

科目名	計算機アーキテクチャ
科目名(英訳)	Computer Architecture
科目ナンバー	EP211A01
担当者 (非)は非常勤講師	山本 一公
単位数	2
開講学年	2年
開講セメスター	春期毎週
履修順序・履修情報	
担当者及び時間割	【春学期】 山本 一公:水1-2
カリキュラムの中での位置付け ／DP(ディプロマ・ポリシー)	計算機の基本構成・基本動作、ハードウェア及びソフトウェアの基礎を理解するとともに、これを基にして計算機の基本ソフトウェア面から計算機の諸構造を理解する。 【ディプロマ・ポリシー(DP)】2024年度入学生以降対象 ①:◎ ②-(1):○ ②-(2):○
身につく基礎力 / 身につく汎用力	調査・情報収集力 ICT活用力 / 豊かな教養 専門的知識・技能 思考力

授業の主旨 (概要)	計算機(コンピュータ)の構成要素はハードウェアとソフトウェアに大別される。計算機アーキテクチャとはハードウェアをソフトウェア(オペレーティングシステム)側から見た計算機の構造のことであり、適切にハードウェアを動かせるプログラムを作成するために理解しておくことが必須である。本科目では、コンピュータの基本アーキテクチャであるノイマン型(プログラム内蔵方式)計算機について、その動作の仕組み、特に計算機の各構成要素の動作の仕組みと、アセンブラによるプログラミング方法について理解することを目的とする。	
具体的 達成目標	以下の項目を達成目標とする: (1) ノイマン型コンピュータの基本構成と命令実行制御の仕組みを理解し、説明できるようになる。 (2) コンピュータにおけるデータの内部表現方法を理解し、説明できるようになる。 (3) アセンブリ言語での簡単なプログラミングができるようになる。 (4) 仮想記憶・パイプライン等のより複雑な制御の基本概念を理解し、説明できるようになる。	
授業計画	1	【内容】 【第1回】コンピュータの歴史、コンピュータの種類 【授業外学習】 事前学習:講義資料を読んで予習する。 事後学習:自分のノートPCのスペックと歴史上の計算機のスペックを比較し、計算機の発展のスピードについて考察する。
	2	【内容】 【第2回】コンピュータの基礎(教科書第1章) コンピュータの基本構成・基本動作・命令の実行の概要 【授業外学習】 事前学習:教科書第1章「コンピュータの基礎」と講義資料を読んで予習する。 事後学習:授業内容について復習するとともに教科書の章末演習を行って、コンピュータの動作の概観を把握する。
	3	【内容】 【第3回】コンピュータの情報表現(1)(教科書第2章) r進数、進数変換、2進数の減算と補数 【授業外学習】 事前学習:教科書第2章「情報の表現」の関連部分と講義資料を読んで予習する。 事後学習:授業内容について復習し、進数変換が正しく行えるように演習課題を行う。
	4	【内容】 【第4回】コンピュータの情報表現(2)(教科書第2章) コンピュータでの実数表現 【授業外学習】 事前学習:教科書第2章「情報の表現」の関連部分と講義資料を読んで予習する。 事後学習:授業内容について復習し、2進数の実数演算が正しく行えるように演習課題を行う。
	5	【内容】 【第5回】コンピュータの情報表現(3)(教科書第2章) コンピュータでの文字表現 【授業外学習】 事前学習:教科書第2章「情報の表現」の関連部分と講義資料を読んで予習する。 事後学習:授業内容について復習し、文字コードの違いを理解するための演習課題を行う。
	6	【内容】 【第6回】論理回路(教科書第3章) 論理演算、論理回路素子、組み合わせ回路と順序回路

