

久留米工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	論理回路
科目基礎情報						
科目番号	3E14		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	電気電子工学科		対象学年	3		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材	教科書：松下俊介 著『基礎からわかる論理回路』、森北出版。					
担当教員	山口 崇					
到達目標						
1. 論理関数を論理式、論理記号、真理値表で表現し理解できる。 2. 10進数・2進数・16進数の変換、および2の補数が理解できる。 3. 組合せ論理回路の動作を理解し設計できる。 4. 順序論理回路の種類と動作を理解し設計できる。						
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	
論理関数と論理式、論理記号、真理値表の表現と理解	より複雑な論理関数を論理式、論理記号、真理値表で表現し理解できる。		簡単な論理関数を論理式、論理記号、真理値表で表現し理解できる。		論理式、論理記号、真理値表による論理関数の表現が理解できない。	
10進数・2進数・16進数の変換、および2の補数の理解	10進数・2進数・16進数の変換、および2の補数が完全に理解できる。		ほとんどの場合、10進数・2進数・16進数の変換、および2の補数が理解できる。		10進数・2進数・16進数の変換が理解できない。	
組合せ論理回路の理解及び設計	単純な組合せ論理回路をいくつか組み合わせた論理回路の動作が理解できる。		単純な組合せ論理回路の単体での動作が理解でき、設計できる。		単純な組合せ論理回路の動作が理解できない。	
順序論理回路の理解及び設計	フリップフロップの動作、カウンタ、レジスタの応用回路の動作がほとんど理解でき、設計できる。		フリップフロップの動作、簡単なカウンタ、レジスタの動作が概ね理解でき、簡単な回路は概ね設計できる。		フリップフロップの動作、簡単なカウンタ、レジスタの動作が理解できない。	
学科の到達目標項目との関係						
JABEE B-1						
教育方法等						
概要	論理演算を電子回路でおこなうデジタル電子回路の機能は、論理回路を用いて設計される。本科目では、論理式および論理回路の取り扱いを修得し、デジタル技術の基礎を身につける。					
授業の進め方・方法	教科書の題材に沿って講義し、必要に応じて参考書や配付資料を参照する。講義はその場で理解するよう努め、自学自習により理解を確実なものにしてほしい。					
注意点	評価方法 (1) 試験80% (前期中間、前期期末、後期中間、後期末 各20%) , 課題20%で評価する。 (2) 評価基準：60点以上を合格とする。 (3) 再試験は原則として実施しない。 前回までの授業内容について小試験を実施するので、復習しておくこと。これは「課題」の評価に含まれる。 参考書 [1] 井澤裕司 著『ビジュアル 論理回路入門』、プレアデス出版。 [2] 笹田一郎 著『学びやすいデジタル電子回路』、オーム社。 [3] 浅川 毅 著『論理回路の設計』、コロナ社。					
授業計画						
前期	1stQ	週	授業内容	週ごとの到達目標		
		1週	デジタル信号と2値論理	デジタル信号の特徴を理解できる。2値論理と集合、論理、電気信号との関係を理解できる。		
		2週	2進数とBCD符号	10進数・2進数・16進数及びBCD符号の仕組みを理解し、互いに変換できる。		
		3週	真理値表	スイッチ回路を例に、真理値表による入出力関係の表現を理解できる。		
		4週	基本論理演算	論理変数、否定(NOT)、論理和(OR)、論理積(AND)による演算を理解できる。		
		5週	ブール代数	ブール代数の演算規則や定理をベン図や論理式で理解できる。		
		6週	論理式の標準形	論理関数の主加法・主乗法標準形による表現と、真理値表との等価性を理解できる。		
		7週	論理式の簡単化	ブール代数の演算規則を用いた論理式の簡単化を理解できる。		
	2ndQ	8週	カルノー図	真理値表とカルノー図の等価性、及びカルノー図を用いた論理式の簡単化を理解できる。		
		9週	論理ゲートとTTL/CMOS IC	基本論理ゲート記号 (MIL記号) を構成する論理機能と正論理・負論理の意味を理解できる。ロジックICを用いたデジタル電子回路による論理回路の実現方法を理解できる。		
		10週	論理記号と論理式	論理式、論理記号、真理値表の関係を理解し、互いに変換できる。		
		11週	AND $\longleftrightarrow$ OR論理機能変換	ド・モルガンの定理を論理記号の機械的操作で適用する方法を理解し、論理機能のAND $\longleftrightarrow$ ORを交換した等価な論理回路で表現できる。		
		12週	マルチプレクサとデマルチプレクサ	AND/OR/XORゲートを信号制御に応用する考え方、及び具体例としてマルチプレクサとデマルチプレクサの構成と動作を理解できる。		

