

有明工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	計算機工学
科目基礎情報					
科目番号	0020		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	4	
開設期	通年		週時間数	前期:1 後期:1	
教科書/教材	「図解コンピュータアーキテクチャ入門 第2版」堀桂太郎, / 森北出版 2011				
担当教員	ゴーチェ ロビック				
到達目標					
到達目標 1 数学や物理学で習得した知識を組み合わせ、コンピュータを実現する技術について説明できる。 2 計算機の基本構成、CPUの基本構成及び代表的な要素の基本構成を説明できる。 3 計算機の操作法、CPUの操作法及び代表的な要素の操作法を説明できる。					
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(可)	未到達レベルの目安	
評価項目1		数学や物理学で習得した知識を組み合わせ、コンピュータを実現する技術基礎、方式、トレードオフ及び制約を理解し、具体的な例を挙げ説明できる。また、見たことない環境でもその知識を適用できる。	数学や物理学で習得した知識を組み合わせ、コンピュータを実現する技術基礎、方式、トレードオフ及び制約を理解し具体的な例を挙げ説明できる。	数学や物理学で習得した知識を組み合わせ、コンピュータを実現する技術基礎、方式、トレードオフあるいは制約について具体的な例を説明できない。	
評価項目2		計算機の基本構成、CPUの基本構成及び代表的な要素の基本構成を理解し、実際のアーキテクチャを詳細まで説明できる。	計算機の基本構成、CPUの基本構成及び代表的な要素の基本構成を理解し、基本アーキテクチャを説明でき、実際のアーキテクチャ例の図を読んで説明できる。	計算機の基本構成、CPUの基本構成及び代表的な要素の基本構成について、基本アーキテクチャを説明できない、あるいは実際のアーキテクチャ例の図を読んで説明できない。	
評価項目3		計算機の操作法、CPUの操作法及び代各要素の操作法を理解し、計算機の上、例機械語のプログラムの実行流れのとき計算機の各要素の動作を説明できる。	計算機の操作法、CPUの操作法及び代各要素の操作法を理解し、計算機の上、例機械語のプログラムの実行流れを説明できる。	計算機の操作法、CPUの操作法及び代各要素の操作法について、計算機の上、例機械語のプログラムの実行流れを説明できる。	
学科の到達目標項目との関係					
学習教育到達目標 B-1					
教育方法等					
概要	近年のコンピュータシステムは、様々な要素技術によって構成される。計算機工学では、現在のコンピュータを構成する様々な要素技術の基本設計・設計思想(アーキテクチャ)について講義する。				
授業の進め方・方法	この授業は前後期に週1コマを実施する。講義を主体とするが、宿題として演習問題をさせる。内容は、次の項目を設定する。 1) 現在までのコンピュータの発展 2) コンピュータシステムの基本構成 3) CPU(Central Processing Unit)を構成する様々なアーキテクチャ 4) 記憶装置を構成する様々なアーキテクチャ 5) 入出力装置を構成する様々なアーキテクチャ				
注意点	この科目を履修する学生は「論理回路」で学んだ基本的回路に慣れ親しんでおいてほしい。上でも述べたが、ここでアーキテクチャを勉強するときには、なぜ世の中では、あるアーキテクチャが採用されているのか、ということを考えながら学習してほしい。さらに、自分ならば、どういう風にしたか、ということまで考えてみるのが望ましい。実は汎用コンピュータやCPUのアーキテクチャは様々なデジタル処理それぞれに対して必ずしも適切なものとはなっていない。なぜか。では、どうすればよいのか。常に問題意識を持つことを心がけて欲しい。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	計算機工学の紹介	計算機はどのようなものか説明できる。計算機工学の特徴、特にトレードオフについて説明でき、例を挙げることができる。	
		2週	コンピュータの発展	コンピュータの発展の概要を理解する。	
		3週	計算機アーキテクチャの基本要素； *ゲート、レジスタ、バス、など	計算機アーキテクチャの様々な基本要素を理解し、利用できる。	
		4週	ノイマン型コンピュータ； *特徴、基本の仕組みと動作	ノイマン型コンピュータの特徴、基本の仕組みと動作を説明できる。	
		5週	アセンブリ言語と機械語； 命令セットアーキテクチャ：命令の形式	高レベル言語(Cなど)、アセンブリ言語と機械語の違いを説明できる。命令の様々な形式を説明でき、例を挙げることができる。	
		6週	命令セットアーキテクチャ：アドレッシング	命令の様々なアドレッシングを説明でき、例を挙げることができる。	
		7週	ハーバードアーキテクチャ RISC・CISC	ハーバードアーキテクチャの特徴を説明できる。ハーバードアーキテクチャのCPUを認めることができる。代表的なRISC命令セットまた代表的なCISC命令セットを認めることができる。	
		8週	【前期中間試験】		
	2ndQ	9週	演算装置； *数値の表現、特に2進10進数、浮動小数点 *数字の表現、特にASCIIとUNICODE	様々な数値の表現を説明でき、10進数との相互変換をできる。 様々な数字の表現を説明できる。	
		10週	演算装置； *リップルキャリー加算器、加減算器 *単純乗算アルゴリズムと回路アーキテクチャ	リップルキャリー加算器のアーキテクチャを作成できる。加算器から、加減算器のアーキテクチャを作成できる。 単純乗算アルゴリズムを説明でき、適用できる。	

