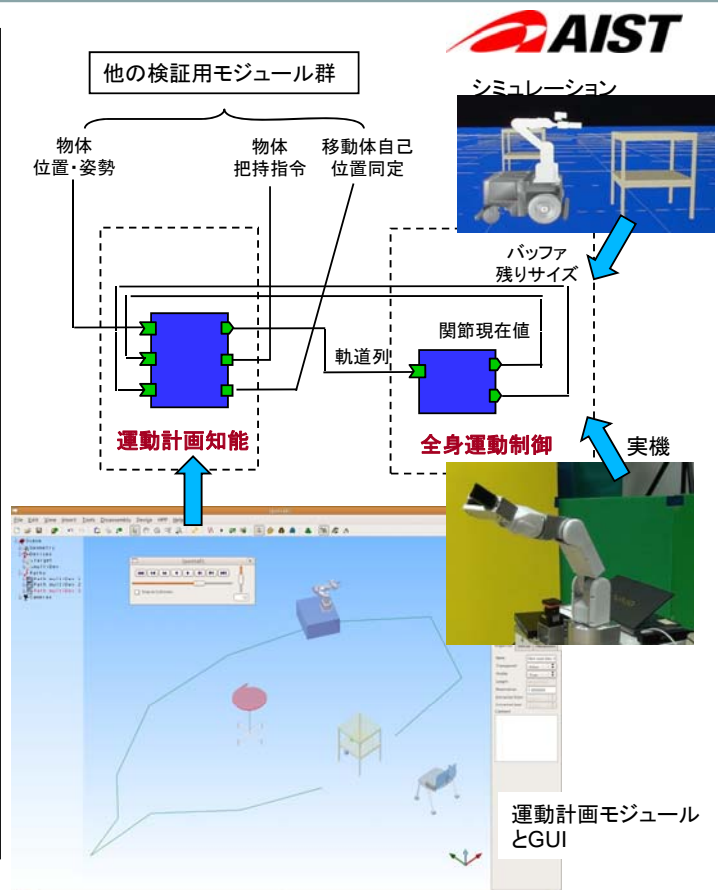


独立行政法人産業技術総合研究所
知能システム研究部門 AIST-CNRSロボット工学連携研究体
吉田 英一
〒305-8568 茨城県つくば市梅園1-1-1 中央第2
email: e.yoshida <at> aist.go.jp

第1版 2009.07.15作成



- 検証用モジュールの一環として開発
- 入力は直感的に理解しやすい作業空間の手先目標位置
- 出力は干渉のない動作を実現するロボットの運動指令
 - 全身運動制御(コントローラ)モジュールへ
 - シミュレータ上のロボット, 実機双方に接続可能
 - 動作中の環境変化に対応して再計画
- サンプリング計画手法を実装
 - ロードマップ生成手法 (PRM, RRT)
 - 局所移動法 (線形, 車輪移動など)
 - 経路最適化手法
 などのパラメータを設定可能
- 移動マニピュレータに適用した場合, 台車も考慮した経路計画が可能
- 環境や計画結果をGUIにより可視化



BumpDetectionRTC

ロボット知能ソフトウェアプラットフォーム検証用移動知能
モジュール群開発チーム(産業技術総合研究所)

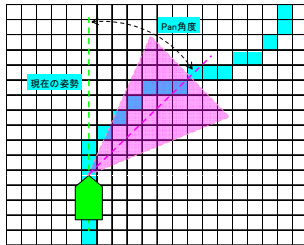
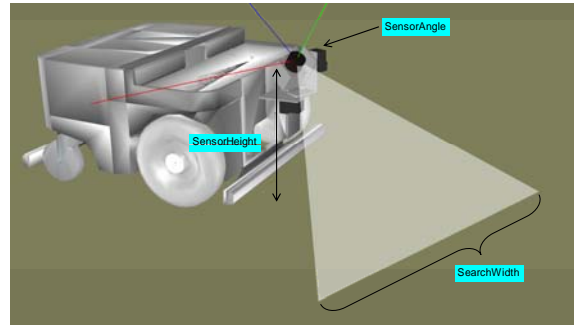


概要:

距離センサーのセンシング方向をPanTiltで路面に向け、距離センサーから取得した距離データを元に計画経路上の路面凹凸状態を検知し、路面凹凸値が限界値以上の場合に各RTCに路面凹凸検知報告をする。
さらに、MapMaintenanceRTCに確率化した路面の凹凸状況を送信することを目的とする。

特徴:

- ◆経路情報と現在位置情報からパンチルト角度をオンラインで制御するので、カーブや旋回時でも走行障害となる凹凸を検知。
- ◆静止してチルト操作により3次元センサとしても使用可能。



ライセンス(公開条件):

Eclipse Public License (EPL) v1.0のもとに近日公開予定。

連絡先:

独立行政法人産業技術総合研究所
知能システム研究部門 ヒューマノイド研究グループ
喜多 伸之
〒305-8568 茨城県つくば市梅園1-1-1 中央第2
email: openinvent@m.aist.go.jp

URL: <http://openrtp.jp/INVENT/>



入出力インタフェース

区分	IN/OUT	ポート	RTC	内容
Map	IN	ServicePort	MapBuilder	MapData[] : Map(環境)座標上の障害物部分を"1" 走行可能部分を"0"で表した1次配列。 MapLengthX, MapLengthY : Mapの格子(座標)個数。 GridSize : Mapの格子サイズ(m)。
Path	IN	ServicePort	LocalPathPlanning	RutX[] 経路座標配列X RutY[] 経路座標配列Y
Parameter	IN	ServicePort	InventGUI	Parameter : 障害物検出パラメータ(未定義)
Position	IN	DataPort	Localization	Position[0] : 現在位置X Position[1] : 現在位置Y Position[2] : 現在姿勢
CurrentAngle	IN	DataPort	PanTiltControl	CurrentAngle[0] : Pan angle CurrentAngle[1] : Tilt angle
SensorData	IN	DataPort	URG-RTC	SensorData : レーザーセンサー距離データ SensorState : レーザーセンサーステータス
TargetAngle	Out	DataPort	PanTiltControl	TargetAngle[0] : Pan angle TargetAngle[1] : Tilt angle
SensorState	Out	ServicePort	InventGUI	State : センサーの状態
Probability	Out	ServicePort	MapMaintenance	GridX[] : センサーがセンシングしたGrid(X) GridY[] : センサーがセンシングしたGrid(Y) Value[] : センシングしたGrid位置の障害物確率 Time : センシングした時刻
Bump	OUT	ServicePort	InventGUI DriveControl MotorControl	進行方向に路面凹凸限界値を越える凹凸を検知



作業環境・対象物認識知能モジュール群

Neo Ee Sian (産業技術総合研究所)

概要:

ロボットが障害となるものを回避しながら日常物をマニピュレーションするために必要な情報(種類、位置・姿勢、状態等)を必要な精度で認識する機能及び視覚センサでは捉えることのできない作業対象物との接触や、作業対象物の重さや環境との拘束状態を認識する機能作業対象物を把持できているかどうか判定する機能を実現する知能モジュール群。



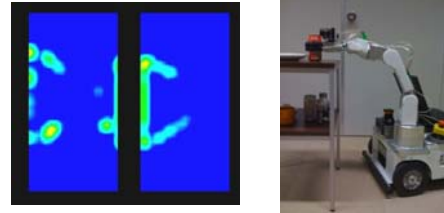
視覚による対象物認識

特徴:

- ◆ 検証用知能モジュール群の一環として開発
- ◆ 幾何学情報および色情報による対象物の認識
- ◆ 視覚情報および触覚情報の交互補完による認識

インタフェース:

- ・サービスポート:
 - 認識したい物体の情報の入力、認識された物体の情報の取得
 - 認識プロセスのトリガー
 - ・入力データポート(InPort):
 - 特定の座標系からみたセンサシステムの位置・姿勢
 - ・出力データポート(OutPort):
 - 認識できた物体の情報
 - 触覚アレーの出力
- (OpenRTM-aist-0.4.2、Linux(視覚認識モジュール)、Windows(触覚認識モジュール))



触覚による状態認識

連絡先:

独立行政法人産業技術総合研究所
 知能システム研究部門 ヒューマノイド研究グループ
 Neo Ee Sian
 〒305-8568 茨城県つくば市梅園1-1-1 中央第2
 email: rio.neo@aist.go.jp
 URL: http://staff.aist.go.jp/rio.neo/software

ライセンス(公開条件):

商用ソフトウェアの部分は有償
 産総研が著作権所有、非商用利用であれば自由利用可

第1版 2009.07.19 作成



幾何学特徴・アピランス特徴 視覚認識モジュール

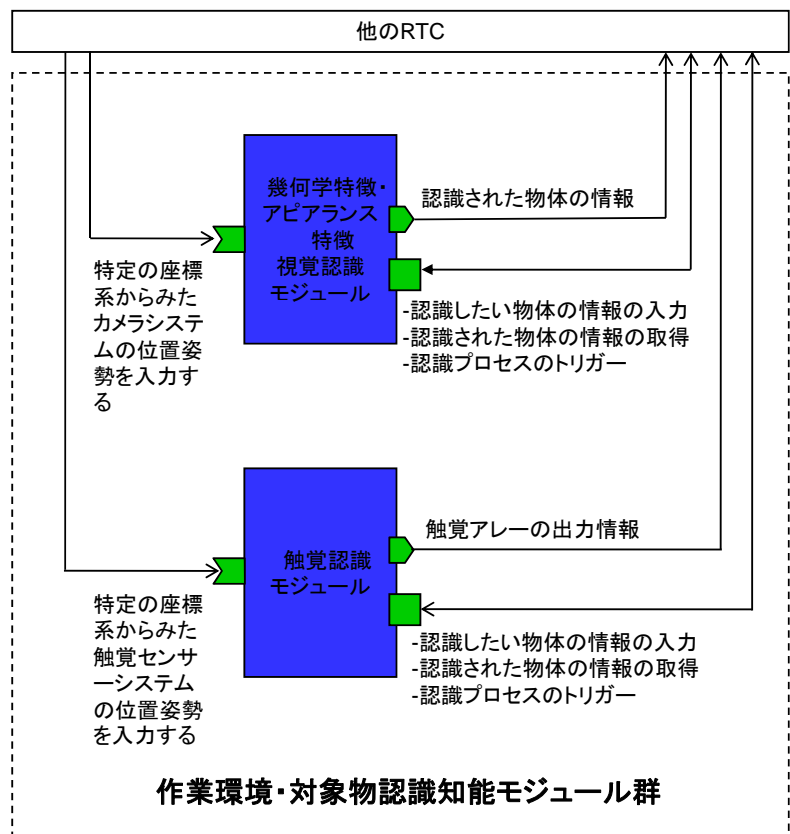
ステレオカメラシステムを用いて、環境中の既知物体の3次元位置・姿勢を認識する機能

- ・ユーザーRTCがサービスポートを通して、認識したい物体の情報の入力し、認識プロセスをトリガーし、認識された物体の情報を取得する
- ・ユーザーRTCがデータポートを通して、特定の座標系からみたカメラシステムの位置姿勢を入力する
- ・ユーザーRTCがデータポートを通して、認識できた物体の情報を取得する

触覚認識モジュール

触覚アレーセンサシステムを用いて、対象物を把持するときの状態をセンシングする機能

- ・ユーザーRTCがサービスポートを通して、認識したい物体の情報の入力し、認識プロセスをトリガーし、認識された物体の情報を取得する
- ・ユーザーRTCがデータポートを通して、特定の座標系からみた触覚センサシステムの位置姿勢を入力する
- ・ユーザーRTCがデータポートを通して、触覚アレーの出力情報を取得する



作業環境・対象物知識管理知能モジュール群

Neo Ee Sian(産業技術総合研究所)

概要:

作業中に得られた作業環境・対象物認識モジュール群による観測情報を用いて、ロボットが作業をするために有用な知識(環境・物体モデル)の記述を更新・管理し、さらに、マニピュレーションするために必要な情報(物体の位置、姿勢)が不足している場合には、それを獲得するためのセンシングプランを生成する探索機能を実現する知能モジュール群。

特徴:

- ◆ 検証用知能モジュール群の一環として開発
- ◆ 認識モジュール群の観測情報による情報更新
- ◆ 情報不足時のセンシングプラン生成

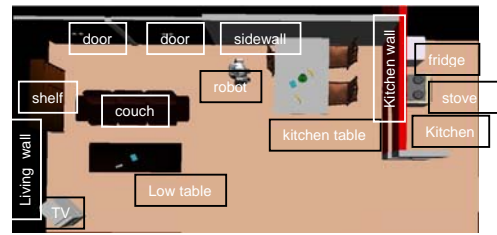
インタフェース:

- ・サービスポート:
 - 指定した作業環境の知識を取得する。
 - 指定した作業環境の知識を追加・更新する
 - 指定した対象物の知識を取得する。
 - 指定した対象物の知識を追加・更新する

(OpenRTM-aist-0.4.2, Linux)

ライセンス(公開条件):

産総研が著作権所有、非商用利用であれば自由利用可



作業環境対象物オントロジー



連絡先:

独立行政法人産業技術総合研究所
 知能システム研究部門 ヒューマノイド研究グループ
 Neo Ee Sian
 〒305-8568 茨城県つくば市梅園1-1-1 中央第2
 email: rio.neo@aist.go.jp
 URL: http://staff.aist.go.jp/rio.neo/software

第1版 2009.07.19 作成



作業環境知識管理モジュール

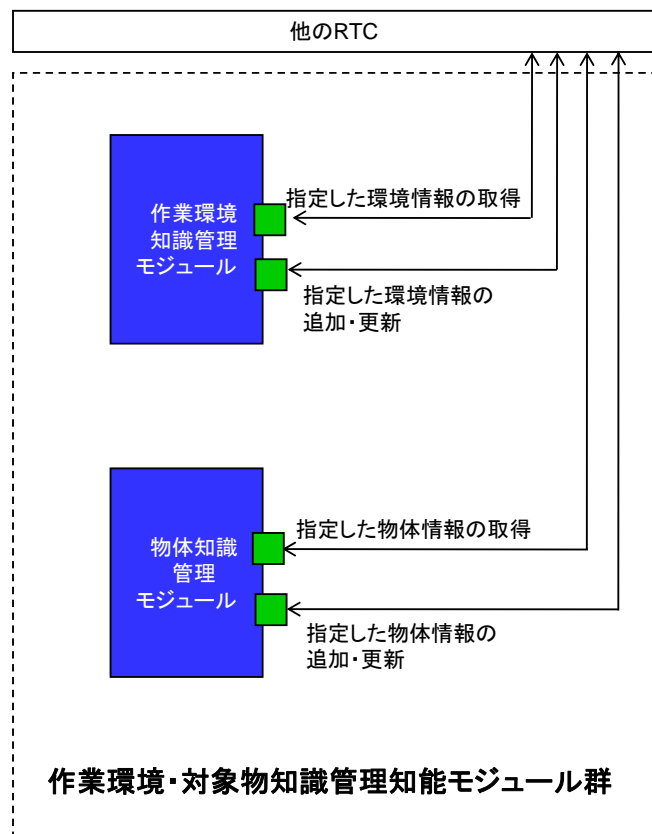
既知環境中に存在する既知物体の情報を管理し、提供する機能

- ・ユーザーRTCがサービスポートを通して、作業環境を指定して、特定の環境の知識を取得する。
- ・環境の知識はMySQLデータベースに格納される。ユーザーRTCがサービスポートを通して、作業環境を指定して、特定の環境の知識を追加・更新する。

物体知識管理モジュール

既知物体の情報を管理し、提供する機能

- ・ユーザーRTCがサービスポートを通して、物体名を指定して、特定の対象物の知識を取得する。
- ・物体の知識はMySQLデータベースに格納される。ユーザーRTCがサービスポートを通して、物体名を指定して、特定の対象物の知識を追加・更新する。



レーザレンジファインダコンポーネント(URG)

株式会社セック



概要:

北陽電機株式会社製のレーザ測域センサ(Classic- URG: URG-04LX/Top-URG:UTM-30LX)向けRTC

特徴:

- ◆センサ通信プロトコルがSCIP2準拠のセンサであれば他のセンサでも利用可能
- ◆距離データのリアルタイム出力
- ◆センサステータスの取得、パラメタ設定
- ◆インタフェースを共通化したOpenHRP3向けシミュレータRTCを開発
- ◆利用マニュアル完備

インタフェース:

出力ポート: 距離データ

サービスポート: 距離データ、センサステータス

動作環境:

OpenRTM-aist-0.4.2(C++版, VC++版)

OpenRTM-aist-1.0.0-RC1(C++版, VC++版)

OpenRTM.NET-0.4.0(C#版)

ライセンス(公開条件):

非商用での使用においては、プロジェクト内外で無償でご利用いただけます。ビジネス用途での使用については別途ご相談ください。本ソフトウェアは、実行バイナリでの提供を基本としていますが、ソースコードの提供も可能ですので必要な場合はご相談ください。



連絡先:

株式会社セック

開発本部 第四開発部 (RTミドルウェア担当)

〒150-0031 東京都渋谷区桜丘町22-14 NESビル

[TEL]03-5458-7743 [FAX]03-5458-7726

[URL]http://www.sec.co.jp

0.4.2-20090331版 2009.03.31作成

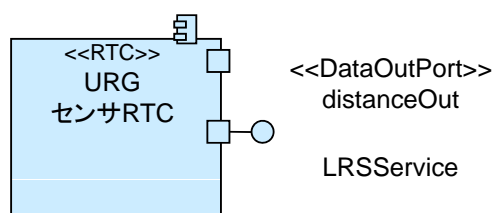
1.0.0-RC1-20090630版 2009.06.30作成

0.4.0-20090331版 2009.03.31作成



URG / TOP-URGセンサRTC仕様詳細:

コンポーネント構成図



コンフィギュレーション

- ・通信速度[bps]
- ・センサ接続時に認識されたデバイス名
- ・スキャン間引き数
- ・計測モード
- ・計測開始/終了位置[deg]
- ・まとめる方向
- ・高感度モード
- ・モータ速度減速率

出力ポート仕様

- ・距離データ
 - タイムスタンプ
 - 計測開始位置[deg]
 - 計測終了位置[deg]
 - スキャン間引き数
 - まとめるステップ数
 - 計測値[mm]
 - 各計測データの間の隔 [deg]
 - センサ状態

サービスポート仕様

- ・LRSService
 - センサリセット
 - 最新距離データの取得
 - センサステータス情報の取得
 - 各種パラメタの一括設定
 - 計測開始終了位置の取得
 - 計測開始終了位置の設定
 - スキャン間隔の取得
 - スキャン間隔の設定
 - 距離データまとめ数の取得
 - 距離データまとめ数の設定



レーザレンジファインダコンポーネント(LMS200) 株式会社セック



概要:

SICK株式会社製の
レーザ測域センサ(LMS200シリーズ)向けRTC

特徴:

- ◆ 距離データのリアルタイム出力
- ◆ センサステータスの取得、パラメタ設定
- ◆ インタフェースを共通化したOpenHRP3向けシミュレータRTCを開発
- ◆ 利用マニュアル完備

インタフェース:

出力ポート: 距離データ

サービスポート: 距離データ、センサステータス

動作環境:

OpenRTM-aist-0.4.2(C++版, VC++版)

OpenRTM-aist-1.0.0-RC1(C++版, VC++版)

OpenRTM.NET-0.4.0(C#版)

ライセンス(公開条件):

非商用での使用においては、プロジェクト内外で無償でご利用いただけます。ビジネス用途での使用については別途ご相談ください。本ソフトウェアは、実行バイナリでの提供を基本としていますが、ソースコードの提供も可能ですので必要な場合はご相談ください。



連絡先:

株式会社セック

開発本部 第四開発部 (RTミドルウェア担当)

〒150-0031 東京都渋谷区桜丘町22-14 NESビル

[TEL]03-5458-7743 [FAX]03-5458-7726

[URL]http://www.sec.co.jp

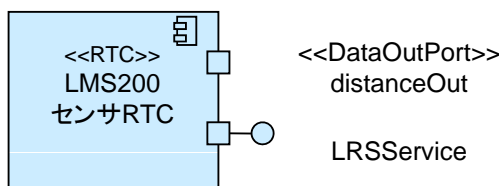
0.4.2-20090331版 2009.03.31作成
1.0.0-RC1-20090630版 2009.06.30作成
0.4.0-20090331版 2009.03.31作成



LMS100センサRTC仕様詳細:



コンポーネント構成図



コンフィギュレーション

- ・通信速度[bps]
- ・センサ接続時に認識されたデバイス名
- ・スキャン間引き数
- ・計測モード
- ・計測開始/終了位置[deg]
- ・まとめる方向
- ・計測角度分解能
- ・計測範囲モード
- ・受信エラー許容回数

出力ポート仕様

- ・距離データ
 - タイムスタンプ
 - 計測開始位置[deg]
 - 計測終了位置[deg]
 - スキャン間引き数
 - まとめるステップ数
 - 計測値[mm]
 - 各計測データの間の隔 [deg]
 - センサ状態

サービスポート仕様

- ・LRSService
 - センサリセット
 - 最新距離データの取得
 - センサステータス情報の取得
 - 各種パラメタの一括設定
 - 計測開始終了位置の取得
 - 計測開始終了位置の設定
 - スキャン間隔の取得
 - スキャン間隔の設定
 - 距離データまとめ数の取得
 - 距離データまとめ数の設定



レーザレンジファインダコンポーネント(LMS100)

株式会社セック



概要:

SICK株式会社製の
レーザ測域センサ(LMS100シリーズ)向けRTC

特徴:

- ◆ 距離データのリアルタイム出力
- ◆ センサステータスの取得、パラメタ設定
- ◆ 利用マニュアル完備

インタフェース:

出力ポート: 距離データ、ダブルパルス距離データ
サービスポート: 距離データ、センサステータス

動作環境:

OpenRTM-aist-0.4.2(C++版, VC++版)
OpenRTM-aist-1.0.0-RC1(C++版, VC++版)
OpenRTM.NET-0.4.0(C#版)

ライセンス(公開条件):

非商用での使用においては、プロジェクト内外で無償でご利用いただけます。ビジネス用途での使用については別途ご相談ください。本ソフトウェアは、実行バイナリでの提供を基本としていますが、ソースコードの提供も可能ですので必要な場合はご相談ください。



連絡先:

株式会社セック
開発本部 第四開発部 (RTミドルウェア担当)
〒150-0031 東京都渋谷区桜丘町22-14 NESビル
[TEL]03-5458-7743 [FAX]03-5458-7726
[URL]http://www.sec.jp

0.4.2-20090331版 2009.03.31作成

1.0.0-RC1-20090630版 2009.06.30作成

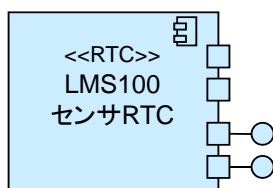
0.4.0-20090331版 2009.03.31作成



LMS100センサRTC仕様詳細:



コンポーネント構成図



<<DataOutPort>>
distanceOut
<<DataOutPort>>
distanceOutFull
LRSService
LMS100SensorService

出力ポート仕様

- ・距離データ
- タイムスタンプ
- 計測開始位置[deg]
- 計測終了位置[deg]
- 各計測データの間の隔 [deg]
- センサ状態
- 計測値[mm]
- センサのスキャン間隔
- まとめるステップ数
- ・LMS100センサ固有データ
- タイムスタンプ
- 計測開始位置[deg]
- 計測終了位置[deg]
- 出力周波数[Hz]
- まとめるステップ数
- 距離[mm]
- 反射率
- 各計測データの間の隔[deg]
- センサ状態

コンフィギュレーション

- ・センサのIPアドレス
- ・センサのポート番号
- ・スキャン周波数
- ・角度分解能
- ・計測開始/終了位置
- ・スキャン間引き数
- ・まとめる方向
- ・出力チャンネル

サービスポート仕様

- ・LRSService
 - センサリセット
 - 最新距離データの取得
 - センサステータス情報の取得
 - 各種パラメタの一括設定
 - 計測開始/終了位置の取得
 - 計測開始/終了位置の設定
 - スキャン間隔の取得
 - スキャン間隔の設定
 - 距離データまとめ数の取得
 - 距離データまとめ数の設定
- ・LMS100SensorService
 - スキャン周波数値変更
 - 角度分解能値変更
 - チャンネル情報変更
 - スキャン周波数の取得
 - 角度分解能の取得
 - チャンネル情報の取得
 - 汚染レベル情報の取得



3軸加速度センサコンポーネント(CXL02LF3) 株式会社セック



概要:

クロスボー株式会社製の
3軸加速度センサ(CXL02LF3)向けRTC

特徴:

- ◆ 加速度データのリアルタイム出力
- ◆ センサステータスの取得、パラメタ設定
- ◆ インタフェースを共通化したOpenHRP3向けシミュレータRTCを開発
- ◆ 利用マニュアル完備

インタフェース:

出力ポート: 加速度データ
サービスポート: 加速度データ、センサステータス



動作環境:

OpenRTM-aist-0.4.2 (C++版, VC++版)
OpenRTM-aist-1.0.0-RC1 (C++版, VC++版)

ライセンス(公開条件):

非商用での使用においては、プロジェクト内外で無償でご利用いただけます。ビジネス用途での使用については別途ご相談ください。本ソフトウェアは、実行バイナリでの提供を基本としていますが、ソースコードの提供も可能ですので必要な場合はご相談ください。

連絡先:

株式会社セック
開発本部 第四開発部 (RTモデルウェア担当)
〒150-0031 東京都渋谷区桜丘町22-14 NESビル
[TEL]03-5458-7743 [FAX]03-5458-7726
[URL]http://www.sec.co.jp

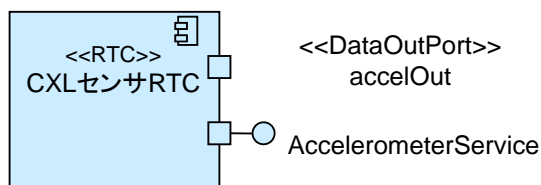
0.4.2-20090331版 2009.03.31作成
1.0.0-RC1-20090630版 2009.06.30作成



CXLセンサRTC仕様詳細:



コンポーネント構成図



出力ポート仕様

- ・ 加速度データ
 - タイムスタンプ
 - X軸方向[m/s²]
 - Y軸方向[m/s²]
 - Z軸方向[m/s²]
 - センサ状態(正常、エラー)

コンフィギュレーション

- ・ 通信速度(bps)
- ・ センサ接続時に認識されたデバイス名
- ・ 計測モード
- ・ 内部処理データ間隔
- ・ センサの初期オフセット値(X軸)
- ・ センサの初期オフセット値(Y軸)
- ・ センサの初期オフセット値(Z軸)
- ・ センサの初期感度(X軸)
- ・ センサの初期感度(Y軸)
- ・ センサの初期感度(Z軸)

サービスポート仕様

- ・ AccelerometerService
 - 最新加速度データの取得
 - センサステータス情報の取得



加速度 / ジャイロ コンポーネント(VSAS2)

株式会社セック



概要:

東京計器株式会社製の
加速度 / ジャイロセンサ (VSAS2) 向けRTC

特徴:

- ◆ 加速度データ / ジャイロデータのリアルタイム出力
- ◆ センサステータスの取得、パラメタ設定
- ◆ インタフェースを共通化したOpenHRP3向けシミュレータRTCを開発
- ◆ 利用マニュアル完備

インタフェース:

出力ポート: 加速度データ、ジャイロデータ
サービスポート: 加速度データ、ジャイロデータ、
センサステータス

動作環境:

OpenRTM-aist-0.4.2 (C++版, VC++版)
OpenRTM-aist-1.0.0-RC1 (C++版, VC++版)

ライセンス(公開条件):

非商用での使用においては、プロジェクト内外で無償でご利用いただけます。ビジネス用途での使用については別途ご相談ください。本ソフトウェアは、実行バイナリでの提供を基本としていますが、ソースコードの提供も可能ですので必要な場合はご相談ください。



連絡先:

株式会社セック
開発本部 第四開発部 (RTミドルウェア担当)
〒150-0031 東京都渋谷区桜丘町22-14 NESビル
[TEL]03-5458-7743 [FAX]03-5458-7726
[URL]http://www.sec.co.jp

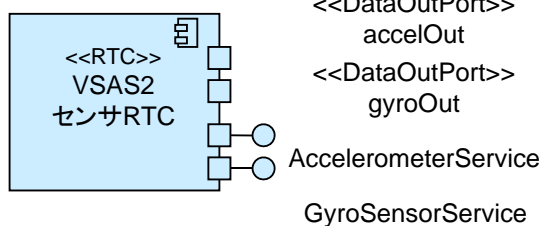
0.4.2-20090331版 2009.03.31作成
1.0.0-RC1-20090630版 2009.06.30作成



VSAS2センサRTC仕様詳細:



コンポーネント構成図



出力ポート仕様

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ 加速度データ - タイムスタンプ - X軸方向[m/s²] - Y軸方向[m/s²] - Z軸方向[m/s²] - センサ状態 | <ul style="list-style-type: none"> ・ ジャイロデータ - タイムスタンプ - X軸方向[deg/s] - Y軸方向[deg/s] - Z軸方向[deg/s] - センサ状態 |
|---|--|

コンフィギュレーション

- ・ 通信速度[bps]
- ・ センサ接続時に認識されたデバイス名
- ・ 計測モード
- ・ 内部処理データ間隔

サービスポート仕様

- ・ AccelerometerService
 - 最新加速度データの取得
 - センサステータス情報(加速度)の取得
- ・ GyroSensorService
 - 最新ジャイロデータの取得
 - センサステータス情報(ジャイロ)の取得



6軸力覚センサコンポーネント(XFS)

株式会社セック



概要:

ニッタ株式会社製の
6軸力覚センサ(XFSシステム)向けRTC

特徴:

- ◆力覚データ、トルクデータのリアルタイム出力
- ◆センサステータスの取得、パラメタ設定
- ◆インタフェースを共通化したOpenHRP3向けシミュレータRTCを開発
- ◆利用マニュアル完備

インタフェース:

出力ポート: 力覚データ、トルクデータ
サービスポート: 力覚データ、トルクデータ、
センサステータス

動作環境:

OpenRTM-aist-0.4.2(C++版, VC++版)
OpenRTM-aist-1.0.0-RC1(C++版, VC++版)

ライセンス(公開条件):

非商用での使用においては、プロジェクト内外で無償でご利用いただけます。ビジネス用途での使用については別途ご相談ください。本ソフトウェアは、実行バイナリでの提供を基本としていますが、ソースコードの提供も可能ですので必要な場合はご相談ください。



連絡先:

株式会社セック
開発本部 第四開発部 (RTミドルウェア担当)
〒150-0031 東京都渋谷区桜丘町22-14 NESビル
[TEL]03-5458-7743 [FAX]03-5458-7726
[URL]http://www.sec.co.jp

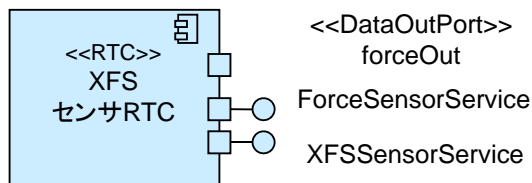
0.4.2-20090331版 2009.03.31作成
1.0.0-RC1-20090630版 2009.06.30作成



