

第22回日本ロボット学会学術講演会

講演概要集

2004.9.15-17
会場：岐阜大学

2004

ROBOTICS

The 22nd Annual Conference of The Robotics Society of Japan



主催 (社)日本ロボット学会

システム開発支援のための GUI コンポーネント

- RT ミドルウェアの基本機能に関する研究開発 (その 9) -

北垣高成 末廣尚士 安藤慶昭 神徳徹雄 尹祐根 (産総研)

GUI Components for System Development using RT Components

- R & D of RT Middleware Fundamental Functions (Part 9) -

*K. KITAGAKI, T. SUEHIRO, N. ANDO, T. KOTOKU, and W.K.YOON, AIST
mailto: k.kitagaki@aist.go.jp

Abstract: Modularization of robot components is a key technology for the efficient construction of robot systems. The authors have introduced some sample implementations based on our RT software component framework. This paper presents useful GUI components for the system development.

Key words: RT (Robot Technology) middleware, RT component, GUI component

1 はじめに

ロボットシステムを構成する要素をモジュール化し、部品として自由に組み合わせることで新たな機能を持つロボットシステムを、容易に構築可能とするシステム構築手法が確立されれば、ロボットの実用化、製品化の効率向上に大きく寄与すると考えられる。筆者らは、そのようなモジュール化を実現するためのソフトウェア基盤技術としてロボット用ミドルウェア (RT ミドルウェア) の開発を進めている [1]。

RT ミドルウェアは、既存のロボット技術を部品化し再利用を促進するための、コンポーネントフレームワーク、標準的に再利用されるソフトウェア部品群、ライブラリ群、標準サービス群などから構成される。

筆者らはこれまで、同コンポーネントフレームワークに基づいた実装例をいくつか示してきた [2]-[4]。本稿では、その過程で開発された有用な GUI コンポーネントを紹介する。

2 RT ソフトウェアコンポーネント

本節ではコンポーネントフレームワークの概要を示す。

サーボを始めとして、ロボットの要素の多くはそれら自身のタスクを持つだけでなく、必要なデータを自ら収集したり、イベント発生などの通知を行うなど、固有の処理 (アクティビティ) を持っている。その固有の処理の中では、自身のインタフェースを介して要求されるデータの随時書き換え、クライアントとして他の RT モジュールへのデータ要求などが行われる。

ロボットの要素を部品として再利用できる形でモジュール化するためには、上記の機能をひとまとまりとした単位で考える必要がある。これをオブジェクト

と区別して「RT ソフトウェアコンポーネント」(以降、簡単のため RT コンポーネントもしくはコンポーネントと記す) と呼びロボットの要素のモジュール化の単位とすることを筆者らは提案している。

RT コンポーネントの実装モデルを Fig.1 に示す。RT コンポーネント MyComponent は RtcBase を継承した、InPort, ActThread, OutPort を持つクラスとして実装される。InPort, OutPort はそれぞれ RT コンポーネントの入出力ポートクラス、ActThread はアクティビティのクラスである。なお、RtcBase クラスには様々な RT コンポーネントに共通なインタフェースが定義されている。

3 GUI コンポーネント

RT コンポーネントを用いたシステム開発過程において、コンポーネントアクティビティにおけるパラメータ調整や動作確認をリアルタイムで行いたい場合がある。そのような開発支援のための GUI コンポーネントを作成した。

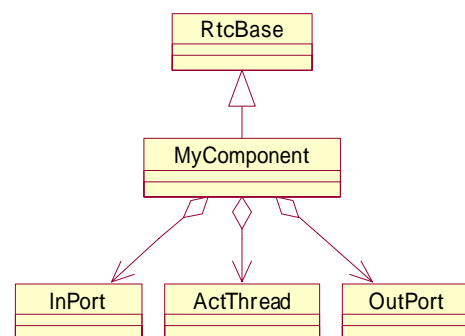


Fig.1 Class diagram of RT component

3.1 データロガーコンポーネント

InPort に入力されるデータをグラフィック表示するコンポーネントである。データはメモリにストアされており、必要なタイミングでファイルに書き込む機能も持つ。モニタしたいコンポーネントの OutPort と接続して用いる。

3.2 スライダーコンポーネント [2]

スライダーの位置に応じた値を OutPort に出力するコンポーネントである。対象とするコンポーネントの InPort に接続することで、そのコンポーネントの入力値を自由に変化させることができる。

