

(科目コード : 8502620003JJ)

【改訂】第26版(2015-03-27)

【科目】論理回路

【科目分類】 専門科目 【選択・必修の別】 必修 【学期・単位数】 通年・2単位

【対象学科・専攻】 電子情報 3年

【担当教員】 前期:木村 真也
後期:木村 真也

【授業目標】

- 組み合わせ回路の各種応用回路を説明でき設計できること。
- 与えられた仕様を満たす組み合わせ回路を設計できること。
- 各種フリップフロップの動作を理解し、説明できること。
- 同期式順序回路の基本構成を理解し、構成図を描けること。
- 同期式順序回路を解析できること。
- 与えられた仕様を満たす同期式順序回路を設計できること。
- 非同期式順序回路を解析できること。
- 各種順序回路を設計し、プログラマブル・ロジック・デバイス上に実装して動作確認できること。

【教育方針・授業概要】

2年後期に引き続き、デジタル装置の回路の基本である論理回路について、組み合わせ回路の応用、同期式順序回路の解析と設計、非同期式順序回路の解析を解説する。
合わせて、設計した回路を論理回路実装システム上に実装して動作確認をおこなう。
この科目は4年次以降の大規模論理回路の設計・実装関連科目の基礎となるものである。

【教科書・教材・参考書等】

教科書：論理回路入門：浜辺隆二：森北出版：4-627-82362-4：2年次購入済み

【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

- 授業は講義と実習を交互に進めステップ・アップするスパイラル方式で行なう。
- 実習では、プログラマブル・ロジック・デバイスを使って設計した論理回路を実装・動作確認する。
使用する実験装置・ツール等は以下のとおり。
 - 回路図エディタ(Xilinx ISE WebPack)
無償のソフトウェア・ツールで、自宅のパソコンにインストール可能
 - 論理回路実習システム
授業時間外にも利用できる装置を用意しているので、自主的・積極的に学習を進めることが可能
自宅のパソコンに開発環境をインストールすれば、ネットワーク経由で回路の実装テストが可能

【メッセージ】

- 本科目は単に座学で学習するだけでなく、実際に机上で設計した論理回路を実習ボード上に実装し、動作確認することで理論と現実のギャップを埋め、理解を深める。
- 予習の必要はないが、講義のときは集中しその時間内に理解するように心がけ、必ずノートをとること。
- ノートを元に復習をしっかりと行い、教科書にある例題・問題を自分で解いてみるのが重要。
- 再試験・再々試験に合格するためには、実習課題をやってレポートを提出していることが必須条件。

【URLアドレス】

実習関係：<http://www.ice.gunma-ct.ac.jp/~kimsyn/subject/LGC>

実習関係：<http://www.ice.gunma-ct.ac.jp/~kimsyn/subject/LGC3>

【事前に行う準備学習】

前回の授業の復習

【成績評価方法】

[前期]中間試験：20%、期末試験：20%、レポート：10%、レポートには回路実装実習も含む。
[後期]中間試験：18%、期末試験：18%、レポート：14%、レポートには回路実装実習も含む。

【本校の学習・教育目標】

- (C) 技術的問題解決のための専門分野の基本的知識を身に付ける
各学科における専門科目を学習することにより、技術的課題を理解し対応できる

【授業計画】（論理回路）

| 回数 | 授業の主題 | 内容 | レポート | 宿題 |
|-----------|---------------------|---|----------------------|----|
| 第1回 | 組み合わせ回路の解析と設計 | <ul style="list-style-type: none"> 表を用いた論理式の簡単化（QM法） 組み合わせ回路とは 論理回路から論理関数の導出 | | |
| 第2階～第3回 | 基本組み合わせ回路（1） | <ul style="list-style-type: none"> 組み合わせ回路の設計手順 デコーダ エンコーダ プライオリティ・エンコーダ | | |
| 第4回 | 基本組み合わせ回路（2） | <ul style="list-style-type: none"> マルチプレクサ コンパレータ 加算回路 | | |
| 第5回 | 基本組み合わせ回路（3） | <ul style="list-style-type: none"> 算術論理ユニット（ALU） | | |
| 第6回～第7回 | 演算回路の実装実験 | <ul style="list-style-type: none"> 4ビット加算回路の実装実験 4ビットALUの設計と実装実験 | ALUの設計・実装と動作確認 | |
| 第8回～第9回 | フリップ・フロップ | <ul style="list-style-type: none"> 論理値の記憶原理 RSフリップ・フロップ 同期式RSフリップ・フロップ Dフリップ・フロップ JKフリップ・フロップ Tフリップ・フロップ トリガ方式 | | |
| 第10回～第11回 | フリップ・フロップの実装実験 | <ul style="list-style-type: none"> NORを用いたRSフリップ・フロップの動作確認 NANDを用いたRSフリップ・フロップの動作確認 同期式RSフリップ・フロップの動作確認 D、JK、Tフリップ・フロップの動作確認 | フリップ・フロップの動作確認 | |
| 第12回 | フリップ・フロップの応用回路 | <ul style="list-style-type: none"> フリップ・フロップの相互代替回路 シフト・レジスタ | | |
| 第13回～第15回 | フリップ・フロップと応用回路の実装実験 | <ul style="list-style-type: none"> エッジトリガ型によるシフトレジスタ レベルトリガ型によるシフトレジスタ パラレル・イン・シリアル・アウト・レジスタ | シフトレジスタの実装と動作確認 | |
| 第16回～第18回 | 同期式順序回路の解析と設計 | <ul style="list-style-type: none"> 同期式順序回路の基本構成 同期式順序回路の解析 同期式順序回路の設計 | | |
| 第19回 | 同期式順序回路の応用例 | <ul style="list-style-type: none"> JKフリップ・フロップを使用したアップ・カウンタの設計例 | | |
| 第20回～第22回 | 同期式順序回路の実装実験 | <ul style="list-style-type: none"> イネーブル付き同期式10進アップ・カウンタの設計・動作確認 ローダブル同期式10進ダウン・カウンタの設計・動作確認 ダイナミック点灯方式による2桁のローダブル同期式10進ダウン・カウンタの設計・動作確認 | 各種カウンタの設計・実装と動作確認 | |
| 第23回 | 非同期式順序回路の解析 | <ul style="list-style-type: none"> 非同期式順序回路の解析 RSフリップ・フロップの解析 | | |
| 第24回 | 非同期式順序回路の応用回路 | <ul style="list-style-type: none"> リップル・キャリー型カウンタ | | |
| 第25回～第30回 | 総合設計実習 | <ul style="list-style-type: none"> ストップ・ウォッチの設計と実装実験 システム仕様の決定 システム構成の検討 モジュール仕様設計 論理回路設計 機能拡張 | ストップ・ウォッチの設計・実装と動作確認 | |