XFSセンサRTC仕様詳細:



コンポーネント構成図



コンフィギュレーション

- ・フィルター種別

出力ポート仕様

- ・6軸力覚データ
 - タイムスタンプ
 - X軸方向力覚データ[N]
 - Y軸方向力覚データ[N]
 - Z軸方向力覚データ[N]
 - X軸方向トルクデータ [Nm]
 - Y軸方向トルクデータ [Nm]
 - Z軸方向トルクデータ[Nm]
 - データ内での同期の有無

サービス状態仕様

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ForceSensorService <ul style="list-style-type: none"> - 最新6軸力覚データの取得 - センサステータス情報の取得 | <ul style="list-style-type: none"> ・XFSensorService <ul style="list-style-type: none"> - フィルター種別取得/設定 - 最新エラー情報取得 - フルスケール取得/設定 - ピークデータ取得 - ピークデータ取得、リセット - 飽和値設定 - オフセットのリセット - 任意のオフセット値の設定 - オフセット値の取得 - レイトデータの取得/設定 - 座標変換 |
|--|---|



GPSセンサコンポーネント(CrescentA100)

株式会社セック



概要:

Hemisphere製GPSセンサ(CrescentA100)向けRTC

特徴:

- ◆GPSデータのリアルタイム出力
- ◆センサステータスの取得、パラメタ設定
- ◆利用マニュアル完備

インタフェース:

出力ポート:GPSデータ(NMEA-0183フォーマット) の GGA/RMC)

サービスポート:GPSデータ、センサステータス

動作環境:

OpenRTM-aist-0.4.2(C++版, VC++版)

OpenRTM-aist-1.0.0-RC1(C++版, VC++版)

ライセンス(公開条件):

非商用での使用においては、プロジェクト内外で無償でご利用いただけます。ビジネス用途での使用については別途ご相談ください。本ソフトウェアは、実行バイナリでの提供を基本としていますが、ソースコードの提供も可能ですので必要な場合はご相談ください。



連絡先:

株式会社セック

開発本部 第四開発部 (RTミドルウェア担当)

〒150-0031 東京都渋谷区桜丘町22-14 NESビル

[TEL]03-5458-7743 [FAX]03-5458-7726

[URL]http://www.sec.co.jp

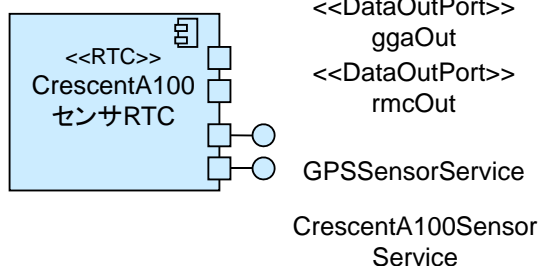
0.4.2-20090331版 2009.03.31作成

1.0.0-RC1-20090630版 2009.06.30作成



CrescentA100センサRTC仕様詳細

コンポーネント構成図



コンフィギュレーション

- ・通信速度[bps]
- ・センサ接続時に認識されたデバイス名
- ・GGA出力周波数
- ・RMC出力周波数

出力ポート仕様

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ・GPS位置情報(GGA) <ul style="list-style-type: none"> - タイムスタンプ - 測位時刻(UTC) - 緯度 - 経度 - GPSのクオリティ - 受信衛星数 - HDOP - アンテナ高度[m] - ジオイド高度[m] - DGPSデータのエイジ[s] - DGPS基準局のID - 出力周波数[Hz] | <ul style="list-style-type: none"> ・GPS位置情報(RMC) <ul style="list-style-type: none"> - タイムスタンプ - 測位時刻(UTC) - ステータス - 緯度 - 経度 - 対地速度[ノット] - 進行方向[deg] - 日付(UTC) - 地磁気の偏角[deg] - 計測モード - 出力周波数[Hz] |
|--|--|

サービスポート仕様

- ・GPSSensorService
 - 最新GGAデータの取得
 - 最新RMCデータの取得
 - センサステータス情報の取得
- ・CrescentA100SensorService
 - GGAデータ出力周期設定
 - RMCデータ出力周期設定



カメラコンポーネント(VB-C50i)

株式会社セック



概要:

キャノン株式会社製VB-C50iカメラのRTC

特徴:

- ◆インターネットやイントラネットを介した、カメラ画像の出力
- ◆カメラアングル、被写体の自動追尾、画像補正などのカメラ制御
- ◆パラメタ設定
- ◆利用マニュアル完備

インタフェース:

出力ポート: カメラ画像

サービスポート: カメラ制御



動作環境:

OpenRTM.NET-0.4.0(C#版)

ライセンス(公開条件):

非商用での使用においては、プロジェクト内外で無償でご利用いただけます。ビジネス用途での使用については別途ご相談ください。本ソフトウェアは、実行バイナリでの提供を基本としていますが、ソースコードの提供も可能ですので必要な場合はご相談ください。

連絡先:

株式会社セック

開発本部 第四開発部 (RTミドルウェア担当)

〒150-0031 東京都渋谷区桜丘町22-14 NESビル

[TEL]03-5458-7743 [FAX]03-5458-7726

[URL]http://www.sec.co.jp

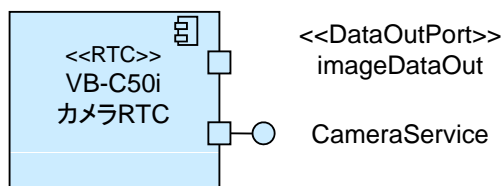
0.4.0-20090626版 2009.06.26作成



VB-C50iカメラRTC仕様詳細:



コンポーネント構成図



出力ポート仕様

- ・画像データ
 - タイムスタンプ
 - 色の要素数
 - ピクセルのデプスのビット数
 - 画像の原点位置
 - 画像ピクセル幅
 - 画像ピクセル高さ
 - 画像データ
 - 画像形式 (BMP,GIF,JPEG,TIFF,PNG)

コンフィギュレーション

- ・カメラサーバのIPアドレス
- ・画像サイズ
- ・画像形式
- ・画像品質
- ・逆光補正のON/OFF
- ・ナイトモードのON/OFF
- ・自動追尾モードのON/OFF
- ・フォーカスモードのON/OFF
- ・パン初期位置 (0.01度単位)
- ・チルト初期位置 (0.01度単位)
- ・ズーム初期位置 (0.01度単位の水平画角)
- ・画像データ保存先ディレクトリパス
(SaveImageDataサービスで使用)

サービスポート仕様

- ・CameraService
 - パン・チルト・ズームの位置を取得
 - パン・チルト・ズームの初期位置を取得
 - 画像サイズ、画像品質を取得
 - 逆光補正/ナイトモード/自動追尾モードのON/OFFを取得
 - パン・チルト・ズームの速度を取得
 - パン・チルト・ズームの速度範囲を取得
 - パン・チルト・ズームの可動/制御限界範囲を取得
 - パン・チルト・ズームの位置を設定
 - 画像サイズ、画像品質を設定
 - 逆光補正/ナイトモード/自動追尾モードのON/OFFを設定
 - 画像形式/画像サイズを指定して画像データを保存



RTコンポーネントデバッガ

株式会社セック



概要:

RTコンポーネントを検証(テスト/デバッグ)するためのGUIツール

特徴:

- ◆Eclipseプラグインとして動作する
- ◆データ入力機能、アクティビティ検証機能、コンフィギュレーション検証機能、サービスポート検証機能、実行コンテキスト検証機能、データプロット機能、データストア機能、データ再生機能を有する
- ◆複数のRTCを集中監視することができる
- ◆利用マニュアル完備

インタフェース:

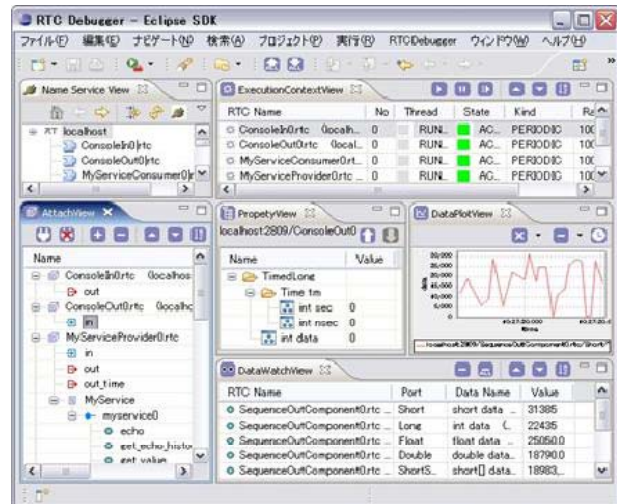
OpenRTM-aist-0.4.2, OpenRTM.NET-0.4.0のRTCと接続する

動作環境:

Windows, Linux

ライセンス(公開条件):

非商用での使用においては、プロジェクト内外で無償でご利用いただけます。ビジネス用途での使用については別途ご相談ください。



連絡先:

株式会社セック

開発本部 第四開発部 (RTミドルウェア担当)

〒150-0031 東京都渋谷区桜丘町22-14 NESビル

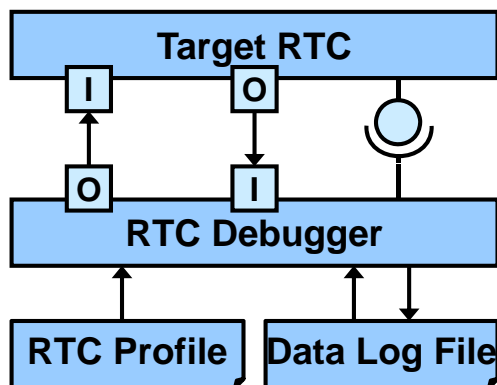
[TEL]03-5458-7743 [FAX]03-5458-7726

[URL]http://www.sec.co.jp

0.4.2.20090625版 2009.06.25作成



RTCデバッガ機能構成:



適用評価:

- ・RTCの検証のためのドライバ/スタブの作成が不要になる。
- ・データの可視化によるスムーズな動作確認が可能。
- ・あるセンサRTC(2KStep, OutPort2個, サービスメソッド5個)において、RTC単体のテスト工数が40%削減できた。



デバッグ対象RTC

RTCデバッガからCORBAでアクセスする。

RTCプロフィール

RTCの仕様記述ファイル。

RTCデバッガは、RTCにアクセスする際に本ファイルのポート情報などを参照する。

データログファイル

データ出力ポートからRTCデバッガが受信したデータを蓄積したファイル。



”ロボットシナリオ”

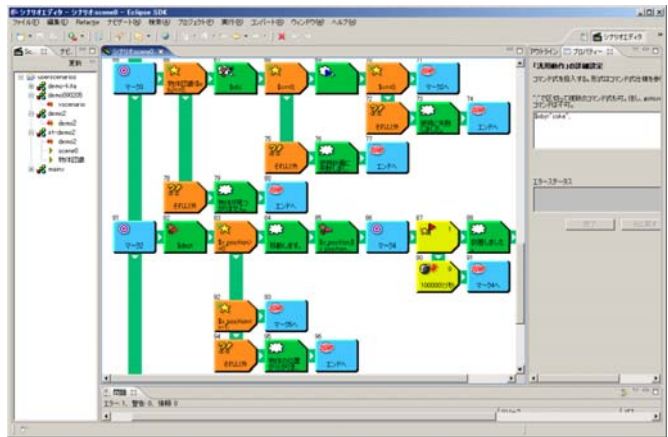
高野陽介(日本電気)

概要:

複数のRTコンポーネントを使役するアプリケーションを作成するためのロボット作業シナリオの編集機能とその実行機能。

特徴:

- ◆右の図のようなビルディングブロック形式のアプリケーションロジックの作成が可能。
- ◆シナリオ実行系と接続するためのRTミドルウェアの上位ライブラリも実現。



インタフェース:

作業シナリオ編集ツールはオフラインのプログラム(Eclipseプラグイン)として、シナリオ実行系は1つのRTコンポーネント(OpenRTM-aist-0.4.2, Linux, Windows対応)として提供します。

ライセンス(公開条件):

PJ期間中、知能化PJメンバーには無償で公開しています。それ以外の方は別途ご相談ください。

連絡先:

日本電気(株) サービスプラットフォーム研究所
高野陽介
〒211-8666 神奈川県川崎市中原区下沼部1753
Email: robot@rtp.jp.nec.com

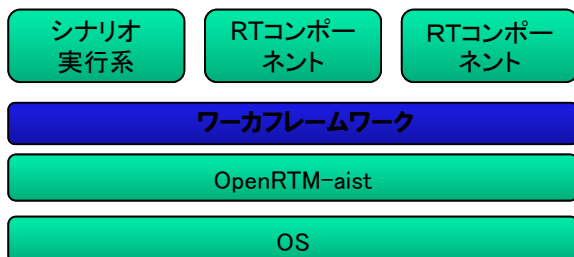
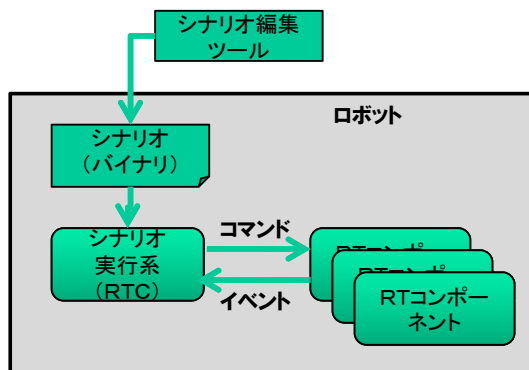
URL: <http://www.incx.nec.co.jp/robot/>

第1版 2009/07/20作成



ロボットシナリオは、オフラインのシナリオ編集ツールで作成したシナリオをターゲットのロボットに格納し、ロボット内のシナリオ実行系(RTコンポーネント)で実行させると手順を用います。

- ◆ビルディングブロックによる編集と、独自のスクリプト言語での編集の2系統のシナリオ編集。
- ◆イベント駆動状態遷移型のシナリオを作成可能。
- ◆ロボットには複数のシナリオを格納。状況により切り替えて用いることが可能。



シナリオ実行系で使役されるRTコンポーネントは、規定の入出力のデータポートを持つ必要があります。これを備えるための上位ライブラリ、ワーカフレームワーク、もシナリオ実行系と一緒に公開しています。

現在、OpenRTM-aist-0.4.2に準拠。1.0版への対応も準備中。



RTC再利用技術研究センターの設立

RTC再利用技術研究センター(富士ソフト株式会社)



FUJISOFT INCORPORATED

概要:

各研究体から提供された知能モジュールの検証試験を実機上で行なうこと、及び再利用推進のためには、開発された知能モジュールを用いて実際のロボットが動くところを見ることが重要であり、その活動拠点として秋葉原ダイビル13階に「RTC再利用技術研究センター」を平成21年3月に開設した。
現在プロジェクト内部者向けに、動作検証、デモ展示、会議、講習会の場として開放を行なっている。

特徴:

- ◆ 設備としてはロボットの動作検証スペース、常駐員作業スペース、TV会議スペースを配置
- ◆ 3つの再利用性試験プラットフォームを設置
 - ①PA10マニピュレーションシステム
 - ②リファレンスハードウェア
 - ③Segway RMP
- ◆ 再利用性の高いモジュールを選定、試供
- ◆ 知能モジュールの普及促進のため、検証試験、講習会、コンサルテーション、デモ展示等を実施



連絡先:

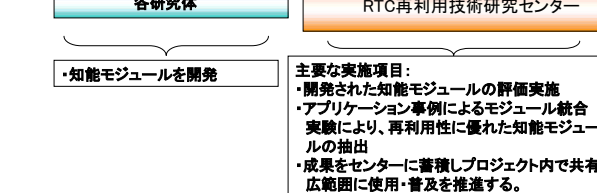
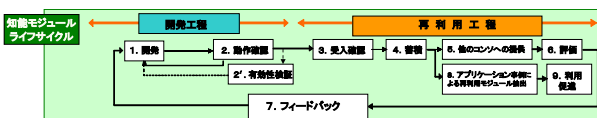
RTC再利用技術研究センター
〒101-0021
東京都千代田区外神田1-18-13
秋葉原ダイビル1303号室
Tel/Fax:03-3256-6353
E-Mail :contact@rtc-center.jp

第0.1版 2009.7.21作成



知能モジュールのライフサイクルと開発支援体制の構築

知能モジュールの提供・普及促進と再利用化の促進を図ると共に、その仕組みとしての「知能モジュール・ライフサイクル」の構築を目指す。



再利用性試験プラットフォーム

センター内には以下の3つの「再利用性試験プラットフォーム」を設置し、これらをベースとした知能モジュールの検証試験や生活支援、オフィス支援などアプリケーション事例に基づいたモジュールの再利用性検証を実施する。

再利用性試験プラットフォーム①
PA10マニピュレータシステム

再利用性試験プラットフォーム②
リファレンスハードウェア

ビジョン、ハンド、物体操作などのRTCの評価に使用

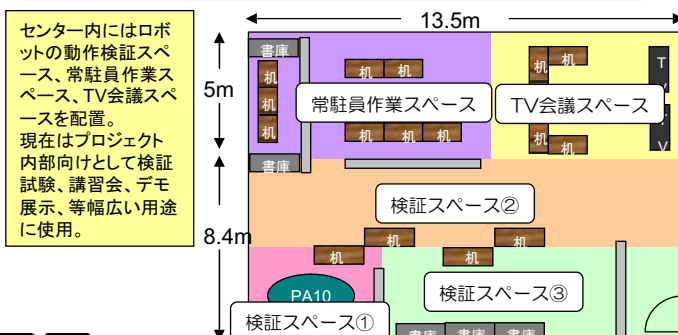
再利用性試験プラットフォーム③
SegwayRMP

コミュニケーション、人認識、物体操作、移動などのRTCの評価に使用

再利用性試験プラットフォーム③
SegwayRMP

地図作成、経路探索、障害物検知、障害物回避など移動機能をベースとしたRTCの評価に使用

センター内レイアウト図



センター内にはロボットの動作検証スペース、常駐員作業スペース、TV会議スペースを配置。現在はプロジェクト内部向けとして検証試験、講習会、デモ展示、等幅広い用途に使用。



ロボットコントローラ制御汎用機能モジュール IDEC株式会社



概要:

柔軟性、拡張性の高いコンポーネントデザインを持つロボットコントローラ制御汎用機能モジュールを再利用することで、汎用サービスによるロボット制御を行うRTCが開発可能。

特徴:

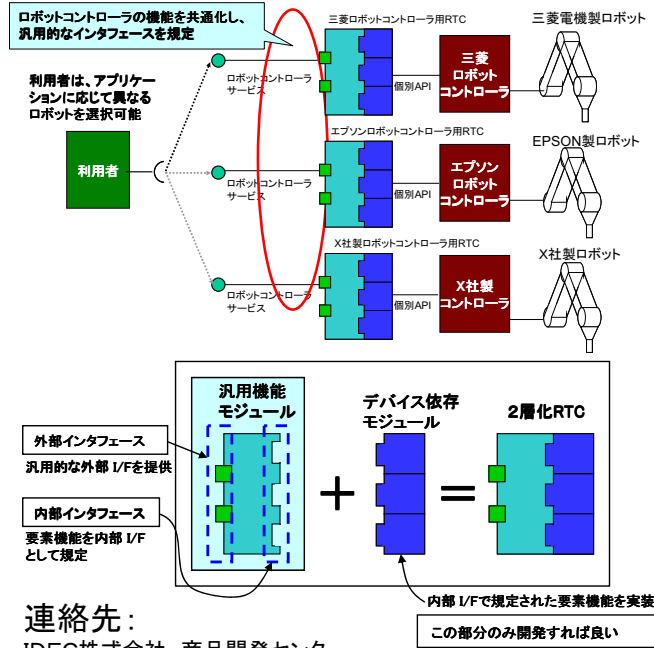
- ◆ロボットコントローラの機能を共通化し汎用的な外部インタフェースを提供することでRTコンポーネントの再利用性を向上させることができます。
- ◆ロボット制御を実現するための要素機能を内部インタフェースとして規定していますので、デバイス依存(要素機能)モジュールを実装するだけでRTコンポーネント開発が可能です。(実装容易性向上)。

インタフェース:

サービスポート(ロボットコントローラ制御コマンド30種類)
(OpenRTM-aist-0.4.2、Windows)

ライセンス:

IDEC株式会社が著作権を保持します。詳細については別途お問い合わせください。



連絡先:

IDEC株式会社 商品開発センター
〒532-8550 大阪市淀川区西宮原1-7-31
TEL 06-6398-2523 FAX 06-6398-2535
URL: <http://www.idec.com>

第1版 2009.08.31予定



ロボットコントローラ制御汎用機能モジュール提供サービス

- メーカー、機種に依存しない汎用的な3種類のサービスを提供
- 接続/設定
 - 基本コマンド動作
 - ユーザ拡張動作

開発環境
コンポーネント開発言語: Visual C++ 2005 Express Edition
ライブラリ: 汎用機能モジュールをバイナリファイルで提供

【接続/設定】

- 接続設定
ロボット接続(connect)、ロボット切断(disconnect)、サーボON(servoON)、サーボOFF(servoOFF)
- 動作設定
速度設定(setSpeed)、剛性設定(setStiffness)、原点位置設定(setBasePoint)、左右設定(setType)
拡張コンフィギュレーション設定(setExtendedConfiguration)

【基本コマンド動作】

- 状態制御
軸数取得(getAxisNumber)、原点位置取得(getBasePoint)、座標位置取得(getCurrentPoint)
内部保持座標一覧取得(getRobotPointNames)、内部保持座標値取得(getRobotPoint)
内部保持座標値設定(setRobotPoint)、コマンド実行可否状態取得(getStatus)、ログ取得(getLog)
- アーム制御
PTP動作(絶対座標指定)(moveAbsolutePointPTP)、PTP動作(相対座標指定)(moveRelativePointPTP)
直線補間(絶対座標指定)(moveAbsolutePointLinear)、直線補間(相対座標指定)(moveRelativePointLinear)
円弧補間(絶対座標指定)(moveAbsolutePointCircular)、円弧補間(相対座標指定)(moveRelativePointCircular)
原点移動(moveToBasePoint)、一時停止(pause)、再開(restart)、停止(stop)
- ハンド制御
ハンド開(openHand)、ハンド閉(closeHand)

【ユーザー拡張動作】

- ユーザ拡張動作(moveDefineOperation)
- ※ロボットコントローラに登録可能なプログラム数に応じた複数の拡張動作の指示が可能



”チョコ停復帰用画像処理”



IDEC株式会社

概要:

(株)AdIn研究所の画像処理ソフトAdInScopeを応用し、検査対象エリアの異常有無(異常物落下など)検出機能、異常状態識別機能、位置計測機能を持つRTコンポーネント。

特徴:

- ◆事前に登録した学習データを元に各動作を実行。
 - ・異常エリアの検索
 - ・異常状態の識別
 - ・異常発生位置の計測

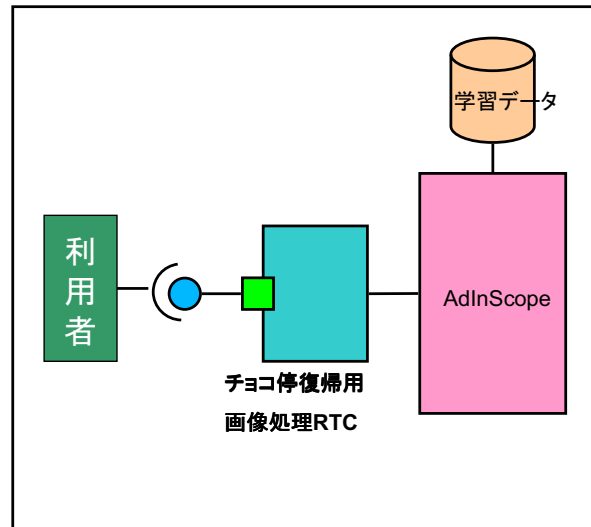
◆あ

インターフェース:

入力ポート: 画像処理指示(3種類)
 出力ポート: 動作完了通知
 サービスポート: 学習データ切替、動作結果取得
 (OpenRTM-aist-0.4.2、Windows)

ライセンス(公開条件):

IDEC株式会社が著作権を保持します。詳細については別途お問い合わせください。尚、画像処理のためには、(株)AdIn研究所のプログラムが必要。



連絡先:

IDEC株式会社 商品開発センター
 〒532-8550 大阪市淀川区西宮原1-7-31
 TEL 06-6398-2523 FAX 06-6398-2535
 URL: <http://www.idec.com>

第1版 2010.10.01予定



入力ポート仕様:

異常エリア検索指示
 異常エリア識別指示
 異常エリア計測指示

サービスポート仕様:

changeLearningData
 getResult_Arealsp
 getResult_AreaDst
 getResult_AreaMes

学習データベース切り替え。
 異常エリア検索結果の取得。
 異常エリア識別結果の取得。
 異常エリア計測結果の取得。

出力ポート仕様:

動作完了通知

適用事例:

ロボット制御セル生産システムにおいて、本RTCを利用して、チョコ停自動復帰機能の実現を目指しています。この機能は、作業中の一時的なエラー発生による停止(チョコ停)が発生した場合に、作業エリア中のチョコ停原因(異物等)を検出し、これを除去することで、チョコ停状態から復帰し、生産活動を再開するものです。学習データの利用と、チョコ停原因に応じた復帰方法の選択によって、様々なチョコ停からの復帰を行います。



ロボット制御セル生産システム



”安全無線監視”

IDEC株式会社



概要:

自社開発した安全無線モジュールのアクセスポイント側で、安全信号をモニタリングするRTコンポーネント。

特徴:

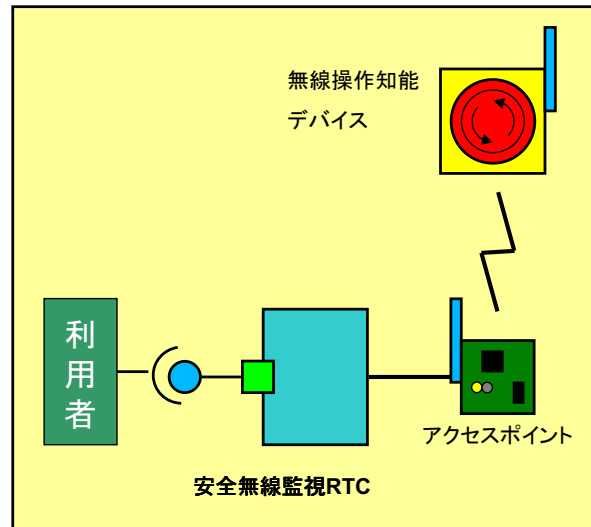
- ◆非常停止などの安全信号を無線で受信可能。
- ◆移動体を停止する際、そばにいらなくてもよい。
- ◆安全規格に準拠した無線。
- ◆ハードウェアとして以下を要する。
 - ①無線操作知能デバイス
 - ②アクセスポイント

インタフェース:

出力ポート: 入出力信号状態
 サービスポート: 通信状態取得、通信中ID取得
 (OpenRTM-aist-0.4.2、Windows)

ライセンス(公開条件):

IDEC株式会社が著作権を保持します。詳細については別途お問い合わせください。



連絡先:

IDEC株式会社 商品開発センター
 〒532-8550 大阪市淀川区西宮原1-7-31
 TEL 06-6398-2523 FAX 06-6398-2535
 URL: <http://www.idec.com>

第1版 2010.10.01予定



出力ポート仕様:

- 入出力信号状態データ
- 入力信号(入力点数分)
 - 出力信号(出力点数分)

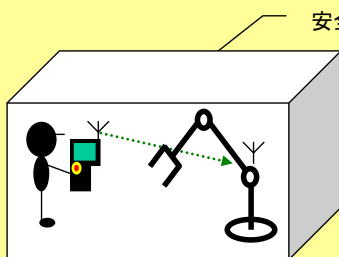
サービスポート仕様:

- get_CommunicationStatus 無線通信状態を取得する
 get_TargetID 無線通信中の相手のIDを取得する

適用事例:

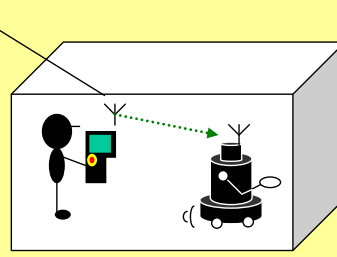
◎産業用ロボット分野

ペンダントの無線化により、作業者の自由度が高まり、作業性UP



◎移動体ロボット分野

遠隔からの非常停止が可能になり、実験が楽になります。



”カメラ制御”

IDEC株式会社



概要:

複数のカメラ制御を統合し、カメラを切り替えて画像キャプチャを可能とするRTコンポーネント。

特徴:

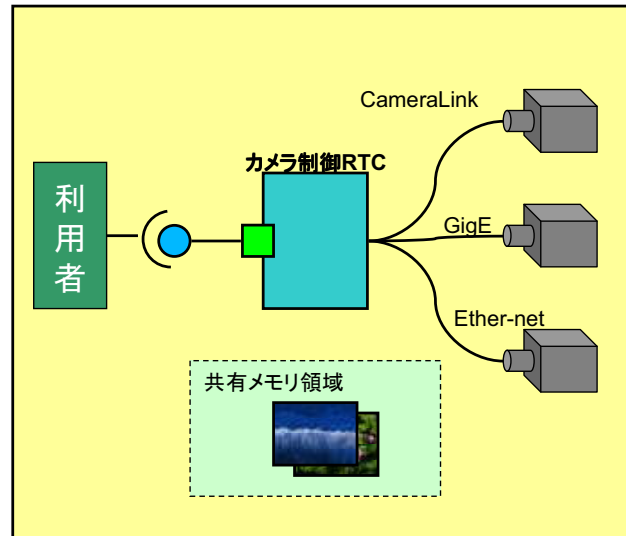
- ◆ 複数台のカメラ制御を統合。
- ◆ 共有メモリの導入により、実画像データをやり取りするのではなく、メモリアドレスをやり取りすることで、RTコンポーネント間の負荷を軽減。

インタフェース:

サービスポート:
画像キャプチャ指示、カメラ接続確認など
(OpenRTM-aist-0.4.2、Windows)

ライセンス(公開条件):

IDEC株式会社が著作権を保持します。詳細については別途お問い合わせください。



連絡先:

IDEC株式会社 商品開発センター
〒532-8550 大阪市淀川区西宮原1-7-31
TEL 06-6398-2523 FAX 06-6398-2535

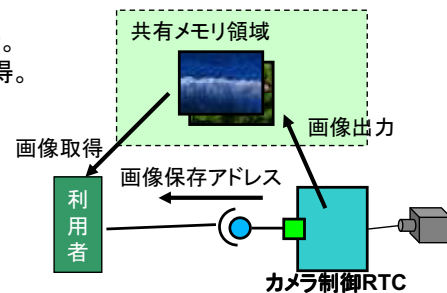
URL: <http://www.idec.com>

第1版 2010.10.01予定



サービスポート仕様:

get_Image	指定されたカメラの画像キャプチャを実行。
get_CameraList	RTCに接続しているカメラIDの一覧を取得。
set_ImageArea	画像保存メモリエリアを設定。



