

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p style="text-align: center;"><b>情報数学</b><br/>(Logical Mathematics)</p>   | <p style="text-align: center;"><b>1 年・前期・1 単位・必修</b><br/><b>電子制御工学科・担当 早川 恭弘</b></p> |  |
| <p style="text-align: center;">〔準学士課程(本科 1-5 年)<br/>学習教育目標〕<br/>(2)</p>  |  |  |
| <p>〔講義の目的〕</p> <p>第2学年以降における情報系科目の考え方の基礎となる基数法, および論理回路設計の基礎となるブール代数の概念を学ぶ. また, これに必要な集合論の概念を導入する.<br/>ブール代数の応用として論理回路の設計を採りあげ, 回路図の読み描き, 設計手法および論理関数の簡単化についての講義を行う. なお, この講義では論理回路の組み合わせ回路のみを扱う.</p>  |  |  |
| <p>〔講義の概要〕</p> <p>前半部では, 2進数を中心とした基数法および2進数の負数の表現, 基本演算法を学ぶ. 後半部では, 論理回路設計に必要なブール代数の基礎概念, 論理回路図の読み描き, 標準形および簡単化の手法について学習する.<br/>講義と平行して演習問題を与えるが, 不足分は課題として与え, 自主的に問題に取り組めるようにする. 講義のメモをとる練習を行わせる.</p>   |  |  |
| <p>〔履修上の留意点〕</p> <p>授業中に行う演習の他, 課題に出された問題を必ず自分で解くこと. 黒板で問題を解くなど積極的に授業に参加すること. プリント学習を行うが, 演習問題などのスペースはあまりないので各自ノートをつくること.</p>  |  |  |
| <p>〔到達目標〕</p> <p><b>前期中間試験：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>位取り記数法を習得する</li> <li>2,8,10,16進法の基数変換を習得する</li> <li>補数表示の概念を理解し, 負数の表記を学ぶ</li> <li>2進数の四則演算ができるようにする</li> </ul> <p><b>前期末試験：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ブール代数の基本概念および基本法則を理解する</li> <li>MIL 記号を用いた論理回路図の読み描きができるようにする</li> <li>論理関数の加法形表示と乗法形表示の理解</li> <li>論理関数の標準形表示の理解と標準形の導出方法の習得</li> <li>論理関数の簡単化を習得する</li> </ul> |  |  |
| <p>〔評価方法〕</p> <p>定期試験(80%)を基本とし, ノート作成(5%), 課題や小テスト(15%)を加えて総合的に評価する.<br/>また, 授業態度により減点することもある.</p>  |  |  |
| <p>〔教科書〕</p> <p>「論理回路入門」, 森北出版, 渡辺 隆二</p> <p>〔補助教材・参考書〕</p> <p>特に指定はしないが, 個別には対応します.</p>   |  |  |
| <p>〔関連科目〕</p> <p>2 年次以降の情報系科目および, 論理回路設計の基礎となる.</p>  |  |  |

## 講義項目・内容

| 週数     | 講義項目   | 講義内容   | 自己評価* |
|--------|--|--|-------|
| 第 1 週  | 位取り記数法                                       | 数の表記方法を学ぶ  |       |
| 第 2 週  | 計算機がなぜ 2 進法を用いるのか？                           | 2 進数を学ぶ意義を計算機の原理を通して理解する   |       |
| 第 3 週  | 基数変換<br>2,8,16 進数                            | 計算機で一般的に用いる 2,8,16 進法の変換手法を学び、それぞれの変換ができるようにする                       |       |
| 第 4 週  | 2,8,16 進数の加減算                                | 2,8,16 進数の加減算ができるようにする   |       |
| 第 5 週  | 負数の表現<br>絶対値表示と補数表示                          | 負の数の表現方法を学び、補数表現の概念を習得する。  |       |
| 第 6 週  | 2 進数の四則演算                                    | 2 進数の四則演算を習得する   |       |
| 第 7 週  | 演習   | これまでに学習した内容について演習問題を解くことにより理解を深める。                                   |       |
| 第 8 週  | 集合の基本則<br>命題論理と真理値表                          | ブール代数導入のために集合の基本概念を学ぶ<br>論理演算の導入のために命題論理の基本概念を学ぶ                     |       |
| 第 9 週  | ブール代数の基本則                                    | ブール代数の基本概念と基本法則を学ぶ   |       |
| 第 10 週 | 論理回路作図法<br>M I L 記号を用いた論理回路図                 | MIL 記号を用いて論理回路図の読み書きができるようにする  |       |
| 第 11 週 | 論理関数の標準形<br>加法標準形と乗法標準形                      | 論理関数の標準形について学び、標準形で表すための手法を習得する                                      |       |
| 第 12 週 | 標準形と真理値表<br>標準形から真理値表へ<br>真理値表から標準形へ         | 標準形と真理値表が 1 対 1 対応になることを理解し、標準形から真理値表を作成すること、および真理値表から標準形を導けるようにする   |       |
| 第 13 週 | 論理関数の簡単化 (1)<br>ブール代数の基本則を用いた簡単化             | 論理回路を設計するに当たり、論理関数を簡単化する意義、およびその手法を習得する                              |       |
| 第 14 週 | 論理関数の簡単化 (2)<br>カルノー図を用いた簡単化 (冗長項を用いた簡単化を含む) | 論理変数が少ない場合に有効な論理関数の簡単化手法であるカルノー図について取得し、あわせて冗長項を用いると更に簡単化が行えることを理解する |       |
| 第 15 週 | 論理関数の簡単化 (3)<br>QM 法を用いた簡単化                  | 論理変数が多くなると有効な論理関数の簡単化手法である QM 法を取得する                                 |       |
| 期末試験   |  |  |       |

\* 4 : 完全に理解した, 3 : ほぼ理解した, 2 : やや理解できた, 1 : ほとんど理解できなかった, 0 : まったく理解できなかった.  
(達成) (達成) (達成) (達成) (達成)