

| | | | | | |
|---|--|--------------------------------------|---------------------------------------|---|--------|
| 徳山工業高等専門学校 | | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度) | 授業科目 | デジタル回路 |
| 科目基礎情報 | | | | | |
| 科目番号 | 0046 | 科目区分 | 専門 / 必修 | | |
| 授業形態 | 講義 | 単位の種別と単位数 | 履修単位: 2 | | |
| 開設学科 | 情報電子工学科 | 対象学年 | 3 | | |
| 開設期 | 通年 | 週時間数 | 2 | | |
| 教科書/教材 | 教科書 デジタル I C回路の基礎 (技術評論社) | | | | |
| 担当教員 | 新田 貴之 | | | | |
| 到達目標 | | | | | |
| 論理関数、論理回路の基本を理解する。 4入力程度の任意の組合せ回路の解析と設計ができる。 組合せ回路の応用例を学び、コンピュータの一部であることを理解する。 小規模の順序回路の解析と設計ができる。 | | | | | |
| ルーブリック | | | | | |
| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 | | |
| 組合せ回路 | 組み合わせ回路について、論理式、真理値表、回路図を相互に変換できる。 | 組み合わせ回路について、論理式、真理値表、回路図の関係が理解できている。 | 組み合わせ回路について、論理式、真理値表、回路図の関係が理解できていない。 | | |
| 順序回路 | 順序回路について、簡単な回路について設計できる。 | 順序回路について、基本的な素子の動作までは、理解できる。 | 順序回路について、基本的な素子の動作を理解できない。 | | |
| 学科の到達目標項目との関係 | | | | | |
| 到達目標 A 1 | | | | | |
| 教育方法等 | | | | | |
| 概要 | デジタル回路の論理設計、アーキテクチャ設計を行う際に必要な、回路レベルの知識と設計技術、アナログとデジタル信号の違いや情報のデジタル符号化の意味を理解する。 具体的には、組み合わせ回路により論理関数が実現され、順序回路により有限状態機械が実現されることを理解する。 | | | | |
| 授業の進め方・方法 | 座学を基本とし、適宜、演習を行う。 | | | | |
| 注意点 | 定期試験によってだけで評価する。 【関連科目】集合と論理 (2年)、コンピュータ工学 (2年)、電子工学実験 (3年)、デジタル回路応用 (4年)、コンピュータアーキテクチャ (4年)、コンピュータシステム実験 (4年) 【評価法】最終評価点 = (前期中間 + 前期末 + 後期中間 + 後期末) / 4 ※コロナ対応で前期中間試験は実施せず。前期が試験 1 回での評価となることから、 最終評価点 = (前期末 + 難易度調整課題) × 5割 + 後期中間 × 2.5割 + 後期末 × 2.5割とした。 | | | | |
| 授業計画 | | | | | |
| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 | |
| 前期 | 1stQ | 1週 | 前期ガイダンス | デジタルとは何であるのかのイメージを持つことができる。 | |
| | | 2週 | 基本論理 (1) | 2年次に学んだ「集合と論理」の復習を行い、ブール代数の基本的性質について理解を深めることができる。 | |
| | | 3週 | 基本論理 (2) | 2入力 1 出力回路を題材として、組合せ回路とはどのような回路であるのかを理解できる。 | |
| | | 4週 | 組合せ論理回路の構成法の基礎 | 加法標準形による論理回路の実現方法を理解し、次週以降の授業で活用できる。 | |
| | | 5週 | 論理式と論理回路 | 論理式と論理回路の相互変換が可能であることを理解し、相互変換ができる。 | |
| | | 6週 | 論理式の簡単化 (1) | ブール代数の基本的性質を用いた論理式の変形ができる。 | |
| | | 7週 | 論理式の簡単化 (2) | カルノー図を用いた論理式の簡単化の復習と演習を行うことで、組合せ回路の簡単化ができる。 | |
| | | 8週 | 中間試験 | 基本論理、論理式の表現、論理式と論理回路の関係に関する問題に解答できる。 | |
| | 2ndQ | 9週 | 組合せ論理回路の構成法 | 中間試験までの知識の活用を進めることを理解する。 | |
| | | 10週 | 組み合わせ論理回路の実例 (1) | 種々の論理機能を実現する組み合わせ論理回路について、その動作を考えることができる。 | |
| | | 11週 | 組み合わせ論理回路の実例 (2) | デコーダ、エンコーダについて、動作と構造を説明することができる。 | |
| | | 12週 | 組み合わせ論理回路の実例 (3) | マルチプレクサ、デマルチプレクサについて、動作と構造を説明することができる。 | |
| | | 13週 | 組み合わせ論理回路の実例 (4) | ROM、ALUについて、動作と構造を説明することができる。 | |
| | | 14週 | 組み合わせ論理回路の総復習 | 各自で問題を解き、演習形式にて理解を深めることができる。 | |
| | | 15週 | 期末試験 | 半導体素子による論理回路の動作、組み合わせ論理回路の設計に関する問題に対して、解答できる。 | |
| | | 16週 | 答案返却など | 前期末試験の内容の理解を深め、後期で活用する内容を整理することができる。 | |
| 後期 | 3rdQ | 1週 | 後期ガイダンス | 組み合わせ回路の復習を行った上で、順序回路では時間や記憶の概念が加わることを知ることができる。 | |
| | | 2週 | 順序論理回路の概念 | 順序論理回路の基本概念と、組み合わせ回路との違いについて整理して理解できる。 | |
| | | 3週 | 順序論理機能の表現 フリップフロップ回路の導入 | 状態記憶素子のフリップフロップであるD-FFを理解することで、順序回路で必要となる知識が何であるか整理して理解できる。 | |