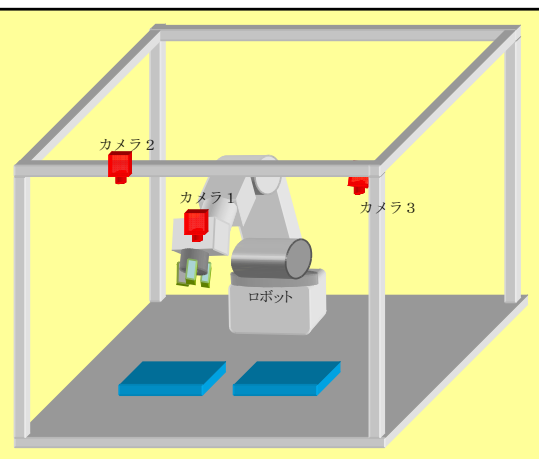
適用事例:

◎産業用ロボット分野

複数台のカメラを用いた環境において、1つのカメラ制御RTCで対応できます。

◎その他

RTスペースなどのように、異なるハードウェアI/Fの複数台カメラが存在する時、ハードウェアを気にすることなく、上位RTCは画像を得ることが出来る。



三菱電機(株)製ロボットコントローラ制御 IDEC株式会社

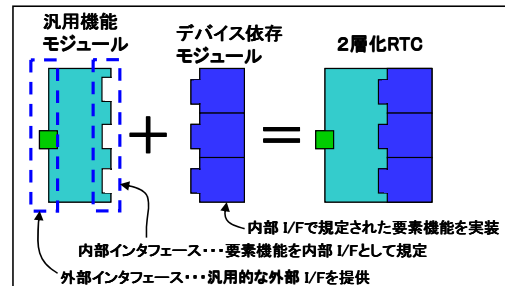
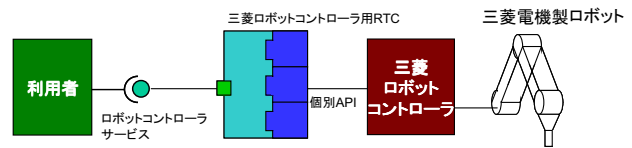


概要:
三菱電機株式会社製ロボットコントローラ制御を行うRTコンポーネント。

特徴:
◆ロボットコントローラの機能を共通化した汎用的な外部インタフェースを提供。

インタフェース:
サービスポート(ロボットコントローラ制御コマンド30種類)
(OpenRTM-aist-0.4.2、Windows)

ライセンス:
IDEC株式会社が著作権を保持します。詳細については別途お問い合わせください。



連絡先:
IDEC株式会社 商品開発センター
〒532-8550 大阪市淀川区西宮原1-7-31
TEL 06-6398-2523 FAX 06-6398-2535
URL: <http://www.idec.com>

第1版 2009.08.31 予定



三菱電機(株)製ロボットコントローラ制御RTC 提供サービス

メーカー、機種に依存しない汎用的な3種類のサービスを提供

- 接続/設定
- 基本コマンド動作
- ユーザー拡張動作

開発環境

- ・コンポーネント開発言語: Visual C++ 2005 Express Edition
- ・ロボットコントローラ制御ソフト: MelfaRXM.OCX 1.0(三菱電機製)

【接続/設定】

○接続設定
ロボット接続(connect)、ロボット切断(disconnect)、サーボON(servoON)、サーボOFF(servoOFF)
○動作設定
速度設定(setSpeed)、剛性設定(setStiffness)、原点位置設定(setBasePoint)、左右設定(setType)
拡張コンフィギュレーション設定(setExtendedConfiguration)

【基本コマンド動作】

○状態制御
軸数取得(getAxisNumber)、原点位置取得(getBasePoint)、座標位置取得(getCurrentPoint)
内部保持座標一覧取得(getRobotPointNames)、内部保持座標値取得(getRobotPoint)
内部保持座標値設定(setRobotPoint)、コマンド実行可否状態取得(getStatus)、ログ取得(getLog)
○アーム制御
PTP動作(絶対座標指定)(moveAbsolutePointPTP)、PTP動作(相対座標指定)(moveRelativePointPTP)
直線補間(絶対座標指定)(moveAbsolutePointLinear)、直線補間(相対座標指定)(moveRelativePointLinear)
円弧補間(絶対座標指定)(moveAbsolutePointCircular)、円弧補間(相対座標指定)(moveRelativePointCircular)
原点移動(moveToBasePoint)、一時停止(pause)、再開(restart)、停止(stop)
○ハンド制御
ハンド開(openHand)、ハンド閉(closeHand)

【ユーザー拡張動作】

ユーザー拡張動作(moveDefineOperation)
※ロボットコントローラに登録可能なプログラム数に応じた複数の拡張動作の指示が可能



三菱重工(株)製PA10ロボットコントローラ制御 IDEC株式会社



概要:

三菱重工株式会社製PA10ロボットコントローラ制御を行うRTコンポーネント。

特徴:

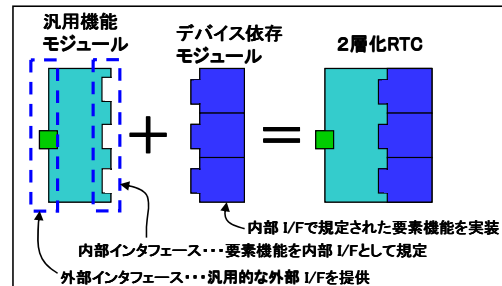
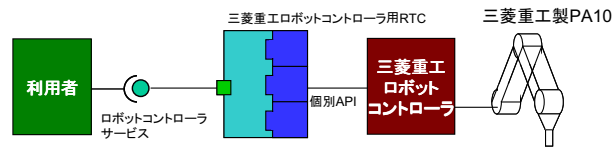
- ◆ロボットコントローラの機能を共通化した汎用的な外部インターフェースを提供。

インターフェース:

サービスポート(ロボットコントローラ制御コマンド30種類)
(コマンド種類についてはT.B.D.)
(OpenRTM-aist-0.4.2、Windows)

ライセンス:

IDEC株式会社が著作権を保持します。詳細については別途お問い合わせください。



連絡先:

IDEC株式会社 商品開発センター
〒532-8550 大阪市淀川区西宮原1-7-31
TEL 06-6398-2523 FAX 06-6398-2535
URL: <http://www.idec.com>

第1版 2009.12.18 予定



三菱重工(株)製PA10ロボットコントローラ制御RTC 提供サービス

メーカー、機種に依存しない汎用的な3種類のサービスを提供

- 接続/設定
- 基本コマンド動作
- ユーザー拡張動作

開発環境

- ・コンポーネント開発言語: Visual C++ 2005 Express Edition
- ・ロボットコントローラ制御ソフト: PAライブラリ(三菱重工製)

【接続/設定】

- 接続設定
ロボット接続(connect)、ロボット切断(disconnect)、サーボON(servoON)、サーボOFF(servoOFF)
- 動作設定
速度設定(setSpeed)、剛性設定(setStiffness)、原点位置設定(setBasePoint)、左右設定(setType)
拡張コンフィギュレーション設定(setExtendedConfiguration)

【基本コマンド動作】

- 状態制御
軸数取得(getAxisNumber)、原点位置取得(getBasePoint)、座標位置取得(getCurrentPoint)
内部保持座標一覧取得(getRobotPointNames)、内部保持座標値取得(getRobotPoint)
内部保持座標値設定(setRobotPoint)、コマンド実行可否状態取得(getStatus)、ログ取得(getLog)
- アーム制御
PTP動作(絶対座標指定)(moveAbsolutePointPTP)、PTP動作(相対座標指定)(moveRelativePointPTP)
直線補間(絶対座標指定)(moveAbsolutePointLinear)、直線補間(相対座標指定)(moveRelativePointLinear)
円弧補間(絶対座標指定)(moveAbsolutePointCircular)、円弧補間(相対座標指定)(moveRelativePointCircular)
原点移動(moveToBasePoint)、一時停止(pause)、再開(restart)、停止(stop)
- ハンド制御
ハンド開(openHand)、ハンド閉(closeHand)

【ユーザー拡張動作】

- ユーザー拡張動作(moveDefineOperation)
※ロボットコントローラに登録可能なプログラム数に応じた複数の拡張動作の指示が可能

T.B.D.



“習熟機能”

三菱電機株式会社 先端技術総合研究所

概要:

ロボットが同一軌道での作業動作を繰り返したとき、タクトタイムが短くなるように、その軌道を習熟させる。

特徴:

- ◆モデル化困難な実験してみるしかない系の調整を自動化
- ◆ロボット起動計画以外の問題に周平展開可能

インターフェース:

入力サービスポート:

作業パスの始点座標、終点座標、複数の経由点座標の値域と刻み幅、作業環境情報、ロボット情報

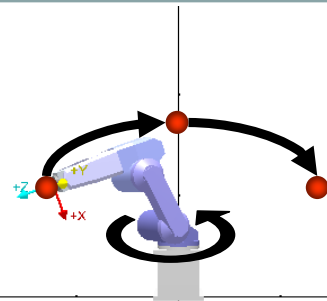
出力サービスポート:

作業パスの始点座標、終点座標、複数の経由点座標
始点、終点、経由座標点間の軌跡と加減速指令

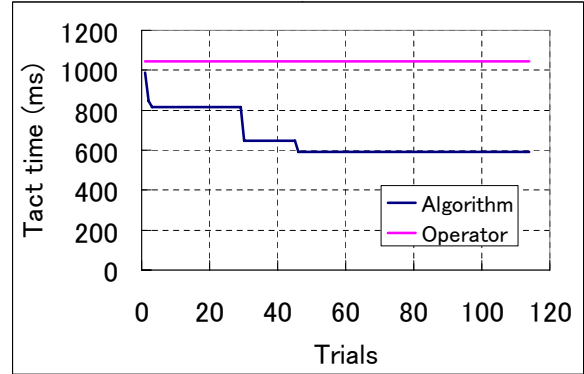
RTミドルウェアのバージョンOpenRTM-aist-0.4.2、Windows

ライセンス(公開条件):

三菱電機株式会社が著作権を保持します。公開条件等の詳細については別途お問合せください。



始点、経由点、終点をつなぐ軌道



経由点を変化させる学習の進行

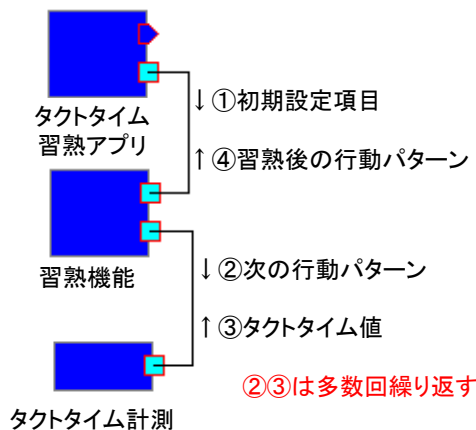
連絡先:

三菱電機(株)先端技術総合研究所
知能モジュール担当
〒661-8661 兵庫県尼崎市塚口本町8-1-1
Tel. 06-6497-7206,7078

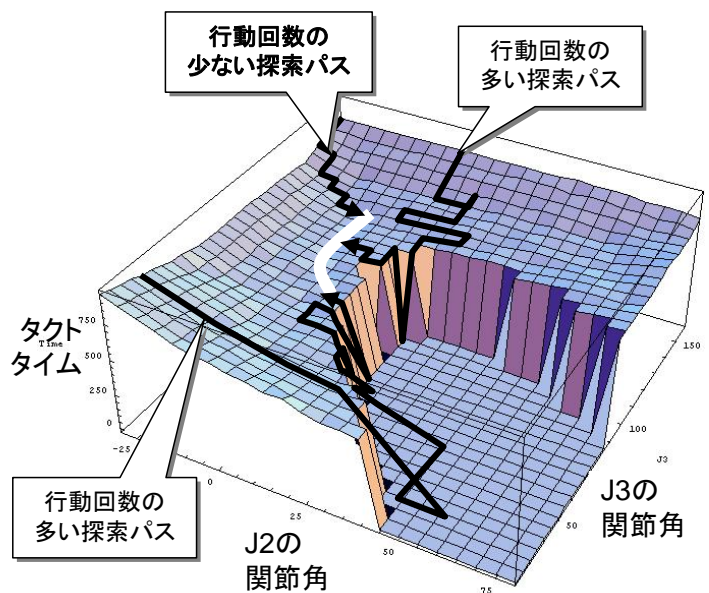
第1版 2009.07.24作成



- 次の行動パターンを、それ以前の行動によって得られた結果を用いて逐次最適化することにより、より少ない行動回数で最適な行動パターンを見つける自律的学習理論をモジュール化



タクトタイムを習熟させるアプリケーションの構成例 (習熟機能の使い方)



タクトタイムが習熟する探索の概念 料3-24



“ハイブリッド視覚補正(群)”

三菱電機株式会社 先端技術総合研究所

概要:

3次元センサーからの3次元奥行き情報、2次元濃淡画像情報を取得し、2次元画像上で指示した箇所の3次元データの出力をうモジュールで、ロボットへの作業指示などに適しています。

特徴:

- ◆直感的指示:オペレータが直感的に指示しやすい2次元画像からロボットが必要とする3次元座標値への変換を容易に行なうことが可能。
- ◆画像補正機能:タッチパネル付ディスプレイを有するティーチングペンダントなどにおける低コントラスト画面でも見やすい表示品質を実現することが可能。

インターフェース:

入力ポート:サービスポートからの処理トリガー、パラメータ入力により、3次元センサーからデータ取得。
出力ポート:データポートから対応箇所の3次元座標値、補正後の画像を出力。
開発環境:OpenRTM-aist-0.4.2、Windows

ライセンス(公開条件):

三菱電機株式会社が著作権を保持します。公開条件等の詳細については別途お問合せください。

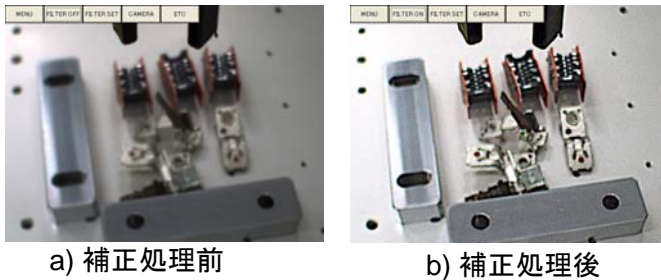


教示ペンダントへの表示イメージ

連絡先:

三菱電機(株)先端技術総合研究所
知能モジュール担当
〒661-8661 兵庫県尼崎市塚口本町8-1-1
Tel. 06-6497-7078, 7206

第1.0版 2009.07.24 作成



a) 補正処理前

b) 補正処理後

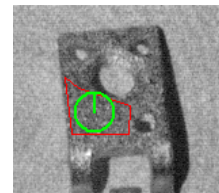
画像補正処理例

[PROCESS_INFO]
HPosCalcType

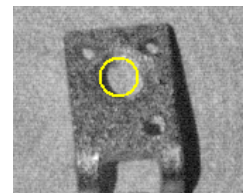
処理パラメータに関する情報
水平方向目標位置算出方法
0:2値化→重心&主軸方向算出、
1:エッジ抽出→円当てはめ→中心算出
2:エッジ抽出→定義位置算出、3:濃淡TM、4:2値化→TM、
5:ヒストグラムTM
2値化:閾値(有効範囲の最低値)
閾値(有効範囲の最大値)
エッジ抽出:フィルタタイプ(0:Canny、1:Sobel、2:Laplacian)
フィルタのオペレータサイズ
閾値(Cannyの場合)
閾値(Cannyの場合)
円検出:中心座標間の最小間隔
閾値(Cannyエッジ検出の場合高い方の閾値)
中心検出計算時の閾値
検出すべき円の最小半径
検出すべき円の最大半径
線抽出:閾値

BinarizeThreshold1
BinarizeThreshold2
EdgeType
EdgeOperatorSize
EdgeThreshold1
EdgeThreshold2
CircleMinDist
CircleParam1
CircleParam2
CircleMinRadius
CircleMaxRadius
LineThreshold

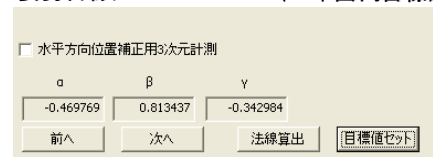
処理パラメータ(一部を抜粋)



(a) 法線方向算出
(=姿勢目標)



(b) 円抽出
(=平面内目標)



(c) 3次元情報出力(法線方向)

指示箇所の3次元座標出力処理例



小型3次元センサー

(三菱電機(株)提供予定)



“部品ピッキング用物体認識(群)”

三菱電機株式会社 先端技術総合研究所

概要:

3次元センサーからの3次元奥行き情報、2次元濃淡画像情報を用いて、対象物体の3次元位置・姿勢認識を行なうモジュールです。部品ピッキングなどの精度が要求される作業に適しています。

特徴:

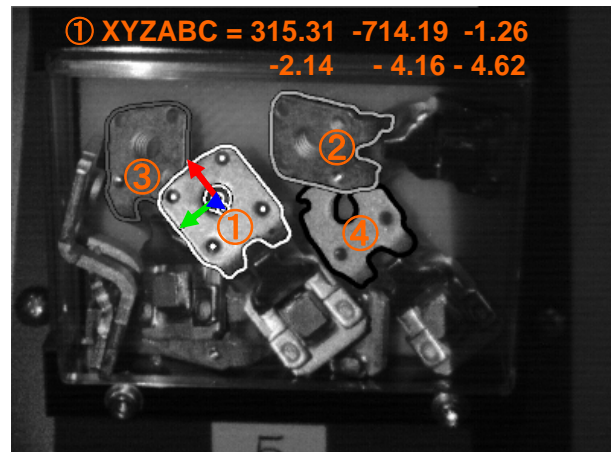
- ◆高速認識: 通常、1秒以下で認識処理完了
(対象により、処理時間が長くなる場合あり)
- ◆高分解能: 距離比0.1%以下の計測分解能

インタフェース:

入力ポート: サービスポートからの認識処理トリガー、パラメータ入力により、3次元センサーからデータ取得。
出力ポート: データポートから認識された物体の位置・姿勢情報、属性情報を出力。
開発環境: OpenRTM-aist-0.4.2、Windows

ライセンス(公開条件):

三菱電機株式会社が著作権を保持します。公開条件等の詳細については別途お問合せください。

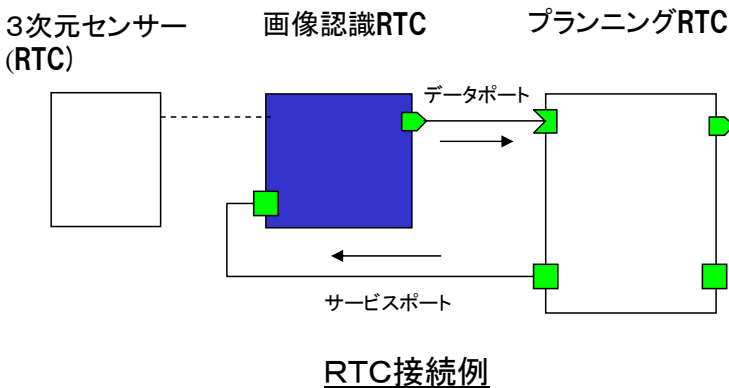


認識処理結果例

連絡先:

三菱電機(株)先端技術総合研究所
知能モジュール担当
〒661-8661 兵庫県尼崎市塚口本町8-1-1
Tel. 06-6497-7078, 7206

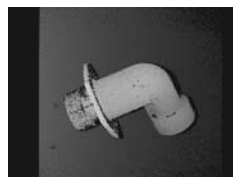
第1.0版 2009.07.24 作成



a) センサー外観



b) 濃淡画像



c) 距離画像

小型3次元センサー (三菱電機(株)提供予定)

結果出力(データポート)

【型】 TimedDoubleSeq 要素数 20n

【配列の詳細】

カメラID, 物体ID, 認識候補No, 座標系No, 認識確度, エラーNo, 予備1, 予備2,

r000, r001, r002, t0x,

r010, r011, r012, t0y,

r020, r021, r022, t0z,

カメラID, 物体ID, 認識候補No, 座標系No, 認識確度, エラーNo, 予備1, 予備2,

r100, r101, r102, t1x,

r110, r111, r112, t1y,

r120, r121, r122, t1z,

カメラID, 物体ID, 認識候補No, 座標系No, 認識確度, エラーNo, 予備1, 予備2,

r(n-1)00, r(n-1)01, r(n-1)02, t(n-1)x,

r(n-1)10, r(n-1)11, r(n-1)12, t(n-1)y,

r(n-1)20, r(n-1)21, r(n-1)22, t(n-1)z

カメラID: 0~

物体ID: 0~m-1, -1: all

認識候補No: 0~

座標系No: 0:カメラ座標系 1:ロボット座標系 2:世界座標系

認識確度: 0~1

エラーNo: 0~



“複合情報GUI(力覚)”

三菱電機株式会社 先端技術総合研究所

概要:

手先に装着されたカメラ画像に手先にかかる力情報を重ね表示し、目標とするゴール位置・姿勢の実現に必要な操作を支援する。ロボット教示時におけるオペレータの操作を容易にするモジュールです。

特徴:

- ◆直感的指示: 力、トルク情報の直感的な把握に適したGUI表示を用いることで、教示時間を短縮。
- ◆不可視領域の教示: 凹構造部分など直接の視認が困難な部分にかかる力、トルク情報を把握できるため、教示時間短縮、教示品質の向上効果が期待できます。

インターフェース:

入力ポート: データポートからの画像入力、現在の力、トルク情報、目標の力、トルク情報
 出力ポート: オペレータへのディスプレイ表示
 補足: ロボット動作は教示ペンダントから操作入力
 開発環境: OpenRTM-aist-0.4.2、Windows

ライセンス(公開条件):

三菱電機株式会社が著作権を保持します。公開条件等の詳細については別途お問合せください。

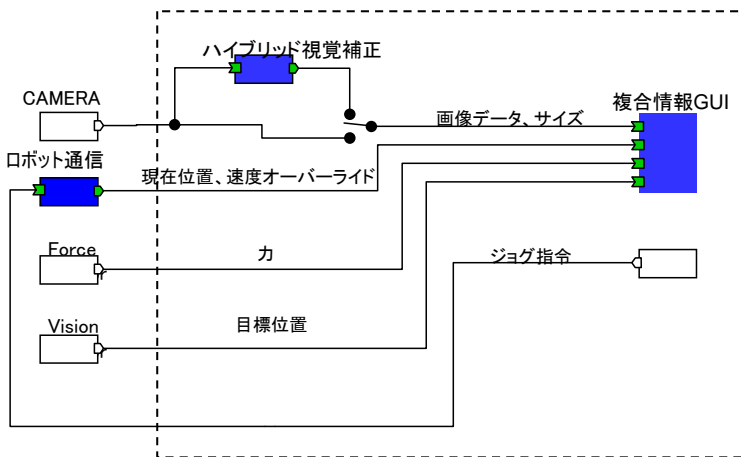


教示ペンダントへの表示イメージ

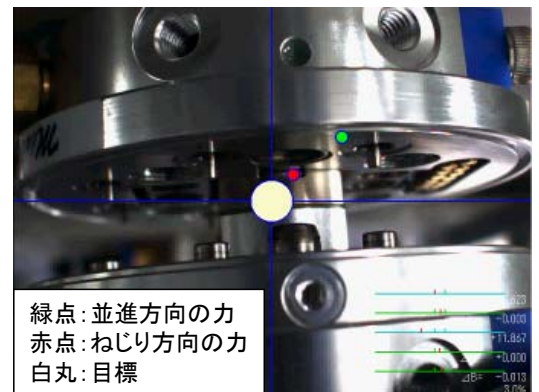
連絡先:

三菱電機(株)先端技術総合研究所
 知能モジュール担当
 〒661-8661 兵庫県尼崎市塚口本町8-1-1
 Tel. 06-6497-7206,7078

第1.0版 2009.07.24 作成



複合情報GUIの接続例



緑点: 並進方向の力
 赤点: ねじり方向の力
 白丸: 目標

複合情報GUIの表示内容



力覚センサー(ニッタ株式会社)

引用: http://www.nitta.co.jp/product/mechasen/sensor/6dof_top.html



ロボット手先の力覚センサー



“複合情報GUI(視覚)”

三菱電機株式会社 先端技術総合研究所

概要:

手先に装着されたカメラ画像に目標となるゴールまでの位置、姿勢偏差を重畳表示し、ロボット教示時におけるオペレータの操作を容易にするモジュールです。

特徴:

- ◆直感的指示: 作業目標位置の直感的な把握に適したGUI表示を用いることで、教示時間を短縮。
- ◆画像補正機能: ハイブリッド視覚補正モジュールを併用することで、低コントラスト画面でも見やすい表示。

インターフェース:

- 入力ポート: データポートからの画像入力、現在位置・姿勢データ、目標位置・姿勢データ
- 出力ポート: オペレータへのディスプレイ表示
- 補足: ロボット動作は教示ペンダントから操作入力
- 開発環境: OpenRTM-aist-0.4.2、Windows

ライセンス(公開条件):

三菱電機株式会社が著作権を保持します。公開条件等の詳細については別途お問合せください。



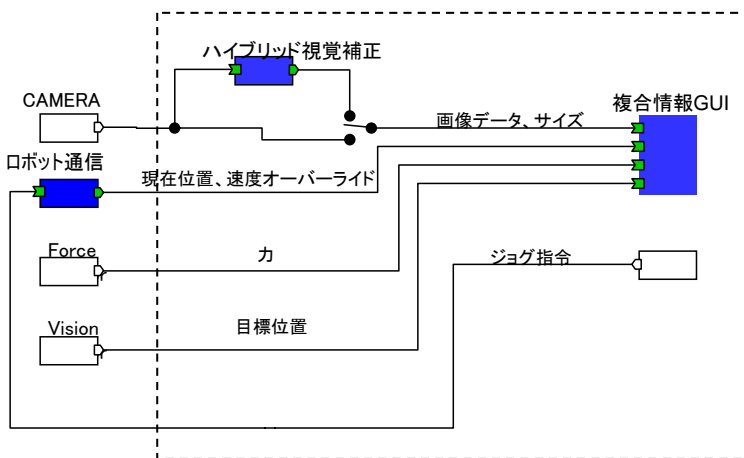
教示ペンダントへの表示イメージ

連絡先:

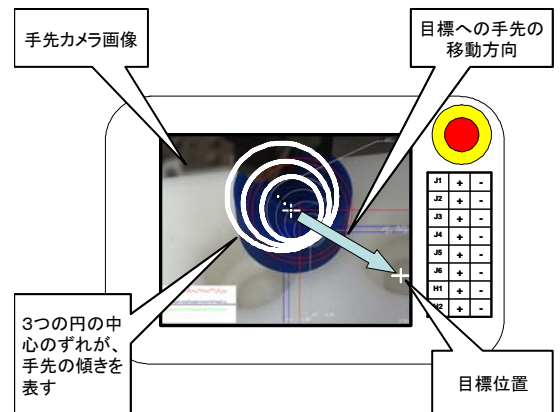
三菱電機(株)先端技術総合研究所
 知能モジュール担当
 〒661-8661 兵庫県尼崎市塚口本町8-1-1
 Tel. 06-6497-7078, 7206



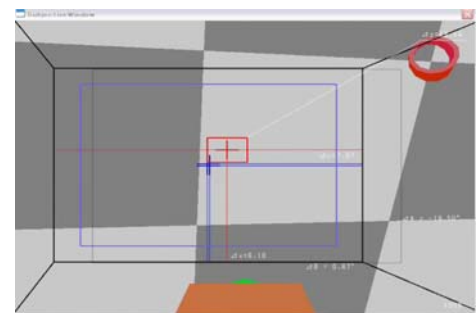
第1.0版 2009.07.24 作成



複合情報GUIの接続例



複合情報GUIの表示内容



シミュレータ(提供予定)画面例



作業対象物認識モジュール群

丸山健一、川端聡、河井良浩(産業技術総合研究所)



概要:

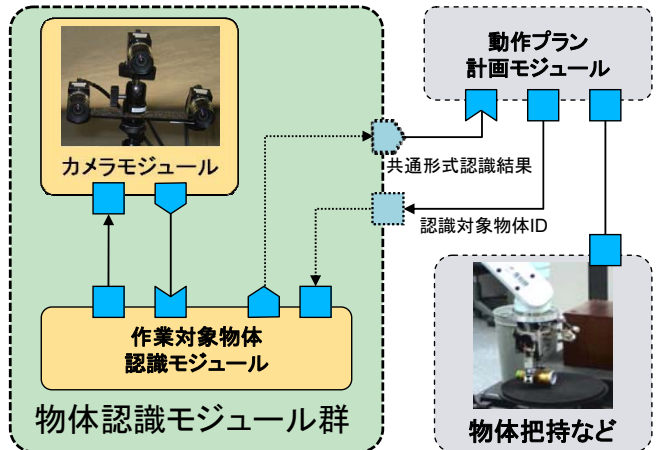
産業技術総合研究所が開発している3次元物体の認識機能を応用し、指定された対象物体の位置・姿勢を共通形式で出力するモジュール群です。

特徴:

- ◆ステレオカメラで取得した画像から、対象物体の形状モデルを基に位置・姿勢を算出します。
- ◆共通のインターフェース仕様を採用していますので、他コンソ*)の認識モジュールと相互に利用可能です。

インターフェース:

出力ポート: 認識モジュール共通出力形式
 サービスポート: 認識を行う物体のID入力
 (OpenRTM-aist-0.4.2, Ubuntu 8.04)



ライセンス(公開条件):

産業技術総合研究所が著作権を保持します。
 詳細については別途お問い合わせください。

連絡先:

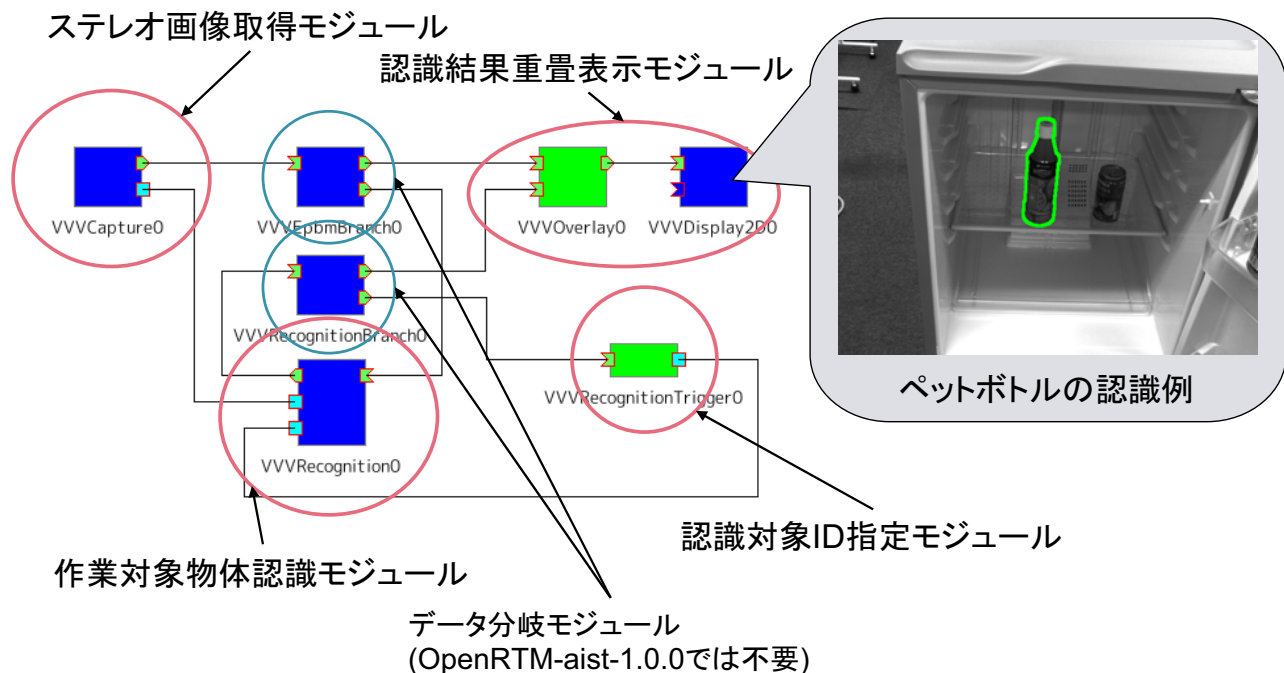
独立行政法人 産業技術総合研究所
 知能システム研究部門 タスクビジョン研究グループ
 河井 良浩
 email: irtsp-vvv <at> m.aist.go.jp

