岐阜工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	計算機アーキテクチャ
科目基礎情報					
科目番号	0050		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	電気情報工学科		対象学年	3	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	図解 コンピュータアーキテクチャ入門 第3版 (堀 桂太郎【著】，森北出版，2019.12)				
担当教員	田島 孝治				
到達目標					
コンピュータの基本機能をハードウェア、ソフトウェアの両面から理解することを目標とする。具体的には以下の項目を目標とする。 (1) ノイマン型コンピュータの特徴について理解する。 (2) 命令セットアーキテクチャについて理解する。 (3) 計算アーキテクチャについて理解する。 (4) メモリアーキテクチャについて理解する。 (5) 制御アーキテクチャについて理解する。 (6) コンピュータシステムの分類について理解する。 岐阜高専ディプロマポリシー：(D) および (E)					
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		
(1)	ノイマン型コンピュータの命令実行時間に関する複雑な演習問題を解くことができる	ノイマン型コンピュータの命令実行時間に関する基本的な演習問題を解くことができる。	ノイマン型コンピュータの命令実行時間に関する演習問題を解くことができない		
(2)	アセンブラ表記で書かれたプログラムを理解し、応用的な問題を解くことができる。	命令のアセンブラ表現に関する基本的な問題を解くことができる	命令のアセンブラ表現に関する問題を解くことができない		
(3)	整数と浮動小数点数の計算機における表現を理解し、任意のフォーマットにおいても変換することができる。	整数と浮動小数点数の計算機における表現を変換することができる。	計算機における数の表現と計算アルゴリズムの問題を解くことができない		
(4)	キャッシュメモリ、仮想メモリに関する応用問題を解くことができる	キャッシュメモリ、仮想メモリに関する基本的な問題を解くことができる	キャッシュメモリ、仮想メモリに関する問題を解くことができない		
(5)	パイプライン処理について理解し、様々なハザードが発生した際のスルーバットを計算できる。	パイプライン処理について理解し、理想的な状況におけるスルーバットを計算できる。	パイプライン処理とハザードに関する問題を解くことができない		
(6)	入出力装置や、コンピュータシステムについて、様々なハードウェアやシステムの仕組みを理解できている	入出力装置や、コンピュータシステムの分類について理解できている	入出力装置や、コンピュータシステムの分類について理解できていない		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	コンピュータの基本機能についての理解を、ハードウェア、ソフトウェアの両面から深める。				
授業の進め方・方法	授業では教科書だけでなく配布資料を利用する。教科書の内容から離れることもあるので、各自で学習用ノートを作り充実させること。 (事前準備の学習) 論理学で学んだ2進数、10進数、16進数の相互変換については、本授業でも多用するので、復習しておくこと。 英語導入計画：Documents (20%)				
注意点	授業の内容を確実に身に着けるために、予習・復習が必須である。 復習については各回終了後に実施できるCBTや課題を提供する。 この実施結果は成績評価に含まれる。				
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	コンピュータ技術の歴史 (ALのレベルA)	コンピュータの歴史について理解する コンピュータアーキテクチャとは何か理解する	
		2週	ノイマン型コンピュータ (ALのレベルB)	ノイマン型コンピュータについての理解する	
		3週	コンピュータのハードウェア (ALのレベルB)	コンピュータのハードウェア構成を理解する	
		4週	コンピュータにおける数値表現 (固定小数点と浮動小数点表現) (ALのレベルB)	コンピュータにおける少数の扱いについて理解する	
		5週	浮動小数点の標準化形式 コンピュータの文字表現 (ALのレベルB)	コンピュータにおける少数の標準化形式と文字の表現について理解する	
		6週	加減算・乗算のアルゴリズム (ALのレベルB)	コンピュータにおける乗算アルゴリズムについて理解する	
		7週	除算のアルゴリズム (ALのレベルB)	コンピュータにおける除算アルゴリズムについて理解する	
		8週	中間試験		
	2ndQ	9週	入出力装置の分類と特徴、ポーリングと割り込み (ALのレベルB)	入出力装置の制御方法の違いを理解する 入出力装置からのデータの受け渡し方法の違いを理解する	
		10週	命令実行の流れ (ALのレベルB)	命令とは何かを理解する命令の実行手順について理解する 命令の実行時間を計算できるようになる	

