

要 旨

データ駆動型プロセッサ向けのアナログ入出力機構の研究

小糸 啓介

信号処理系はセンサとアクチュエータ、入出力装置及び処理装置からなるが、近年では処理装置としてプロセッサを用いてソフトウェアによりデジタル処理をする事がほとんどである。その背景としてはデジタル化とソフトウェア化により比較的高い精度が低コストで得られる事にある。

このような流れを受けて現在では、プロセッサと周辺ハードウェアから構成される MCU に対してセンサやアクチュエータを接続した形態が信号処理系としてよく見られる。MCU は信号処理装置としてプロセッサを用いてソフトウェア処理できるため機能面で高い汎用性を持っている。一方、プロセッサリソースを割り当てるほどでも無い処理や速度の要求される処理はハードウェア実装されている。ハードウェア実装されている処理をソフトウェアで処理することを考えると MCU の汎用性を高めることができるのだが、費用対効果が悪化してしまう。このように MCU は処理装置としてフォンノイマン型プロセッサを用いた場合に非常に利にかなった構成となっている。

本研究では処理装置としてデータ駆動型プロセッサを用い、費用対効果を悪化させることなく現在はハードウェア実装である処理をソフトウェア処理できるのではないかという点に着目し、信号処理系におけるソフトウェアの領域を拡大することを目標とした。そして、現在すべてハードウェア実装されているアナログ入出力装置に着目して、小規模なハードウェアとソフトウェアにより構成した。さらに、ソフトウェア部分を変更するだけで入出力装置の特性が変更できる事を示し、ソフトウェア化の利点である柔軟性を持つことを確認した。

キーワード アナログ入出力, A/D・D/A 変換器, データ駆動型プロセッサ

Abstract

A Study of Analog I/O System for Data-Driven Processor

KOITO Keisuke

Generally, a signal processing system consists of sensor, actuator, I/O devices and processing devices. In recent years, the processors are adopted as the digital signal processing devices with the software. The digital processing with the software is generally-preferred because following advantages enable to realize the high accuracy signal processing at low cost. The digitization also has feature that is laborsaving for designing and implementation because of the stability and high accuracy. The software implementation provides the flexibility to the processing resource distribution and the transposability to functions.

The devices of the digital signal processing system are divided the digital region and the analog region. On the other hand, implementation of the functions are categorized the software domain and the hardware domain. The I/O functions are not implemented with software at all in spite of the half of the I/O devices are in digital domain.

This thesis describes the implementation difficulty of I/O devices with software from processing characteristics of I/O devices and operating principle of von Neumann processors. We have designed and implemented an I/O system from small-scale hardware and software on the Data-Driven processor to extend the software domain. Additionally, we have verified flexibility of the I/O system for Data-Driven processor by the experiment.

key words Data-Driven Processor, Analog I/O, A/D · D/A Converter