

2010 年度 電子情報学類 情報システムコース 自主課題研究概要報告

4 輪ロボットの無線制御組込みソフトウェアとその応用アプリケーション開発

計算機ソフトウェア研究室

電子情報学類 情報システムコース 3 年 259 番 渡邊健太

目的

本自主課題研究では、車輪型ロボット教材『e-nuvo WHEEL』に搭載されている組込みプログラム(以降、ファームウェア)と無線 LAN オプション(以降、無線制御)を利用して、キーボードで操縦できるマシンのソフトウェアの設計、そのソフトウェアの応用、C 言語及び Java によるソフトウェア開発手法のさらなる理解を目的とする。

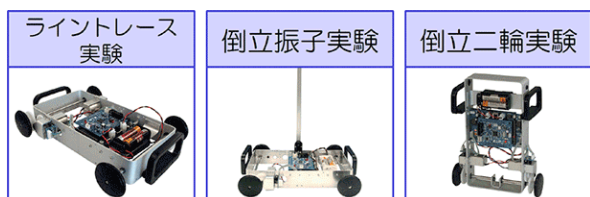


図 1: e-nuvo WHEEL

開発するシステム

本課題で作成するのは、PC のキーボードから無線 LAN 制御によりマシンを動かすプログラム及び無線操縦を利用したラインリードゲームである。ラインの読み込みはマシンに搭載されているライントレースセンサ(赤外線の有無により判定)により行う。

開発行程

開発は、マシンがどのようなことを行えるか、プログラムを読むことで調査し理解する「仕様分析」と、サンプルプログラムを一部書き換えることで、どのようにしてマシンが動作しているかなどを調べ、実際に動作させてみる「設計及び実装」の 2 段階に分かれる。「設計及び実装」については設計とプロトタイピングを繰り返すスパイラルモデルで行い、設計と実装を並列して進めた。

ソフトウェアの概要

ファームウェア部と無線制御部の 2 つに分かれる。

ファームウェア内の組込みプログラムは C 言語で書かれているが、行う内容は多岐にわたり、コードも非常に複雑であるため、ファームウェアはできる限り初期仕様を流用する形とし、変更は無線制御部のみで対応できるようにした。無線制御部では、無線 LAN オプションのサンプルプログラムについているキーボード操作機能と、キーボードに依存して速度目標値、角速度目標値を送信する機能を利用して、他の動作と並行してキーボード操作を可能にできるように改造したプログラムを作成した。

考察及び反省

本自主課題研究において、最も時間を費やしたのは仕様分析である。そのため、設計・実装に充てられる時間が必然的に少なくなって開発期限との戦いとなり、応用アプリケーションがそこまで「応用」とはいえないものとなってしまった。ただ、開発対象の仕様を正しく把握することがシステムやソフトウェアの開発においていかに重要か経験できたことは、後々のよい糧になると思う。

設計に際してもスパイラルモデルだったため、非常に時間を要してしまった。特にファームウェア側は、散々書き換えた上に結局元通りにした部分が多かった。事前に制御理論について理解があれば、書き換えて違いが出せる箇所とそうでない箇所の見極めがかなり容易になり、応用実装により時間を割けたのではないかな。

実装についてだが、こちらはマシン本体の重さと前輪が曲がらないことが大きな問題となった。自動車と異なりマシンの場合は曲がる際も前輪が固定されたままであるため、重さも相まって非常に緩慢な動作にしかない。これでは通常のライントレースのような俊敏で小回りが効く動きは望むべくもなく、実行可能な実装が大きく限られる一因となった。