4 適用例

シンプルな力制御を実現するサーボシステムにおける適用例を示す (Fig.2)。ハードウェアシステムは、マニピュレータ、マニピュレータの手首に装備された力覚センサ、力覚センサを用いたジョイスティックで構成される。それらは、図中、Manipulator, Force sensor, Joy stick の RT コンポーネントとして表現される。

Manipulator は InPort 入力を指令値としてマニピュレータを速度制御する。Force sensor と Joy stick は検出力を OutPort に出力する。Controller コンポーネントは 2つの InPort に入力されるデータの偏差をとり、3番目の InPort に入力される値をゲインとしてかけ合わせ、OutPort に出力する。Sliders と Data logger の機能は前節に示した通りである。stdout は InPort 入力を標準出力に表示してそのまま OutPort に出力する。

これらのコンポーネントを Fig.2 に示されるように

接続することで、Force sensor と Joy stick からの力覚データの偏差をとり、Sliders で設定されたゲインを掛けて Manipulator に出力するという力制御システムを構築することができる。スライダーコンポーネントを用いることで、システム動作中にゲインを容易に調整することが可能となる。また、データロガーコンポーネントは力覚データを表示するために用いられ、モニタしたいときにモニタしたい力覚センサの OutPort に接続することでデータをリアルタイムで表示することができる。なお、Fig.2 ではマニピュレータに装備された力覚センサの観測値を表示している。

5 おわりに

RT コンポーネントを用いたシステム開発支援のために作成された GUI コンポーネントについて述べた。

本研究は新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の「ロボットの開発基盤となるソフトウェア上の基盤整備」事業の研究成果である。

参考文献

- [1] 北垣他、RT ミドルウェア技術基盤の研究開発について、第8回ロボティクスシンポジウム、pp.487-492, 2003.
- [2] 安藤他、RT 要素のモジュール化および RT コンポーネントの実装、第9回ロボティクス・シンポジウム、pp.288-293, 2004.
- [3] 北垣他、コンポーネントによるマニピュレータ制御システム構築、ロボメカ講演会 2004、1A1-L1-6、2004.
- [4] 伊他、コンポーネントによるマスターアーム制御システム構築、ロボメカ講演会 2004、1A1-L1-7、2004.

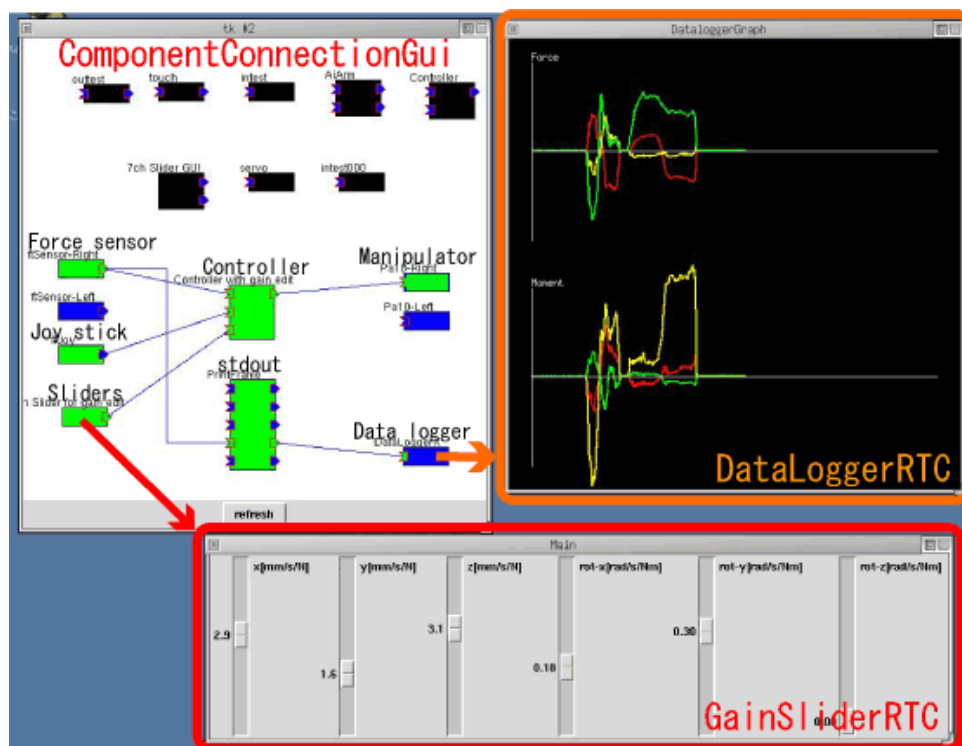


Fig.2 Appearance of ComponentConnectionGUI, DataLoggerRTC and SliderRTC.