| | | | |
|------|-----|------------------|---|
| 4thQ | 4週 | フリップフロップ回路の実例（1） | D-FFの動作、並びに、応用例を理解できる。順序回路の表現方法について、理解を深めることができる。 |
| | 5週 | フリップフロップ回路の実例（2） | T-FF, SR-FFの動作を理解する。また、SRラッチを学ぶことで、ラッチとFFの違いを修得できる。 |
| | 6週 | フリップフロップ回路の実例（3） | 前週の続きとしてJK-FFを理解する。 |
| | 7週 | 順序回路の解析の基礎 | ごく小規模な順序回路に関して、演習形式で解析することで、単体のFFの動作について、学習状況を確認することができる。 |
| | 8週 | 中間試験 | フリップフロップの動作、与えられた機能を実現する状態遷移表、順序回路の解析に関する問題を解答することができる。 |
| | 9週 | 順序回路の解析（1） | カウンタ回路[リングカウンタ、ジョンソンカウンタ]を題材として、順序回路を解析することができる。 |
| | 10週 | 順序回路の解析（2） | カウンタ回路[バイナリカウンタ]を題材として、順序回路を解析できる。更に、同期式、非同期式の違いを理解できる。 |
| | 11週 | 順序回路の合成（1） | ミーリマシンとムーアマシンがあることを知る。状態遷移図を活用し、機能を順序回路で実現する方法を理解する。 |
| | 12週 | 順序回路の合成（2） | ミーリマシンとムーアマシンの各要素の具体例を学ぶことで、順序回路の理解を深める。 |
| | 13週 | 順序回路の合成（3） | ミーリマシンとムーアマシンの各要素の具体例を学ぶことで、順序回路の理解を深める。 |
| | 14週 | 順序回路のまとめ | ミーリマシン、ムーアマシンの違いについて、演習を行うことで理解を深め、それぞれのマシンのタイミングも理解できる。 |
| | 15週 | 期末試験 | 順序回路の合成法、カウンタの設計法に関する問題に解答することができる。 |
| | 16週 | 答案返却など | 学年末試験の解説を受けて、来年度に学習を深める内容を理解できる。 |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 | |
|------------------|----------|-----------------|-----------|--|-----|---------------------|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 情報系分野 | 計算機工学 | 基本的な論理演算を行うことができる。 | 3 | 前2,前3 |
| | | | | 基本的な論理演算を組合わせて、論理関数を論理式として表現できる。 | 3 | 前4,前5 |
| | | | | 論理式の簡単化の概念を説明できる。 | 3 | 前6,前7 |
| | | | | 簡単化の手法を用いて、与えられた論理関数を簡単化することができる。 | 4 | 前7 |
| | | | | 論理ゲートを用いて論理式を組合せ論理回路として表現することができる。 | 3 | 前5 |
| | | | | 与えられた組合せ論理回路の機能を説明することができる。 | 3 | 前10,前11,前12,前13,前14 |
| | | | | 組合せ論理回路を設計することができる。 | 3 | 前10,前11,前12,前13,前14 |
| | | | | フリップフロップなどの順序回路の基本素子について、その動作と特性を説明することができる。 | 4 | 後4,後5,後6 |
| | | | | レジスタやカウンタなどの基本的な順序回路の動作について説明できる。 | 4 | 後7,後9 |
| | | | | 与えられた順序回路の機能を説明することができる。 | 4 | 後7,後9,後10 |
| 順序回路を設計することができる。 | 4 | 後11,後12,後13,後14 | | | | |

評価割合

| | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---------|-----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |