

長岡工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	デジタル工学基礎
科目基礎情報					
科目番号	0022	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	電子制御工学科	対象学年	2		
開設期	通年	週時間数	2		
教科書/教材	浜辺 隆二、論理回路入門 (第3版)、森北出版株式会社、2015				
担当教員	佐藤 拓史				
到達目標					
(科目コード: 31120、英語名: Fundamentals of Digital Engineering) この科目は長岡高専の教育目標の(D)と主体的に関わる。この科目の到達目標と、成績評価上の重み付け、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を、到達目標、評価の重み、関連する目標の順で次に示す。 ①数体系や2進数の加減算およびブール代数の基礎を理解する。20% (d1) ②論理関数の表現方法と簡単化方法を理解する。20% (d1) ③基本論理回路素子を理解する。20% (d1) ④シーケンサの利用方法を習得する。20% (d1) ⑤組合せ回路の設計法を理解する。20% (d1)					
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	最低限の到達レベルの目安	未到達レベルの目安	
①数体系や2進数の加減算およびブール代数の基礎	数体系や2進数の加減算およびブール代数の基本演算ができる。	数体系や2進数の加減算およびブール代数の基礎演算を説明できる。	数体系や2進数の加減算およびブール代数の基礎演算の概要を説明できる。	左記に達していない	
②論理関数の表現方法と簡単化方法	真値表から論理関数を構成し、それを簡単化することができる。	論理関数の表現方法と簡単化方法を説明できる。	論理関数の表現方法と簡単化方法をおおむね説明できる。	左記に達していない	
③基本論理回路素子	基本論理回路素子を使って論理回路を構成できる。	基本論理回路素子を説明できる。	基本論理回路素子をおおむね説明できる。	左記に達していない	
④シーケンサの利用方法	シーケンサを使った設計ができる。	シーケンサの基本的な設計ができる。	シーケンサの基本的な利用方法が分かる。	左記に達していない	
⑤組合せ回路の設計法	組合せ回路の設計ができる。	組合せ回路の設計法が説明できる。	組合せ回路の設計法がおおむね説明できる。	左記に達していない	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	論理回路はコンピュータのハードウェア設計の基礎理論である。本授業の目的は、論理回路を構成する組合せ回路と順序回路の設計法を学ぶことである。				
授業の進め方・方法	前期はブール代数を主にして論理回路の基礎と簡単化の方法について、後期はシーケンサと組合せ回路について学ぶ。				
注意点	1年次に修得した基礎情報処理をベースにし、学習する内容を理解して教科書の演習問題を解けるようになることを心がけてほしい。そのためにも、表面的な丸暗記をするのではなく、基本的な原理や考え方を身につける意識を持ってもらいたい。 本科目は本来、面接授業として実施を予定していたものであるが、新型コロナウイルス感染症の拡大による緊急事態において、必要に応じ遠隔授業として実施するものである。				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	デジタル工学の概要, 数値の表現(1)	デジタル工学基礎の特徴を説明できるようになる。 数体系における用語を説明できるようになる。 10進数から類推して2進数を定義できる。	
		2週	数値の表現(2)	n進数→10進数の変換ができるようになる。 整数部について10進数→n進数の変換が説明できるようになる。 小数部について10進数→n進数の変換が説明できるようになる。	
		3週	基数変換と補数加算	10進数からn進数への変換ができるようになる。 2進数と8,16進数を相互に変換できるようになる。 2の補数を理解し、2進数で負の数を表現できるようになる。	
		4週	補数加算, 符合体系, 集合論	補数加算によって2進数での減算が行えるようになる。 符合体系を説明できるようになる。 集合論の表し方を説明できるようになる。	
		5週	集合論と命題論理(1)	集合論の関係を説明できるようになる。 命題論理と真値表について説明できるようになる。	
		6週	集合論と命題論理(2), ブール代数と論理関数	ベン図を用いた証明ができるようになる。 真値表を用いた証明ができるようになる。 ブール代数と論理関数について説明できるようになる。	
		7週	基本論理演算と論理記号	基本論理演算について説明できるようになる。 基本論理演算と論理記号の対応について説明ができるようになる。 論理式と等しい論理回路が描けるようになる。	
		8週	論理関数と論理回路	論理式と等しい論理回路が描けるようになる。 ブール代数を用いて論理式を変形することができるようになる。 完全形の論理回路について説明できるようになる。	
	2ndQ	9週	論理式の簡単化, 加法標準形と乗法標準形(1)	ブール代数を用いた論理式の簡単化ができるようになる。 加法形と乗法形の違いを説明できるようになる。 加法標準形と乗法標準形について説明できるようになる。	

