

熊本高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	デジタルシステム
科目基礎情報					
科目番号	TE1510	科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科	対象学年	5		
開設期	通年	週時間数	1		
教科書/教材	FPGAプログラミング大全 [Xilinx編] 【第2版】小林優著, 秀和システム				
担当教員	本木 実				
到達目標					
デジタルシステムは、今日、身近に広く普及している。解説による理解と演習による体験を併せて身につける。 ①HDLを用いて基本的なデジタル回路を設計しFPGAボードに実装できる。 ②デジタル回路設計開発ツールを使うことができる。 ③デジタル回路検証について理解し説明できる。 ④Hw/Sw協調設計によるデジタルシステム回路を設計、実装できる。 ⑤各種デジタルインターフェース技術について理解し、説明できる。					
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		
HDLによるデジタルシステム設計	HDLを用いて基本的なデジタル回路を自分で設計し、FPGAボードに実装できる。	HDLを用いて基本的なデジタル回路をテキストに従って設計し、FPGAボードに実装できる。	HDLを用いて基本的なデジタル回路をテキストに従って設計し、FPGAボードに実装することができない。		
デジタル回路設計開発ツール	デジタル回路設計開発ツールを応用的に使うことができる。	デジタル回路設計開発ツールを使うことができる。	デジタル回路設計開発ツールを使うことができない。		
デジタル回路検証	デジタル回路検証について詳しく理解し説明できる。	デジタル回路検証について理解し説明できる。	デジタル回路検証について理解し説明できない。		
Hw/Sw協調設計	Hw/Sw協調設計によるデジタルシステムの回路を自分で設計、実装できる	Hw/Sw協調設計によるデジタルシステム回路をテキストに従って設計、実装できる。	Hw/Sw協調設計によるデジタルシステム回路をテキストに従って設計、実装できない。		
各種デジタルインターフェース	I2C,SPI,Ethernetなどの汎用デジタルインターフェース技術について詳細に理解し、詳しく具体的に説明できる。	I2C,SPI,Ethernetなどの汎用デジタルインターフェース技術について理解し、説明できる。	I2C,SPI,Ethernetなどの汎用デジタルインターフェース技術について説明できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	IoT 社会の到来とともに、近年非常に需要が高まっているソフトウェアとハードウェア接続技術の要である各種デジタルシステム、デジタル制御システムについて解説する。まず、HDLとFPGAによるデジタルシステムの回路設計について、回路設計ツールを用いて演習する。設計した回路の検証についても理解し、実践する。次にHw/Sw協調設計として、Zynqプロセッサを用いたシステムについて演習を行う。シリアル通信としてI2C,SPI,Ethernetなどの各種汎用のデジタルインターフェース技術について学習する。 ※実務との関係 実務に必要な科学的なデバッグ能力および設計能力をつけるため、「理解演習」と「設計演習」を意識して区別して演習課題とする。				
授業の進め方・方法	本科目は、計算機工学、計算機工学Ⅱ、デジタル設計の流れの科目の最後の科目に相当し、これら全科目の応用的な位置づけとなる。講義、演習、レポートを通じ理解を深める。教科書について講義により、理解を深める。また、演習により、実際にデジタル回路設計、論理合成ツールによるプロジェクトを作成・実行することによって、実装技法も学ぶ。定期試験と平常点（講義中の課題、レポート）で評価する。定期試験（60%）、平常点（40%）を総合して総合評価とする。総合評価の60%以上を合格基準とする。				
注意点	本科目は、幅広いデジタルシステムの基礎と一部の応用とを学ぶ。各自、興味と問題意識を持った自主的な取り組みにより、理解と創造性が培われる。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。規定授業時間数は60時間である。90分の授業に対して放課後・家庭で90分程度の自学自習が求められる。				
授業の属性・履修上の区分					
<input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input checked="" type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業					
授業計画					
前期	1stQ	週	授業内容	週ごとの到達目標	
		1週	ガイダンス	本科目の全体の概要を理解できる。	
		2週	HDLによるデジタルシステム設計(1)	デジタル回路設計開発ツールの概要、デジタル回路設計開発工程を理解する。プロジェクトを作成できる。	
		3週	HDLによるデジタルシステム設計(2)	LED点滅回路プロジェクトを作成し、実装できる。	
		4週	HDLによるデジタルシステム設計(3)	LED点滅回路プロジェクトを作成し、実装できる。	
		5週	HDLによるデジタルシステム設計(4)	LED点滅回路、速度変更のプロジェクトを作成、実装できる。	
		6週	HDLによるデジタルシステム設計(5)	LED点滅回路、速度変更のプロジェクトを作成、実装できる。	
		7週	HDLによるデジタルシステム設計(6)	PC用ディスプレイパターンを表示するプロジェクトを作成し、実装できる。	
	8週	HDLによるデジタルシステム設計(7)	PC用ディスプレイパターンを表示するプロジェクトを作成し、実装できる。		
	2ndQ	9週	中間試験		
		10週	HDLによるデジタルシステム設計(8)	基本的な組み合わせ回路、順序回路に関する任意のプロジェクトを作成し、実装できる。	
11週		HDLによるデジタルシステム設計(9)	シミュレーションによる検証について理解し、実施できる。		

後期	3rdQ	12週	HDLによるデジタルシステム設計(10)	シミュレーションによる検証について理解し、実施できる。
		13週	HDLによるデジタルシステム設計(11)	シミュレーションによる検証について理解し、実施できる。
		14週	Hw/Sw協調設計によるデジタルシステム設計(1)	Zynqプロセッサについて理解し説明できる。
		15週	定期試験	
		16週	答案返却	試験の解答と解説を行い正答できなかった問題について正しく理解する。
	4thQ	1週	Hw/Sw協調設計によるデジタルシステム設計(2)	Zynqシステムの開発手順について理解し説明できる。LED点滅制御プロジェクトをVivado,Vitisを用いて実装できる
		2週	Hw/Sw協調設計によるデジタルシステム設計(3)	Zynqシステムの開発手順について理解し説明できる。LED点滅制御プロジェクトをVivado,Vitisを用いて実装できる
		3週	Hw/Sw協調設計によるデジタルシステム設計(4)	Zynqシステムの開発手順について理解し説明できる。LED点滅制御プロジェクトをVivado,Vitisを用いて実装できる
		4週	Hw/Sw協調設計によるデジタルシステム設計(5)	Zynqシステムのタイマー割込みプロジェクトをVivado,Vitisを用いて実装できる。
		5週	Hw/Sw協調設計によるデジタルシステム設計(6)	Zynqシステムのタイマー割込みプロジェクトをVivado,Vitisを用いて実装できる。
		6週	Hw/Sw協調設計によるデジタルシステム設計(7)	Zynqシステムのグラフィック表示回路プロジェクトをVivado,Vitisを用いて実装できる。
		7週	Hw/Sw協調設計によるデジタルシステム設計(8)	Zynqシステムのグラフィック表示回路プロジェクトをVivado,Vitisを用いて実装できる。
		8週	中間試験	
		9週	Hw/Sw協調設計によるデジタルシステム設計(9)	Zynqシステムのグラフィック表示回路プロジェクトをVivado,Vitisを用いて実装できる。
		10週	各種デジタルインターフェース(1)	I2C,SPI,Ethernetなどの汎用デジタルインターフェース技術について理解し、説明できる。
		11週	各種デジタルインターフェース(2)	I2C,SPI,Ethernetなどの汎用デジタルインターフェース技術について理解し、説明できる。
12週	各種デジタルインターフェース(3)	I2C,SPI,Ethernetなどの汎用デジタルインターフェース技術について理解し、説明できる。		
13週	各種デジタルインターフェース(4)	I2C,SPI,Ethernetなどの汎用デジタルインターフェース技術について理解し、説明できる。		
14週	各種デジタルインターフェース(5)	I2C,SPI,Ethernetなどの汎用デジタルインターフェース技術について理解し、説明できる。		
15週	定期試験			
16週	答案返却	試験の解答と解説を行い正答できなかった問題について正しく理解する。		

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
----	----	------	-----------	-------	-----

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	合計
総合評価割合	60	40	0	0	0	100
基礎的能力	30	20	0	0	0	50
専門的能力	30	20	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0