エレクトロニクス基礎実験1

科目ナンバー　3E213
専門基礎　　選必　　1単位

小川　充洋

1. 授業の概要（ねらい）

次のような内容を実験・実習します。
(1) ロジックICによる基本的な論理回路の作製と理解
(2) FPGAによる基本的な論理回路の作製と理解
(3) 科学技術文書作成の基本的訓練
この科目は、ディプロマポリシーDP2,DP4Eに関連します。

2. 授業の到達目標

情報電子工学科のディプロマポリシーDP2,DP4Eのうち、エレクトロニクス技術者が習熟すべきハードウェアの基礎知識・技術を身につけることを目標とします。具体的には、ディジタル回路である論理回路とそれを構成する能動素子(ロジックIC)、及びプログラミングで自在に論理回路を構成可能なFPGA(field-programmable gate array)の基本技術を理解し、基本的な論理回路を作製・解析できるようになることを目標とします。並行して、科学技術文書作成の基本的技能を身に着け、基本的な科学技術文書作成が作成できることを目標とします。

3. 成績評価の方法および基準

各テーマの実験レポート、実験ノート及び実験態度により評価します。
具体的には、実験ノートや各テーマの実験レポートを担当教員の指定水準以上に完成させた後、最後に全テーマの実験レポートの評点から計算した均等加重平均が評価点となります。
しかし、上記に関わらず実験態度の観点から、欠席および遅刻・早退・不真面目な実習態度、また実験ノートや実験レポート未提出があれば、合格は非常に難しくなります。特に正当な理由なく1回でも欠席した場合、または1通でも実験レポートの未提出がある場合はただちに不合格となります。
フィードバック方法として、各テーマの実験レポートは本科目の実施学期内に速やかに添削・講評されます。実験レポートの再提出を求められた場合は指示された期日までに確実に修正して再提出してください。

4. 教科書・参考文献

教科書
テキストは実験テーマごとにLMSにて配布します。
詳細は各テーマの担当教員の指示を受けて下さい。
テキストを忘れた者には実験させませんので、実験前に必ず持参して下さい。
参考文献
実験に関連するディジタル電子回路などの教科書
小林 優　※ この参考文献は発展的な内容に関するため、購入不要です。
FPGAプログラミング大全 Xilinx編 第2版 (ISBN: 978-4798063263)　秀和システム

5. 準備学修の内容

詳細は、7.授業内容の各回に記載しますが、各回授業では、予習として次回の実験内容に関するテキストをよく読んで理解し実験前に指示された課題を必ず行ってください(約1.5時間)。復習として実験結果を整理して図表を作成した上で実験レポートを作成してください(約1.5時間)。
実験後のレポートを指定期限までに完成させて下さい。また、担当教員から実験レポートの修正指導があった場合、漏れなく修正して下さい。

6. その他履修上の注意事項

テキスト・実験ノート、実験に関連するディジタル電子回路などの教科書、方眼紙、関数電卓、筆記用具を必ず持参して下さい。特に実験ノートは実験テーマごと・学期最後に指導教員が点検しますので、必ず持参して下さい。
特に、第4,5,7回のFPGAを用いた実験においては、電子データの保存が必要となりますので、適宜、複数のメディアにデータのバックアップをとるようにしてください。
LMSを利用します。

7. 授業内容

【第1回】ガイダンス: 第2回以降の実験について進め方を説明します。
予習として、工学基礎実験で用いた様々な測定機器の操作法を思い出して、すぐに操作できるように準備してください。
復習として、各実験テーマの担当教員から今後の実験準備に必要な予習指示を与えますので、各回の実験に取組む前までにそれぞれの予習を確実に済ませてください。

【第2回】論理回路(1) 論理回路の基礎実験: 基本的な論理ゲートの働きを実験を通じて理解します。
予習として、論理回路(1)のテキストを熟読し必要な実験機材や電子部品の扱い方を確認し、実験で用いる配線図を作図してください。
復習として、実験結果をまとめた表を作成してください。

【第3回】論理回路(2) 加算回路の実験: 1ビットと2ビットの2進加算器をロジックICだけで構成しそれらの働きを実験を通じて理解します。
予習として、論理回路(2)のテキストを熟読し半加算器・全加算器と2ビットの2進加算器の配線図を作図してください。
復習として、実験で得た各加算器の入出力の関係を表にまとめて整理してください。

【第4回】FPGA(1) FPGAによる論理回路の基礎実験:FPGAを用いるためのツール、ソフトウェアの使用法について学び、第2回で行った論理回路を、FPGAを用いて再現します。
予習として、FPGA(1)のテキストを熟読し、第2回論理回路(1)の実験データを確認しておいてください。
復習として、当日までの実験に関するレポート作成の準備とレポート執筆を進めてください。

【第5回】FPGA(2) FPGAによる加算回路の実験:第3回で行った内容を、FPGAを用いて再現します。また、3ビットの2進加算器をFPGAで構成して、拡張が容易であることを理解します。
予習として、FPGA(2)のテキストを熟読し、第3回論理回路(2)の実験データを確認してください。
復習として、当日までの実験に関するレポート作成の準備とレポート執筆を進めてください。

【第6回】論理回路(3) 順序回路の実験: 簡単な4進カウンタを構成するJKフリップフロップの働きを実験を通じて理解します。
予習として、論理回路(3)のテキストを熟読し4進カウンタ等の配線図を作図してください。
復習として、実験で得たタイムチャートを整理して、タイムチャートが予想される通りかを確認してください。

【第7回】FPGA(3) FPGAによる順序回路の実験:第6回で行った内容を、FPGAを用いて再現します。また、16進カウンタをFPGAで構成して、拡張が容易であることを理解します。
予習として、FPGA(3)のテキストを熟読し、第6回論理回路(3)の実験データを確認しておいてください。
復習として、今までの実験に関するレポート作成の準備とレポート執筆を進めてください。

【第8回】レポート指導: 上記2テーマの実験レポートに対して各担当教員が指導します。
予習として、この授業の前に今までの実験から得た結果の整理や考察を行ない、レポートにまとめてください。持参したレポートに対する指導を行います。
復習として、指導の結果、レポートの訂正指示があれば指定された期日までに提出してください。