後期		10週	加法標準形と乗法標準形(2), 排他的論理和	展開定理を理解し、使えるようになる。 排他的論理和の性質を説明できるようになる。
		11週	排他的論理和とその標準形, カルノー図	論理関数の真理値表が与えられたときに、その加法標準形と乗法標準形を作ることができる。 リード・マラー標準形について理解し、使えるようになる。 カルノー図の基本を説明できるようになる。
		12週	カルノー図による簡単化	論理関数の真理値表が与えられたときに、その排他的論理和標準形を作ることができる。 カルノー図を用いた論理式の簡単化について理解し、論理式の簡単化ができるようになる。
		13週	冗長項を用いたカルノー図, クワイン・マクラスキー法	冗長項を含む論理回路について、カルノー図を用いて簡単化された論理式を得ることができる。 クワイン・マクラスキー法について説明できるようになる。
		14週	冗長項を用いた論理式の簡単化, 前期のまとめ	冗長項を用いた論理式の簡単化ができるようになる。 クワイン・マクラスキー法(Q-M法)を用いて簡単化された論理式を得ることができる。 カルノー図と比べてQ-M法の利点を説明できる。 前期の内容を復習し、不足している部分を見定めることができる。
		15週	確認テスト	
	16週			
	3rdQ	1週	シーケンサの利用方法1	シーケンサの利用方法を身につける
		2週	シーケンサの利用方法2	シーケンサの利用方法を身につける
		3週	シーケンサの利用方法3	シーケンサの利用方法を身につける
		4週	ラダー図, コーディング	ラダー図とコーディングの対応を理解する
		5週	簡単なシーケンサ回路1	簡単なシーケンサ回路の設計とコーディングができるようになる
		6週	簡単なシーケンサ回路2	簡単なシーケンサ回路の設計とコーディングができるようになる
		7週	組合せ論理回路	組合せ論理回路について理解する
		8週	中間試験	
		4thQ	9週	試験解説と発展授業
10週			組合せ回路の設計	組合せ論理回路の設計ができるようになる
11週			加算器, 減算器, 比較器	加算器, 減算器, 比較器について理解する
12週			エンコーダ, デコーダ	エンコーダ, デコーダについて理解する
13週			課題演習1	課題演習を通じて理解を深める
14週			課題演習2	課題演習を通じて理解を深める
15週	1年間のまとめ		デジタル工学基礎の内容を復習し、不足している部分を見定めることができる。	
16週	期末試験 17週: 試験解説と発展授業			

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	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3	
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。	4	前1
				基数が異なる数の間で相互に変換できる。	4	前2,前3
				整数を2進数、10進数、16進数で表現できる。	4	前2
				小数を2進数、10進数、16進数で表現できる。	4	前2
				基本的な論理演算を行うことができる。	4	前5
				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。	4	前9,前10,前11
				論理式の簡単化の概念を説明できる。	4	前12,前13,前14
				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。	4	前12,前13,前14
				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。	4	後7,後10
				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。	4	後7,後10
		組合せ論理回路を設計することができる。	4	後10		
		情報数学・情報理論	集合に関する基本的な概念を理解し、集合演算を実行できる。	2	前4	
			集合の間の関係(関数)に関する基本的な概念を説明できる。	2	前4	
			ブール代数に関する基本的な概念を説明できる。	2	前5	
論理代数と述語論理に関する基本的な概念を説明できる。	2		前4			
		離散数学に関する知識をアルゴリズムの設計、解析に利用することができる。	2	後13,後14		

評価割合

	試験	その他	合計
総合評価割合	70	30	100

基礎的能力	35	15	50
專門的能力	35	15	50
分野横断的能力	0	0	0