

情報通信技術を支える高集積化システム LSI 設計技術者育成のための演習教材開発

情報電気電子工学科 久我 守弘

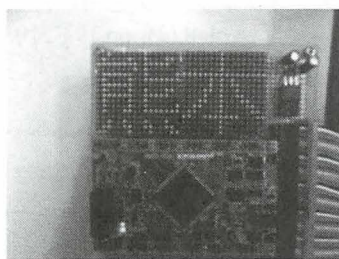
1. はじめに

研究代表者の研究室では、ノイマン型計算機の動作原理、設計理論、構成方式、管理技法までの一貫した計算機工学教育に利用できる教育用マイクロプロセッサ KITEとそれをを用いた教育支援システムを開発し、実際に学生実験に採用することで大きな学習成果を挙げてきた。以下、本年度の取組みについて報告する。

2. 本年度の取組み

2.1 「マイクロプロセッサの動作原理」実験向け電光表示基板の改良

2年次向け学生実験として、マイクロプロセッサの動作原理について学ぶテーマがある。その中のアセンブリ言語によるプログラミング演習は電光表示器制御を課題としている。今回、電光表示基板を改良し、これまでの16×16ドット表示から32×16ドット表示ができるように拡張した。学生に自由な発想で電光表示を利用する応用プログラムを考えてもらい、実際のプログラミングと共に実験ボード上での動作確認を行った。作成された応用プログラムは単なる案内表示用途だけでなく、数式処理過程の表示やシューティングゲームのような応用を考え実現するなど、工夫を凝らしたものも見受けられた。



表示領域を拡張したことにより、実現する応用範囲を広げることができ、アセンブリ言語によるプログラミング演習の効果を上げることができた。

2.2 システムLSI設計演習に向けた入出力拡張基板

これまでの補助により、システムLSI設計演習を行うことができる実験基板（図1内左）を導入し、2.3節で述べる設計演習を実施することができた。しかし、3年次実験テーマである「ハードウェア記述言語による回路設計」演習においては、未だに旧式的设计ツールを利用する必要があるため、その対応を図る必要があった。今回、図1内右のように入出力機能を拡張する実験基板を新規に開発した。実験基板は128×64ドットのグラフィック液晶やスイッチ等を備えている。図1のように2枚の実験基板を組み合わせて利用することにより、旧実験基板を完全に置換えるとともに、最新的设计ツールによる設計演習を実施することが可能になった。

また、開発した入出力拡張基板は、それ単体でも利用できるよう考慮しているため、システムLSI設計演習

として広範囲の演習テーマを実施できるようになると考えている。

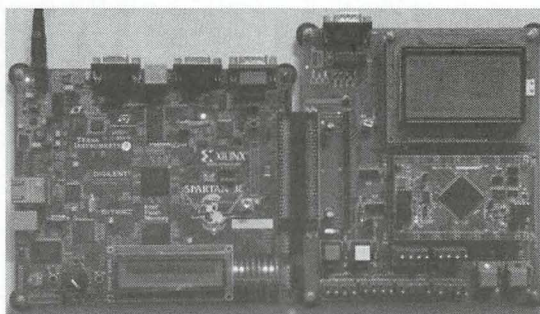


図1: システムLSI設計演習に向けた入出力拡張基板(右)

2.3 開発教材の設計演習への適用

前期4年次向け科目「集積システム設計演習」の課題として、マイクロプロセッサとVGA表示装置を含むシステムLSIの設計演習を実施した。1班4名構成で4班の計12名の学生が、図2に示すようなWeb教材を用いて本演習に取り組んだ。結果としてシステムを最後まで開発を終了したのは1班だけであったが、残り3班もシミュレーションレベルではほぼ完成させることができていた。今後は参加している全班が完成に到達できるようWeb教材の改良が望まれる。

また、12月に熊本第二高校SSH体験学習講座を実施する機会を得たため、上記と同等の演習課題を1日5時間の演習としてできるように改良して実施した。5名の学生が2班に分かれて取り組み、両班ともシステムを完成させることができた。また、その場で直ちにプログラムを改良して独自機能を実現するなど、学生の自主的な取り組みも見られた。システムLSI設計に対する興味を引き出す効果を得ることができたと考えている。

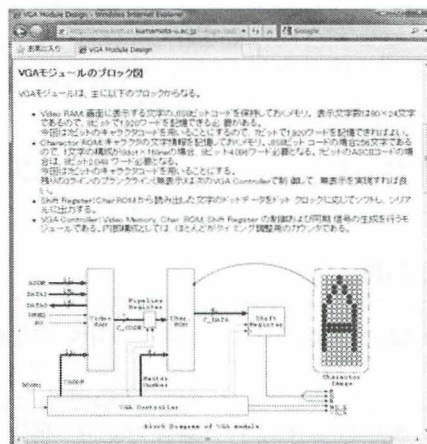


図2: VGA表示装置を含むシステムLSI設計演習教材