*) 三菱電機コンソ、東芝コンソ、奈良先端大コンソ、産総研(プラットフォーム)コンソ

第1版 2009.7.21 作成



作業対象物認識モジュール群の接続例



手の位置検出



吉見隆、高瀬竜一、川端聡、丸山健一、河井良浩

(産業技術総合研究所)

概要:

入力されたステレオ画像を処理し、手のひらのような物体を置ける面の3次元位置と傾きを出力するモジュールです。

特徴:

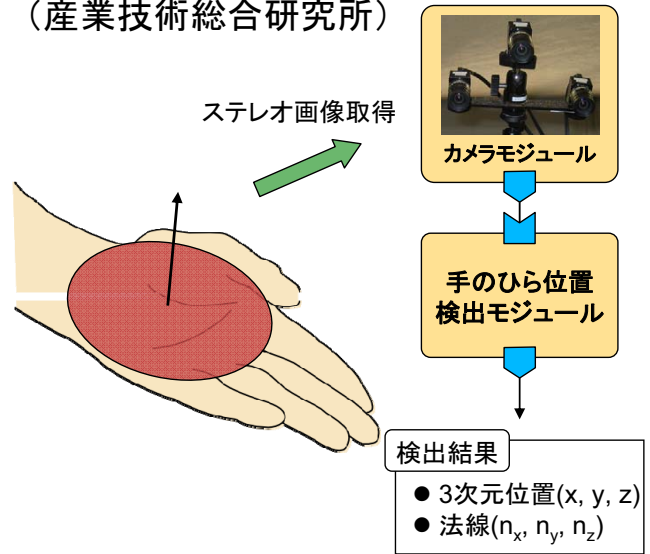
- ◆ロボットから人への手渡し動作などの協調作業に利用できます。
- ◆色情報に依存しない検出が可能です。

インターフェース:

入力ポート: 産総研VvV形式ステレオ画像データ
 出力ポート: 手のひら位置・法線方向
 (OpenRTM-aist-0.4.2, Ubuntu 8.04)

ライセンス(公開条件):

産業技術総合研究所が著作権を保持します。
 詳細については別途お問い合わせください。



連絡先:

独立行政法人 産業技術総合研究所
 知能システム研究部門 タスクビジョン研究グループ
 河井 良浩
 email: irtsp-vvv[at]m.aist.go.jp

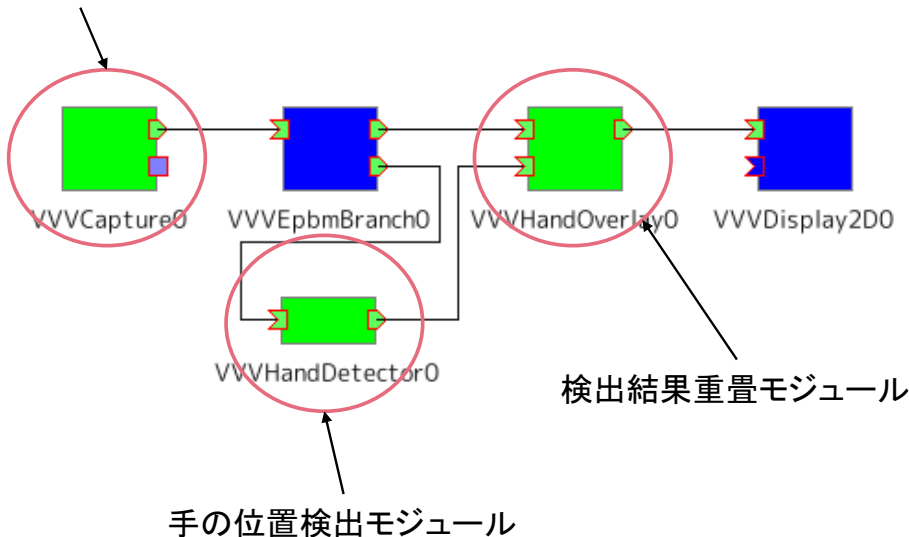
第1版 2009.7.21 作成



手のひら位置検出モジュールの接続例



ステレオ画像取得モジュール



ステレオ画像取得



川端聡、丸山健一、河井良浩 (産業技術総合研究所)

概要:

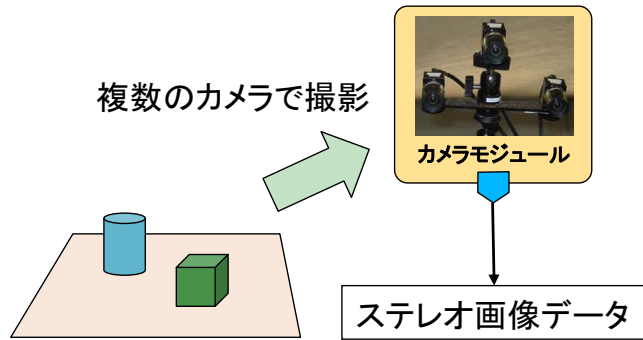
計算機に接続された複数のカメラを用いて、産総研VvV形式に基づくステレオ画像データを作成し出力するモジュールです。

特徴:

- ◆IEEE1394、USBカメラに対応しています。
- ◆カメラ固有の情報なども埋め込まれますので、このデータのみから3次元情報処理が行えます。

インタフェース:

出力ポート: 産総研VvV形式ステレオ画像データ
 サービスポート: 撮影開始トリガ入力
 (OpenRTM-aist-0.4.2, Ubuntu 8.04)



ライセンス(公開条件):

産業技術総合研究所が著作権を保持します。
 詳細については別途お問い合わせください。

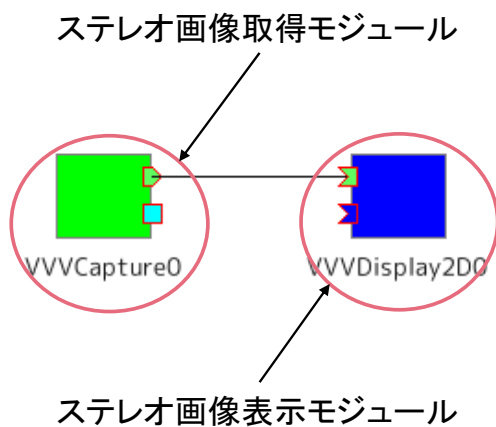
連絡先:

独立行政法人 産業技術総合研究所
 知能システム研究部門 タスクビジョン研究グループ
 河井 良浩
 email: irtsp-vv <at> m.aist.go.jp

第1版 2009.7.21 作成



ステレオ画像取得モジュールの接続例



取得したステレオ画像データ例



認識結果の重畳表示

川端聡、丸山健一、河井良浩(産業技術総合研究所)



概要:

物体認識モジュールによって得られた出力を確認するため、画像に認識結果を重畳させるモジュールです。

特徴:

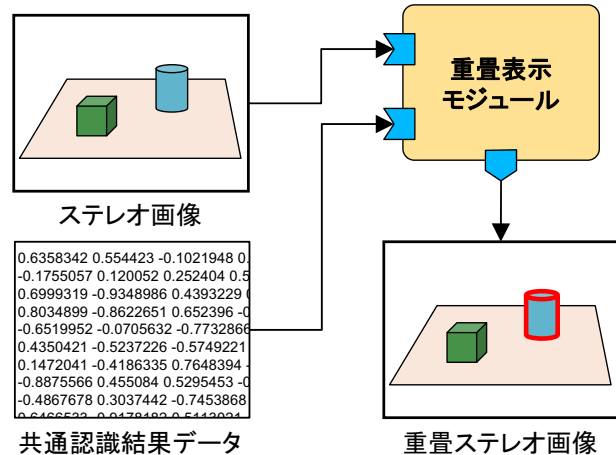
- ◆入力画像上に結果が重ねられるため、直観的に認識結果の成否を確かめることができます。
- ◆画像表示モジュールと組み合わせることで、即座に結果を表示することができます。

インターフェース:

入力ポート:

- ・産総研VvV形式ステレオ画像データ
- ・認識モジュール共通出力形式

出力ポート: 結果が重畳された画像データ
(OpenRTM-aist-0.4.2, Ubuntu 8.04)



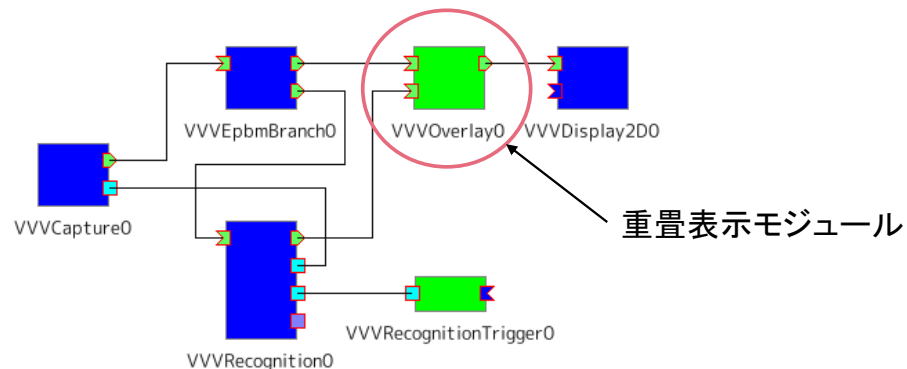
連絡先:

独立行政法人 産業技術総合研究所
知能システム研究部門 タスクビジョン研究グループ
河井 良浩
email: irtsp-vvv <at> m.aist.go.jp

第1版 2009.7.21 作成



重畳表示モジュールの接続例



重畳ステレオ画像出力結果例





作業計画モジュール

小田謙太郎、大橋健、嶋田和孝、榎田修一、江島俊朗
(九州工業大学)

概要:

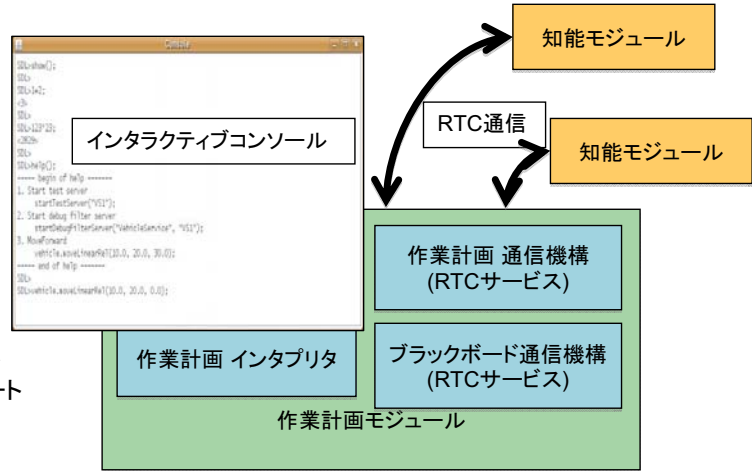
サービスポートを持つ知能モジュールを容易に接続できる作業計画モジュール

特徴:

- ◆ブラックボード通信機構を通じて、知能モジュール間の通信を監視できます。
- ◆BeanShell を組み込んでおり、Javaの スクリプトを読み込み実行可能です。

インタフェース:

サービスポート: 接続する知能モジュールに対応するサービスポートをIDLから自動生成



ライセンス(公開条件):
フリーで使用できます。

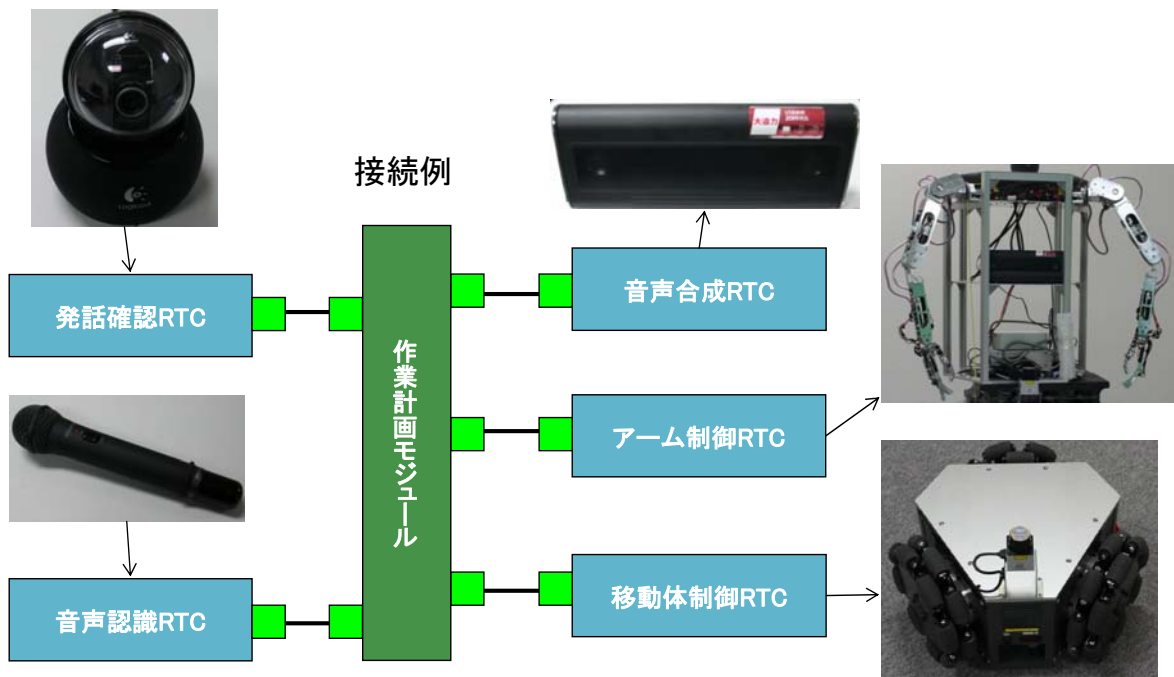
連絡先:

九州工業大学 大学院情報工学研究院
情報創成工学研究系
小田 謙太郎
email: oda <at> ci.kyutech.ac.jp

第1版 2009.7.21 作成



作業計画モジュール





音声認識モジュール

嶋田和孝、榎田修一、大橋健、小田謙太郎、江島俊朗
(九州工業大学)

概要:

複数の認識器を統合することで、ロボットへの命令発話とそれ以外の雑談などを分別して認識することができる音声認識モジュールです。

特徴:

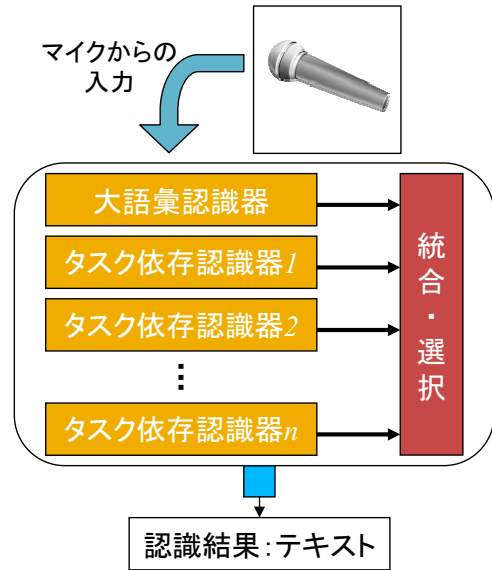
- ◆マイクから入力された音声を認識し、テキスト形式で出力します。
- ◆タスクを変えるときは、命令発話の辞書を差し替えるだけで利用できます。

インターフェース:

入力: マイクからの音声
出力: 認識結果のテキスト

ライセンス(公開条件):

フリーで使用できます。
ただし、実行にはJulius 4.0以降が必要です。



連絡先:

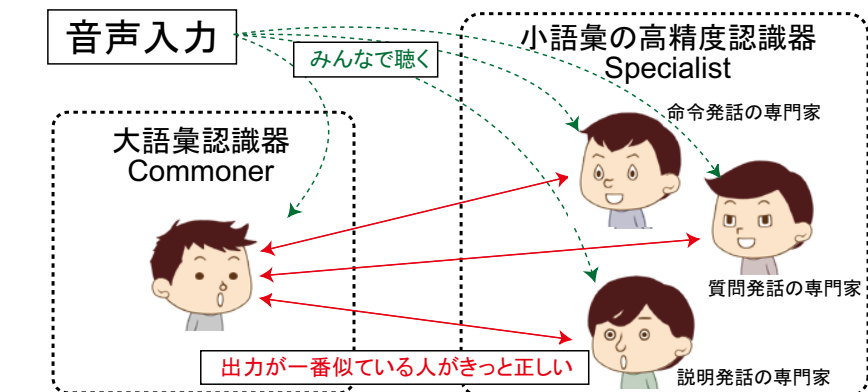
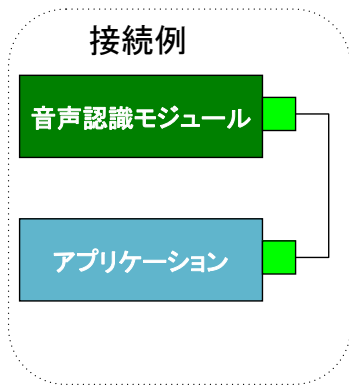
九州工業大学 大学院情報工学研究院
知能情報工学研究系
嶋田 和孝
email: shimada <at> pluto.ai.kyutech.ac.jp

第1版 2009.7.21 作成



音声認識モジュール

OCSS model (One Commoner and Some Specialists)



■なんでもなんとなくわかる人
専門家たちが理解できない雑談などの部分を認識できる。

■専門家
自分が理解できるものはほとんど間違えない。

統合

いろいろな発話に柔軟に対応可能で高精度な認識器が実現する





発話推定モジュール

嶋田和孝、榎田修一、大橋健、小田謙太郎、江島俊朗
(九州工業大学)

概要:

USBカメラから入力された画像から顔領域と顔部品を検出し、口領域の画像から発話中かどうかを判定するモジュールです。

特徴:

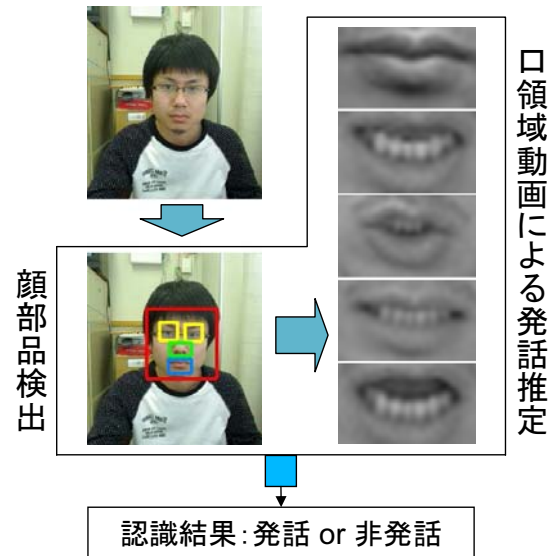
- ◆顔と顔部品(目・鼻・口)の認識が可能です。
- ◆色情報に依存しない検出が可能です。
- ◆音声認識の際に非発話区間の誤認識防止に利用できます。

インタフェース:

入力: USBカメラからの画像
出力: 発話中か非発話かの情報

ライセンス(公開条件):

フリーで使用できます。
ただし、実行には OpenCV が必要です。



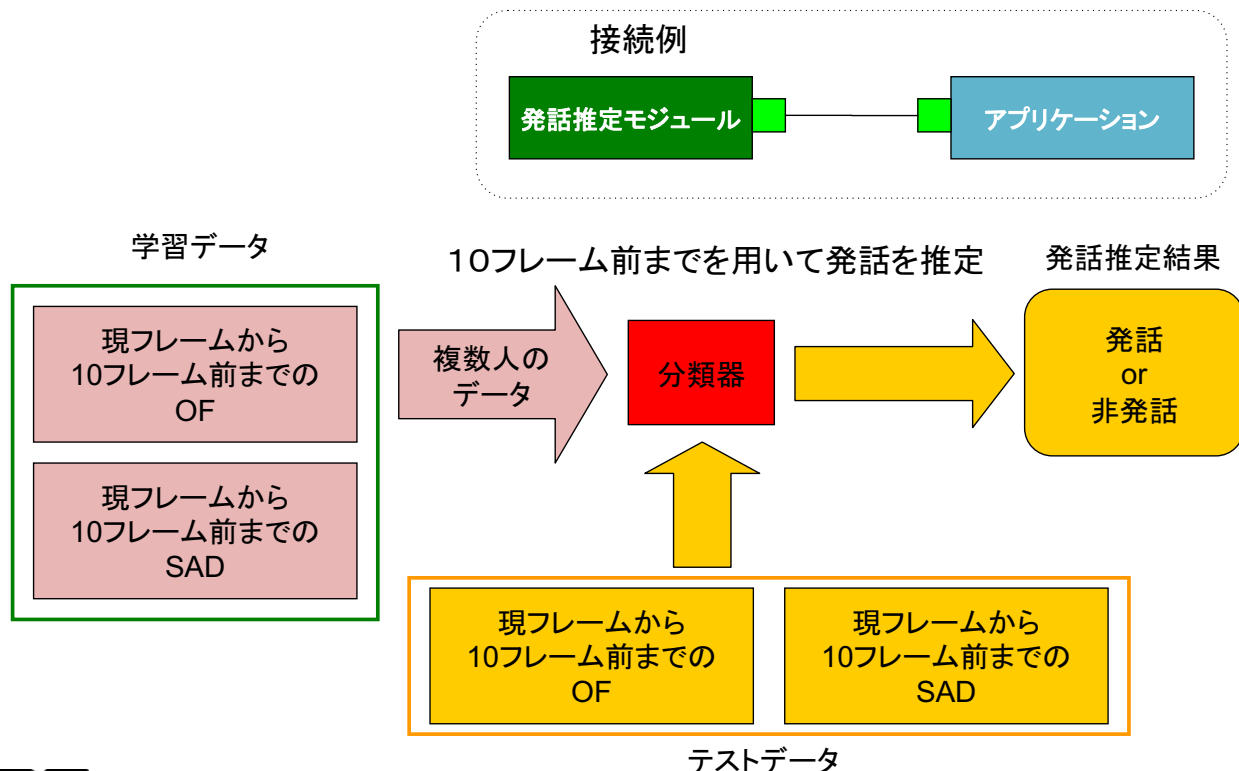
連絡先:

九州工業大学 大学院情報工学研究院
知能情報工学研究系
嶋田 和孝
email: shimada <at> pluto.ai.kyutech.ac.jp

第1版 2009.7.21 作成



発話推定モジュール





音声合成モジュール

大橋健、小田謙太郎、嶋田和孝、榎田修一、江島俊朗
(九州工業大学)

概要:

発話用のテキストで記述されたデータから音声合成を行いスピーカから出力する。

特徴:

- ◆ひらがな、カタカナ、半角英数記号などで記述されたテキスト情報を音声波形に変換できます。
 - ◆アクセント記号や区切記号でアクセント位置を制御できます。
 - ◆数字を桁読み可能です。
- これらの特徴は AquesTalk の機能です。

インタフェース:

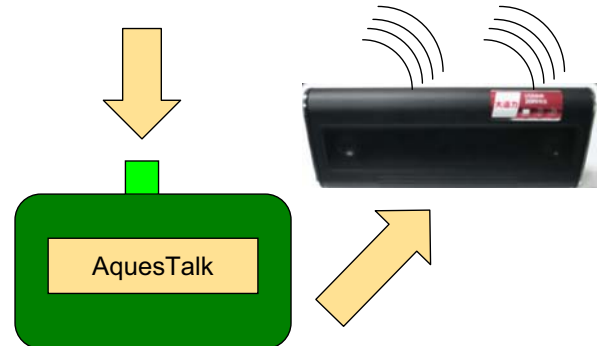
入力: 発話用テキスト
出力: 音声波形

ライセンス(公開条件):

フリーで使用できます。
ただし、株式会社アクエストがフリーで提供している Windows版の AquesTalk が必要です。

発話テキスト

“あしたの/てんきわ、いちにちじゅー/はれ。”



連絡先:

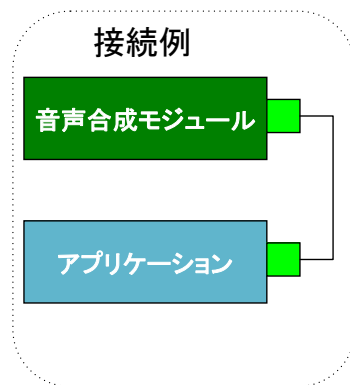
九州工業大学 大学院情報工学研究院
生命情報工学研究系
大橋 健
email: ohashi <at> bio.kyutech.ac.jp

第1版 2009.7.21 作成



音声合成モジュール

入力・出力の説明表



ポート名	入出力信号等の意味	データ型
textToSpeechProvider	音声合成モジュールへの出力指令受信用	TextToSpeech



トータルステーション

野原康伸、村上剛司(九州大学)



概要:

高精度の測量を行うトータルステーション(トプコン社製 GPT-9000Aシリーズ/GTS-8000シリーズ)を制御するコンポーネント。指定角度へのステーションの旋回指示や、目標までの距離・角度計測、自動追尾モードの切り替え等の機能を提供する。

特徴:

- ◆OMG RTC仕様に準拠し、OpenRTM-aist-0.4.2のWindows版で動作可能
- ◆位置が既知のランドマークを測量することにより、高精度の自己位置同定が実現可能

インタフェース:

- ◆コンフィギュレーション: シリアルポート番号、シリアル通信速度
- ◆サービスポート1個: ステーションの旋回指示、目標の距離・角度計測、自動追尾モード切替等 (OpenRTM-aist-0.4.2, Windows)

ライセンス(公開条件):

九州大学が著作権を保持します。
詳細は右記の連絡先へお問い合わせください。



トータルステーション
(トプコン社GPT-9005A)

連絡先:

九州大学大学院システム情報科学研究院
情報知能工学部門 長谷川研究室・倉爪研究室
野原康伸、村上剛司
email: rtc <at> irvs.is.kyushu-u.ac.jp

第1版 2009.07.17作成



トータルステーションRTCの詳細仕様



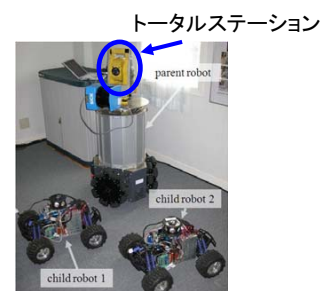
サービスポート仕様

(主要なサービスを抜粋)

サービス名	サービス概要
ReadAngle	現在のトータルステーションの姿勢を取得する
ReadData	コーナーキューブがある方向と距離を取得する
RotateAbs	指定された姿勢まで移動する
StartSearch	コーナーキューブの追尾を開始する
Standby	コーナーキューブの追尾を終了する
Trace	指定姿勢に移動後、探索を行い、追尾モードを開始する
Search	コーナーキューブの探索を行う

トータルステーションRTCの適用事例

親ロボットにトータルステーションを搭載し、2台の子ロボットに搭載したコーナーキューブを計測することで、高精度な自己位置同定を行う協調ポジショニング法(CPS)の実装に用いています。



1軸コントロールドライバ

野原康伸、村上剛司(九州大学)



九州大学

概要:

高精度の自動位置決めを行う自動ステージ用1軸コントロールドライバ(中央精機社QT-CD1)を制御するコンポーネント。移動速度の設定や、指定位置へのステージの移動、ステージの状態取得等の機能を提供する。

特徴:

- ◆OMG RTC仕様に準拠し、OpenRTM-aist-0.4.2のWindows版で動作可能

インタフェース:

- ◆コンフィギュレーション: シリアルポート番号、シリアル通信速度
- ◆サービスポート1個: 移動速度の設定や指定位置へのステージの移動、ステージの状態取得等 (OpenRTM-aist-0.4.2, Windows)

ライセンス(公開条件):

九州大学が著作権を保持します。
詳細は右記の連絡先へお問い合わせください。



自動ステージ用1軸コントロールドライバ(中央精機社QT-CD1)

連絡先:

九州大学大学院システム情報科学研究院
情報知能工学部門 長谷川研究室・倉爪研究室
野原康伸、村上剛司
email: rtc <at> irvs.is.kyushu-u.ac.jp

第1版 2009.07.17作成



1軸コントロールドライバRTCの詳細仕様



九州大学

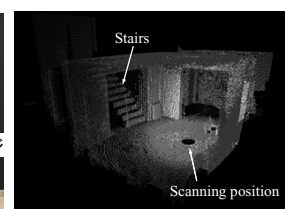
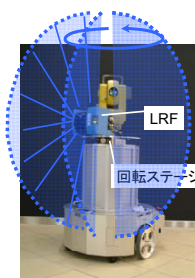
サービスポート仕様

(主要なサービスを抜粋)

サービス名	サービス概要
SetSpeed	ステージの移動速度を設定する
Command	指定したコマンドを実行する
GetStatus	ステージの動作状況を取得する
StartSearch	ステージの現在座標を取得する
Standby	ステージを指定した速度で移動させる

1軸コントロールドライバRTCの適用事例

回転ステージ上に平面走査型レーザレンジファインダ(LRF)を搭載し、ステージの回転に合わせてLRFでレーザ計測を行うことで、環境の3次元構造を点群データとして取得するシステムの実装に用いています。



点群データ



”把持計画モジュール”



辻徳生, 原田研介, 金子健二 (産業技術総合研究所)

概要:

対象物の位置・姿勢・形状から、把持姿勢を実時間で計画するモジュールです。

特徴:

- ◆実時間の高速な把持計画が可能です。
- ◆安定した把持を実現します。
- ◆様々な形状に対応しています。

インタフェース:

入力ポート:

- ・把持対象物のコード名

サービスポート

- ・コード番号から形状の情報を問い合わせ
 <形状データ(vrml形式)取得>
 <位置姿勢データ取得>
- ・把持計画結果を出力
 <把持形態出力>
 <把持位置, 姿勢出力>
 <アプローチ位置, 姿勢出力>



ハンドとHRP-3P

連絡先:

独立行政法人 産業技術総合研究所
 知能システム研究部門 ヒューマノイド研究グループ
 金子 健二
 email: k.kaneko <at> aist.go.jp

ライセンス(公開条件):

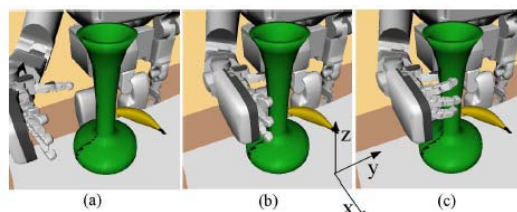
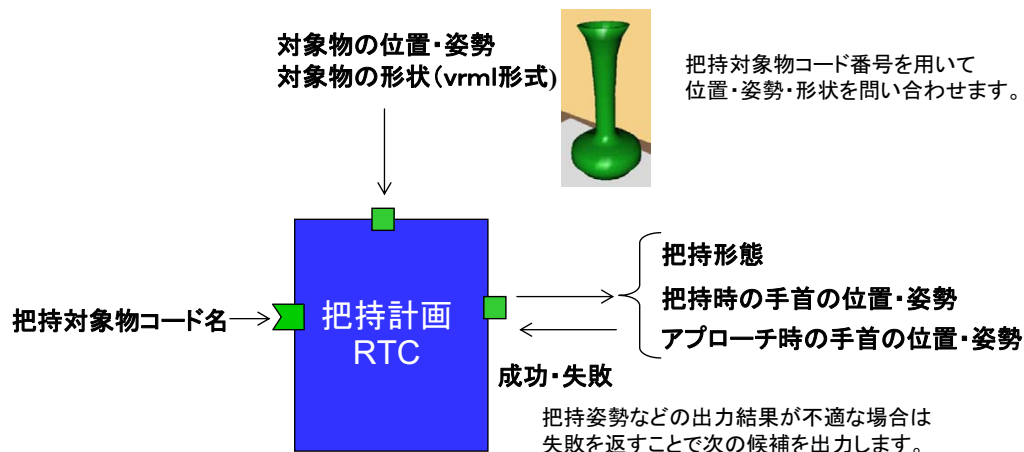
産業技術総合研究所が著作権を保持します。
 詳細については別途お問い合わせください。



第1版 2009.7.21 作成

対象物の把持で悩んでいませんか?

