

<p><b>論理回路</b> (Logic Circuits)</p>	<p><b>2年・通年・2単位・必修</b> <b>情報工学科・担当 世古 忠</b></p>	
<p>〔準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標〕 (2)</p>		
<p><b>〔教育方法等〕</b>  <b>概要：</b>          近年、進歩の著しいコンピュータやデジタル情報通信端末の内部では、すべての情報が 0, 1 の 2 値で表わされ、論理回路によって加工される。本講義では、このような 2 値情報を処理する論理回路に対する基礎知識を修得し、その設計法を身に付けることを目的とする。  <b>授業の進め方と授業内容・方法：</b>          論理回路を数学的に扱うために論理関数を定義し、その性質や表現法を明らかにする。次に、論理関数の簡単化法を教授し、組合せ回路の最適化設計に直結することを明らかにする。さらに、組合せ回路と順序回路の違いを明らかにし、同期式順序回路の設計法について詳しく解説する。          講義は、教科書及び配布した講義用プリントに沿って進めるので、必ず両方持参すること。  <b>注意点：</b>  <b>関連科目</b>          1 年次「デジタル回路」の履修を前提として講義を進める。論理回路は多くの科目の基礎となる科目であるが、その中でも特に、情報工学実験 I, II, III の一部テーマ、3 年次の「コンピュータアーキテクチャ」、4 年次の「計算機援用論理設計」、5 年次「集積回路」などとの関連が深い。  <b>学習指針</b>          論理回路は具体例を通じて理解することが重要である。プリントの例題を解いてみること。  <b>自己学習</b>          論理回路の理論は、演習によってより理解が深まります。教科書の演習問題や配布プリントの演習問題などを適宜レポートとして出題するので、自己学習により理論の理解を定着させてください。</p>		
<p><b>〔教科書〕</b>          「論理回路の基礎」工学図書、田丸啓吉 著、講義用プリント配布  <b>〔補助教材・参考書〕</b>          「論理回路理論」森北出版、山田輝彦著</p>		
<p><b>〔到達目標〕</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 論理関数の基礎について学びブール代数の公理と定理を理解する。次に、論理関数の展開定理と標準形について学ぶ。その後、カルノー図等を用いた論理関数の簡単化法について理解する。</li> <li>2. カルノー図等を用いた論理関数の簡単化法について理解する。組合せ回路の基礎を学び、ゲートで構成された組合せ回路の出力を解析する方法を学ぶ。様々な機能を持つ組合せ回路を設計することができる。</li> <li>3. 与えられた非同期式順序回路の状態遷移表を作成し、順序回路の動作を解析することができる。また、与えられた状態遷移表の簡単化を行うことができるようになる。仕様（タイミングチャート、説明）から順序回路を設計することができる。</li> <li>4. 同期式順序回路の設計法として応用方程式を利用する方法、励起表を用いる方法について理解する。いくつかの例題を通じて同期式順序回路の設計法を修得できる。</li> </ol>		
<p><b>〔評価割合〕</b>          定期試験成績 (80%) に演習用ミニレポート点 (20%) を含めて総合評価する。</p>		

## 授業計画

	週	授業内容・方法	到達目標	自己評価*
前期	1週	論理回路とは	授業の進め方, 論理回路の歴史, 論理回路とは何か理解する	
	2週	論理関数の基礎	論理関数の定義, 基本論理演算, 論理式について理解する	
	3週	公理と定理	公理, 双対性, 基本定理について理解する	
	4週	展開定理	ド・モルガンの定理, シヤノンの展開定理について理解する	
	5週	標準形	論理関数の加法標準形, 乗法標準形をもとめることができる	
	6週	完全系	完全系の定義を行いある関数の集合が完全系かどうか理解する	
	7週	前期中間試験	前期中間までの授業内容を復習し試験問題に正しく解答できる	
	8週	試験返却・解答	試験問題を見直し理解が不十分な点を解消する	
	9週	論理関数の簡単化 1	簡単化の尺度を学び, 関数の式変形による簡単化を行う	
	10週	論理関数の簡単化 2	カルノー図による簡単化ができる	
	11週	論理関数の簡単化 3	クワインマクラスキー法による簡単化法を理解する	
	12週	組合せ回路 1	基本論理ゲートによる XOR の構成, 樹枝状回路, 回路の解析法について理解する	
	13週	組合せ回路 2	加算回路, 比較回路, デコーダ, エンコーダについて理解する	
	14週	組合せ回路 3	マルチプレクサについて理解する	
	15週	前期末試験	前期末までの授業内容を理解し, 試験問題に正しく解答できる	
	16週	試験返却・解答	試験問題を見直し, 理解が不十分な点を解消する	
後期	1週	非同期式順序回路解析	非同期式順序回路の解析法について学ぶ	
	2週	非同期式順序回路設計	非同期式順序回路の設計法について学ぶ	
	3週	順序回路の簡単化	状態の等価判定による順序回路の簡単化法を理解する	
	4週	フリップフロップ特性方程式	各種フリップフロップの特性方程式を理解する	
	5週	ラッチを用いた F F の構成 1	ラッチを用いた MS 型 F F の構成法について理解する	
	6週	ラッチを用いた F F の構成 2	ラッチを用いた エッジトリガ型 F F の構成法について理解する	
	7週	後期中間試験	後期中間までの授業内容を理解し, 試験問題に正しく解答できる	
	8週	試験返却・解答	試験問題を見直し, 理解が不十分な点を解消する。	
	9週	同期式順序回路有限状態機械	同期式順序回路の機能は有限状態機械としてモデル化できるミラー型順序機械とムーア型順序機械について理解する	
	10週	応用方程式と入力式	応用方程式と各種 F F の入力式について理解する	
	11週	順序回路の設計 1	応用方程式を用いた同期式順序回路の設計法を学ぶ	
	12週	順序回路の設計 2	励起表を用いた同期式順序回路の設計法を学ぶ	
	13週	順序回路の設計 3	励起表を用いた同期式順序回路の具体例について学ぶ	
	14週	順序回路の設計 4	各種カウンター回路の設計法を理解する	
	15週	学年末試験	これまでの授業内容を理解し, 試験問題に正しく解答できる	
	16週	試験返却・解答	試験問題を見直し, 理解が不十分な点を解消する	

\* 4 : 完全に達成した, 3 : ほぼ達成した, 2 : やや達成できた, 1 : ほとんど達成できなかった, 0 : まったく達成できなかった