		【授業外学習】	事前学習：教科書第3章「論理の世界」と講義資料を読んで予習する。 事後学習：授業内容について復習し、論理回路の基本動作について理解する。合わせて論理回路シミュレータの動作確認をしておく。															
	7	【内容】	【第7回】CPUが行う演算（教科書第5章） 加減算器、フラグ、シフト、ALU、乗算器															
		【授業外学習】	事前学習：教科書第5章「演算」と講義資料を読んで予習する。 事後学習：授業内容について復習し、論理回路シミュレータを用いた演算回路の演習を行う。															
	8	【内容】	【第8回】コンピュータの記憶（教科書第4章） レジスタとメモリ、メモリアクセス															
		【授業外学習】	事前学習：教科書第4章「記憶と接続」と講義資料を読んで予習する。 事後学習：授業内容について復習し、メモリの階層構造について理解する。															
	9	【内容】	【第9回】アセンブラ・プログラミング (1)（教科書第6章） CASL IIとCOMET II、プロセッサアーキテクチャ(RISC方式とCISC方式)															
		【授業外学習】	事前学習：教科書第6章「コンピュータの言葉」の関連部分と講義資料を読んで予習する。 事後学習：授業内容について復習する。アセンブラプログラミング環境を自分のパソコン上に構築し、アセンブリ言語プログラムの基礎的な演習を行う。															
	10	【内容】	【第10回】アセンブラ・プログラミング (2)（教科書第6章） CASL IIプログラミング、エンディアン、CPUによる機械語プログラムの違い															
		【授業外学習】	事前学習：教科書第6章「コンピュータの言葉」の関連部分と講義資料を読んで予習する。 事後学習：授業内容について復習する。アセンブリ言語プログラミングの演習課題を行う。															
	11	【内容】	【第11回】アセンブラ・プログラミング (3)（教科書第6章） CASL IIプログラミング、エミュレータ、再帰と機械語プログラム															
		【授業外学習】	事前学習：教科書第6章「コンピュータの言葉」の関連部分と講義資料を読んで予習する。 事後学習：授業内容について復習する。アセンブリ言語プログラミングの演習課題を行う。															
	12	【内容】	【第12回】CPUの動作（教科書第7章、内容補充） CPUの動作サイクル															
		【授業外学習】	事前学習：教科書第7章「制御」の関連部分と講義資料を読んで予習する。 事後学習：授業内容について復習する。CPUの動作サイクルを学習するための演習課題を行う。															
	13	【内容】	【第13回】入出力制御（教科書第7章、内容補充） 周辺装置とバス、割り込みと例外、ダイレクトメモリアクセスと入出力チャネル															
		【授業外学習】	事前学習：教科書第7章「制御」の関連部分と講義資料を読んで予習する。 事後学習：授業内容について復習する。自分のPCにおける周辺バスについて調べる。CPUの種類とI/OマップのI/OおよびメモリマップのI/Oの対応について調べる。															
	14	【内容】	【第14回】仮想記憶アーキテクチャ ページングとスワップ、仮想記憶とキャッシュの関係															
【授業外学習】		事前学習：講義資料を読んで予習する。 事後学習：授業内容について復習し、自分のPC(OS)における仮想記憶の動作について調べる。																
15	【内容】	【第15回】パイプラインと並列実行による高速化 プロセッサの高速化の基礎																
	【授業外学習】	事前学習：講義資料を読んで予習する。 事後学習：授業内容について復習し、パイプラインと並列実行の基本的な動作を理解する。期末試験に向けて、全体の復習を行う。																
16	【内容】	期末試験																
	【授業外学習】																	
授業方法	講義と演習課題の組み合わせにより授業を行う。授業資料として、講義スライドを配布する。演習課題は提出期限後の講義で解説を行う（紙ベースのものは採点後返却する）。																	
成績の評価方法	具体的達成目標にあげた項目について、理解し身についたかどうかを、演習課題レポートおよび期末試験で判断する。 1. 期末試験の成績 (60%) 2. 演習課題レポートの評価 (40%) 期末試験では、授業で説明した項目についての初等的応用問題に解答できるかどうかで、その理解度を測る。 授業への出席率が65%に満たない学生は期末試験の評価が0点になるので、注意すること。																	
成績の評価基準	課題レポートと期末試験の点数を総合して100点満点に換算し、められた成績評価基準・単位認定基準 (S: 90点以上, A: 80点以上, B: 70点以上, C: 60点以上) に従って成績評価を行う。																	
教科書	<table><tr><th>No</th><th>書籍名</th><th>著者名</th><th>出版社</th><th>価格</th><th>ISBN/ISSN</th></tr><tr><td>1.</td><td>『コンピュータのしくみ』</td><td>吉川雅弥, 泉知論</td><td>コロナ社</td><td>2,500円+税</td><td>978-4-339-02867-6</td></tr></table>						No	書籍名	著者名	出版社	価格	ISBN/ISSN	1.	『コンピュータのしくみ』	吉川雅弥, 泉知論	コロナ社	2,500円+税	978-4-339-02867-6
No	書籍名	著者名	出版社	価格	ISBN/ISSN													
1.	『コンピュータのしくみ』	吉川雅弥, 泉知論	コロナ社	2,500円+税	978-4-339-02867-6													

参考文献	No	書籍名	著者名	出版社	価格	ISBN/ISSN
	1.	『コンピュータアーキテクチャ(電子情報通信レクチャーシリーズC-9)』	坂井修一	コロナ社	2,700円 +税	978-4-339-01843-1
	2.	『コンピュータの構成と設計 第5版(上)』	D. A. パターソン, J. L. ヘネシー	日経BP社	4,200円 +税	978-4-822-29842-5
	3.	『コンピュータの構成と設計 第5版(下)』	D. A. パターソン, J. L. ヘネシー	日経BP社	4,200円 +税	978-4-822-29843-2