

熊本高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	計算機工学I
科目基礎情報					
科目番号	TE1203		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年	2	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	春日 健「ドリルと演習シリーズ デジタル回路」 電気書院				
担当教員	石橋 孝昭				
到達目標					
①計算機内部の情報を2進数や16進数で表現・処理できる。 ②論理値の概念を理解し、論理式の取り扱いができる。 ③論理関数表現(簡単化を含む)とMIL記号による表現との相互変換ができる。 ④組合せ回路の設計法を理解し、加算器や比較器などの具体的な回路を自在に設計できる。 ⑤順序回路の設計法を理解し、状態遷移表・回路図による表現ができる。 ⑥カウンタなどの具体的な順序回路を設計できる。					
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		
デジタルの概念・2進数・16進数・負数の表現・符号体系	デジタルとアナログの違いについてすべて説明できる。2進数、16進数、負数の表現、符号体系についてすべて説明し、計算できる。	デジタルとアナログの違いについて説明できる。2進数、16進数、負数の表現、符号体系について説明し、計算できる。	デジタルとアナログの違いについて説明できない。2進数、16進数、負数の表現、符号体系について説明できず、計算できない。		
正論理と負論理・各種論理ゲート・ブール代数・ド・モルガンの定理	正論理と負論理についてすべて説明できる。各種論理ゲートについてすべて説明でき、ブール代数やド・モルガンの定理を用いて論理式を記述できる。	正論理と負論理について説明でき、各種論理ゲートについて説明でき、ブール代数やド・モルガンの定理を用いて論理式を記述できる。	正論理と負論理について説明できない。各種論理ゲートについて説明できず、ブール代数やド・モルガンの定理を用いて論理式を記述できない。		
・真理値表・論理式・カルノー図・簡単化・エンコーダ等の代表的な組合せ回路	エンコーダ等の代表的な組合せ論理回路の機能についてすべて説明でき、真理値表、論理式、カルノー図、簡単化を用いた設計をすべてできる。	エンコーダ等の代表的な組合せ論理回路の機能について説明でき、真理値表、論理式、カルノー図、簡単化を用いた設計をできる。	エンコーダ等の代表的な組合せ論理回路の機能について説明できず、真理値表、論理式、カルノー図、簡単化を用いた設計ができない。		
・フリップフロップ・特性方程式・状態遷移表・代表的な順序回路	JKフリップフロップ等の代表的なフリップフロップの動作についてすべて説明できる。カウンタ等の代表的な順序回路を、状態遷移表や特性方程式を用いてすべて設計できる。	JKフリップフロップ等の代表的なフリップフロップの動作について説明できる。カウンタ等の代表的な順序回路を、状態遷移表や特性方程式を用いて設計できる。	JKフリップフロップ等の代表的なフリップフロップの動作について説明できない。カウンタ等の代表的な順序回路を、状態遷移表や特性方程式を用いて設計できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	計算機のハードウェアに関する知識の入門として計算機内部で使用される論理回路を扱い、組合せ回路と順序回路の設計法および解読法を講義する。評価は年4回の定期試験と平常点(講義中の課題、実験演習レポート)で評価する。定期試験(80%)、平常点(20%)を総合して目標達成とする。				
授業の進め方・方法	講義では、計算機内部における情報の表現法、論理演算、組合せ回路の設計法及び順序回路の設計法を具体的に解説する。更に、理解を深めるための手助けとして講義の間に演習を行う。				
注意点	授業時間数は90分×45とする。この科目では、レポート課題などで45時間の自学自習を課す。本科目は、電気電子・通信・情報・制御の基礎となる科目であり、デジタル技術者・情報処理技術者の多くの資格試験に関連する科目である。質問は、講義中はもちろん、教員室、電子メールなどでも受け付ける。				
授業計画					
前期	1stQ	週	授業内容	週ごとの到達目標	
		1週	2進数・10進数・16進数	2進数・10進数・16進数を理解できる。基数変換の計算ができる。	
		2週	NOT回路	NOT回路の動作を理解できる。論理回路記号と真理値表を理解できる。	
		3週	AND回路	AND回路の動作を理解できる。論理回路への入力回路を作製できる。	
		4週	OR回路	OR回路の動作を理解できる。論理回路への出力回路を作製できる。	
		5週	XOR回路	XOR回路の動作を理解できる。多入力のXOR回路の入出力関係を理解できる。	
		6週	NAND回路・NOR回路	NAND回路・NOR回路の動作を理解できる。正論理と負論理を理解できる。	
		7週	組合せ回路の設計	組合せ回路を設計できる。加法標準形と乗法標準形を理解できる。	
	2ndQ	9週	簡単化	ブール代数を用いて簡単化できる。カルノー図を用いて簡単化できる。	
		10週	完全系	完全系を理解できる。時間最適化と空間最適化を理解できる。	
		11週	冗長項を用いた簡単化	冗長項を用いて簡単化できる。クワイン・マクラスキー法で簡単化できる。	
		12週	加算器	半加算器と全加算器を理解できる。8ビット加算器を設計できる。	

後期		13週	減算器	補数を用いた2進数の引き算を理解できる。 減算器を設計できる。
		14週	比較器・コンパレータ	比較器を理解できる。 比較器を利用した回路を作製できる。
		15週	前期実技試験	ロジックICを用いた電子回路の実装ができる。
		16週	答案返却および解説	
	3rdQ	1週	エンコーダ・デコーダ	エンコーダとデコーダの動作を理解できる。 エンコーダとデコーダを利用した回路を作製できる。
		2週	マルチプレクサ・デマルチプレクサ	マルチプレクサとデマルチプレクサを理解できる。 多重通信の回路を設計できる。
		3週	フリップフロップ	フリップフロップを理解できる。 フリップフロップを作製できる。
		4週	順序回路の設計	順序回路の設計ができる。 簡単な順序回路を作製できる。
		5週	レジスタ・シフトレジスタ	レジスタ・シフトレジスタを理解できる。 レジスタ・シフトレジスタを利用した回路を作製できる。
		6週	リング発振器	リング発振器を理解できる。 リング発振器を利用した回路を作製できる。
		7週	ジョンソンカウンタ	ジョンソンカウンタを理解できる。 ジョンソンカウンタを利用した回路を作製できる。
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	ワイヤードOR	ワイヤードORを理解できる。 ワイヤードORを利用した回路を作製できる。
		10週	非同期式カウンタ	非同期式カウンタを理解できる。 非同期式カウンタを利用した回路を作製できる。
		11週	同期式カウンタ	同期式カウンタを理解できる。 同期式カウンタを利用した回路を作製できる。
		12週	分周器	分周器を理解できる。 分周器を利用した回路を作製できる。
13週		BCD カウンタ	BCD カウンタを理解できる。 BCD カウンタを利用した回路を作製できる。	
14週		7セグメントLEDデコーダ	7セグメントLEDデコーダを理解できる。 7セグメントLEDデコーダを利用した回路を作製できる。	
15週		後期実技試験	ロジックICを用いた電子回路の実装ができる。	
16週		答案返却および解説		

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	
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	情報	整数、小数を2進数、10進数、16進数で表現できる。	2	前1
				基数が異なる数の間で相互に変換できる。	2	前1
				基本的な論理演算を行うことができる。	2	前2,前3,前4,前5,前6
				基本的な論理演算を組み合わせることで任意の論理関数を論理式として表現できる。	2	前7,前9,前10,前11,前13,前14,後1,後2
				MIL記号またはJIS記号を使って図示された組み合わせ論理回路を論理式で表現できる。	2	前2,前3,前4,前5,前6
				論理式から真理値表を作ることができる。	2	前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2
				論理式をMIL記号またはJIS記号を使って図示できる。	2	前2,前3,前4,前5,前6
	情報系分野	計算機工学	整数・小数を2進数、10進数、16進数で表現できる。	2	前1	
			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。	2	前1	
			基数が異なる数の間で相互に変換できる。	2	前1	
			基本的な論理演算を行うことができる。	2	前2,前3,前4,前5,前6	
			基本的な論理演算を組み合わせ、論理関数を論理式として表現できる。	2	前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2	
			論理式の単純化の概念を説明できる。	2	前9,前11	
			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。	2	前5,前7,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2	
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。	2	前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2				

			組合せ論理回路を設計することができる。	2	前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後14
			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。	2	後3
			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。	2	後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14
			与えられた順序回路の機能を説明することができる。	2	後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14
			順序回路を設計することができる。	2	後4,後5,後6,後10,後11,後12
		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2,前3,前4,前5,前6
			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2,前3,前4,前5,前6
			ブール代数に関する基本的な概念を説明できる。	2	前2,前3,前4,前5,前6
			コンピュータ上での数値の表現方法が誤差に関係することを説明できる。	1	前1
			コンピュータ上で数値計算を行う際に発生する誤差の影響を説明できる。	1	前1

評価割合

	筆記試験	実技試験	課題	合計
総合評価割合	60	20	20	100
基礎的能力	40	10	10	60
専門的能力	20	10	10	40