

平成25年度 卒業研究報告書概要

課程, 学籍番号, 氏名	課程: 電気・電子情報 工学課程, 学籍番号: B123209, 氏名: 板垣 佑哉			
工学分野名: 情報通信システムコース	指導教員名: 市川 周一			
題 目:				
PLC 命令列を C 言語に変換するツールの検討と試作 (英 A Prototype converter of PLC instruction sequence into C language program)				
Abstract <p>PLCs are widely used for sequence control of industrial machinery. Although PLCs are flexible and easy to use, it is also easy to analyze and duplicate the control logic. As a result, the leakage of trade secret and the appearance of copied products may occur. Recently the application of FPGA technology has been examined against these threats. In order to use FPGA, it is necessary to convert a PLC program. The converter developed in the past research had low portability. The purpose of this study is to implement a portable converter from PLC program to C language.</p> <p>The prototype converter was organized as follows. First, PLC instructions are recognized by a lexical analyzer. Then, these instructions are memorized in an array. Lastly, the piece of C program corresponding each of the instructions is output. These functions were integrated into a single program.</p> <p>In order to evaluate the tool implemented in this study, porting to the IEC standard was considered. The lexical-analysis part is easy. It is also easy to generate a C program, while supporting individual functions will cost a certain amount of work.</p> <p>The portability of the current converter is not quite high; more improvements are necessary and left for future studies, including the design of the converter, the compatibility with other PLCs, and the adaptation other languages.</p>				
概 要 <p>PLC (Programmable Logic Controller) は、産業用機械などのシーケンス制御に広く利用されている。PLC プログラムは制御論理を柔軟に変更できる反面、複製・解析が容易であるため技術情報の流出やコピー製品の出現が懸念される。近年では FPGA (Field Programmable Gate Array) を用いた PLC プログラムの守秘性の向上が検討されている。しかし FPGA を用いるには、PLC プログラムを VHDL, C 等の言語に変換する必要がある。過去の研究では命令リストを C 言語に変換し、組込みシステム上で動作させていたが、変換プログラムが特定の PLC 専用になっていた。そこで本研究は、PLC 命令列を C 言語に変換するツールを作成し、移植性の向上のための工夫を行った。汎用の字句解析ツールである Flex を用いて変換プログラムを作成し、機種依存部分の書き換えを容易にすることで移植性を高めた。VHDL, その他の言語への変換は容易であると考えられる。作成したプログラムでは、最初に Flex を用いて命令リストに示されたステップ、命令、オペランド、コメントをトークンとして認識する。認識されたトークンは配列に記憶しておく。最後にその配列に入っている命令、オペランドに対応する C 言語を出力する。これらの機能を 1 つのプログラムに実装した。</p> <p>本研究で作成したツールの移植性を評価するために、IEC 規格への対応方法を検討した。IEC 規格では、Flex に用いられる自由記述文法 (BNF) に対応する命令リストの定義が行われている。そのため、字句解析部の移植は容易である。一方、作成したツールは一つのプログラムに全ての機能がまとまっているため、管理がしやすい反面、個別の機能の変更が容易ではない。</p> <p>本研究の目的は移植性の高い変換プログラムの作成であったが、完成したプログラムの移植性は十分に高いとは言えない。これは、プログラムの各機能の独立性を高めることで改善出来ると考えられる。また、変換プログラムの実装において改善可能な点がある。例えば、トークンを記憶する配列は二重参照等の技術を用いることでメモリの使用量の削減が可能であると考えられる。今後の課題として、他のメーカーの PLC 命令の入力にも対応し、C 言語以外の言語を出力させることが挙げられる。</p>				