

長野工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	デジタル電子回路	
科目基礎情報							
科目番号	0067		科目区分		専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数		学修単位: 2		
開設学科	電子情報工学科		対象学年		5		
開設期	前期		週時間数		2		
教科書/教材	教科書：小林 優「入門Verilog HDL記述」CQ出版社参考HP：http://www.haljion.net						
担当教員	芦田 和毅						
到達目標							
Intel社製MCS-4システムの内部構造を理解するとともに、CPUである4004などをVerilogにより回路構築することによって、学習教育目標(D-1)(D-2)の達成とする。							
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		
Verilog	Verilogの構文を理解し使用ができる。		Verilogの構文を理解できる。		Verilogの構文を理解でない。		
FPGAによるROMおよびRAMの実装	ROMおよびRAMの構造を理解し完全な実装できる。		ROMおよびRAMの構造を理解し、概ね実装できる。		ROMおよびRAMの構造を理解できない。		
MCS-4の実装	CPUの構造を理解し完全な実装できる。		CPUの構造を理解し概ね実装できる。		CPUの構造を理解できない。		
学科の到達目標項目との関係							
(D-1) (D-2) 産業システム工学プログラム							
教育方法等							
概要	近年、デジタル回路を設計するときの多くは、汎用ロジックICを用いず、代わりにVerilog などのハードウェア記述言語とFPGAを用いていることが増えてきている。この講義では、原始的なCPUを構築することを題材としており、先修科目の集積回路設計で習得したVerilogを用いて、より大規模な回路を構築できることを目的としている。						
授業の進め方・方法	CPUの構造を再確認するため、インテル4004とともに4001および4002の内部構造について理解する。その後、Verilog HDLにより各ブロックについて実装していき、最終的にMCS-4をVerilogに構築する。 なお、本科目は学修単位科目であり、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が必要である。事前・事後学習として課題等を与える。						
注意点	<成績評価> レポート課題（60%）、前期末達成度試験（30%）、平常点(10%)の合計100点満点で目標（D-1）及び（D-2）の達成度を総合的に評価する。合計で6割以上を達成した者をこの科目の合格者とする。 <オフィスアワー> 月曜日16:00～17:00、電子情報工学科 1 F芦田教員室 <先修科目> 集積回路設計，電気回路，電子回路 <備考> 集積回路設計で学んだVerilogについて，復習しておくことが望まれる。また，計算機とりわけCPUの構造について復習しておくこと。この科目では，BYODパソコンを持参すること。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	Verilog HDLの復習と7セグメントLEDの制御モジュールの作成(課題説明)		Verilog HDLの復習をしつつ，7セグメントLEDの制御モジュールの内部構造を理解できる。		
		2週	MCS-4の概要(1)		インテルMCS-4の内部構造，MOS-FETの動作，4001(ROM)の概要を理解できる。		
		3週	MCS-4の概要(2)		4002(RAM)，4003(シフトレジスタ)，4004(CPU)の概要を理解できる。		
		4週	ドットマトリクスディスプレイの制御モジュールの作成(課題説明)		ドットマトリクスディスプレイの制御方法を理解できる。		
		5週	BlockRAMの使い方		FPGAにあるブロックRAMの使い方を理解できる。		
		6週	4001モジュールの作成(課題説明)		FPGAにインテル4001を構築する方法を理解できる。		
		7週	4004の動作		インテル4004の構造および動作原理について理解できる。		
		8週	4004のインストラクション(1)		インテル4004のインストラクションについて理解できる。		
	2ndQ	9週	4004のインストラクション(2)		インテル4004のインストラクションについて理解できる。		
		10週	4004モジュールの作成(課題説明)		FPGAにインテル4004を構築する方法を理解できる。		
		11週	MCS-4の実装(1)		FPGA上にMCS-4を構築できる。		
		12週	MCS-4の実装(2)		FPGA上にMCS-4を構築できる。		
		13週	MCS-4の実装(3)		FPGA上にMCS-4を構築できる。		
		14週	MCS-4の実装(4)		FPGA上にMCS-4を構築できる。		
		15週	MCS-4の実装(5)		FPGA上にMCS-4を構築できる。		
		16週	前期末達成度試験				
評価割合							
	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計	
総合評価割合	30	0	10	60	0	100	
配点	30	0	10	60	0	100	