| 鳥羽商船高等専門学校 | 開講年度 | 平成28年度 (2016年度) | 授業科目 | ディジタル回路 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 0005 | 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 | 電子機械工学科 | 対象学年 | 3 |
| 開設期 | 通年 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 「基礎から学べる論理回路」 ： 赤堀 寛・速水治夫 （森北出版） | | |
| 担当教員 | 宮崎 孝 | | |

## 到達目標

1. コンピュータにおける数値・データ表現が求められる.
2. 論理演算ができ，論理回路を図・式・表等を用いて表現し変換することができる.
3. 順序回路がどのようなものであるか説明でき、目的に応じた回路を設計することができる.
4. 論理回路をディジタルICによって構成できる.

## 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 |
|---|---|---|---|
| 到達目標1 | コンピュータにおける数値・データ表現が求められる | コンピュータにおける数値・データ表現が説明できる | コンピュータにおける数値・データ表現が説明できない |
| 到達目標2 | 論理回路の変換ができる | 論理演算ができる | 論理演算ができない |
| 到達目標3 | 簡単な順序回路の設計ができる | 順序回路がどのようなものであるか説明できる | 順序回路がどのようなものであるか説明できない |
| 到達目標4 | 複雑な論理回路をディジタルICによって構成できる | 簡単な論理回路をディジタルICによって構成できる | 論理回路をディジタルICによって構成できない |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | ディジタルな世界における数値やデータの取り扱い、基本的な論理関数について理解し、用途に応じた論理回路設計技術の基礎を学ぶ |
| 授業の進め方・方法 | ・座学による講義が中心となる<br>・必要に応じてレポート・演習を課し，各自の理解の度合いを確認する<br>・コンピュータによる回路シミュレーションを行う |
| 注意点 | 【関連する科目】<br>情報リテラシーI，情報リテラシーII，電気電子基礎<br>数学的知識……基本的な算術演算，べき乗，集合，グラフの読み書き<br>電気的知識……基本的な電気回路，回路図の読み書き，<br>基本的な回路素子（抵抗，ダイオード，コンデンサ，トランジスタ，LEDなど）<br>【学習上の助言】<br>授業を受け理解するだけでなく，復習として自分で演習問題を解き，確実に授業内容を身に付けることが重要である. |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | イントロダクション | ディジタルとアナログの違い，ディジタル回路の役割について説明できる |
| | | 2週 | 2・8・16進数と進数変換 | 2進数による数の表現方法を説明でき，進数変換ができる |
| | | 3週 | 負の数の表現 | 2進数による負の表現を求めることができる |
| | | 4週 | 浮動小数点表現 | 2進数による少数の表現を求めることができる |
| | | 5週 | 浮動小数点表現の演算 | 浮動小数点表現での加減算をおこなうことができ，誤差が発生する理由を説明できる |
| | | 6週 | 10進数の表現, 文字の表現，誤り検出 | 10進数や文字をコードにより表現できる |
| | | 7週 | まとめと演習問題 | コンピュータにおける数値・データの表現に関する総合的な問題を解くことができる |
| | | 8週 | 中間試験 | |
| | 2ndQ | 9週 | 試験返却・解答<br>論理演算の概念と論理関数, 論理ゲート | 基本的な論理演算，論理ゲートについて説明できる |
| | | 10週 | ブール代数 | ブール代数の公理と定理の違いを説明でき，簡単な論理関数の変換ができる |
| | | 11週 | 論理式の標準形 | 真理値表に対応した加法・乗法標準形を求めることができる |
| | | 12週 | 論理式の図的解析 | カルノー図による論理式の簡単化ができる |
| | | 13週 | NAND／NOR／XOR，ド・モルガンの定理 | 論理式のNAND・NORゲートのみによる表現を求めることができる |
| | | 14週 | 回路形式の変換，双対性 | 加法標準形，乗法標準形の等価変換を行うことができる |
| | | 15週 | 期末試験 | |
| | | 16週 | 試験返却・解答 | 間違った問題を正答できる |
| 後期 | 3rdQ | 1週 | 組合せ論理回路，半加算器，全加算器 | 半加算器・全加算器の構成と動作について説明できる |
| | | 2週 | デコーダ, セレクタ, バッファ | デコーダ, セレクタ, バッファの構成と動作について説明できる |
| | | 3週 | フリップフロップとラッチ, SRラッチの原理 | フリップフロップ（FF）とラッチの違い，SRの動作・原理について説明できる |
| | | 4週 | DラッチとD-FF | DラッチとD-FFの違いと動作・原理について説明できる |
| | | 5週 | JK-FFとT-FF | JK-FFとT-FFの動作・原理について説明できる |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 6週 | 順序回路，シフトレジスタ，非同期式カウンタ | シフトレジスタと非同期式カウンタを論理ゲートにより構成できる |
| | | 7週 | まとめと演習問題 | 組合せ論理回路，ラッチとFFの関する総合的な問題を解くことができる |
| | | 8週 | 中間試験 | |
| | 4thQ | 9週 | 試験返却・解答<br>同期式2n進カウンタ | 同期式2n進カウンタを論理ゲートにより構成できる |
| | | 10週 | 同期式N進カウンタ | 同期式N進カウンタを論理ゲートにより構成できる |
| | | 11週 | 簡単な一般的順序回路の設計 | 簡単な一般的順序回路の設計がおこなえる |
| | | 12週 | ディジタルIC | 論理回路を実現するディジタルICについて説明できる |
| | | 13週 | ディジタルICのインタフェース | ディジタルICの電気特性を考慮し，異なる種類のディジタルICの接続ができる |
| | | 14週 | マルチバイブレータ，シュミットトリガ | マルチバイブレータの動作原理とシュミットトリガの役割について説明できる |
| | | 15週 | 期末試験 | |
| | | 16週 | 試験返却・解答 | 間違った問題を正答できる |

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 | 電気・電子系分野 | 情報 | 整数、小数を2進数、10進数、16進数で表現できる。 | 3 | |
| | | | | 基数が異なる数の間で相互に変換できる。 | 3 | |
| | | | | 基本的な論理演算を行うことができる。 | 3 | |
| | | | | 基本的な論理演算を組み合わせて任意の論理関数を論理式として表現できる。 | 3 | |
| | | | | MIL記号またはJIS記号を使って図示された組み合わせ論理回路を論理式で表現できる。 | 3 | |
| | | | | 論理式から真理値表を作ることができる。 | 3 | |
| | | | | 論理式をMIL記号またはJIS記号を使って図示できる。 | 3 | |

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 | 60 | 0 | 0 | 0 | 40 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 10 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 20 |
| 専門的能力 | 50 | 0 | 0 | 0 | 30 | 0 | 80 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |