

大分工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	ハードウェア設計演習
科目基礎情報					
科目番号	R02S424		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	情報工学科		対象学年	4	
開設期	前期		週時間数	4	
教科書/教材	井澤 裕司, 『動かしてわかる CPUの作り方10講』, 技術評論社.				
担当教員	井上 優良				
到達目標					
(1)デジタル回路やFPGAの基礎知識について説明することができる。(レポート) (2)論理演算器や算術演算器などの基本的な組み合わせ回路を設計することができる。(レポート, 課題) (3)フリップフロップ(FF)を設計することができる。(レポート, 課題) (4)カウンタやタイマといった基本的な順序回路が設計できる。(レポート, 課題) (5)組み合わせ回路と順序回路を用いて応用的な回路を設計することができる。(レポート, 課題) (6)シミュレータによる動作検証をすることができる。(レポート, 課題)					
ループリック					
	理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)		
評価項目1	デジタル回路設計の基礎知識について自身の言葉で説明することができる	デジタル回路設計の基礎知識について与えられたキーワードを用いて説明することができる	デジタル回路設計の基礎知識について説明することができない		
評価項目2	論理演算器を用いて, 加算器を設計することができる	論理演算器を設計することができる	基本的な組み合わせ回路を設計することができない		
評価項目3	D-FFを用いてT-FFを設計することができる	D-FFを設計することができる	FFを設計することができない		
評価項目4	カウンタ回路を用いて, タイマ回路を設計することができる	カウンタ回路を設計することができる	基本的な順序回路を設計することができない		
評価項目5	応用回路に自分なりの工夫を取り入れることができる	応用回路を設計することができる	応用回路を設計することができない		
評価項目6	シミュレータを用いて動作検証を行い, 設計した回路の問題点を突き止めることができる	シミュレータを用いて動作検証することができる	シミュレータを用いて動作検証することができない		
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育目標 (B2) JABEE 1(2)(g) JABEE 2.1(1)①					
教育方法等					
概要	ハードウェア記述言語(HDL: Hardware Description Language)を用いたデジタル回路設計の技術を身につける。 HDLの1実装であるVHDLを用いて, 論理演算器などのハードウェアを記述し, 学習用FPGAボードやシミュレータ上で動作確認を行う。 なお, 本科目はアグリエンジニアリング教育の対応科目である。(AE科目) (科目情報) 教育プログラム 第1学年 ◎科目 授業時間39時間				
授業の進め方・方法	講義中に実際にデジタル回路を設計しながら, その動作を理解する。まず, 簡単な組み合わせ回路や順序回路について学び, 最後にそれらの知識を組み合わせで応用回路を設計する。 (課題) 講義中に回路設計を演習課題として取り組む。 また, 基礎的な知識や設計した回路の動作を説明するためにレポートを課す。 (再試験について) 再試験は実施しない。 (総合評価) 総合評価=(課題の点数)x0.4 + (レポートの点数)x0.6				
注意点	(履修上の注意) 講義の途中でわからなくなったらすぐに質問すること。 まずは自分の力で回路を設計すること。その後, 分からないところがどこかを整理し, 周りの学生や教職員に相談すること。 本講義は課題とレポートのみで評価されるため, 必ず提出物を出すこと。 (自学上の注意) 実験室で自習する際は教職員に相談すること。				
評価					
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	デジタル回路の基礎	FPGAについて説明できる	
		2週	ハードウェア記述言語の概要 VHDLによるハードウェア設計の概要 組み合わせ回路(1)	VHDLについて説明できる 加算回路の設計ができる	
		3週	FPGAの構造 組合せ回路(2)	FPGAの構造を知り, 説明することができる 入出力制御回路の設計ができる	
		4週	順序回路(1)	FFを設計することができる カウンタ回路を設計することができる	
		5週	FPGA上での機能検証	設計した回路がFPGA上で正しく動作していることを検証することができる	
		6週	ModelSimシミュレータの基礎	ModelSimを使って動作検証ができる	

2ndQ	7週	順序回路(2)	分周器, タイマー回路を設計することができる
	8週	順序回路(3)	ステートマシンによる制御回路を設計することができる
	9週	応用回路(1)	自販機モデル/信号機モデルのうち, 1つを選択し, 設計する
	10週	応用回路(2)	自販機モデル/信号機モデルのうち, 1つを選択し, 設計する
	11週	応用回路(3)	自販機モデル/信号機モデルのうち, 1つを選択し, 設計する
	12週	応用回路(4)	自販機モデル/信号機モデルのうち, 1つを選択し, 設計する
	13週	応用回路(5)	自販機モデル/信号機モデルのうち, 1つを選択し, 設計する
	14週	(前期末試験)	本科目では実施しない
	15週	(前期末試験の解説)	本科目では実施しない
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	
専門的能力	分野別の専門工学	情報系分野 計算機工学	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	前2,前3,前4	
			組合せ論理回路を設計することができる。	4	前2,前3,前4	
			ハードウェア記述言語など標準的な手法を用いてハードウェアの設計、検証を行うことができる。	4	前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13	
			要求仕様に従って、標準的なプログラマブルデバイスやマイコンを用いたシステムを構成することができる。	4	前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13	
	分野別の工学実験・実習能力	情報系分野【実験・実習能力】	情報系【実験・実習】	与えられた仕様に合致した組合せ論理回路や順序回路を設計できる。	4	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13
				基礎的な論理回路を構築し、指定された基本的な動作を実現できる。	4	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13
				論理回路などハードウェアを制御するのに最低限必要な電気電子測定ができる。	4	前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13

評価割合

	レポート	課題	合計
総合評価割合	60	40	100
基礎的能力	20	20	40
専門的能力	40	20	60
分野横断的能力	0	0	0