

4D-5

ワンチップマイコンの初期化に
関する一考察

佐藤智昭 水本勝也 大原茂之 小高明夫

東海大学

1. はじめに

ワンチップマイコンによるエンベデッドシステム(以下これを単に応用システムと呼ぶ。)が多数実現されているのは周知の事実である。ワンチップマイコンは4ビットから32ビットなど様々なCPUを核としてUART、AD/DAコンバータ、PWM出力、コンパレータ、LCDコントローラ/ドライバ、CRTコントローラなどの周辺機能から構成されている。

そして応用システムを設計する際、技術者が目的とするワンチップマイコンを決定するためには応用システムにおける核となるアーキテクチャが決定していなければならないのである。またワンチップマイコンのハードウェアを機能単位に分解すると単にCPUと周辺機能に分けることができる、しかし、これは単にCPUとそのファミリなどを用いたシステムをワンチップの中に収めたただけではない。応用システムの仕様を満たすことが可能なワンチップマイコンが存在するならば、そのワンチップマイコンを用いることにより、エンベデッドシステムのハードウェアの設計の一部はモード設定を含めたワンチップマイコンの初期化に置換されることになる。

つまり入出力仕様から目的とするワンチップマイコンを選出するということは広義の初期化とみることができるのである。

2. 本文2.1 応用システムの特徴

ワンチップマイコンはモード設定を含めた初期化をすることによりまったく異なった機能をもつチップと成り得る。言い方を変えると、これは一つのワンチップマイコンが異なる複数のCPUとそ

のファミリなどの組合わせに対応するというものである。

そして技術者が応用システム設計に際してまず最初に注意しなければならないことは、ワンチップマイコンを定め方である。後から機能の追加変更はできないので、目的とする応用システムの仕様を満たす周辺機能を備えたワンチップマイコンを選出しなければならない。

2.2 入出力仕様分析によるワンチップマイコンの絞り込み

各々の設定項目について考える。例えばCPUはプロセッサモードを持っているがこの時プロセッサモードが異なればまったく異なるCPUであると考えることができる。各々の周辺機能についても同様に考えることができる。

ここでは実例として、三菱のワンチップマイコンMELPS7700シリーズについてまとめた一部の項目を図1に示す。

プロセッサ(シングルチップモード: C_s 、メモリ拡張モード: C_E 、マイクロプロセッサモード: C_P)

プログラマブルI/Oポート: $P_0 \sim P_8$

タイマA i (イベントカウンタモード: T_{Ai} 、ワンショットパルスモード: T_{Ao} 、PWMモード: T_{AP})

タイマB i (イベントカウンタモード: T_{Bi} 、パルス周期測定/幅測定モード: T_{BP})

監視タイマ: T_{WD}

A-D変換器(単発: A_T 、繰り返し: A_R 単掃引き: A_{Ts} 繰り返し掃引き: A_{Rs})

シリアルI/O(クロック同期: S_D 非同期: S_H スリープモード)

An initialize method for a one-chip microcomputer.

Tomoaki Sato, Katuya Mizumoto, Sizeyuki Oohara, Akio Odaka
Tokai Univ.

2. 3 応用システムの設計について

図1において縦軸は周辺機能の項目、横軸はCPUの項目そして各項目間を関連付けることはワンチップマイコンにおける初期化と同値である。ただし、入出力仕様に含まれない項目は排除される。

CPU 周辺機能	CS		CE		CP			
ポート	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7 P8
タイマA1	TA1		TA0				TAP	
タイマB1			TBI		TBP			
監視タイマ			TWD					
A-D変換	AT	AK		ATS		AKS		
シリアルI/O			SD	SH				

図1. 応用システムの入出力分析図

この例では関連付けられた項目群をかこみ線でかこんだ。図1におけるかこみ線は関連付けられた項目群の例（CPU：マイクロプロセッサモード、ポート5、タイマ：パルス周期測定／幅測定モード、監視タイマ、A-D変換器：単掃引き）である。この関連付けた項目群をワンチップマイコンAとし{CP、P5、TBP、TWD、ATS}なる集まりとみることができる。このワンチップマイコンがとり得る仕様の全体集合に対してワンチップマイコンAは一つの要素にすぎない。図1.はこの様に定義され、各々の要素を拡張することによってワンチップマイコンを扱うことに一般性を持つことが可能となる。

目的とする応用システムの入出力仕様から周辺機能を特定する。

- ①図1において縦軸項目の周辺機能を特定する。
- ②その項目を満たした囲み線（関連付けられた項目群）を特定する。
- ③横軸の目的とするCPUを求める。
- ④その結果、その機能仕様を満たし、かつ初期化のすんだワンチップマイコンを得る。

図1の様な表が多くのワンチップマイコンにつ

いて作成されると各周辺機能、各プロセッサモード等の仕様頻度について注目し評価することによって各ワンチップマイコン間やワンチップマイコン内の各モード間またその組み合わせについて評価ができる。またこの種の表の利用法はワンチップマイコンを評価するだけではなく、目的とする入出力仕様を満たすように項目群を関連付けることでワンチップマイコンの仕様の設計に利用することができる。

3. おわりに

本報告では応用システムの入出力分析をすることによる既存のワンチップマイコンの評価やワンチップマイコンの仕様の設計の可能性を示した。今後はこれに基づいてワンチップマイコンの応用支援システムを構築していきたい。

謝辞

本研究を進めるに当たり、多大なご援助をいただいた、本学工学部長萩三二教授、電子工学科主任飯田昌盛教授、本学電子工学科大原研究室の皆様方に感謝の意を表します。

参考文献

- (1) 大原茂之：ソフトドライバの自動生成、JASA Techno Bord, Vol1 (1988)
- (2) 野村、大原、小高：デバイスの初期化シーケンス生成支援システム—デバイス選択機能—情報処理学会第39回全国大会 (1989)
- (3) MELPS 7700基礎 三菱電気セミコンダクタ株式会社 (1991)
- (4) データベースの専門委員会：マイクロコンピュータのプログラマブル周辺デバイスのデータベース化、(財)データベース振興センター (1991)
- (5) 水本、岩男、佐藤、大原、小高、宇賀神：プログラマブル周辺デバイス応用支援システム、情報処理学会研究報告書 (1991)