

豊田工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	コンピュータシステム設計
科目基礎情報					
科目番号	35113		科目区分	専門 / 選択必修2	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	情報工学科		対象学年	5	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	「FPGAボードで学ぶ組込みシステム開発入門IntelFPGA編」小林優著 (技術評論社) ISBN:978-4-7741-9388-5 / コンピュータアーキテクチャの教科書、および教材用プリント (電子資料)				
担当教員	仲野 巧				
到達目標					
(ア)MIPSプロセッサの命令セット、命令の動作が説明でき、コンピュータシステムを説明できる。 (イ)MIPSプロセッサの各ステージ処理が説明でき、VHDLで設計できる。 (ウ)MIPSプロセッサのパイプライン処理が説明でき、VHDLで設計できる。					
ルーブリック					
	最低限の到達レベルの目安(優)		最低限の到達レベルの目安(良)		最低限の到達レベルの目安(不可)
評価項目(ア)	MIPSプロセッサの命令セット、命令の動作が説明でき、コンピュータシステムを説明できる。		MIPSプロセッサの命令セット、命令の動作が説明できる。		MIPSプロセッサの命令セット、命令の動作が説明できない。
評価項目(イ)	MIPSプロセッサの各ステージ処理が説明でき、VHDLで設計できる。		MIPSプロセッサの各ステージ処理が説明できる。		MIPSプロセッサの各ステージ処理が説明できない。
評価項目(ウ)	MIPSプロセッサのパイプライン処理が説明でき、VHDLで設計できる。		MIPSプロセッサのパイプライン処理が説明できる。		MIPSプロセッサのパイプライン処理が説明できない。
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 A1 ハードウェアの基本動作を理論面から解析できるとともに、ソフトウェア的手法を利用してハードウェアを設計できる。 JABEE d 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを応用する能力 本校教育目標 ① ものづくり能力					
教育方法等					
概要	情報の技術を知るための基本は、コンピュータそのものを理解することである。特に、コンピュータアーキテクチャは、ソフトウェアとハードウェアの中間に位置し、コンピュータシステムの基本概念が含まれている。そこで、プログラムの基礎から命令セットアーキテクチャについて学習し、スタートアップ処理やサブルーチン処理について理解する。さらに、MIPSシミュレータSPIMでアセンブリ記述を動作させ、MIPSプロセッサをVHDLで設計しながら、コンピュータシステムについて学習する。 この科目は企業で組込みシステムの設計を担当していた教員が、その経験を活かし、ソフトウェアとハードウェアの種類、特徴、設計等について講義・演習形式で授業を行うものである。				
授業の進め方・方法	講義でノートに書く代わりに、説明した内容を整理してパソコンでテキストにまとめ、電子的に提出する。				
注意点	コンピュータアーキテクチャの単位を修得していることが望ましい。なお、ノートパソコンを利用した演習、学習レポート・課題の提出、および相互評価などを行う。「情報科学」教育プログラムの必修科目である。				
選択必修の種別・旧カリ科目名					
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	シラバスの説明 (評価基準)、MIPSの構成部品と代表的な命令の動作(1.3)、コンピュータの構成部品とVHDLによる設計(3.2) (自学自習でVHDL設計演習)	MIPSのハードウェア構成が理解できる	
		2週	MIPSのマイクロプログラム制御信号(3.3) (自学自習でVHDL設計演習)	MIPSのマイクロプログラム制御信号が理解できる	
		3週	MIPSのIF部、ID部のVHDL設計(3.4) (自学自習でVHDL設計演習)	MIPSのIF部、ID部が理解できる	
		4週	MIPSのEX部、MEM部、WB部のVHDL設計(3.5) (自学自習でVHDL設計演習)	MIPSのEX部、MEM部、WB部が理解できる	
		5週	割込みアーキテクチャ(9)、パイプラインアーキテクチャ(10)、入出力アーキテクチャ(11)	割込みとパイプライン処理が理解できる	
		6週	小テスト、まとめ	5回の授業の内容が理解できる	
		7週	パイプライン処理の特徴と割込み処理の活用(1.5)、MIPSパイプライン処理とハザード対策(4.1)	パイプライン処理の特徴と割込み処理の活用、ハザード対策が理解できる	
		8週	パイプラインレジスタとパイプライン処理(4.2) (自学自習でVHDL設計演習)	パイプラインレジスタとパイプライン処理が理解できる	
	2ndQ	9週	パイプライン設計とVHDL記述 (4.3 IF部、ID部) (自学自習でVHDL設計演習)	パイプライン処理の命令フェッチ、デコードが理解できる	
		10週	パイプライン設計とVHDL記述 (4.3 EX部、MEM部、WB部) (自学自習でVHDL設計演習)	パイプライン処理のエグゼキューション、メモリ、ライトバックが理解できる	
		11週	MIPS命令のシミュレーションとハザード回避(nop命令)、ハザード対策の設計 (フォワードイングの一例) (自学自習でVHDL設計演習)	MIPS命令のシミュレーションとハザード回避が理解でき、ハザード対策の設計ができる	
		12週	小テスト、まとめ	5回の授業の内容が理解できる	
		13週	ハザード検出とハードウェアによる対策方法(4.4)、マイクロプロセッサの高速化技術(4.5)	ハザード検出とハードウェアによる対策方法、マイクロプロセッサの高速化技術が理解できる	
		14週	システムコールと例外処理、割込み処理(2.5)、NiosIIとuCOSの活用 (自学自習でRTOS設計演習)	システムコールと例外処理、割込み処理、NiosIIとuCOSが理解できる	
		15週	リアルタイムOSの設計と実装 (自学自習でRTOS設計演習)	リアルタイムOSの設計と実装が理解できる	
		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
専門的能力	分野別の専門工学	情報系分野	コンピュータシステム	ネットワークコンピューティングや組込みシステムなど、実用に供せられているコンピュータシステムの利用形態について説明できる。	4	
				デュアルシステムやマルチプロセッサシステムなど、コンピュータシステムの信頼性や機能を向上させるための代表的なシステム構成について説明できる。	4	
				集中処理システムについて、それぞれの特徴と代表的な例を説明できる。	4	
				分散処理システムについて、特徴と代表的な例を説明できる。	4	
評価割合						
		定期試験	課題	小テスト	合計	
総合評価割合		50	20	30	100	
専門的能力		50	20	30	100	