

論理素子の基本特性測定と応用回路設計実験

須恵耕二^{A)}，小嶋一生^{A)}

^{A)}電気情報技術系

1 はじめに

大規模集積回路(LSI)設計を習得するためには、基本論理素子の特性を知り、任意の組合せ回路および順序回路を構成する方法について習熟していなければならない。本実験は、論理素子の電気的特性と組合せ回路の設計と評価を行い、デジタル論理回路設計の基礎を習得させることを目的としており、電気情報技術系のスタッフが支援を行ったので、ここに報告する。

2 内容

受講者： 情報電気電子工学科 2年生 169名
期間： (A組) 2015年5月19日～7月7日 火曜日 3限～4限
(B組) 2015年5月21日～7月9日 木曜日 1限～2限
場所： 工学部研究棟 IV 4F 4-8 プロジェクト研究室

1. 論理 IC は大きく分けて 3 つに分類できるが、本実験では TTL と CMOS の IC を使用する。基本論理 IC へファンクション・ジェネレータから信号を与え、各論理素子の電気的特性の違いを確認させる。
2. 組合せ回路の論理関数は、特殊加法標準形または特殊乗法標準形によって表現可能である。
この事を教示し、課題で与えた動作回路を実際に NAND・NOT 回路のみを使って回路を作成させ、動作を確認する事を通して論理回路設計の基礎を習得させる。
3. D フリップフロップを使用して、記憶回路の基本を指導する。バイナリカウンタの設計と実際にブレッドボード上で作成させ、その評価法を指導する。

3 まとめ

1 年前期の「論理回路」の講義で学んだ内容の復習と応用が本実験の課題であるが、授業で学んだ論理素子の実際の姿・操作方法・動作について多くの学生は知らない。また、ファンクション・ジェネレータやオシロスコープの使用について理解を深めていない場合も多い。

そこで、実験の指導にあたっては、論理素子 IC の配線基礎論より始め、機器の使用についてはショートさせない事や回路を故障に導くような設定・接続をしないように十分な注意を払い、指導を行っている。

実験が時間内に終わった班には、研究課題にある 1 つの回路変更について考えさせる。テキストに配線の記載がない「はじめての設計」であり、理論に基づいた予測と設計、実際の配線変更、動作確認を経て無事動作した時の学生の達成感は大きなものがある。

本実験は、机上の理論を体験を通じ実感として身につけさせるもので、そこに指導の工夫を凝らしている。