後期		11週	命令セットと命令形式 (ALのレベルB)	計算機の性能を表す指標について理解するMPISアーキテクチャについて学び、命令の種類を理解する	
		12週	命令のバイナリ表現とアドレッシング (ALのレベルB)	命令とアセンブリ言語の関係を理解するMIPSの基本的なプログラムをバイナリ形式で表現できるようになる	
		13週	PCSpim によるアセンブリ言語プログラム (ALのレベルB)	MIPSのプログラムの文法を理解し内容を理解できるようになる	
		14週	PCSpim によるアセンブリ言語プログラム2 (ALのレベルA)	C言語で与えたプログラムをMIPSのプログラム形式で表現できるようになる。	
		15週	期末試験		
		16週	期末試験の返却、システムの分類と組み込みコンピューティング (ALのレベルB)	コンピュータシステムの分類について理解し、組み込みコンピューティングの特徴について理解する	
	3rdQ	1週	メモリ装置の基本概念 (ALのレベルA)	メモリ装置の機能について理解する	
		2週	キャッシュメモリ1 (ALのレベルA)	キャッシュメモリの原理と利点を理解する	
		3週	キャッシュメモリ2 (ALのレベルB)	キャッシュメモリのマッピング方式について種類と特徴を理解する	
		4週	キャッシュメモリ3 (ALのレベルB)	キャッシュメモリの追い出しについて種類と特徴を理解する	
		5週	仮想メモリ1 (ALのレベルA)	仮想メモリの役割について理解する	
		6週	仮想メモリ2 (ALのレベルB)	仮想メモリのマッピング方式について理解する	
		7週	中間試験		
		8週	命令実行とパイプライン処理 (ALのレベルA)	命令がどのように実行されるか理解するパイプライン処理の概念を理解する	
		4thQ	9週	ハザードの種類と影響 (ALのレベルB)	パイプラインの破綻の原因を検討する
			10週	ハザードの解決方法1 (ALのレベルB)	構造ハザード、データハザードの対策について理解する
11週	ハザードの解決方法2 (ALのレベルB)		制御ハザードの対策である分岐予測について理解する		
12週	ハザードの解決方法3 (ALのレベルB)		分岐予測における実践的な問題を解き、スルーポットを計算できるようになる		
13週	並列処理・マルチプロセッサ (ALのレベルA)		パイプライン以外的高速化手法について理解する		
14週	学習の総まとめ (ALのレベルB)		これまでの学習内容をまとめ、内容を理解する。		
15週	期末試験				
16週	期末試験の解答の解説など (ALのレベルC)		期末試験についてまとめる。		

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	
基礎的能力	工学基礎	情報リテラシー	情報リテラシー	情報を適切に収集・処理・発信するための基礎的な知識を活用できる。	3	
			情報リテラシー	論理演算と進数変換の仕組みを用いて基本的な演算ができる。	4	
			情報リテラシー	コンピュータのハードウェアに関する基礎的な知識を活用できる。	4	
専門的能力	分野別の専門工学	情報系分野	計算機工学	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。	4	
				小数を2進数、10進数、16進数で表現できる。	4	
				コンピュータを構成する基本的な要素の役割とこれらの間でのデータの流れを説明できる。	4	
				プロセッサを実現するために考案された主要な技術を説明できる。	4	
				メモリシステムを実現するために考案された主要な技術を説明できる。	4	
				入出力を実現するために考案された主要な技術を説明できる。	4	
				コンピュータアーキテクチャにおけるトレードオフについて説明できる。	4	
		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		
			システム設計には、要求される機能をハードウェアとソフトウェアでどのように実現するかなどの要求の振り分けやシステム構成の決定が含まれることを説明できる。	4		
			ユーザの要求に従ってシステム設計を行うプロセスを説明することができる。	4		
			システムプログラム	コンピュータシステムにおけるオペレーティングシステムの位置づけを説明できる。	4	
			情報数学・情報理論	情報源のモデルと情報源符号化について説明できる。	2	後14
情報数学・情報理論	通信路のモデルと通信路符号化について説明できる。	2				

評価割合

中間試験	期末試験	演習課題	合計
------	------	------	----

総合評価割合	200	200	170	570
前期	100	100	85	285
後期	100	100	85	285