

Tankチュートリアル ROS版

ROS環境の基本構成

- choreonoid本体
 - ROSパッケージとしてもビルド可能
 - スタンドアロンなChoreonoidも今後使用できるようにしたい
- choreonoid_ros
 - ChoreonoidをROSで使用するための基本パッケージ
 - 以下の3つのモジュールが含まれる
 - ユーティリティライブラリ(libCnoidROSUtil.so)
 - ROSノード起動用コマンド
 - rosrun, roslaunch等で起動可能に
 - ROSプラグイン

ROSプラグイン

- 基本機能（実装済み）
 - ChoreonoidをROSノードとして初期化
 - コントローラ等のコードからNodeHandleを生成して自由にpublish、subscribeが可能
- 便利機能（未実装）
 - 今後以下のような機能を追加していき、Gazeboと同様に使えるようにしたい
 - 各種ロボット状態のPublish
 - ROSの各種トピックをSubscribeして可視化（rviz的機能）
 - ROS基本ツール機能の組み込み
 - rosnode、rostopic、rosmmsg等の機能をGUI上で利用可能に

各ステップの実行方法

- `roslaunch choreonoid_ros_tank_tutorial step<n>.launch`
- nは1～5

Step1

- joyトピックでジョイスティックの状態を取得してTankを制御
- JoyInputController.cpp
- コントローラ内でROSトピックをSubscribeする方法
- ros::NodeHandleの利用方法
- Callback関数からのデータの受け渡し
 - Mutexで排他制御を正しく行う
 - データの受け渡しはなるべくオーバーヘッドを少なく

Step2

- 状態値をPublishする方法
- JointStateOutputController.cpp
- ros::NodeHandleを作成し、
 - advertise関数でtopicを作成
 - publishするメッセージ型変数を用意
 - publish関数でPublish
- Publishのレートに注意
 - あまり頻度を多くするとオーバーヘッドが大きくなるので、必要十分なほどほどに
- Publishしたデータの受信
 - とりあえずrqt_graphで確認

Step3

- 状態値のSubscribe
- JointStateInputController.cpp
- トピック送受信の応用例
- 2台めのTankが1台めのJointStateをSubscribe
- Ssubscribeした状態を砲塔の目標姿勢として制御
- Choreonoid上のロボット同士でROSの通信が機能

Step4

- 状態値のPublishその 2
- ImuOutputController.cpp
- センサ（デバイス）の状態をPublish
- 加速度センサ、ジャイロの状態をROSのImuメッセージとしてPublish
- 結果をrqt_graphで確認
- センサ（デバイス）についてはsigStateChangedで更新を検知できる
- やはりレートには注意

Step5

- 複雑で大きなデータのPublish
- カメラ画像の例
- CameraImageOutputController.cpp
- カメラのフレームレートでPublish
- rqt_image_viewで確認

Tips

- チュートリアルとして便宜的にコントローラを分けたが、もちろん一体化してもよい
- 必要以上に分ける必要は無い
- 分ける場合でも階層構造に配置した方が効率化できる
- control内の処理をなるべく軽くすることでオーバーヘッドを低減
- PublishやSubscribeの数が多くなるとどうなるかは今後検証が必要

まとめと今後

- 今回はSimpleControllerを用いてPublish、Subscribeを全て自前で実装
- この方法を覚えておけば、どんなシステムも構築できるはず
- 要はROSのメッセージ型やTopicの知識をつけて、roscppライブラリでそれらを扱えるようになればよい
- そうは言ってもなるべく自前実装しなくても済むよう、今後ROSプラグインを強化したい

その他希望

- ChoreonoidとROSを組み合わせる場合、現状ではROSのツール(Rviz等)をクライアント(可視化など)で使うことが多い
- しかしChoreonoidも元々可視化も含めて強力なフレームワーク
- 本当は可視化や操作などのクライアント側もChoreonoidで担えるようにしたい
- その部分も今後ROSプラグインで強化したい
- ご協力をお願いします

参考文献

- 小倉崇著：ROSではじめるロボットプログラミング（工学社）
- 実用ロボット開発のためのROSプログラミング（森北出版株式会社）