

所属実験室	計算機システム	指導教員	佐藤 寿倫
学籍番号	TL081313	氏名	高辻 賢典
論文題目	FPGA を用いた教育用 4 bit マイコン開発		

1 章 はじめに

初めて汎用電子計算機が誕生してから約 60 年が経つ間に計算機技術は目覚ましい発展を遂げてきた。この進歩をもたらしたのは実装テクノロジーの発展とコンピュータ設計上の革新であった。70 年代の後半にマイクロプロセッサが登場し、集積回路のテクノロジーの進歩とともに性能向上の発展を遂げた。また 20 世紀においてコンピュータユーザが利用可能な能力が広がり、多くの分野で最大性能のマイクロプロセッサの性能は 10 年前のスーパーコンピュータを超えている。そしてコンピュータデザインの全分野において、マイクロプロセッサを使った計算機が広がった。[1]そこで本研究の目的はこれからさらに発展していくコンピュータ業界でそれを担う人物達の知識、技術向上のために研究を行うことである。

2 章 背景

電子工学の分野は日々進化し続けている。これからさらに電子工学は発展を遂げ教育において重要な機会と変化を作り出すであろう。そこで本研究でターゲットとしたのが FPGA を用いた 4 ビットマイコンの作成である。この研究において学生はデジタル回路の動作、マイクロコンピュータを設計する方法、およびマイクロコンピュータを外部の入出力装置と接続する方法について学ぶことができる。

3 章 4 ビットマイコンの設計

3.1 4 ビットマイコン GMC-4 の仕様

GMC-4 には、1 個の 7 セグメント LED、1 個のスピーカ、7 個の LED、数字キーと ASET, INCR, RUN, RESET のキーが載っており、プログラム領域は、00-4F 番地、メモリ領域は、50-5F、A, B, Y, Z, A', B', Y', Z' の 8 個のレジスタを持って

いる。全てで 31 種類の命令が使用されていてその中でサブルーチンが 16 種類ある。[2]

3.2 GMC-4T の仕様

GMC-4T の内部仕様を、図 1 に示す。メモリ内部を GMC-4 とは異なる構造にして、命令数を 11 種類にした。理由として教材としてより使いやすいものにするために内部仕様を GMC-4 よりも簡易化した。

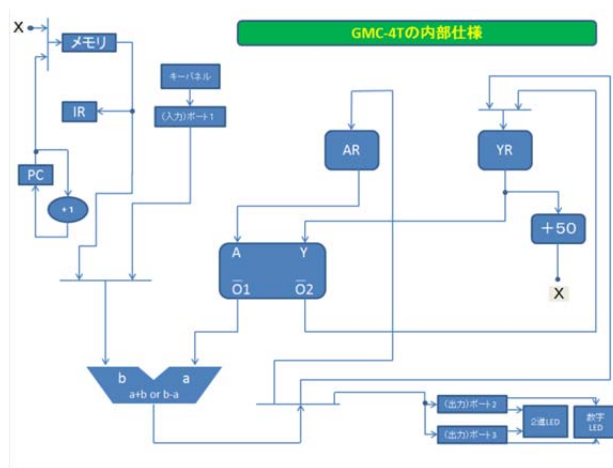


図 1. GMC-4T の内部仕様

4 章 おわりに

今回の研究の成果は GMC-4T の内部仕様の設計である。研究の目的とした教材としてより使いやすいものであるということは内部仕様を GMC-4 よりも簡易化することで実現した。今後の課題としては今回設計したものを FPGA への実装をして検証をする。

参考文献

- [1] John L. Hennessy, David A. Patterson, 仲條拓伯, 天野英晴, 吉瀬謙二, 佐藤寿倫, “コンピュータアーキテクチャ定量的アプローチ第 4 版”, 翔泳社, 2008.
- [2] 岡俊彦, 湯本博文, “大人の科学マガジン vol.24”, 学習研究社, 2009.