自主課題研究 最終レポート

LEGO Mindstorms によるカードディーラー製作に伴う組込みシステムの設計及び実装

2009 年度 計算機ソフトウェア研究室

情報システム工学科 3 年 44 番 長谷川尭志

【目的】

本自主課題研究では、LEGO Mindstorms RCX を用いて、カードを指定した位置に、かつ指定した枚数分だけ配布するというカードディーラーを製作し、それに伴う組込みシステム、マルチタスクシステム設計、UML を用いたシステムの開発手法について理解することを目的とする。

【開発するシステム】

本課題で作成するのは、約 87mm×約 56mm のトランプ 54 枚を、自作したオーダーカード(約 91mm×約 55mm)に記載されているバーコードの本数分だけ、フィールド上の配布位置指定のためのマーカー(約 20mm×約 75mm)で指定された位置にカードを配るというシステムである。

今回はオーダーカードを読み取るマシンと実際にカードを配るマシンの 2 台を用意し、赤外線通信で協調して上記システムの実現を目指す。

【開発工程】

本自主課題研究では大規模システムの開発を想定して開発を行う。開発は時間的な制約から、仕様変更に強いスパイラルモデルを用いて並列開発を行う。

【実装】

プログラミングと LEGO ブロックによるハードウェアの構築を行い、ここまでに設計・分析してきたものを実際にシステムとして組み立てる。先に述べたように、実際には設計作業と実装作業を平行して行った。また、実装中に設計部分の不備を発見したり、実装不可能な箇所が発覚したりしたため、その度に設計・分析工程を見直しながら実装を行った。

実装に際してはソフトウェア、ハードウェアそれぞれの試行錯誤による経験やノウハウが必要だったため、ソフトウェア部分を小池が、ハードウェア部分を長谷川が担当した。

【考察】

開発工程ではウォーターフォールモデルでの開発を目的としていたが、設計では想定していなかった問題が実装段階で度々発生したため、やむを得ずスパイラルモデルへと変更し、開発上流工程での設計の大切さを痛感した。

実装段階で発生した大きな問題としてはカードリーダーの読み取り誤差がある。この対処として、カード読取り部をブロックで囲んで暗室化し、内部に LED ライトを設置することで外部からの光干渉による光センサの読取り値を安定させた。また、光センサを 3 つにし、そのうち 2 つ以上の読取り値が一致したときそれを読取り値とした。

本自主課題研究を通して、ハード・ソフトの両面で同時に実装していく過程で、上手く連携を取ることで、ハード(ソフト)で発生した問題をソフト(ハード)側で解決することが出来た。このことからチーム開発でのコミュニケーションの大切さを知った。

製作したディーラー(左上), カードリーダー(右上)

配布するトランプ(左下), 自作のオーダーカード(右下)