把持動作を実時間で計算します



把持動作計画結果例



”アームユニットRTC”

亀井泉寿、足立勝、横山和彦(安川電機)

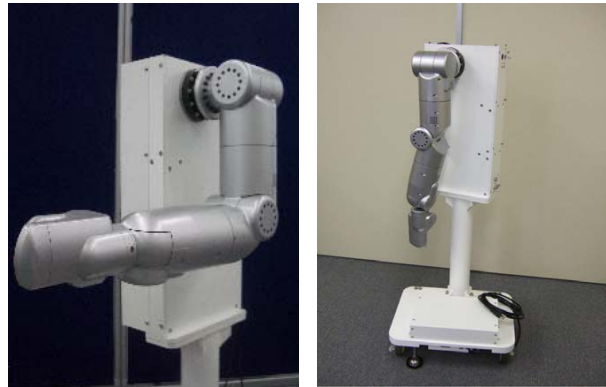


概要:

安川電機がサービスロボット用に開発した7自由度アームユニットをRTC化したモジュールです。

特徴:

- ◆基本動作(PTPや直交座標補間)命令を準備しているため上位指令を与えるだけで動作可能。
- ◆アームユニット(右写真)を通常の営業行為として販売可能。7自由度、標準グリッパは取り外し可能、右腕、左腕を用意。
- ◆OpenHRP3上で本アームユニットの3Dモデル動作確認済み。動作軌跡の検証であれば、実機なしでも可能。



7自由度アームユニット(左腕)

インタフェース:

入力ポート/出力ポート:なし
サービスポート:約30個のAPIを提供
(OpenRTM-aist-0.4.1、Windows、Java)

連絡先:

株式会社安川電機
技術開発本部 開発研究所 ロボット技術開発グループ
足立 勝
email: adachi<at>yaskawa.co.jp
TEL: 093-571-6024

ライセンス(公開条件):

株式会社安川電機が著作権を保持します。
詳細については別途お問い合わせください。

第1版 2009.7.21作成



アームユニットRTCの仕様



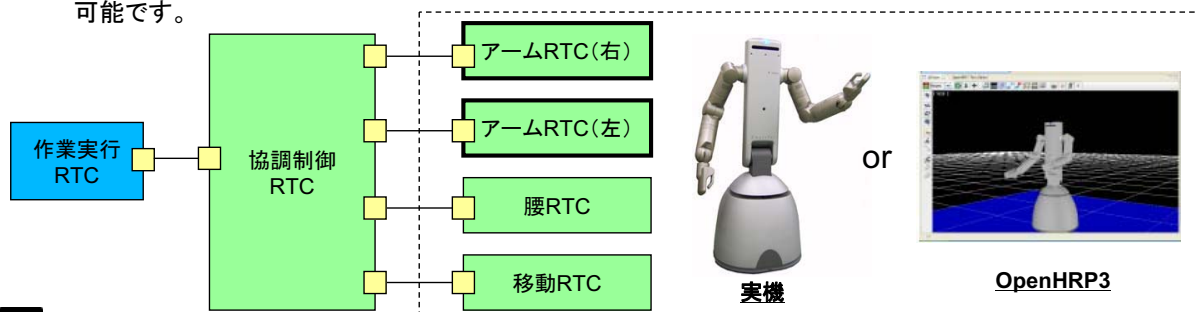
サービスポート仕様

(主要なサービスを抜粋)

サービス名	サービス概要
moveJointAbs	各軸を指定された終点位置(絶対座標)まで補間動作する
moveLinearAbs	直交座標系において制御点(アーム先端)を終点位置まで直線補間動作する
pause	全軸の動作を一時停止にする
resume	全軸の一時停止を解除し、動作を再開する
getState	アームユニットの状態を返す
getFeedbackPos	関節座標系または直交座標系におけるフィードバック位置情報を返す

アームユニットRTCの適用事例

左右のアームを持つSmartPalに適用した例です。実機と仮想(OpenHRP3)ともに同RTCから制御可能です。



”移動ユニットRTC”

中村高幸、足立勝、横山和彦(安川電機)



概要:

安川電機がサービスロボット用に開発した移動ユニットをRTC化したモジュールです。

特徴:

- ◆基本動作(直線・回転など)命令を準備しているため上位指令を与えるだけで動作可能。
- ◆移動ユニット(右写真)を通常の営業行為として販売可能。2輪作動タイプと3輪(全方向)タイプを用意。
- ◆OpenHRP3上で本移動ユニットの3Dモデル動作確認済み。動作軌跡の検証であれば、実機なしでも可能。



移動ユニット(全方向移動タイプ)

インタフェース:

入力ポート/出力ポート:なし
サービスポート:約40個のAPIを提供
(OpenRTM-aist-0.4.1、Windows、Java)

連絡先:

株式会社安川電機
技術開発本部 開発研究所 ロボット技術開発グループ
足立 勝
email: adachi<at>yaskawa.co.jp
TEL: 093-571-6024

ライセンス(公開条件):

株式会社安川電機が著作権を保持します。
詳細については別途お問い合わせください。

第1版 2009.7.21作成



移動ユニットRTCの仕様



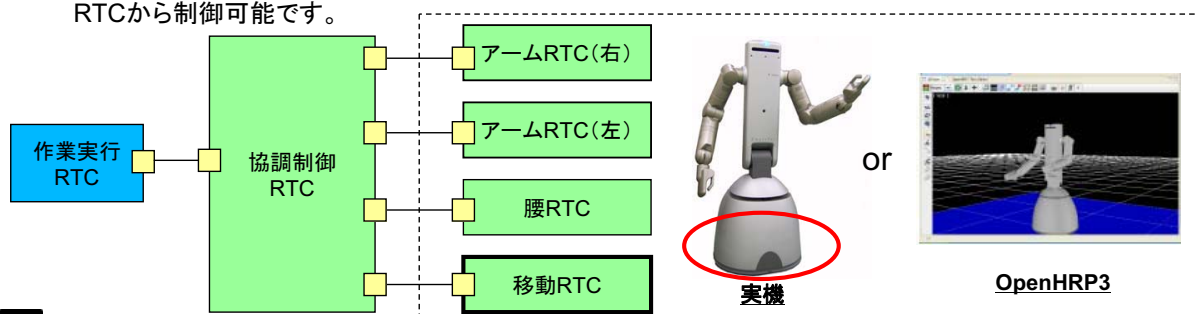
サービスポート仕様

(主要なサービスを抜粋)

サービス名	サービス概要
MoveLinearAbs	絶対座標系において指定された目標位置に移動する
MoveCruiseAbs	現在位置から目標位置に向かって滑らかな曲線軌道を描きながら移動する
Pause	動作を一時停止にする
Resume	一時停止を解除し、動作を再開する
GetState	移動ユニットの状態を返す
GetPosition	移動ユニットの現在位置を返す

移動ユニットRTCの適用事例

移動ユニット(全方向タイプ)を持つSmartPalに適用した例です。実機と仮想(OpenHRP3)ともに同RTCから制御可能です。



ステレオ楕円画像認識

西山 学 (株)東芝



概要:

ステレオカメラで、物体(皿やコップ)の円弧(楕円)を検出し、予め登録した半径データと照合して、その位置・姿勢を算出する。

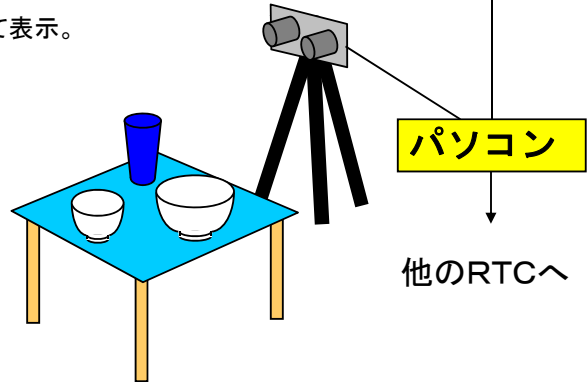
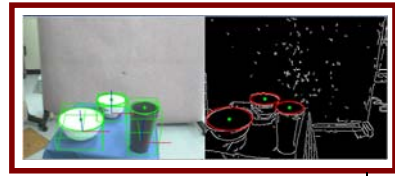
特徴:

- ◆位置・姿勢をワイヤーフレームで実写画面に重畳して表示。
- ◆同時に複数の楕円を認識

インタフェース(詳細は別紙):

ポート名	入出力信号等の意味
結果出力 (データポート)	カメラID,物体ID、位置・姿勢行列、エラー情報、座標系、タイムスタンプなどを出力。
トリガ入力 (サービスポート)	物体IDを指定して、その位置などを要求する。または見えているすべての物体の位置を要求する。

(OpenRTM-aist-0.4.2、Windows)



ライセンス(公開条件):

実行ファイルを有償または無償で公開予定。

連絡先: 〒212-8582 川崎市幸区小向東芝町1
 株式会社 東芝 研究開発センター マルチメディアラボラトリー
 manabu.nishiyama<AT>toshiba.co.jp
 TEL:044-549-2395 FAX:044-520-1267

第1版 2009.07.21作成

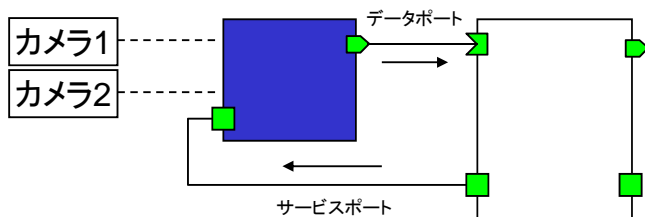


詳細インターフェース

次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト・作業サブWGの共通インターフェースに準拠



画像認識RTC プランニングRTCなど



カメラ :IEEE1394カメラ
 更新レート: 20fps
 検出精度: 画像面方向2mm程度、奥行き方向5mm程度
 計測範囲: 水平画角40度程度、奥行き80cm迄(光学系により調整可能)

トリガ入力(サービスポート)

- 1: 見えているものすべての位置・姿勢などを要求
- 0~m-1: 物体ID(0~m-1)の位置・姿勢などを要求

```

サービスポートの interface
interface TriggerService{
    long getValue();
    void setValue(in long value);
};
    
```

結果出力(データポート)

【型】 TimedDoubleSeq 要素数 20n

【配列の詳細】

カメラID, 物体ID, 認識候補No, 座標系No,
 認識精度, エラーNo, 予備1, 予備2,

r000, r001, r002, t0x,
 r010, r011, r012, t0y,
 r020, r021, r022, t0z,

カメラID, 物体ID, 認識候補No, 座標系No,
 認識精度, エラーNo, 予備1, 予備2,

r100, r101, r102, t1x,
 r110, r111, r112, t1y,
 r120, r121, r122, t1z,

カメラID, 物体ID, 認識候補No, 座標系No,
 認識精度, エラーNo, 予備1, 予備2,

r(n-1)00, r(n-1)01, r(n-1)02, t(n-1)x,
 r(n-1)10, r(n-1)11, r(n-1)12, t(n-1)y,
 r(n-1)20, r(n-1)21, r(n-1)22, t(n-1)z

カメラID: 0~
 物体ID: 0~m-1, -1: all
 認識候補No: 0~
 座標系No: 0:カメラ座標系 1:ロボット座標系 2:世界座標系
 認識精度: 0~1
 エラーNo: 0~



"マルチモーダルインタラクション" ～ノンバーバルインタラクションモジュール～ 下川原英理(首都大学東京)



概要:

人とシステムが自然に対話し、システムがその場に適切なサービスを提供するために、直感的に理解できる自然なインタフェースをそなえ、ユーザの意図を認識することが必要です。本モジュールは人間のジェスチャを認識可能なモジュールである。

特徴:

- 非接触な計測による、場所やセンサの拘束を受けないインタフェース
- ジェスチャという直観的な入力方式

インタフェース:

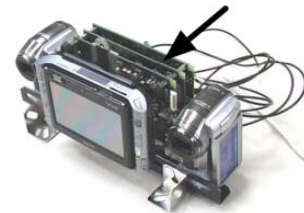
入力ポート:ステレオ視による特徴点の情報
出力ポート:ジェスチャの種類, 指差し位置
RTミドルウェアのバージョン(OpenRTM-aist-0.4.2、Windows)

ライセンス(公開条件):

オープンソースにて提供



画像認識モジュール



連絡先:

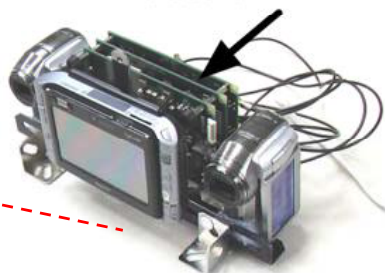
首都大学東京
〒191-0065 東京都日野市旭ヶ丘6-6
Tel/Fax:042-585-8649
URL: <http://www.rtsoft-t4.jp/P/tmu/>

第2版 2009.07.16作成



コンポーネント構成

画像認識モジュール



画像認識モジュールのステレオ視コンポーネント((株)富士通提供)から出力される3次元データから、顔・手の位置を認識し、指差しを認識します。

顔・手認識
コンポーネント

指差し認識
コンポーネント



Bag of Keypointsによる物体認識

嵯峨智, 近野敦(東北大学), 木寺重樹((株)パイケーキ)



PieCake, Inc.

概要:

認識対象の画像からKeypointsという局所特徴パターンを抽出し、その集合をvocabularyとして画像を表現しヒストグラムを作成します。この作業を複数の教師画像について適用し教師あり学習を行い、その学習結果を用いて物体の認識を行います。

特徴:

- ◆特徴量としてライセンスフリーのSURFを使用
- ◆研究室内の基礎実験では、認識率98.5%を実現

インターフェース:

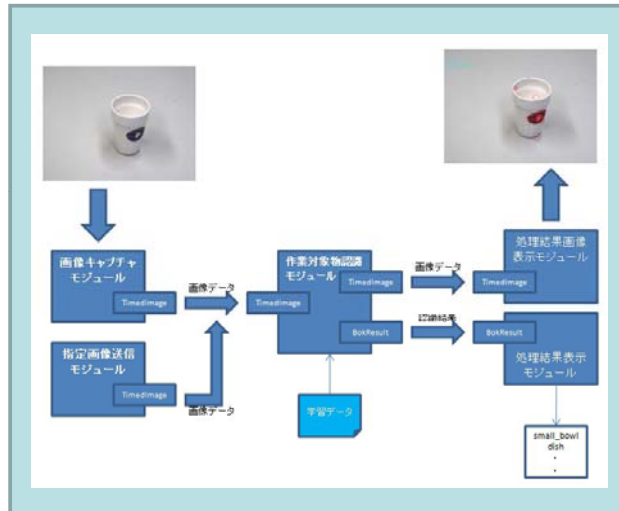
入力ポート: 画像データ(画像キャプチャモジュールの出力)
出力ポート: 認識結果
コンフィグレーション: 学習データファイル

動作検証環境:

Ubuntu Linux 8.04, OpenRTM-aist 0.4.2, OpenCV-1.1pre1

ライセンス(公開条件):

非商用利用であれば、自由にご活用ください。



連絡先:

株式会社パイケーキ (PieCake, Inc.)
〒230-0046 横浜市鶴見区小野町75番地1
リーディングベンチャープラザ504
E-mail: rtsoft-tohoku<at>piecake.com

URL: <http://rtsoft-t4.jp/P/tohoku/>

(現在はパスワード制限をかけていますので、上記連絡先にご連絡ください)

第1版 2009.07.15作成



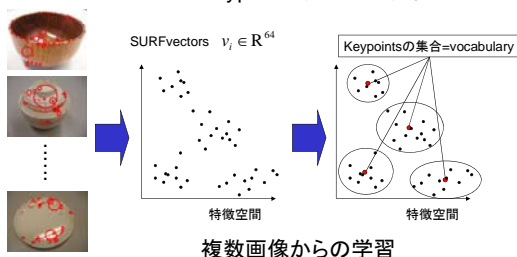
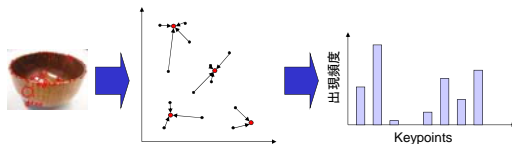
Bag of Keypointsによる物体認識モジュール詳細

データ入出力ポートの構成

データ型	入出力	概要
TimedImage	入力	画像を送受信する型で、画像の情報と画像の実データを含む
BokResult	出力	認識した対象物を送受信する型で、その名前と、確度を示す値を含む

コンフィグレーションインターフェース

コンフィグレーション名称	データ型	概要
m_vocabularyFile	string	vocabularyファイル名
m_svm_xml	string	svmファイル名
m_class_label	string	classlabelファイル名



学習に用いた画像群

		真の結果					
		井	コーヒーカップ	深皿	コップ	小鉢	平皿
予測結果	井	92.1	0	0	0	1.6	0
	コーヒーカップ	0	100	0	0	0	0
	深皿	0	0	100	0	0	0
	コップ	1.6	0	0	100	0	0
	小鉢	6.3	0	0	0	98.4	0
	平皿	0	0	0	0	0	100

交差検定の結果(%)

参考文献:

G. Csurka, C. Dance, L. Fan, J. Willamowski, and C. Bray, Visual Categorization with Bags of Keypoints, Workshop on Statistical Learning in Computer Vision, ECCV, pp.1-22, 2004.

阿部, 嵯峨, 岡谷, 出口, 移動ロボットのための物体認識と自己位置推定における視覚情報処理, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'09講演論文集, pp. 1A1-D01(1)-(4), 2009



”環境サーバ”

岡本浩幸(有限会社ライテックス)

ライテックス



概要:

環境サーバは、ロボットが人間と空間を共有できるように空間からの情報提供・データベース化を効率的に行うモジュール群から構成されたサーバ・アプリケーションです。これまで独自仕様で構成されていたロボット、計測などのモジュールも研究・技術者以外の分野での活用を目指して標準化が進んでいます。そうした状況から環境サーバも各種ロボットや計測システムに簡単に接続できるように標準コンポーネント化により簡単に誰でもが使用できるように構成されています。

特徴:

- ロボット、人間および作業対象物等の位置、行動情報を共有化
- ロボットに環境情報を提供して人間との共存を支援
- データベースをDaRuMa/MISP*により構築

インターフェース:

入力ポート:座標値の入力

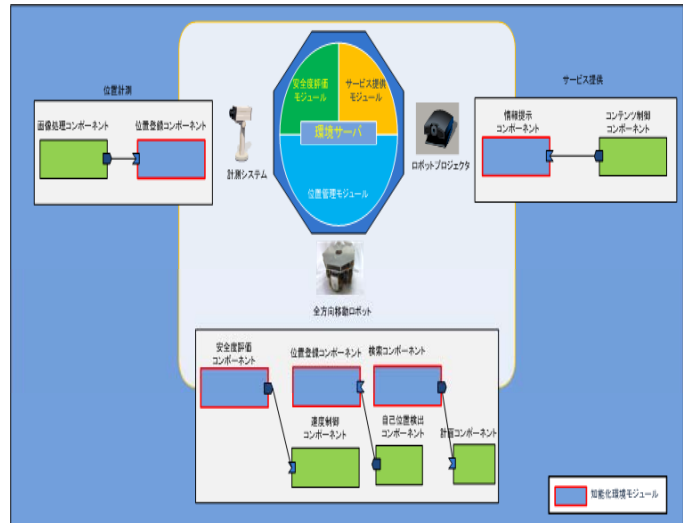
出力ポート:座標値の出力

サービスポート:座標値、安全度評価通知およびサービス提供指示などの入出力

OpenRTM-aist-0.4.2、ubuntuLinux、WindowsXP

ライセンス(公開条件):

ソース公開はしない。商用ライセンス。



連絡先:

〒190-0023

東京都立川市柴崎町3-5-11 辰午ビル4F

TEL:042-523-4303 FAX:042-523-4303

URL: http://www.ritecs.co.jp



第1版 2009.7.10作成

”環境サーバ構成モジュール”

位置管理モジュール

- 1) 座標系登録機能
 - ・座標系を新規に登録します（登録時には、親座標からの座標変換データも登録可能です）
- 2) 座標値登録機能
 - ・計測システムやロボットの自己位置などを座標値として登録します
- 3) 座標値検索機能
 - ・ロボットや計測システムが登録した座標値を座標系やオブジェクト名で検索します
 - ・検索は、複数の座標値を一度に取得します
 - ・指定した座標系により自動的に座標変換を行います

安全度評価モジュール

- 1) 安全度評価機能
 - ・計測した人などの位置情報から安全度評価を行います
- 2) 安全度評価通知機能
 - ・計測した安全度をロボットなどに通知します

サービス提供モジュール

- 1) 情報提示機能
 - ・計測システムなどからの情報によりコンテンツを提供します
- 2) 誘導機能
 - ・ロボットプロジェクトにより移動しながらの情報提示が可能



冗長性利用モジュール

近野敦(東北大学), 木寺重樹((株)パイケーキ)



PieCake, Inc.

概要:

冗長ロボットアームで逆運動学解を導くために、以下の三つの冗長性利用モジュールを用意しました。

1. ノルム最小解法モジュール
2. 目的関数指定解法モジュール
3. アームアングル指定解法モジュール

特徴:

- ◆モデルファイル(VRML)からヤコビ行列を自動計算
- ◆モデルファイルを替えることで様々なロボットに適用可
- ◆特異姿勢通過可能(特異点適合法)

インターフェース:

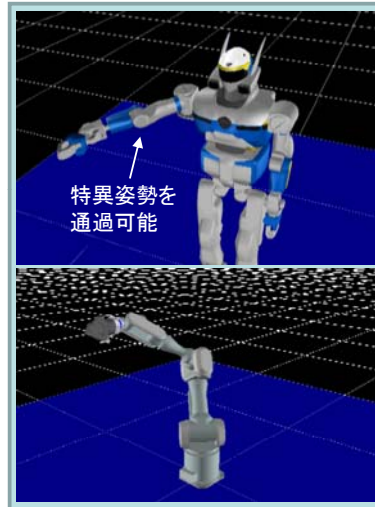
入力ポート: ロボットアームの現在の関節角と目標の手先位置姿勢
 出力ポート: ロボットアームの現在の手先位置姿勢と目標の関節角
 コンフィグレーション: モデルファイル名、リンクパスの始点と終点

動作検証環境:

Ubuntu Linux 8.04, OpenRTM-aist 0.4.2, OpenHRP 3.0.5

ライセンス(公開条件):

非商用利用であれば、自由にご活用ください。



- ・モデルファイルを替えることで、様々なロボットに適用可能
- ・特異点を通することも可能
- ・ベースを腰に設定すれば、腰の2自由度も含めて解を得ることができる

- ・PA10モデルが付属
- ・OpenHRP3上でデモシミュレーション可能

連絡先:

株式会社パイケーキ (PieCake, Inc.)
 〒230-0046 横浜市鶴見区小野町75番地1
 リーディングベンチャープラザ504
 E-mail: rtsoft-tohoku<at>piecake.com

URL: <http://rtsoft-t4.jp/P/tohoku/>

(現在はパスワード制限をかけていますので、上記連絡先にご連絡ください)

第2版 2009.07.15作成



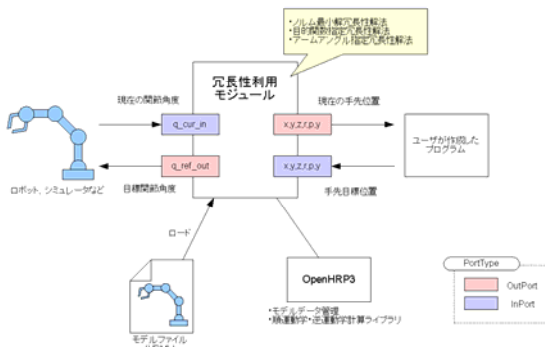
冗長性利用モジュール詳細

データ入出力ポートの構成

ポート名称	入出力	概要
q_cur_in	入力	ロボットアームの現在の関節角度
q_ref_out	出力	計算されたロボットアームの目標関節角度
xyzrpy_in	入力	ロボットアームの手先の目標位置
xyzrpy_out	出力	現在のロボットアームの手先位置

コンフィグレーションインターフェース

コンフィグレーション名称	データ型	概要
str_model_file	string	使用するモデルファイル名
str_link_base	string	計算対象とするリンクパス始点のリンク名称
str_link_end		計算対象とするリンクパス終点のリンク名称
double_dt	double	サンプリングタイム
double_limmit_per_sec	double	SC法適応時の1秒あたりの最大変化量

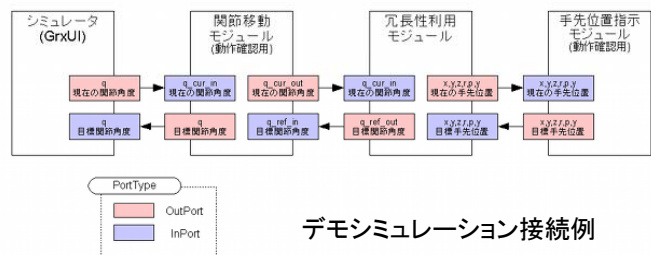


モジュール接続例

※特異点適合法は、以下の文献を参考にしました。

参考文献:

妻木勇一, 小寺真司, D. N. ネンチェフ, 内山勝, 6自由度マニピュレータの特異点適法遠隔操作, 日本ロボット学会誌, Vol. 16, No. 2, pp. 195-204, 1998.



デモシミュレーション接続例



力とコンプライアンスのハイブリッド制御

近野敦(東北大学), 木寺重樹((株)パイケーキ)



PieCake, Inc.

概要:

力制御とコンプライアンス制御のハイブリッド制御を実現します。二つの制御則は、選択行列によって適用方向を決定することができます。

特徴:

- ◆カセンサの値に応じて、次の手先位置・姿勢を出力
- ◆デモシミュレーションのためのPA10モデルが付属
- ◆OpenHRP3上でのデモシミュレーションが可能

インターフェース:

入力ポート: ロボットアームの現在と目標の手先位置姿勢, カセンサの値, 力の目標値, 選択行列
 出力ポート: ロボットアームの補正手先位置姿勢
 コンフィグレーション: サンプルングタイム, 手先剛性, 手先粘性, 力制御ゲイン

動作検証環境:

Ubuntu Linux 8.04, OpenRTM-aist 0.4.2, OpenHRP 3.0.5

ライセンス(公開条件):

非商用利用であれば、自由にご活用ください。

PA10モデルを用いた、OpenHRP3でのデモシミュレーションの様子

モジュール接続例

連絡先:

株式会社パイケーキ (PieCake, Inc.)
 〒230-0046 横浜市鶴見区小野町75番地1
 リーディングベンチャープラザ504
 E-mail: rtsoft-tohoku<at>piecake.com
 URL: <http://rtsoft-t4.jp/P/tohoku/>
 (現在はパスワード制限をかけていますので、上記連絡先にご連絡ください)

第1版 2009.07.15作成



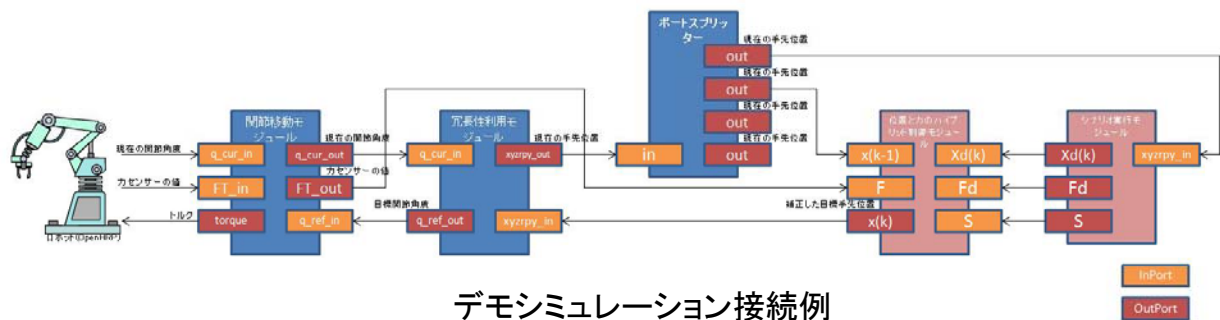
力とコンプライアンスのハイブリッド制御モジュール詳細

データ入出力ポートの構成

ポート名称	入出力	概要
$x(k-1)$	入力	ロボットアームの現在の手先位置
$x_d(k)$	入力	ロボットアームの手先の目標位置
$x(k)$	出力	補正したロボットアームの手先の目標位置
F	入力	ロボットアームのカセンサの値
F_d	入力	目標カベクトル
S	入力	選択行列(1: コンプライアンス制御, 0: 力制御)

コンフィグレーションインターフェース

コンフィグレーション名称	データ型	概要
Δt	double	サンプルングタイム
$B_d_0\sim 5$	double	ロボットの望ましい粘性
$K_d_0\sim 5$	double	ロボットの望ましい剛性
$K_f_0\sim 5$	double	力制御ゲイン



※本モジュールの制御手法は、以下の文献を参考にしました。

参考文献:

永田寅臣, 渡辺桂吾, 佐藤和也, 泉清高, 末廣利範, オープンアーキテクチャ型の産業用ロボットのための位置指令型インピーダンス制御, 精密工学会誌, Vol. 64, No. 4, pp. 552-556, 1998.



