

Simulink によるミニドローンの制御

修士 2 年 渡邊 郁弥

1. 概要

MATLAB/Simulink は自動車, 航空宇宙, ロボット, 電機, IT, 経済など多岐の分野に渡って利用されている数値計算・シミュレーションソフトウェアである. 特に, 複雑な数値計算を必要とする制御システム設計の分野で広く用いられており, 行列計算や微分方程式の数値計算などが得意である.

ここでは, 視覚的に制御システムを設計することが可能な Simulink を利用してミニドローンの制御システムを設計し, C/C++コード生成機能を利用して実際にミニドローンへ組み込み, 飛行させる. 可能であれば, 画像処理を利用したライントレースの実演も行う.

2. ミニドローンについて

今回利用したミニドローンは Parrot 社の Rolling Spider である. 仕様は表 1 のとおりである. また, その外観を図 1 に示す.

表 1: ミニドローンの仕様

| | |
|-----|-----------------|
| 質量 | 68 g |
| OS | 組込 Linux |
| IMU | 6 軸 加速度・ジャイロセンサ |
| 高度計 | 超音波, 圧力センサ |
| カメラ | 160x120 カラー |
| 通信 | Bluetooth LE |



図 1: ミニドローンの外観

3. Simulink モデルの C/C++コード生成機能について

概要で述べた通り, 今回は制御システム設計を Simulink 上で行う. 今回は PID コントローラと近似線形化モデルに基づく LQ 最適コントローラの 2 種類を設計した. 設計した制御システムモデルは, Simulink Coder のコード生成機能を利用することで C/C++ソースコード化が可能である. 生成されたソースコードを利用して制御プログラム全体をクロスコンパイルすることで, ドローンの OS 上で実行可能なバイナリを生成する.



図 2: Simulink モデルのコード生成

4. まとめと今後の展望

本展示ではミニドローンの制御システムを Simulink で設計し, C/C++コード生成機能を利用することで実際に制御システムを組み込み, 飛行させた. Simulink は制御システム設計ツールとしては非常にポピュラーなソフトウェアであり, うまく使えば MATLAB/Simulink のみで組み込み制御システムの開発が可能になる.

今後の展望としては, 画像処理システムを C 言語で開発したため, この部分も Simulink で開発可能なように環境を整えることを考えている.

5. 参考

RollingSpiderEdu

<https://github.com/Parrot-Developers/RollingSpiderEdu>