

| 科 目 | | 論理回路 (Logic Circuits) | |
|----------|---------------------------------------|--|--|
| 担当教員 | | 戸崎 哲也 | |
| 対象学年等 | | 電子工学科・2年・通年・必修・2単位 | |
| 学習・教育目標 | | 工学複合プログラム | JABEE基準1(1) |
| 授業の概要と方針 | | 論理回路は、計算機回路で代表されるデジタル回路の基礎となる分野である。本科目では、コンピュータハードウェアの構成要素である論理回路についての仕組み、デジタル回路を設計するにあたって必要となる考え方や設計の仕方を学習する。 | |
| | | 到達目標 | 達成度 |
| | | 到達目標毎の評価方法と基準 | |
| 1 | 数のn進変換ができる。 | | 基数の変換がしっかりと理解できているかを中間試験で評価する。 |
| 2 | 論理関数を理解し、それらを簡単化することができる。 | | 論理関数の簡単化が行えるかを中間試験で評価する。 |
| 3 | 真理値表を作成し、論理ゲートを用いて組合せ論理回路を設計することができる。 | | 与えられた問題に対して真理値表を作成し、それを簡単化して回路化する一連の設計手順が理解できているかを定期試験及びレポートで評価する。 |
| 4 | 順序論理回路の基礎、およびフリップフロップが理解できる。 | | 順序論理回路およびフリップフロップの基礎が理解できているかを中間試験で評価する。 |
| 5 | フリップフロップを応用して計数回路を設計することができる。 | | フリップフロップを用いたn進計数回路が設計できるかを定期試験およびレポートまたは小テストで評価する。 |
| 6 | 演算回路の仕組みを理解することができる。 | | 加算回路や減算回路のような演算回路の仕組みが理解できているかを定期試験で評価する。 |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 総合評価 | | 到達目標1, 2, 3, 4, 5, 6を定期試験80%, 到達目標3, 5に関するレポートまたは小テスト20%で評価する。 | |
| テキスト | | 「論理回路の基礎」：田丸啓吉(工学図書) | |
| 参考書 | | 「イラスト・図解デジタル回路のしくみがわかる本」：宮井, 尾崎, 若林, 三好(技術評論社) 「デジタル回路」：伊原, 若海, 吉沢(コロナ社) | |
| 関連科目 | | | |
| 履修上の注意事項 | | 関連科目：電子工学序論, コンピュータ工学, 電子工学I | |

| 授業計画 1 (論理回路) | | |
|---------------|--------------------------|--|
| 週 | テーマ | 内容(目標, 準備など) |
| 1 | イントロダクション | 本講義のイントロダクションを行う。また、数の体系や代表的な数について講義する。 |
| 2 | 基数の変換 | 2進10進変換, 10進2進変換, これらを応用したn進10進変換, 10進n進変換を行う。 |
| 3 | 論理関数の基礎 | 論理和, 論理積, 否定の基本論理を学ぶ。また, 公理と定理について講義する。 |
| 4 | 論理関数の基礎 | 真理値表の書き方, 加法標準型, 乗法標準型について講義する。 |
| 5 | 論理関数の簡単化 | 5変数までの論理関数をカルノー図を用いて簡単化する手法について講義する。 |
| 6 | 論理関数の簡単化 | 5変数以上の論理関数をクワインマクスキーを用いて簡単化する手法について講義する。 |
| 7 | 簡単化の演習 | 簡単化の演習問題を行う。 |
| 8 | 前期中間試験 | |
| 9 | 試験返却と解説, 簡単化の続き | 中間試験を返却し, 解答の解説を行う。また, 禁止の場合の簡単化についての講義を行う。 |
| 10 | 組合せ論理回路 | AND, OR, NOT, NAND, NOR, eXorの論理ゲートについて講義する。また, これらを用いて簡単な論理回路の設計を行う。 |
| 11 | 組合せ論理回路の解析 | 論理の完全性を用いて, 任意の回路をNAND回路またはNOR回路に等価変換する。また, 逆にNAND回路, NOR回路を和積形または積和形の回路に変換する手法について講義する。 |
| 12 | 組合せ論理回路の設計 | 半加算回路, コンパレータの設計を, 設計手順に従って講義する。 |
| 13 | 順序論理回路の解析 | 順序論理回路, 内部状態, 安定状態, 状態遷移表について講義する。 |
| 14 | 順序論理回路の設計 | 与えられた問題を基に設計手順に従って, 遷移表や遷移図, 励起表を作成する。 |
| 15 | 演習問題 | 順序論理回路の設計に関する演習問題を行う。 |
| 16 | 試験返却と解答, フリップフロップ | 試験返却と解答の解説を行う。また, フリップフロップの基礎と, SR-FF, T-FF, SRT-FFについて講義する。 |
| 17 | フリップフロップ | JK-FF, D-FF, Dラッチについて講義する。 |
| 18 | FF応用回路の設計 | 設計手順に従って, 回路設計を行う。ここでは, 励起表を作成し, 入力論理式を求めることで行う。 |
| 19 | FF応用回路の設計の演習 | FF応用回路の演習問題を行う。 |
| 20 | メモリレジスタ, シフトレジスタと計数回路 | メモリレジスタ, シフトレジスタについて講義する。また, 計数回路の種類について学ぶ。 |
| 21 | 計数回路 | 2進カウンタ, 可逆カウンタ, リングカウンタ, ジョンソンカウンタについて, それらの原理と動作を学ぶ。 |
| 22 | 計数回路の設計法 | 計数回路をFFを用いて設計する手順を講義する。ここでは, 応用方程式と入力方程式を用いて設計を行う。 |
| 23 | 後期中間試験 | |
| 24 | 試験返却と解答 | 試験を返却し, その解説を行う。また, n進計数回路の設計手順について講義する。 |
| 25 | n進計数回路設計演習 | n進計数回路の設計問題の演習を行う。 |
| 26 | 演算回路の基礎 | 演算回路を行う上においての基礎を講義する。ここでは, 数値コード, 負数の取り扱い方, あふれの現象について見る。 |
| 27 | 加算回路の設計 | 全加算回路を用いて2進数の加算回路を設計する。 |
| 28 | 10進数加算回路 | 10進数加算回路について講義する。 |
| 29 | 演習問題1 | 全体を通した演習問題を行う。 |
| 30 | 演習問題2 | 全体を通した演習問題を行う。 |
| 備考 | 中間試験を実施する。 定期試験を実施する。 | |