”生スキャンデータによる自己位置補正”

関口 誠(富士ソフト)



概要:

移動ロボット用基本知能モジュール群の中で、外界の環境データと内部に保持する環境をマッチングし、車輪のエンコーダ値からのオドメトリでの累積誤差を解消する機能を提供する。

特徴:

- ◆「つくばチャレンジ」試走会にて1km走行のコアモジュールとしての実績を有します。
- ◆コアモジュールはC言語で記述されており、様々な環境への移植性に優れています。

インタフェース:

入力ポート : 測域センサからのスキャンデータ、環境地図、自己位置

サービスポート: 自己位置補正情報(出力)

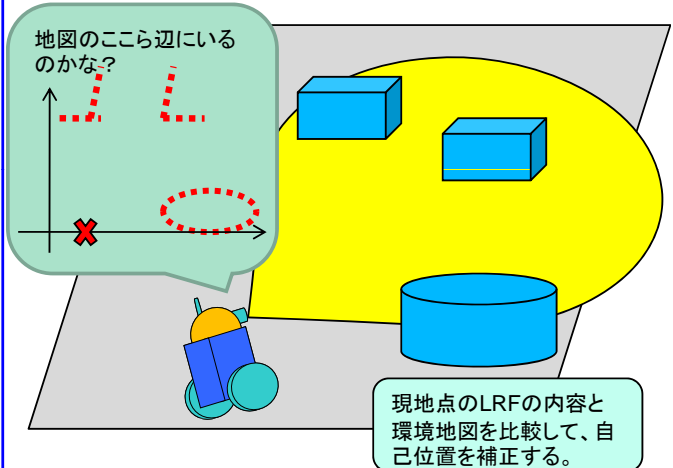
利用環境:

RTM:OpenRTM-aist-0.4.2

OS:Ubuntu 8. 1.0 (2009.7月時点)

ライセンス(公開条件):

著作権は筑波大学・富士ソフト(株)にある。
試使用はWEBよりダウンロードすることにより可能。問い合わせください。



連絡先:

富士ソフト株式会社
技術本部 ロボット研究室 岡村 公望
〒305-8577 茨城県つくば市天王台1-1-1
email:okamura<at>fsi.co.jp
URL : http://www.roboken.esys.tsukuba.ac.jp/~fsi/

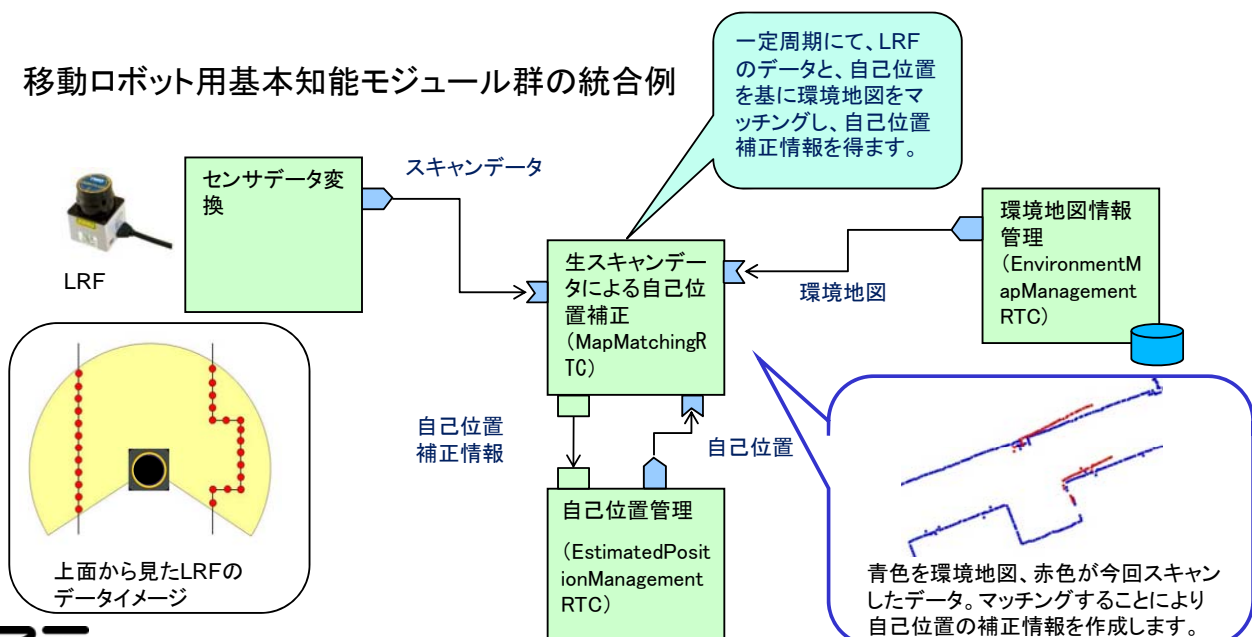
第1.0版 2009.7.13作成(随時改版予定)



■ 生スキャンデータによる自己位置補正コンポーネント補足:

サービスロボットが自律走行するために、自分の位置(自己位置)を知る必要があります。基本的には車輪の回転角速度をトラッキングすることにより、自己位置を求める方法ですが、この場合にキネマティクス設定の状況や、車輪に付着したゴミ等の影響で累積誤差が発生します。その累積誤差を一定周期で本モジュールを利用して、外界センサ(LRF)より得られたスキャンデータと、ロボットに保持する環境地図(クラウドマップ)をマッチングすることで、自己位置の補正を可能となります。

移動ロボット用基本知能モジュール群の統合例



”走行制御”

関口 誠(富士ソフト)



筑波大学
University of Tsukuba



富士ソフト 株式会社

概要:

動作計画管理より発行される動作計画と呼ばれる走行指示コマンドと、指定速度・角速度を元に、ロボットの速度・角速度を算出し、移動機構に受け渡します。

特徴:

- ◆動作計画管理より受け取った動作計画の指定する速度・角速度を計算し、移動機構に走行指示を出します。
- ◆コアモジュールはC言語で記述されており、様々な環境への移植性に優れています。

インターフェース:

入カポート: 自己位置

(最新の自己位置を取得します)

サービスポート: 走行指示(走行コマンドと目標速度、

目標角速度が入力されます)、
速度・角速度(走行指示を速度・角速度に変換して送信します)

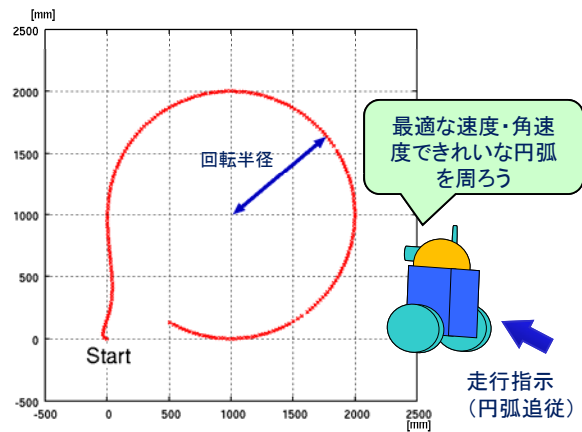
利用環境:

RTM:OpenRTM-aist-0.4.2

OS:Ubuntu 8.1.0 (2009.7月時点)

ライセンス(公開条件):

著作権は筑波大学・富士ソフト(株)にある。
試使用はWEBよりダウンロードすることにより可能。問い合わせください。



連絡先:

富士ソフト株式会社
技術本部 ロボット研究室 岡村 公望
〒305-8577 茨城県つくば市天王台1-1-1
email: okamura<at>fsi.co.jp

URL: <http://www.roboken.esys.tsukuba.ac.jp/~fsi/>

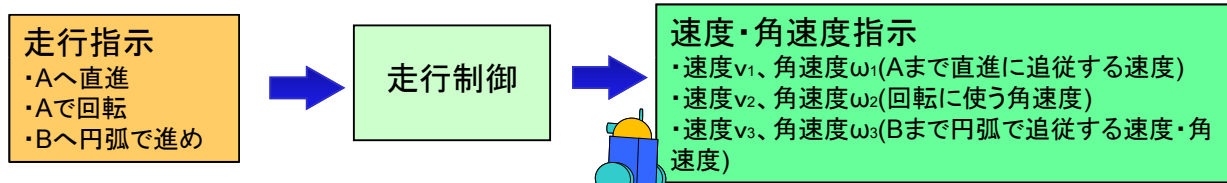
第1.0版 2009.7.13作成(随時改版予定)



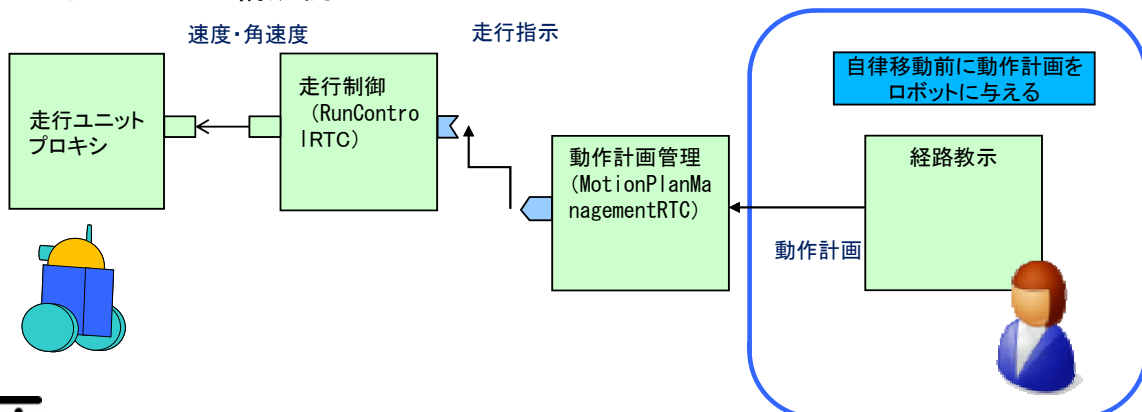
■ 走行制御コンポーネント補足:

走行制御を含めた移動ロボット用基本知能モジュール群の共通仕様として、走行指示は動作計画という名称で管理を行い、移動機構へ受け渡す役割を走行制御が行います。走行制御から移動機構へ送信するのは速度・角速度です。

■ ユーザからロボットへの移動指示の流れ:



コンポーネントの構成例:



”動作計画管理”

関口 誠(富士ソフト)



概要:

移動ロボット用基本知能モジュール群の中で、ロボットが実際に行動する動作計画を管理するとともに、動作中において、自己位置を入力させることにより次の走行指示が必要な地点に到達した際に走行指示の発行を行います。障害回避指示による計画の変更も可能とします。

特徴:

- ◆動作の書きなおしに対応しており、行動計画を柔軟に変更可能となります。
- ◆コアモジュールはC言語で記述されており、様々な環境への移植性に優れています。

インターフェース:

入力ポート: 動作計画、自己位置、回避動作指示

サービスポート: 走行指示(発行)

利用環境:

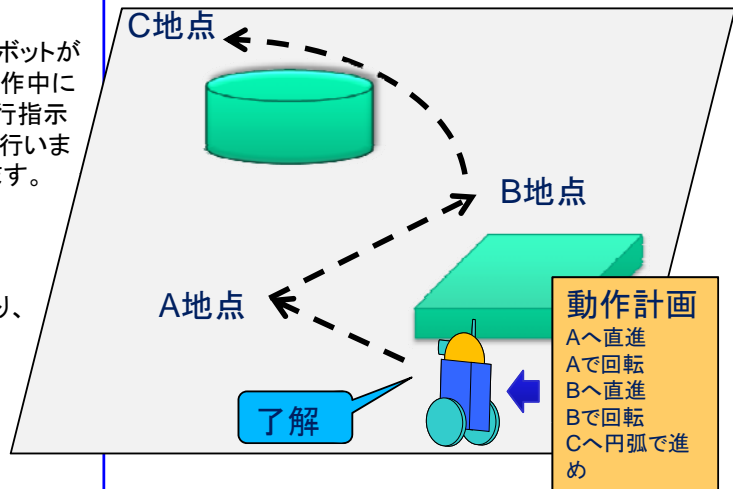
RTM:OpenRTM-aist-0.4.2

OS:Ubuntu 8.1.0 (2009.7月時点)

ライセンス(公開条件):

著作権は筑波大学・富士ソフト(株)にある。

試使用はWEBよりダウンロードすることにより可能。問い合わせください。



連絡先:

富士ソフト株式会社
技術本部 ロボット研究室 岡村 公望
〒305-8577 茨城県つくば市天王台1-1-1
email: okamura<at>fsi.co.jp

URL : <http://www.roboken.esys.tsukuba.ac.jp/~fsi/>

第1.0版 2009.7.13作成(随時改版予定)

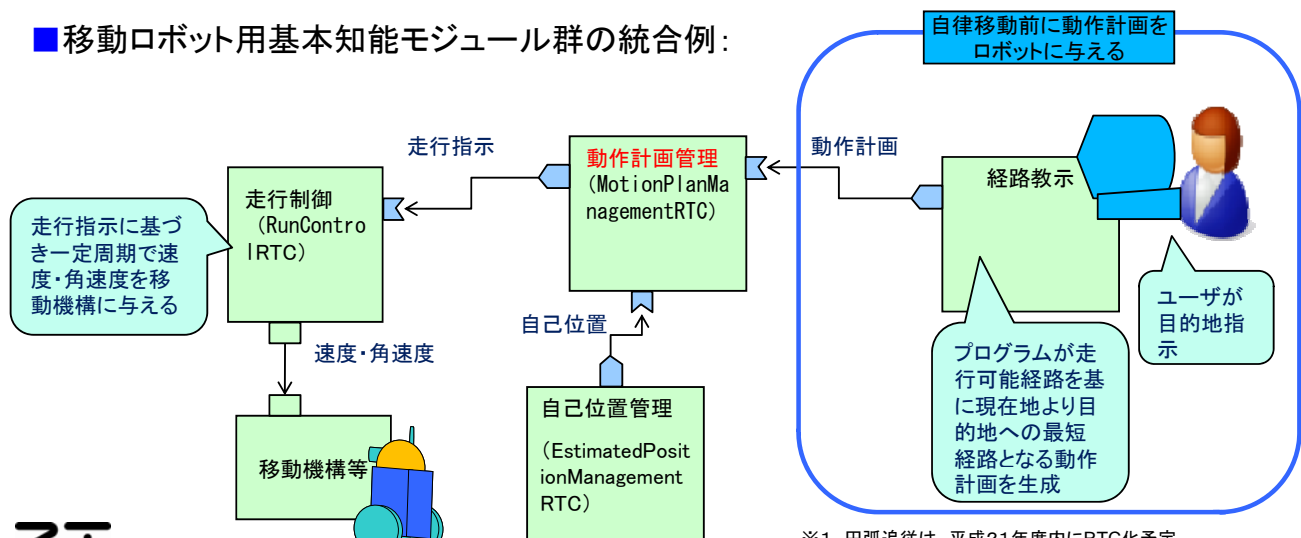


■動作計画管理コンポーネント補足:

サービスロボットの移動知能に要求される機能は多岐にわたることが想定されます。“動作計画管理”コンポーネントは以下の走行系のコマンドの体系で動作する移動機構を想定して、その計画を管理・実行することを前提としており、この走行系コマンドを組み合わせることで目的地走行に柔軟な計画が組めるようにしたものです。

- 1)直線追従
- 2)円弧追従(※1)
- 3)回転
- 4)停止

■移動ロボット用基本知能モジュール群の統合例:



※1 円弧追従は、平成21年度内にRTC化予定



”環境地図情報管理”

関口 誠(富士ソフト)



概要:

移動ロボット用基本知能モジュール群の中で、ロボット走行時に外界センサの内容と比較して自己位置補正を行うための環境地図が必要であり、環境地図生成時も含めて、本モジュールにて管理を行います。

特徴:

- ◆ LRFより取得したセンサデータを合成してポイントクラウド(点群)の地図を作成します。
- ◆ GUIと組み合わせれば“間引き”や“ノイズ除去”等の支援機能が可能です。
- ◆ コアモジュールはC言語で記述されており、様々な環境への移植性に優れています。

インターフェース:

入力ポート: 自己位置、LRFの生スキャンデータ

出力ポート: 環境地図

サービスポート: 環境地図の出力座標範囲指定(受信)

利用環境:

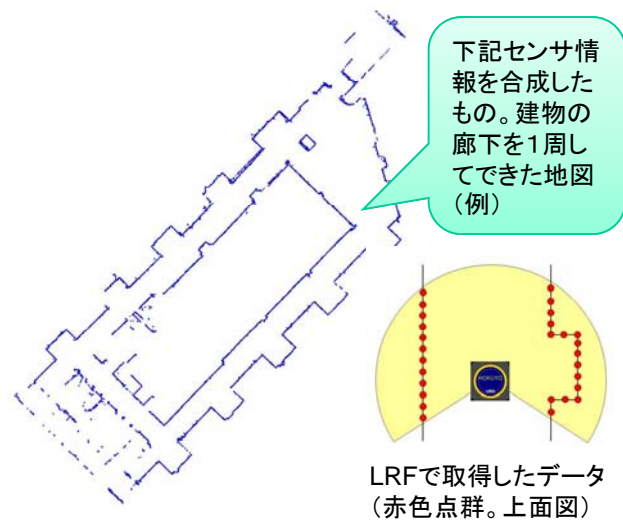
RTM:OpenRTM-aist-0.4.2

OS:Ubuntu 8.1.0 (2009.7月時点)

ライセンス(公開条件):

著作権は筑波大学・富士ソフト(株)にある。

試使用はWEBよりダウンロードすることにより可能。問い合わせください。



連絡先:

富士ソフト株式会社
技術本部 ロボット研究室 岡村 公望
〒305-8577 茨城県つくば市天王台1-1-1
email: okamura<at>fsi.co.jp

URL: <http://www.roboken.esys.tsukuba.ac.jp/~fsi/>

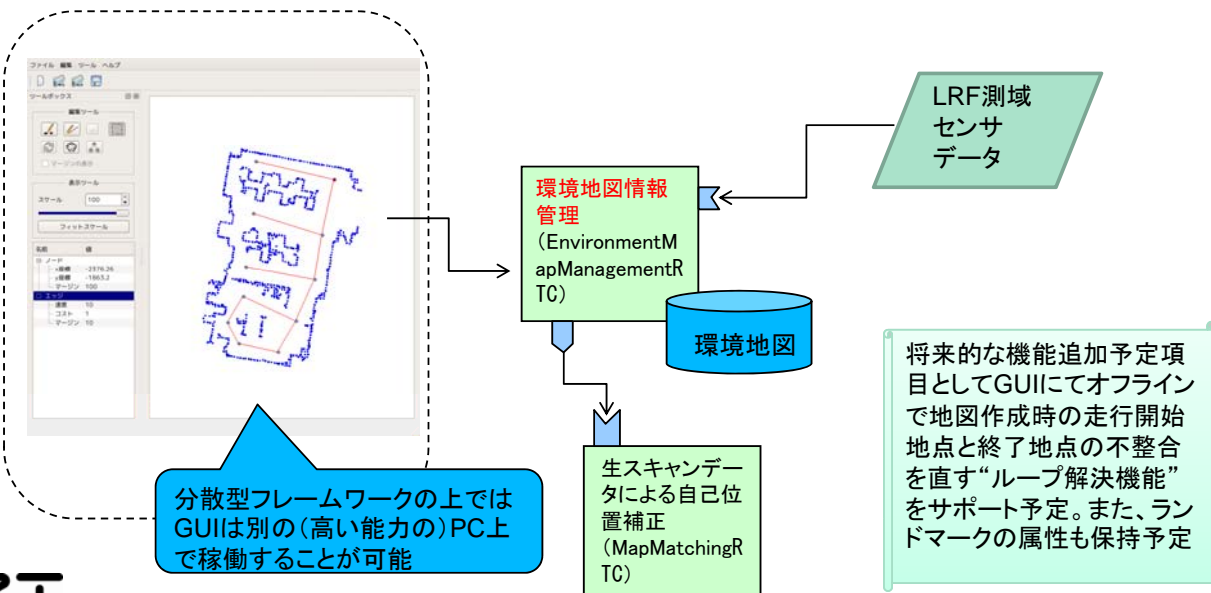
第1.0版 2009.7.13作成(随時改版予定)



■ 環境地図情報管理コンポーネント補足:

サービスロボットの移動知能に要求される機能は多岐にわたることが想定されます。環境地図は合成して作成できることも重要ですが、ロボットの経路を手手で引く場合の参考として表示することや、一度作成した地図を環境変化等に応じて補正できることが重要となる。そのような主にGUIとの連携を本コンポーネントは可能とします。

■ 移動ロボット用基本知能モジュール群の統合例にみる、GUIとの統合処理:



”自己位置管理”

関口 誠(富士ソフト)



概要:

ロボットの自己位置管理を行います。走行ユニットから一定周期で受け取るオドメトリ値にて、コンポーネント内で管理している自己位置を更新します。また、自己位置補正情報を求めるコンポーネントからの出力を受け取り自己位置を補正します。

特徴:

- ◆各センサからの自己位置補正情報を基に、最適な自己位置推定(最尤推定)を行います。
- ◆コアモジュールはC言語で記述されており、様々な環境への移植性に優れています。

インターフェース:

出力ポート: 自己位置の出力

サービスポート: 自己位置更新情報(受信)、自己位置補正情報(受信)

利用環境:

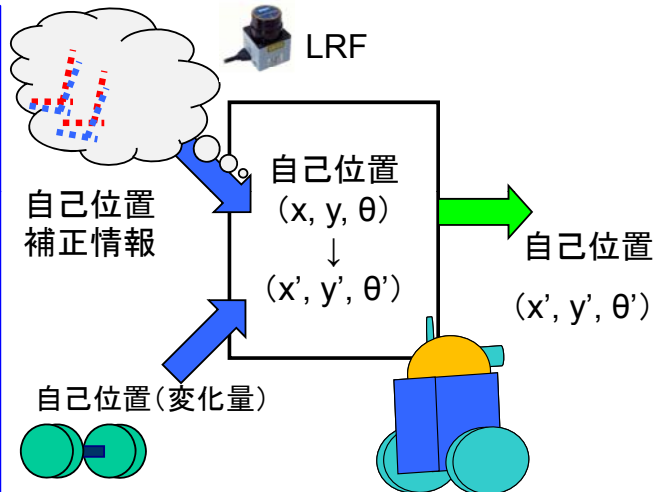
RTM:OpenRTM-aist-0.4.2

OS:Ubuntu 8.1.0 (2009.7月時点)

ライセンス(公開条件):

著作権は筑波大学・富士ソフト(株)にある。

試使用はWEBよりダウンロードすることにより可能。問い合わせください。



連絡先:

富士ソフト株式会社
技術本部 ロボット研究室 岡村 公望
〒305-8577 茨城県つくば市天王台1-1-1
email: okamura<at>fsi.co.jp

URL : <http://www.roboken.esys.tsukuba.ac.jp/~fsi/>

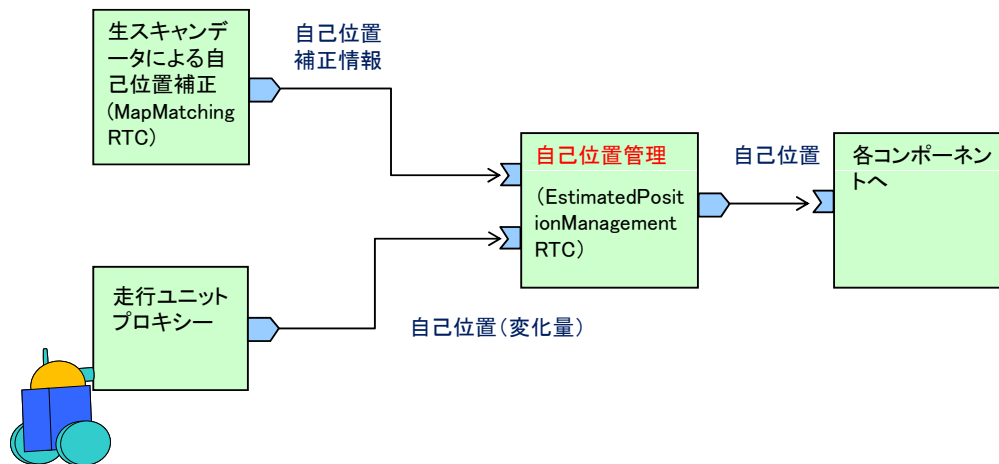
第1.0版 2009.7.13作成(随時改版予定)



■自己位置管理コンポーネント補足:

本コンポーネントは、車輪の回転より得られるオドメトリに発生してしまう累積誤差を、外界センサで得られるセンサ情報と内部で保持する環境地図とのマッチングで得られる自己位置の補正情報にて補正し(最尤推定)、より確かしい自己位置を推定する機能を持ちます。

■移動ロボット用基本知能モジュール群の統合例:



外界センサは現在LRF(測域センサ)のみだが、平成21年度内にGPS等での補正も同時にかけ、屋外等でもより正確な自己位置を求められるように機能改善を予定です。



”障害物回避”

関口 誠(富士ソフト)



概要:

ロボットの走行を妨げる障害物の検知を目的とします。動作計画を基にロボットが走行する予定の軌跡を計算し、外界センサの情報よりその軌跡上の障害物を検知します。

特徴:

- ◆ 予定走行軌跡上の障害物を見ることにより、走行に本当に回避必要な障害物のみを認識可能とします。
- ◆ コアモジュールはC言語で記述されており、様々な環境への移植性に優れています。

インタフェース:

サービスポート: 自己位置の取得、外界センサからの測定データの取得、動作計画の取得、回避動作指示
(回避が必要なときに回避動作を指示)

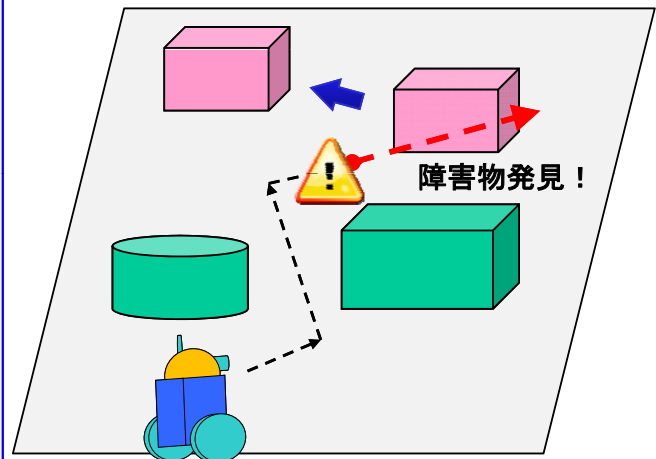
利用環境:

RTM:OpenRTM-aist-0.4.2

OS:Ubuntu 8.1.0 (2009.7月時点)

ライセンス(公開条件):

著作権は筑波大学・富士ソフト(株)にある。
試使用はWEBよりダウンロードすることにより可能。問い合わせください。



連絡先:

富士ソフト株式会社
技術本部 ロボット研究室 岡村 公望
〒305-8577 茨城県つくば市天王台1-1-1
email: okamura<at>fsi.co.jp

URL: <http://www.roboken.esys.tsukuba.ac.jp/~fsi/>

第1.0版 2009.7.13作成(随時改版予定)

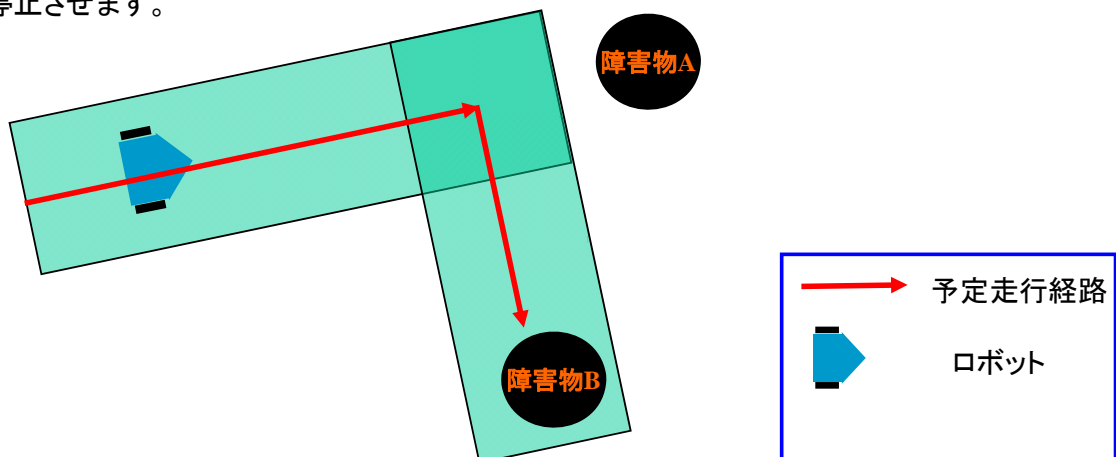


■ 障害物回避コンポーネント補足:

本コンポーネントを利用することで、予定走行経路上に障害物を検出可能であり、例えば障害物に近づくと停止命令を出し、その障害物が経路走行上より無くなった場合は、当初の経路走行を発行することが可能となる。障害物にはマージンを設定できるように設計されています。

■ 障害物回避の動作例:

LRFで障害物Aが認識されたとしても、走行の障害にならなければ影響されないが、予定走行軌跡上にある障害物Bに関しては、予定走行軌跡上に存在するので、近づくと速度を低下し、最終的には停止させます。



※現状の版では衝突回避機能のみですが、平成21年度にて局所障害物回避等の機能を追加予定となります。



Linux版共通基盤画像認識モジュール及びRTコンポーネント(群) 富士通株式会社

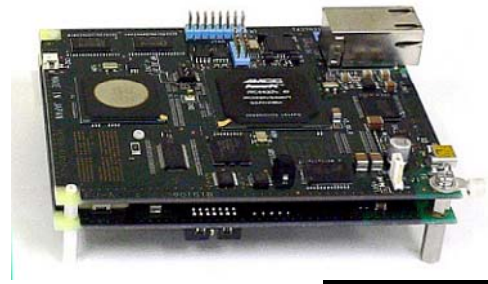


概要:

小型、低消費電力、高性能なロボット用画像処理モジュール、RTミドルウェアに対応

特徴:

- ◆特徴抽出、動き計測、3次元計測を高速に処理
- ◆小型(外形寸法120mm×100mm×40mm)
- ◆低消費電力(13W)
- ◆Linux搭載、
- ◆モジュール用RTミドルウェアを開発(株式会社セック)



インタフェース:

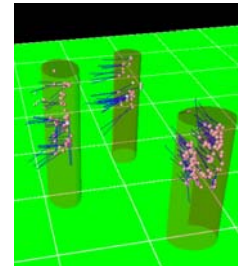
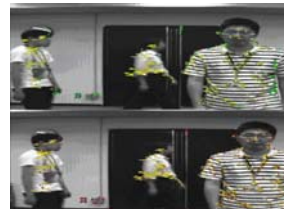
オプティカルフロー、特徴点の3次元計測、距離画像データなどの画像処理結果を出力

開発環境:

OpenRTM-aist-0.4.2, Linux, ELDK4.1
画像認識モジュール用RTミドルウェア

ライセンス(公開条件):