後期		13週	エンコーダとデコーダ	入出力関係が機能として意味をもつ組合せ論理回路の例として、エンコーダとデコーダの動作と設計方法を理解できる。
		14週	半加算器と全加算器	2進数の数値演算と組合せ論理回路との関係、及び基本的な応用例である半加算器と全加算器の構成と動作を理解できる。
		15週	2の補数とその性質	2の補数による負数表現の考え方、及び1の補数を経由して加算器により実現する方法を理解できる。
		16週		
	3rdQ	1週	加算器による減算器	加算器とNOTゲートを用いて、2の補数の性質を利用した減算器を構成する方法を理解できる。
		2週	ダイオードによる論理ゲート	PLAの構成要素でもあるダイオードによる論理ゲート(Mickey Mouse Logic)の構成と動作を理解できる。
		3週	PLA (プログラマブルロジックアレイ)	AND-OR論理式や真理値表から、PLAを用いて組合せ論理回路を設計できる。
		4週	SRラッチ	NOTゲートによる入力なし記憶回路の動作から、入力付き記憶回路を構成する考え方を理解できる。NOR型とNAND型のSRラッチの動作と、不定・禁止状態の意味を理解できる。
		5週	Dラッチ	不定・禁止状態がなく動作の簡明なDラッチの構成と動作を理解できる。
		6週	クロックパルスと二安定回路	フリップフロップがクロックパルスに同期して動作すること、及びその意味を理解できる。
		7週	マスタスレーブ型フリップフロップ	マスタスレーブ型SRフリップフロップの仕組みと動作を理解できる。
		8週	JKフリップフロップ	トグル動作が可能なJKフリップフロップの仕組みと動作を理解できる。
	4thQ	9週	Dフリップフロップ	動作の簡明なDフリップフロップの仕組みと動作を理解できる。
		10週	非同期式カウンタ	非同期式2 ⁿ 進カウンタの仕組みと動作を理解できる。
		11週	同期式カウンタ	同期式カウンタの仕組みと特徴を理解できる。
		12週	カウンタの設計	非同期式カウンタを、JKフリップフロップのトグル動作を利用して設計する方法を理解できる。同期式カウンタのJKフリップフロップ及びDフリップフロップによる設計方法を理解できる。
		13週	アップダウンカウンタ	非同期式のアップカウンタとダウンカウンタの仕組み及び設計方法を理解できる。
		14週	レジスタ	フリップフロップをデータの記憶に利用するレジスタの仕組みと動作を理解できる。
		15週	シフトレジスタ	レジスタを応用したシフトレジスタ、リングカウンタ、ジョンソンカウンタの動作が理解できる。
		16週		

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
基礎的能力	工学基礎	情報リテラシー	情報リテラシー	論理演算と進数変換の仕組みを用いて基本的な演算ができる。	3	前2,前14,前15,後1
				コンピュータのハードウェアに関する基礎的な知識を活用できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
専門的能力	分野別の専門工学	情報系分野	計算機工学	整数・小数をコンピュータのメモリ上でデジタル表現する方法を説明できる。	3	前2
				基数が異なる数の間で相互に変換できる。	3	前2
				整数を2進数、10進数、16進数で表現できる。	3	前2
				小数を2進数、10進数、16進数で表現できる。	3	前2
				基本的な論理演算を行うことができる。	3	前3,前4,前5,前11
				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5,前6,前10,前11
				論理式の簡単化の概念を説明できる。	3	前7,前8
				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。	3	前7,前8
				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9,前10,前12,前13,前14,後2,後3

				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12,前13,前14,後3
				組合せ論理回路を設計することができる。	3	前12,前13,前14,後3
				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。	3	後4,後5,後6,後7,後8,後9
				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。	3	後10,後11,後12,後13,後14,後15
				与えられた順序回路の機能を説明することができる。	3	後10,後11,後12,後13,後14,後15
				順序回路を設計することができる。	3	後10,後11,後12,後13,後14,後15

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100