

論理回路 (Logic Circuits)		2年・通年・2単位・必修 情報工学科 担当 岩田 大志	
〔準学士課程(本科 1-5年) 学習教育目標〕 (2)	〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕	〔JABEE 基準〕	
〔講義の目的〕 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。			
〔講義の概要〕 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紹介し、 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。			
〔履修上の留意点〕 講義は教科書に沿って進める。 講義をよく聞き、 その場で理解するよう心がけること。 講義の最初に前回の講義の内容に関連するミニレポートを与えるので、 その場で提出すること。 演習では講義で学んだことをCADツールを用いて実装し、 その結果をレポートとして提出すること。			
〔到達目標〕 前期中間試験： 1) 1年次のデジタル回路で学んだことを復習する 2) ブール式、カルノー図、クワイン・マクラスキー法を用いた論理関数の簡単化を行うことができる 3) 任意の機能を持つ組合せ回路を設計することができる 前期中間レポート： 4) CADツールを扱うことができ、論理合成、論理関数の簡単化が行える 5) 回路図を解析し、出力の論理関数を得ることができる 前期期末試験： 1) 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 2) 状態を併合、等価判定することで順序回路を簡単化することができる 前期期末レポート： 3) CADツールを用いて組合せ回路を設計 / 論理検証することができる 4) 面積と遅延のトレードオフを考察することができる 学年末試験： 1) ラッチの動きを理解し、マスター・スレーブ型のFFやエッジトリガ型のFFの特徴が分かる 2) 任意のFFを利用した同期式順序回路を設計することができる 3) MOSトランジスタを用いたゲート / 順序素子を設計することができる 学年末レポート： 4) CADツールを用いて同期式順序回路を設計 / 論理検証することができる			
〔評価方法〕 定期試験 (60%)、レポート (30%)、ミニレポート (10%)			
〔教科書〕山田輝彦著「論理回路理論」森北出版を使用するが、講義用プリントも配布する。 (参考図書) 田丸啓吉著「論理回路の基礎」工学図書			
〔関連科目・学習指針〕 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。			

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	論理回路の基礎	講義の進め方、標準形、ブール公式	
第2週	論理関数の簡単化1	クワイン・マクラスキー法を用いた簡単化	
第3週	論理関数の簡単化2	禁止入力がある場合の簡単化	
第4週	実験1	CAD ツールを用いた論理関数の簡単化と回路の解析	
第5週			
第6週	組合せ回路の設計	任意の組合せ回路の設計する	
第7週	中間試験の解答	前期中間試験の解答と返却	
第8週	実験2	CAD ツールを用いた組合せ回路の設計と論理検証 全加算器の設計 桁上げ伝搬加算器の設計 桁上げ先見加算機の設計	
第9週			
第10週			
第11週			
第12週	非同期式順序回路	順序回路の動作解析、遷移表、遷移図	
第13週	順序回路の設計	タイミングチャートから任意の順序回路を設計する	
第14週	順序回路の簡単化1	状態の併合による順序回路の簡単化	
第15週	順序回路の簡単化2	状態の k-次等価判定による順序回路の簡単化	
前期期末試験			
第16週	期末試験の解答	前期期末試験の解答と返却	
第17週	ラッチ/FF	SR-FF、JK-FF、D-FF、T-FF の機能と構成	
第18週	有限状態機械1	ミーリー型の順序機械とムーア型の順序機械の定義	
第19週	有限状態機械2	ミーリー型からムーア型への変換法	
第20週	同期式順序回路1	FF を利用した順序回路の設計	
第21週	同期式順序回路2	FF を利用した順序回路の設計	
第22週	実験3	CAD ツールを用いた順序回路の設計と論理検証 D-FF の動作確認 シフトレジスタの設計 線形フィードバックシフトレジスタの設計 自動販売機の設計	
第23週			
第24週			
第25週			
第26週			
第27週			
第28週	トランジスタ設計1	MOS トランジスタを用いた組合せゲート設計	
第29週	トランジスタ設計2	MOS トランジスタを用いた順序ゲート設計	
第30週	故障とテスト	故障のモデル化と D アルゴリズム	

* 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)