知能化プロジェクト内で非商用利用に限り、評版版のハードウェア/RTミドルウェア/RTCを提供可能



3次元位置と動き

連絡先:

富士通株式会社
ビジネスイノベーション本部
ビジネスインキュベーション推進部 担当: 中尾
〒243-0197 神奈川県厚木市森の里若宮10-1
富士通株式会社 厚木分室
TEL: 046-250-8840 FAX: 046-250-8841
URL: <http://jp.fujitsu.com>

第1版 2009.07.21作成



カメラの種類に応じて2種を用意

NTSCアナログカメラ用モジュール

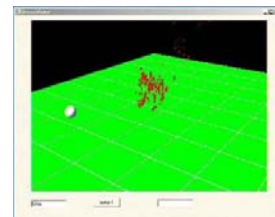
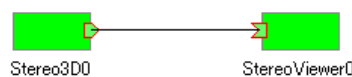


IEEE1394カメラ用モジュール

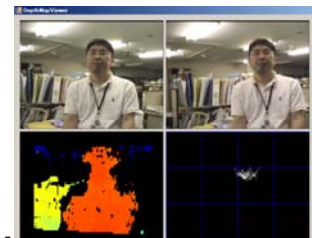
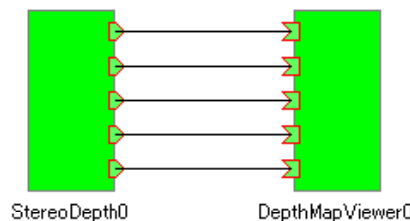


共通基盤画像認識モジュール用RTC群

特徴点ステレオ計測



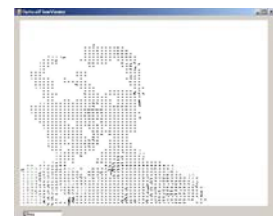
距離画像計測



顔検出



オプティカルフロー



System RTC(群)

株式会社セック



概要:

システムの起動・終了やRTCの動作監視など、システムの管理を行うためのツール系RTC。システムの運用時に使用することを目的としている。[2009年度末公開予定]

特徴:

- ◆ RT System Editorで保存したシステム構成情報 (RTS Profile)を読み込んで、RTCの生成やポート接続、活性化などを一括して行う。
- ◆ システム内のあるRTCがエラー状態に遷移すると、自動で他のRTCを非活性化する。
- ◆ 各RTCから出力されるログを収集し、表示する。

インタフェース:

GUIからシステムへの各種操作が可能。また、RTC一覧などのシステム情報の表示も行う。

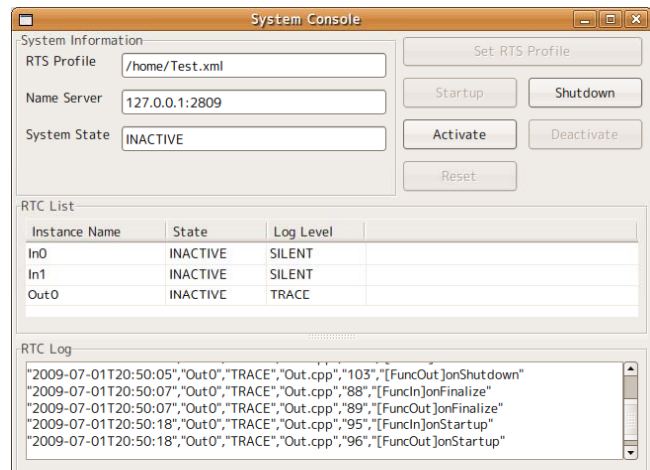
動作環境:

OpenRTM-aist-1.0.0-RC1(C++版)、Linux、Windows

ライセンス(公開条件):

著作権は株式会社セックにあります。正式版は2009年度末にプロジェクト内にバイナリ提供予定です。β版はプロジェクト内に随時提供可能です。

また、プロジェクト外でのご利用については、右記の連絡先までご相談ください。



連絡先:

株式会社セック

開発本部 第一開発部 (RTミドルウェア担当)

〒150-0031 東京都渋谷区桜丘町22-14 NESビル

[TEL]03-5458-7727 [FAX]03-5458-7726

[URL]http://www.sec.co.jp

第1版 2009.07.07作成



System RTCは、株式会社セックが本プロジェクトで開発している「移動知能RTミドルウェア」の機能の一部です。移動知能RTミドルウェアは、OpenRTM-aistをベースとしたソフトウェア群です。移動知能ロボットを主としたさまざまなロボットシステムの開発に便利な機能や運用を支援する機能を提供します。

主に以下のレイヤーで構成されます。

◆ Application RTC Framework

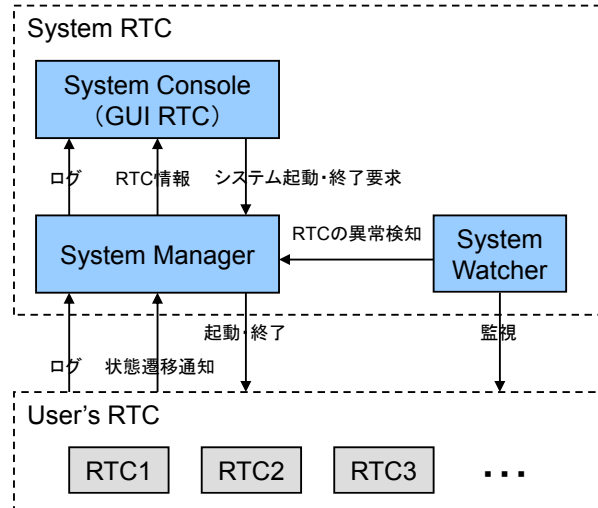
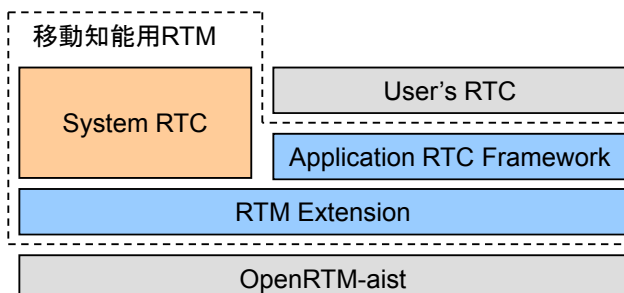
- ◆ System RTCに対するログ出力機能や状態遷移通知機能などのインタフェースと、コアロジックの実装に便利な仕組みを提供。

◆ System RTC

- ◆ システム管理を行うRTC群。

◆ RTM Extension

- ◆ Application RTC FrameworkとSystem RTCを実装する上で必要なOpenRTM-aistの拡張。



System RTCは再利用性や機能拡張を考慮して、複数のRTCで構成されています。しかし、実行バイナリを起動すれば、必要なRTCを内部で自動的に生成し、ポート接続を行うため、ユーザはRTCであることを全く意識せず、普通のアプリケーションのように簡単に使用することができます。





局所地図生成・管理

三浦 純・増沢広朗・北島健太(豊橋技術科学大学)

対象シーンの画像



概要:

移動しながら得た距離データから、ロボット周囲の局所領域の確率的グリッド地図を生成するRTコンポーネント。地図はロボット座標で表現されるので、障害物回避軌道のオンライン生成等に利用可能。局所地図表示用RTコンポーネントも含む。

特徴:

- ◆移動しながら得た距離データを統計的に統合するので距離データの誤りに対しロバストに地図生成可能
- ◆さまざまなセルサイズに対応可能
- ◆さまざまな距離データに対応可能

インタフェース:

- 入力ポート: 1つ(距離データ)
- 出力ポート: 1つ(局所地図)
- サービスポート: 3つ(ロボット位置の取得、LRS操作、サービス用(未使用))

開発環境: OpenRTM-aist-0.4.2, Windows XP SP2

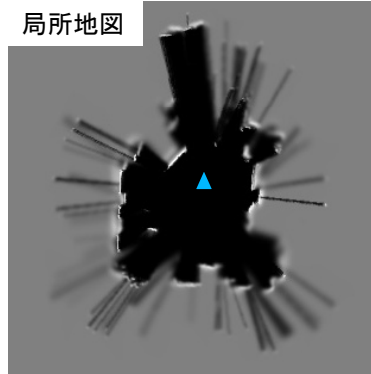
ライセンス(公開条件):

非商用利用に限り、評価版を提供可能。
詳細については右記の連絡先にお問い合わせください。

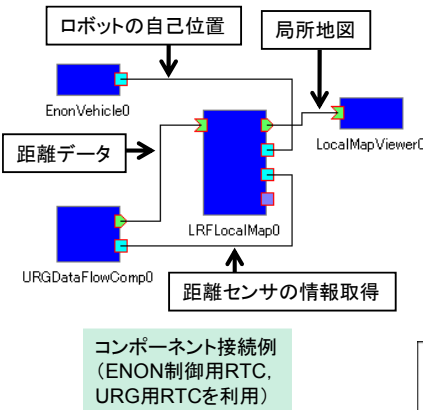
連絡先: 〒441-8580 豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1
豊橋技術科学大学 情報工学系 三浦 純
TEL: 0532-44-6773 Email: jun at ics.tut.ac.jp

URL: <http://www.aisl.ics.tut.ac.jp/RTC/>

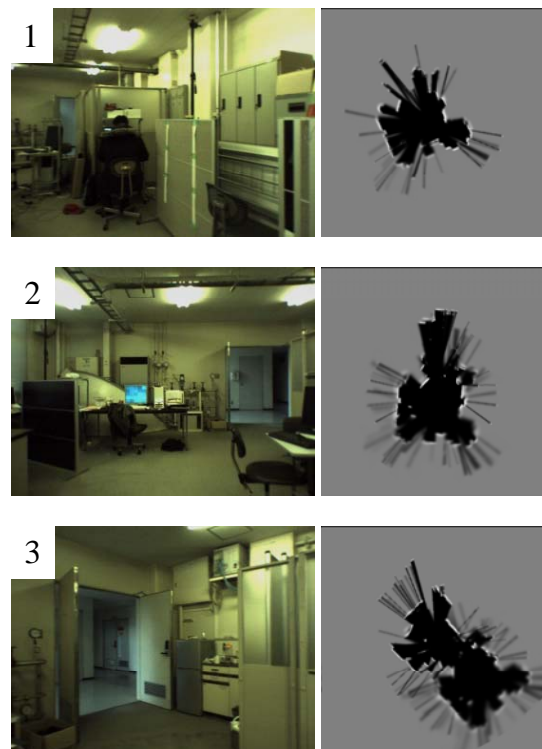
第1版 2009.07.20作成



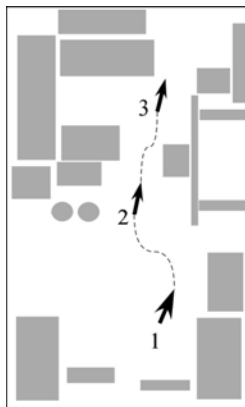
局所地図



地図生成例



実験環境と移動経路



- MobileRobots社製ロボット (Pioneer, PeopleBot) 制御用 RTC(独自開発)との接続も可

参考文献:

増沢広朗, 石川裕基, 北島健太, 佐竹純二, 三浦 純,
“RTミドルウェアを用いた人物追従ロボットの開発”, ロボティクス・メカトロニクス講演会2009





人物発見・追跡

佐竹純二・三浦 純(豊橋技術科学大学)

概要:

ステレオカメラを用いて複数の人物を発見・追跡するRTコンポーネント。ロボットの移動に合わせて人物位置を変換すると同時に、カルマンフィルタを用いて追跡を行う。人の見えモデルを用いて偽の人物を排除して、発見性能を高める。対象とするステレオカメラはPointGrey社製Bumblebee2。

特徴:

- ◆人物の距離画像テンプレートを用いてロバストかつ高速に人物を発見・追跡
- ◆カルマンフィルタにより短時間の隠蔽に対応可能

インターフェース:

- 出力ポート: 1つ(人物発見・追跡結果)
- サービスポート: 2つ(ロボットの移動量取得、人物発見・追跡結果の提供)

開発環境: OpenRTM-aist-0.4.2、Windows XP SP2

ライセンス(公開条件):

非商用利用に限り、評価版を提供可能。
詳細については右記の連絡先にお問い合わせください。



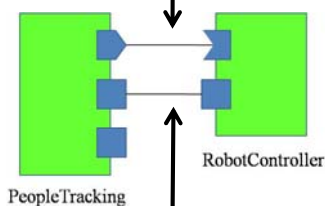
連絡先: 〒441-8580 豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1
豊橋技術科学大学 情報工学系
三浦 純
TEL: 0532-44-6773 Email: jun at ics.tut.ac.jp

URL: <http://www.aisl.ics.tut.ac.jp/RTC/>

第1版 2009.07.20作成

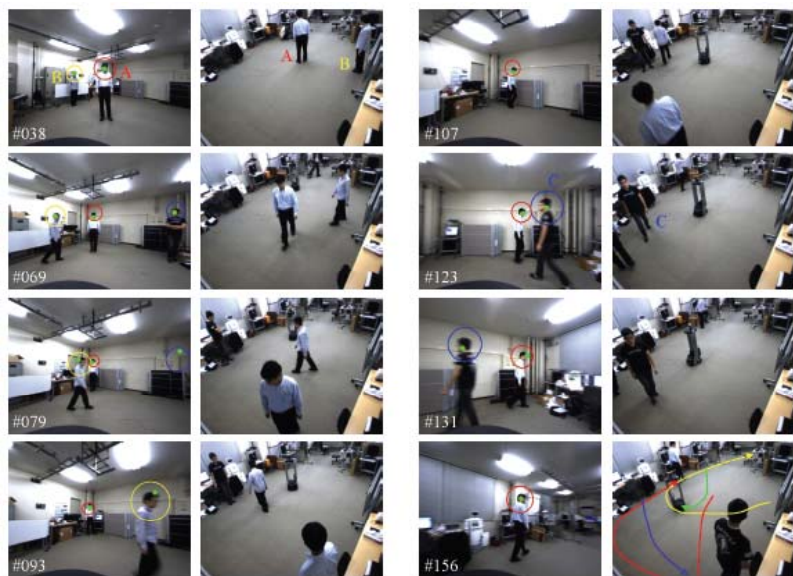


人物発見・追跡結果



ロボットの移動量取得

コンポーネント接続例
(RobotControl RTC は
MobileRobots社製ARIAライブラリ使用)



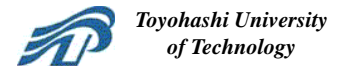
ロボットカメラ 外部カメラ ロボットカメラ 外部カメラ

参考文献:

- ・佐竹純二, 三浦 純, “ステレオ視による人物発見・追跡RTCの開発”, 第27回日本ロボット学会学術講演会, 2009.
- ・佐竹純二, 三浦 純, “ステレオビジョンを用いた移動ロボットの人物追従制御”, 動的画像実利用化ワークショップ(DIA2009), pp. 199-204, 2009.



局所移動行動生成



三浦 純・石川裕基・北島健太・増沢広朗(豊橋技術科学大学)

概要:

移動物体のデータと静止物体の地図から、安全な移動行動を計算し、出力するRTコンポーネント。移動物体の数によらず経路計画が可能。特定人物の追従用途を想定し、目標位置は指定された移動物体の位置としている。

特徴:

- ◆一般的な複雑環境で利用可能
- ◆静止物体と動物体の両方に対応
- ◆オンライン行動生成が可能(500ms程度)

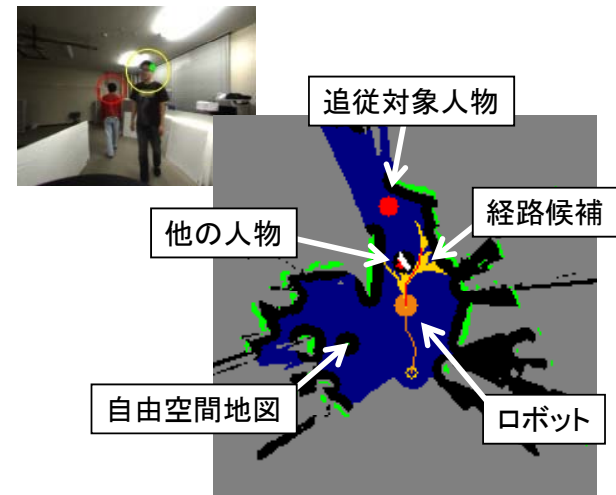
インタフェース:

出力ポート: 1つ(選択された行動)
 サービスポート: 3つ(局所地図の取得、
 移動物体データの取得、ロボット移動量の取得)

開発環境: OpenRTM-aist-0.4.2、Windows XP SP2

ライセンス(公開条件):

非商用利用に限り、評価版を提供可能。
 詳細については右記の連絡先にお問い合わせください。

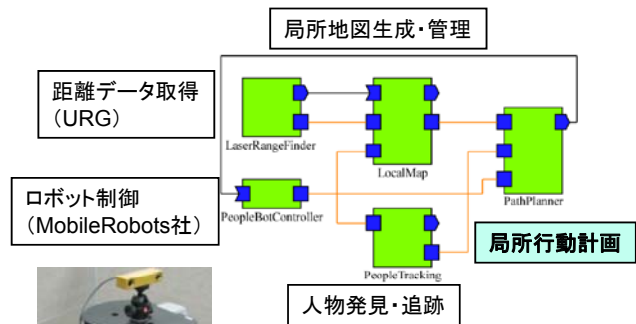


連絡先: 〒441-8580 豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1
 豊橋技術科学大学 情報工学系
 三浦 純
 TEL: 0532-44-6773 Email: jun at ics.tut.ac.jp
 URL: <http://www.aisl.ics.tut.ac.jp/RTC/>

第1版 2009.07.20作成



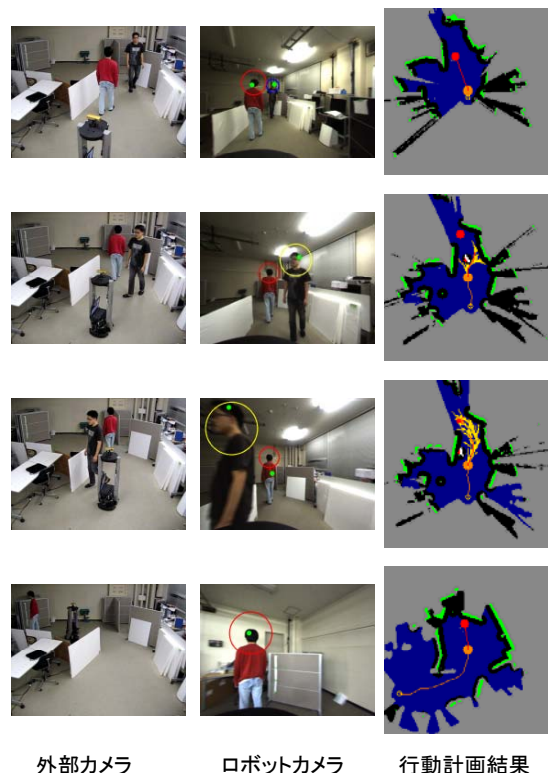
人物追従ロボットの実現



- ロボットの特性を考慮した kinodynamic planning
- 高速なポテンシャル場計算による効率的な計画生成

参考文献:

・石川裕基, 北島健太, 佐竹純二, 三浦 純,
 “動的環境下での移動ロボット経路計画RTCの開発”,
 第27回日本ロボット学会学術講演会, 2009.
 ・増沢広朗, 石川裕基, 北島健太, 佐竹純二, 三浦 純,
 “RT Middlewareを用いた人物追従ロボットの開発”,
 ロボティクス・メカトロニクス講演会2009.



”3次元フロー生成”

後藤健文, 吉海智晃, 稲葉雅幸(東大)



東京大学大学院情報理工学系研究科
Graduate School of Information Science and Technology, The University of Tokyo

概要:

画像中のコーナー特徴点に対して、左右眼および時間方向のマッチングを行うことによって、画面中に存在する特徴点の3次元的な運動フローを計算するコンポーネント。共通基盤画像認識用モジュールにおいて動作する

特徴:

- ◆30[fps]で最大150点程度の特徴点に関する3次元フロー生成を行う
- ◆rtcdにより実行可能なバイナリ形式で公開

インターフェース:

出力ポート:各3次元特徴点の現フレームおよび、1フレーム前の3次元位置
(OpenRTM-aist-0.4.2, Linux)

ライセンス(公開条件):

著作権は東京大学稲葉研究室にありますが、非商用利用であれば、自由にご活用ください



実ロボット頭部カメラによる3次元フロー生成

連絡先:

東京大学情報理工学系研究科創造情報学専攻稲葉研究室
吉海智晃
〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1 工学部2号館73B2号室
Email: yoshikai < at > jsk.t.u-tokyo.ac.jp

URL:

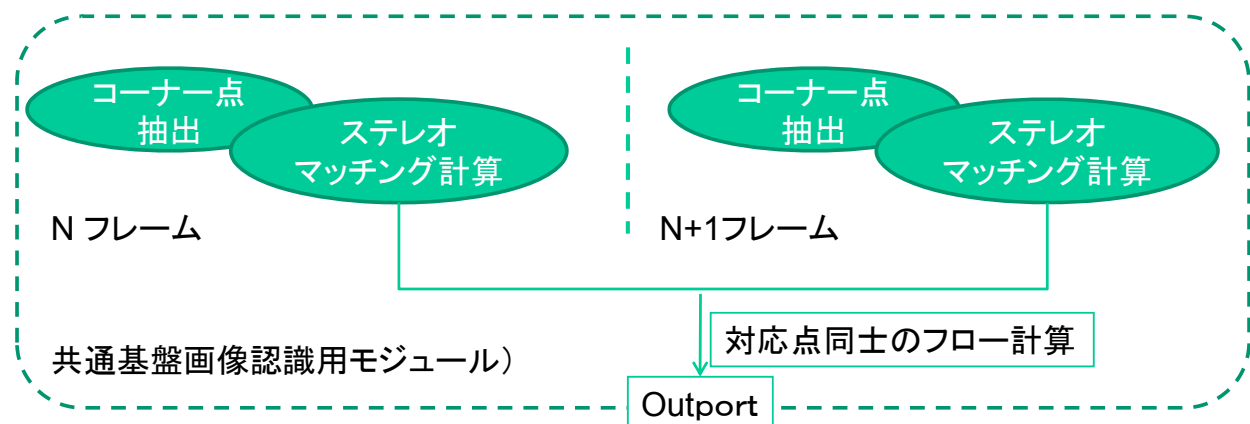
<http://www.jsk.t.u-tokyo.ac.jp/~yoshikai/rtm/>

第 1 版 2009.07.15作成



共通基盤画像認識用モジュールで、高速に局所相関演算を行えることを利用した、画像認識用モジュール上で動作するコンポーネントです。出力としては、現フレームでのマッチングのとれた特徴点の3次元座標および、それに対応する1フレーム前の時点での各特徴点の3次元座標をTimedFloatSeqでデータポートに出力しています。

共通基盤画像認識用モジュールを用いて、前フレームで抽出した特徴点の3次元情報と、その特徴点をトラッキングした点の3次元情報の差分から3次元フロー情報を視野内の最大150点程度の特徴点に対して30[fps]で取得することが可能です。



参考文献:

後藤 健文, 吉海 智晃, 白山 翔太, 植木 竜佑, 稲葉 雅幸:
局所相関演算を用いたカメラ揺動推定に基づくロボット動作時の画像安定化補償の実現, in 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'09 講演論文集, 1P1-C15, 2009



Total Station (トータルステーションを用いた位置計測モジュール群)
R-GISコンソーシアム(財団法人九州先端科学技術研究所)



財団法人九州先端科学技術研究所



株式会社環境GIS研究所

概要:

- ロボット(プリズムを設置)の位置を高精度かつリアルタイムで測定するモジュール。

特徴:

- 屋外や屋内で簡単にトータルステーション座標系(2次元)を設定することが出来る。
- 移動中のロボットは、10mmの精度(約4.3Hz周期)で、静止中のロボットは、1mm(約0.6Hz周期)または0.2mm(約0.28Hz周期)の精度で2次元平面上の位置が求まる。

インターフェイス:

トータルステーションモジュール

ポート名	データ名	内容
out_sd	TSSimpleSDData	トータルステーションで測量をした生データ
in_search	TSSearchRequest	計測リクエスト
in_precision	TimedLong	精密測量リクエスト

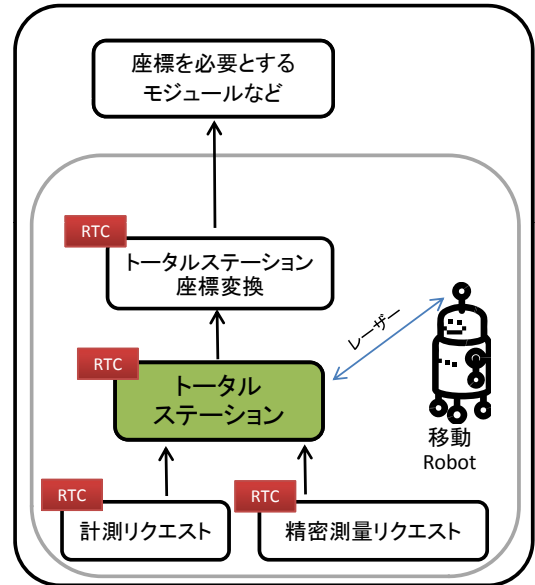
ポート名	サービス名	内容
Height	getHeight	トータルステーションの設置高の情報

トータルステーション座標変換モジュール

ポート名	データ名	内容
tsxy_out	TSXyData	ロボットのXY座標、測定時刻

ライセンス:

- トータルステーションモジュールはライセンスの関係でバイナリー配布。その他のモジュールは、ソースコードの公開も可。



連絡先:

財団法人九州先端科学技術研究所
〒814-0001
福岡県福岡市早良区百道浜2丁目1-22
Tel: 092-852-3450
URL: http://www.isit.or.jp

主な機能 (Total Stationモジュール群)

トータルステーションモジュール

ロボット(プリズム)の位置を測量するモジュール。

【トータルステーション測量データ出力】

➢ 斜距離、水平角、鉛直角、測定時刻を出力する。

【計測リクエスト入力】

➢ 自己位置を教えて欲しいロボットに対して新たに測量を開始するコマンド。

【精密測量リクエスト入力】

➢ 移動体測量10mm精度、静止体測量0.2mm、静止体測量1mmを切り替えるコマンド。

【トータルステーションの設置高】

➢ トータルステーションを設置している高さを保持

座標変換GUIモジュール

トータルステーションモジュールの測量値から、2次元平面の座標値に変換をするGUIモジュール。変換には、トータルステーション座標の原点とX軸またはY軸上の一点、計2点を指定する必要がある。

【座標出力値】

➢ トータルステーション座標系(2次元)のXY座標、測定時刻を出力する。

精密測量リクエストGUIモジュール

トータルステーションの測定精度をGUIで変更するモジュール。

計測リクエストGUIモジュール

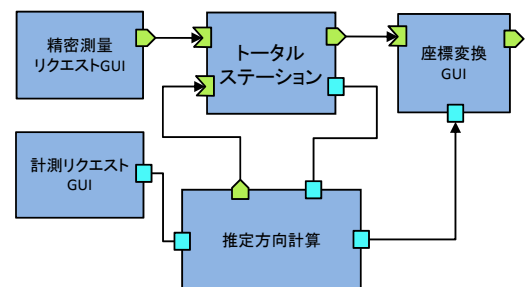
正確な自己位置を教えて欲しいロボットがあれば、推定自己位置、推定自己位置誤差範囲(楕円)などの情報から、そのロボットを探し、新たに計測を開始するGUIモジュール。

計測リクエストによる推定方向計算モジュール

計測リクエストモジュールなどの情報からトータルステーションの振り向き角度、サーチ範囲などを計算により求める。

必要システム構成

- トータルステーションモジュール (RTC)
 - トプコン製トータルステーション (AP-L1A互換通信機能があるもの)
 - 全方位プリズム
 - RXTXライブラリー (java シリアル通信用)
- 座標変換GUIモジュール (RTC)
- 精密測量リクエストGUIモジュール (RTC)
- 計測リクエストGUIモジュール (RTC)
 - 推定自己位置
 - 推定自己位置誤差範囲(楕円) など
- 推定方向計算モジュール (RTC)



MapManagement (R-GISと地図情報をやり取りする仕組み)

R-GISコンソーシアム (財団法人九州先端科学技術研究所)



財団法人九州先端科学技術研究所



株式会社環境GIS研究所

概要:

- R-GISをロボットから利用するサンプルモジュールです。
- ロボットの各モジュールからの要求に応じて、RgisOperatorと空間データをやり取りするほか、ロボットの自己位置姿勢情報を与えることでその情報をRgisOperatorに提供します。

特徴:

- R-GISをロボットから利用する方法を簡単に紹介
- プログラムソースが公開されているので、本モジュールをそのまま利用だけでなく、各ロボットに応じて改造を施すことも可能

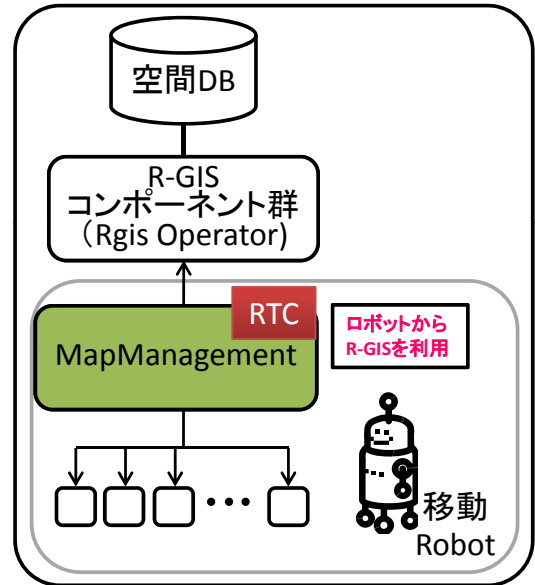
インターフェイス:

ポート名	データ名	内容
RobotPositionIn	RobotPosition	ロボットの自己位置姿勢情報

ポート名	サービス名	内容
MapManagingServicePort	MapManaging	空間データのやり取り

ライセンス:

- サンプルプログラムとして、ソースを公開



連絡先:

財団法人九州先端科学技術研究所
 〒814-0001
 福岡県福岡市早良区百道浜2丁目1-22
 Tel: 092-852-3450
 URL: http://www.isit.or.jp

※現在開発中(α版)の内容です。今後開発の中で機能や構成が変更されることがあります。

主な機能 (MapManagement)