後期	3rdQ	11週	演算装置： * 加算位置を固定した乗算アルゴリズムと回路アーキテクチャ	加算位置を固定した乗算アルゴリズムの原理を説明でき、適用できる。
		12週	演算装置： * 引き戻し除算アルゴリズム * 引き放し除算アルゴリズム	引き戻し除算アルゴリズムを説明でき、適用できる。 引き放し除算アルゴリズムの原理を説明でき適用できる。
		13週	制御装置： * 全体アーキテクチャと動作 * デコーダーの仕組みと動作	制御装置の全体アーキテクチャと動作を説明できる。 デコーダーの仕組みと動作方法を説明できる。
		14週	制御装置： * シーケンサの仕込みと動作 * ワイヤード制御方式とマイクロプログラム制御方式	シーケンサの仕込みと動作を説明できる。 ワイヤード制御方式とマイクロプログラム制御方式の違いを説明できる。 マイクロプログラム制御の仕組みと動作方法を説明できる。
		15週	【前期末試験】	
		16週	テスト返却と解説	
	4thQ	1週	記憶装置（メモリ）： * メモリの分類と性質	メモリの各分類を説明できる。
		2週	記憶装置（メモリ）： * ICメモリのアーキテクチャ * ICメモリのセル	ICメモリの基本アーキテクチャを説明できる。 ICメモリの基本セル（SRAM, DRAM, EEPROM）の性質を説明できる。
		3週	記憶装置（メモリ）： * 補助メモリの分類の仕組み	補助メモリの性質を説明できる。 補助メモリのアクセスの基本を説明できる（特にHDDの際）。
		4週	メモリアクセスの高速化とキャッシュメモリ： * キャッシュメモリの役割と仕組み * ダイレクトマッピング方式	キャッシュメモリの役割を説明できる。 キャッシュメモリの基本仕込みを説明できる。 ダイレクトマッピング方式の動作を説明できる。
		5週	メモリアクセスの高速化とキャッシュメモリ： * フルアソシアティブマッピング方式 * セットアソシアティブマッピング方式	フルアソシアティブマッピング方式の動作を説明できる。 セットアソシアティブマッピング方式の動作を説明できる。 各マッピング方式のメリットとデメリットを説明できる。
		6週	仮想メモリシステム：仮想メモリの役割と動作	仮想メモリの役割と基本の動作を説明できる。
		7週	コンピュータシステムに置ける割り込み：割り込みの役割と動作	割り込みの役割と基本の動作を説明できる。
		8週	【後期中間試験】	
		9週	パイプラインアーキテクチャ： * パイプライン処理の役割とアーキテクチャ	パイプライン処理の役割を説明できる。 パイプラインアーキテクチャの基本を説明できる。 パイプライン処理の性能を説明できる。
		10週	パイプラインアーキテクチャ： * パイプライン動作 * パイプラインのストール	ストールなしのとき命令の流れでパイプラインの効果を説明できる。 ストールありのとき命令の流れでパイプラインの効果を説明できる。
11週	プログラムの実行の高速化手法	プログラムの実行の主な高速化手法を簡単に説明できる（VLIW、スーパースケラ、マルチコア、ハイパースレッド）。		
12週	入出力とシステムアーキテクチャ： * メモリマップ入出力方式 * ポートマップ入出力方式 * 周辺機器の実例	メモリマップ入出力方式を説明できる。 ポートマップ入出力方式を説明できる。 主な周辺機器の動作を簡単に説明できる（キーボード、モニターなど）		
13週	オペレーティングシステム：コンピュータとの連携	コンピュータにおいて、オペレーティングシステムの必要性を説明できる。		
14週	ネットワークアーキテクチャ：コンピュータとの連携	ネットワークアーキテクチャにおいて、コンピュータの位置を説明できる。		
15週	【後期末試験】			
16週	テスト返却と解説			

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	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。	3	
				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中でのデータの流れを説明できる。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	100	0	0	0	0	0	100

分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0
---------	---	---	---	---	---	---	---