- R-GISをロボットから利用するサンプルモジュールです。

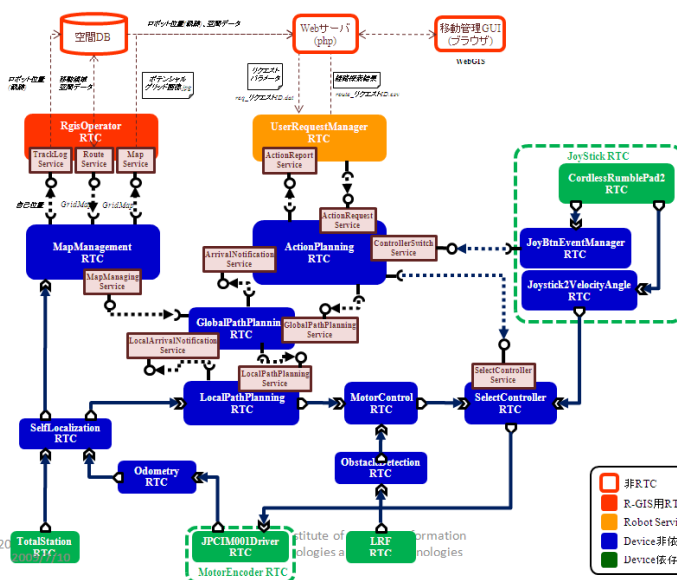
【空間データ入出力】

- R-GISから空間データを取得
- ロボットがセンシングした空間データをR-GISに送信

【自己位置姿勢情報送信】

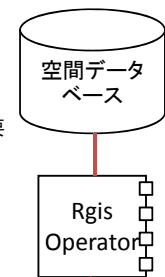
- ロボットの自己位置姿勢情報を指定された時間間隔でR-GISに送信

【接続例】



必要システム構成

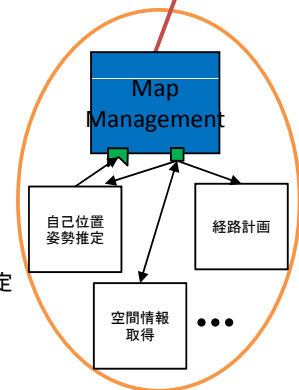
- 空間データベース
 - Shapeファイル
 - PostgreSQL/PostGIS ※
 - pgRouting ※
 - ※ルート検索の際に必要



- RGIS Operator (RTC)
 - Proj (ライブラリ)
 - GDAL/OGR (ライブラリ)

- MapManaging(RTC)
 - 当該モジュール

- ロボット内モジュール
 - 経路計画
 - 自己位置姿勢推定
 - 空間情報取得 など



RGIS Operator(移動ロボットと地図情報をやり取りする仕組み)

R-GISコンソーシアム(株式会社環境GIS研究所)



財団法人九州先端科学技術研究所



株式会社環境GIS研究所

概要:

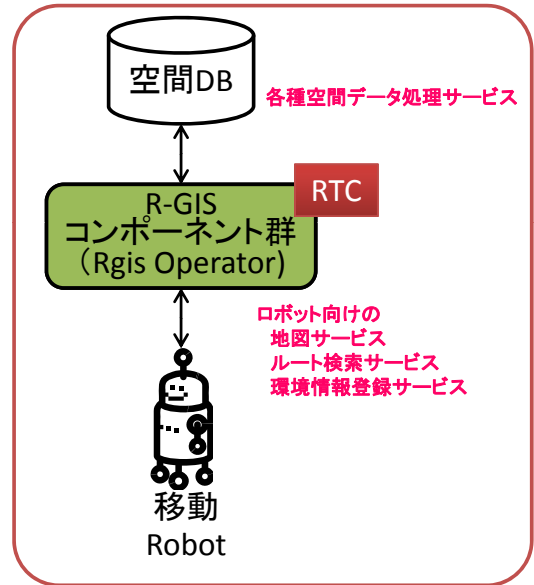
- GISによる各種空間データ処理サービスを提供するモジュールです。
- 様々な空間データ(フィーチャ:ベクトル、ラスタ:グリッド)をレイヤ別に管理し、データの取得や追加を行うほか、経路探索支援、ロボット位置記録などの移動ロボット向けサービスも提供します。
- レイヤ構成やデータソース、ポテンシャルマップ作成の際に使うパラメータなどの各種設定は、指定様式のマップ設定xmlファイルで定義します。

特徴:

- 経路計画アルゴリズムとして、地図データ(ポリゴン)を用いたポテンシャルマップ作成サービスと、ネットワークデータを用いたルート検索機能を提供。
- 汎用的なGISデータ形式や空間DBMSに接続して利用できるため、既存データの活用も可能となり、GISソフトを用いた地図データの作成・編集が可能

インターフェイス:

ポート名	サービス名	内容
MapServicePort	MapService	レイヤ情報の取得、フィーチャ空間検索、フィーチャ属性検索、ベクトル→ラスタ変換、測地座標系変換、空間データのファイル出力など
RouteServicePort	RouteService	経路探索に関連する処理(ポテンシャルグリッド生成など)
TrackLogServicePort	TrackLogService	ロボットの位置・姿勢を空間DBに蓄積する
PlottingServicePort	PlottingService	環境情報(観測対象の位置など)を空間DBに蓄積する



連絡先:

株式会社環境GIS研究所
 〒814-0001
 福岡県福岡市早良区百道浜2丁目1-22
 Tel: 092-847-0105
 URL: http://www.engisinc.com

ライセンス:

- 有償によるバイナリの提供(知能化プロジェクト内は相談)



2009/8/14

(c)Environmental GIS Laboratory

※現在開発中(α版)の内容です。今後開発の中で機能や構成が変更されることがあります。

主な機能 (Rgis Operator)

・ロボットからの問い合わせに応じて空間データベースから必要な情報を取得したり、データを加工してロボットに提供します。

【マップ管理】

- 地図データに関する情報取得
- レイヤ情報取得

【空間データ検索】

- 条件検索によるフィーチャの検索
- 指定座標付近のフィーチャの空間検索
- フィーチャデータ(形状と属性)の出力
- グリッドデータの出力
- フィーチャデータのグリッド変換

【空間データ登録】

- フィーチャデータの登録

【座標変換】

- パラメータ指定による座標変換
- CRS名指定による座標変換

【経路計画支援】

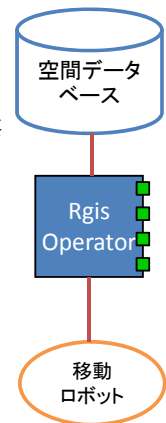
- ポテンシャルグリッドの作成
- ネットワーク検索による作成(IDL未記載)

【ロボット用情報登録】

- 環境データの登録
- ロボットの位置情報の登録

必要システム構成

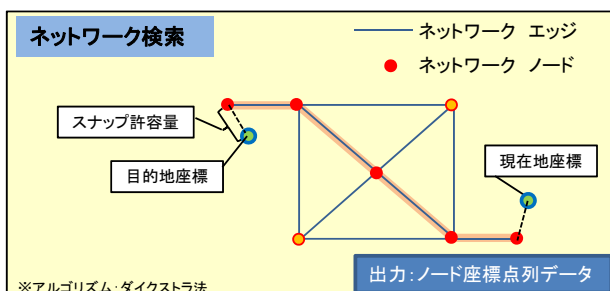
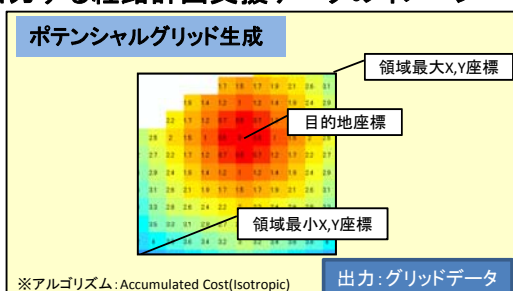
- 空間データベース
 - Shapeファイル
 - PostgreSQL/PostGIS ※
 - pgRouting ※
 - ※ルート検索の際に必要
- RGIS Operator (RTC)
 - 当該モジュール
 - Proj(ライブラリ)
 - GDAL/OGR(ライブラリ)



動作環境

- OpenRTM-aist-0.4.2-RELEASE
- OS: Windows Vista
- 開発言語: Visual C++2008

出力する経路計画支援データのイメージ



※アルゴリズム: Accumulated Cost(Isotropic)

※アルゴリズム: ダイクストラ法

※現在開発中(α版)の内容です。今後開発の中で機能や構成が変更されることがあります。



2009/8/14

(c)Environmental GIS Laboratory

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

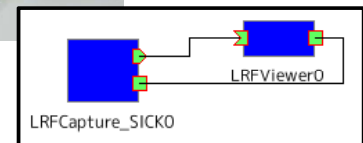
サービスポート (Provider): LRF情報の取得

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

RT
middleware

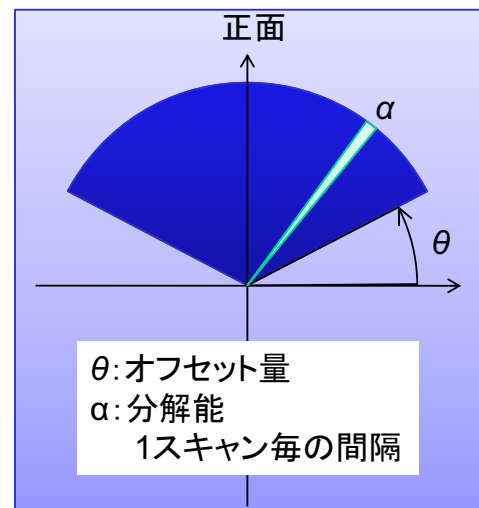
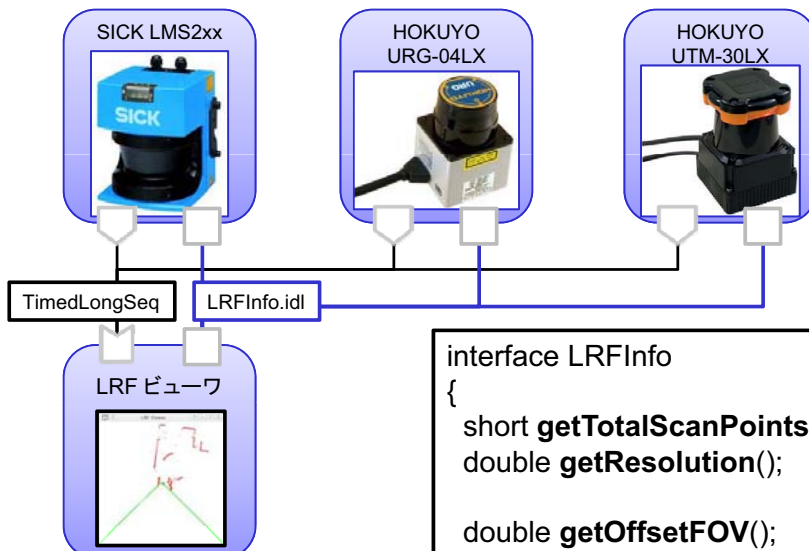
センサの種類に依らない汎用的な入出力仕様

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
};
```

RT
middleware

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

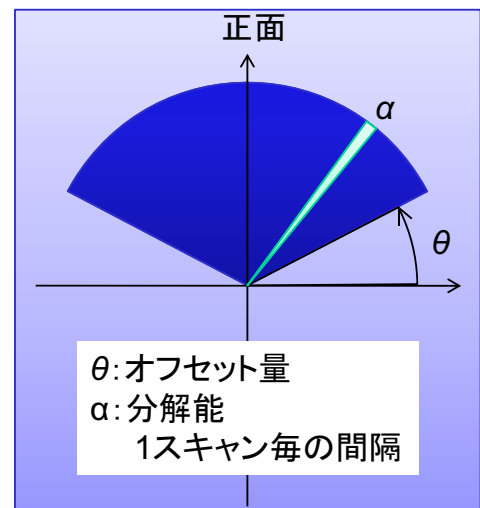
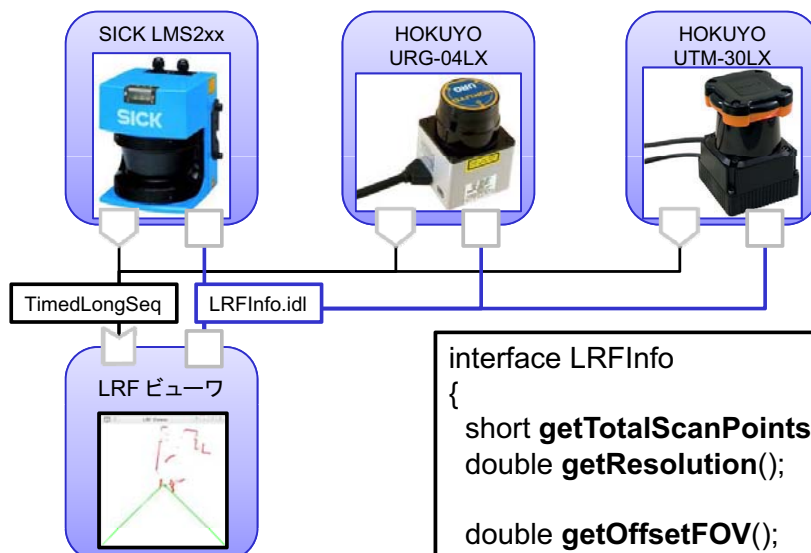
センサの種類に依らない汎用的な入出力仕様

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:

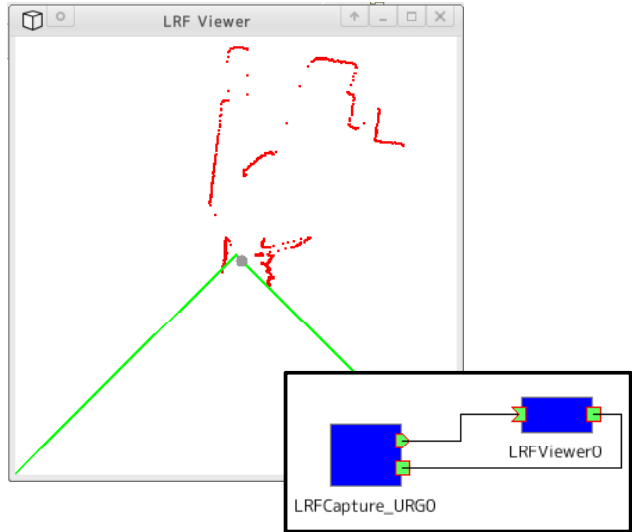
- ◆ コンフィギュレーションセットから中心位置、姿勢、描画解像度(スケール)を設定可能。ウィンドウの縁をマウスでドラッグすることでウィンドウサイズを変更。
- ◆ 様々なLRFに対応するようインタフェース仕様が一般化されています。
- ◆ 別紙に記載した「LRF SICK LMS2xx 距離データ取得」や「LRF URG 距離データ取得」の距離データ描画に利用が可能です。

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

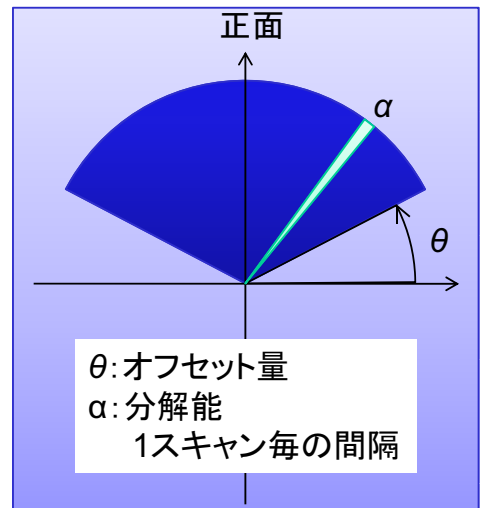
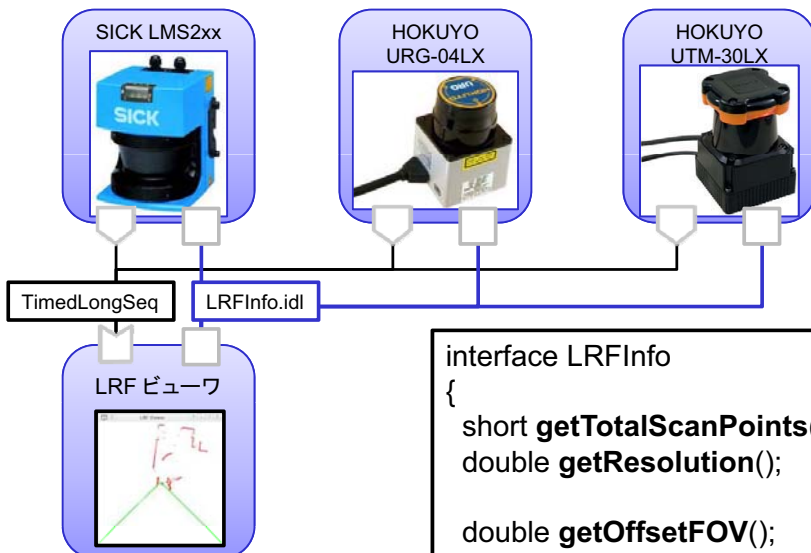
URL: <http://robotics.naist.jp/>

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。

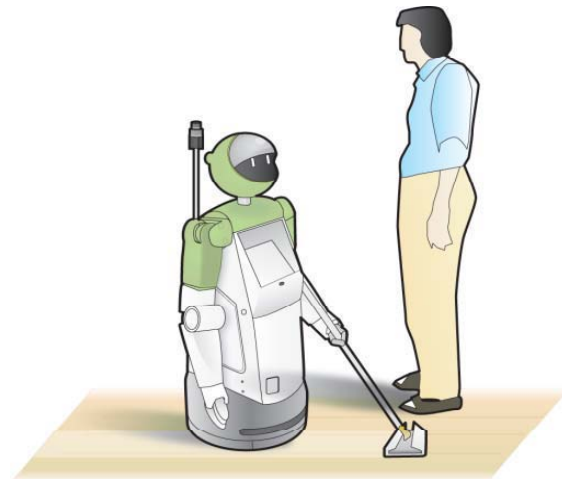
インタフェース:

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:バッテリー残量 [%]
 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。)

• バッテリー残量の情報は約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)



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

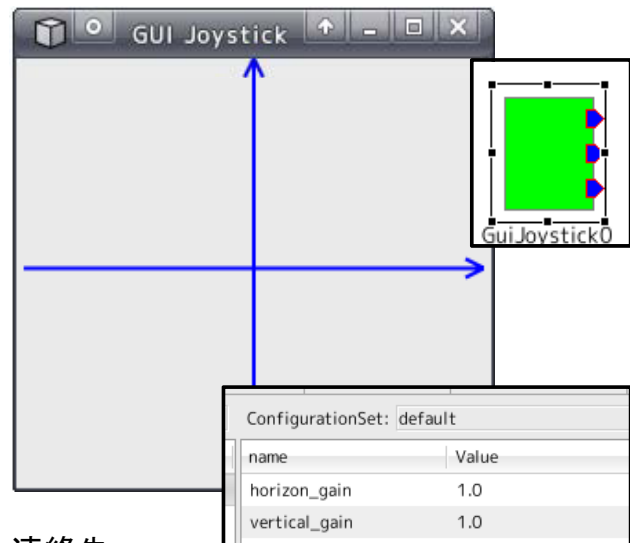
出力ポート: 速度・角速度

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

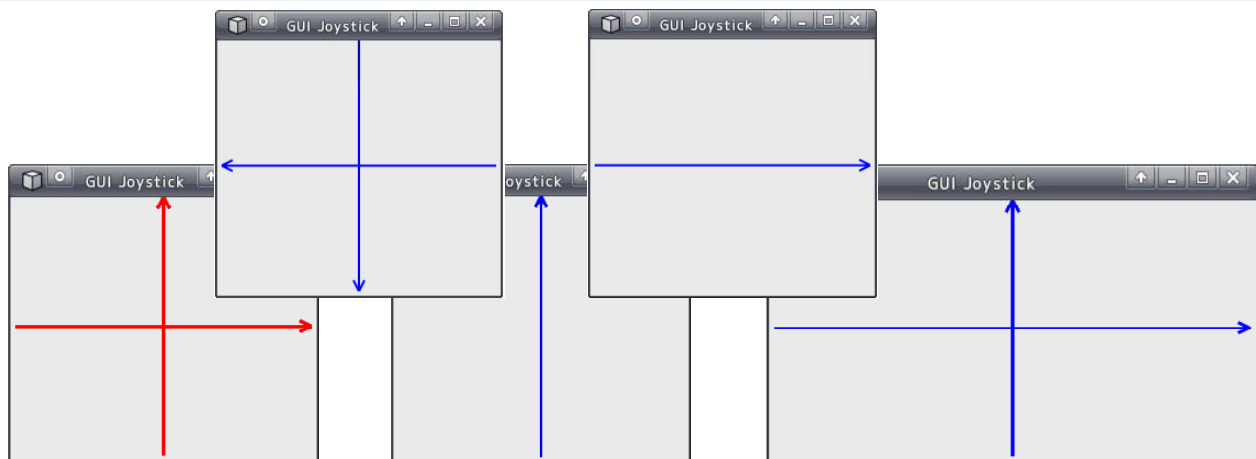
情報科学研究科 ロボティクス講座

〒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

- 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。



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:

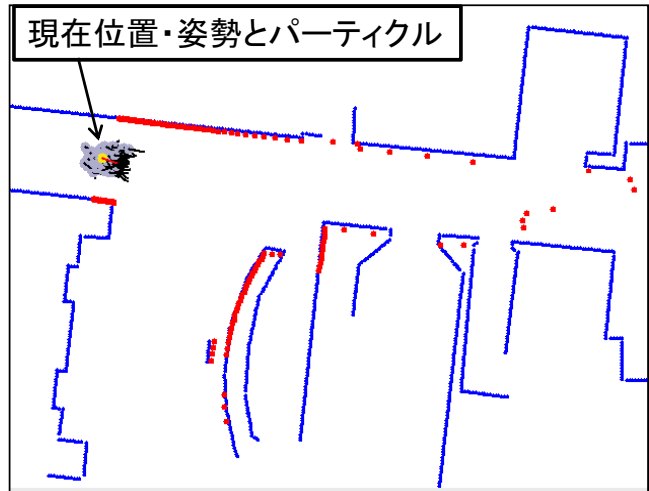
LRFからの距離情報を取得し、距離情報と地図情報からのモンテカルロ位置推定を実現します。

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)



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/>

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。

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)

NAIST®

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)

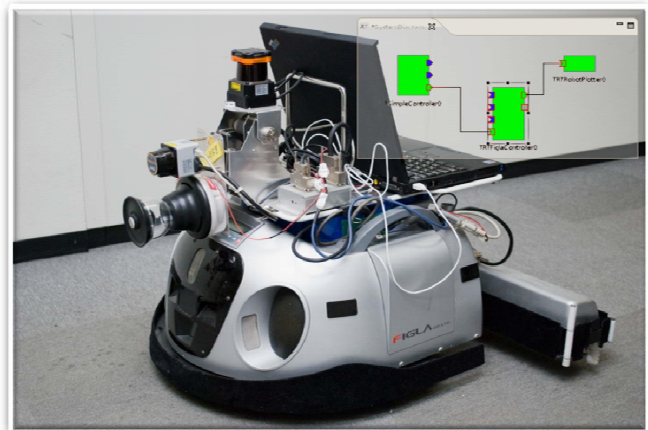
出力ポート

- ・ 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

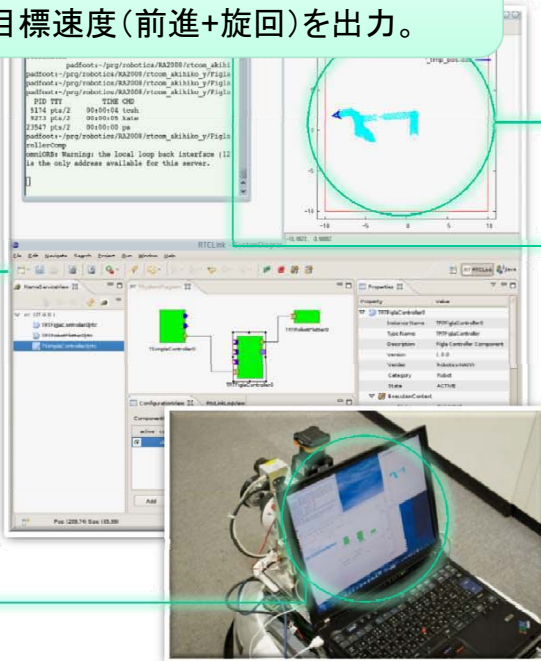
URL: <http://robotics.naist.jp/>

第 1 版 2009.07.08作成

RT
middleware

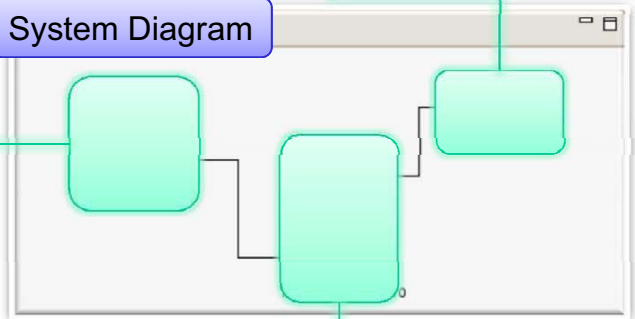
システム搭載例

〈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。

RT
middleware

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

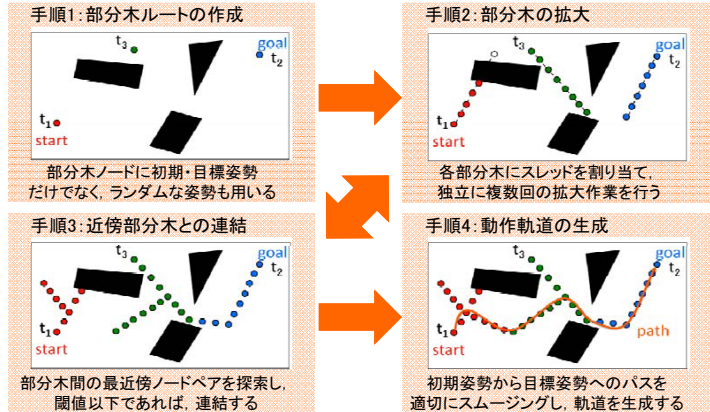
出力: C-spaceのノード情報

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/>

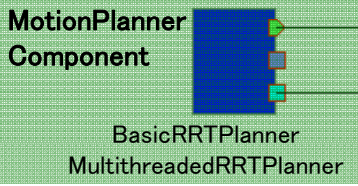
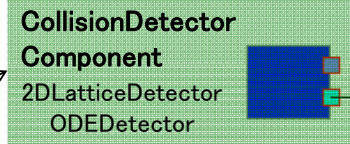
第 1 版 2009.7.20 作成



RTコンポーネント図

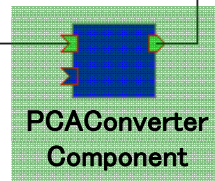
衝突検出

物理エンジンなどを用いて, 障害物との衝突を検出する



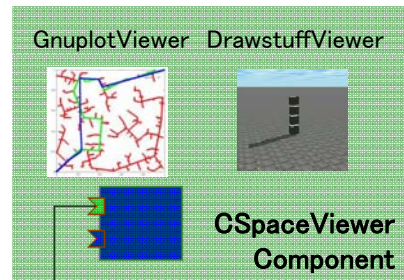
モーションプランナ

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

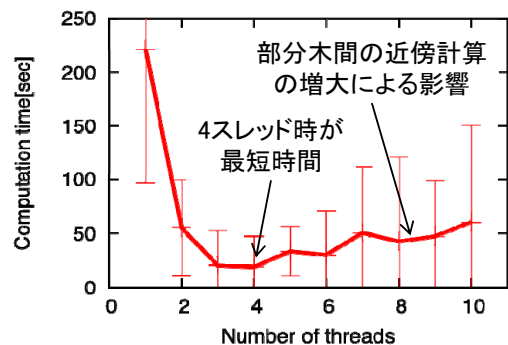
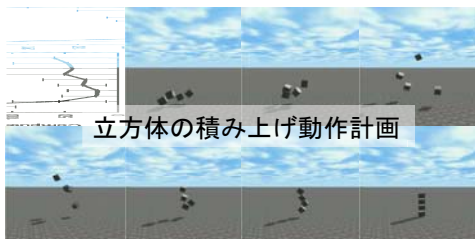
C-spaceの次元数を2, 3次元に圧縮する際に使用する



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:

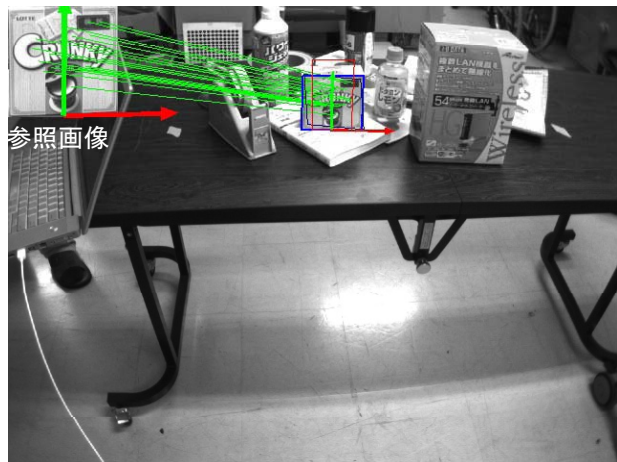
入力ポート: 画像データ

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

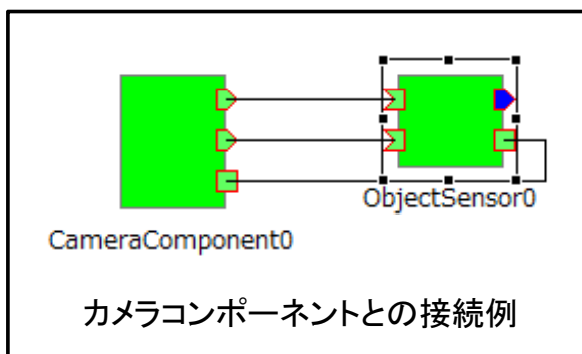
コンフィギュレーションにより、以下の機能を提供する

- ・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

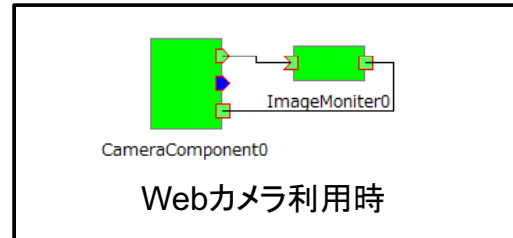
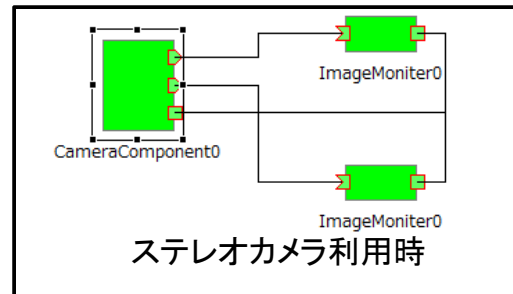
インターフェース:

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

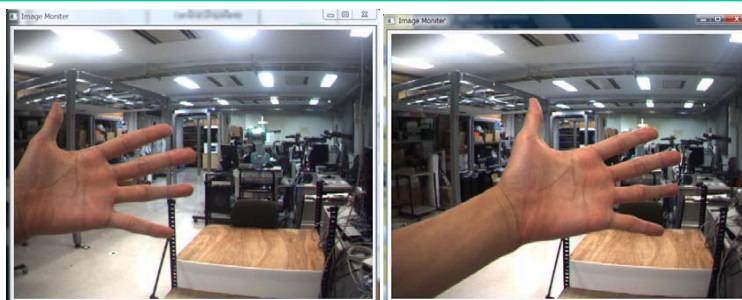


第1版 2009.12.1 予定

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

