

授業科目区分		科 目 名		単 位	科目コード	開講時期	履 修 方 法		
専門教育課程 専門科目 専門		コンピュータシステム基礎 Foundations of Computer Systems		2	E504-01	2 期（後学期）	修学規程第 4 条を参照		
担当教員名		研究室	内線電話番号	電子メール I D			オフィスアワー		
授 業 科 目 の 学 習 教 育 目 標									
キーワード			学習教育目標						
1	ビットとコード化		計算機の能力を十分に活用する,あるいは新しい計算機の開発を行うためには,現在の計算機の計算機構に対する深い理解が不可欠である.情報はどのようにデータとして計算機に蓄えられ,蓄えられたデータはどのように計算機によって処理されるのか,を学び考える. 本科目を修得することにより計算機の構成と命令について説明することができ,易しい機械命令プログラムの読み書きができるようになることを目指す.						
2	論理回路, 演算回路								
3	中央処理装置（C P U ）								
4	機械命令, アセンブラ言語								
5	プログラムの処理								
授業の概要および学習上の助言									
プログラム内蔵型計算機の構成と動作の基礎を学ぶ, 簡単なプログラミング演習を通して命令の働きやコンピュータの具体的な動作を理解する. 1. コンピュータの基本構成 2. ビットの実現と論理回路 3. 算術演算回路 4. 主記憶装置と番地 5. C P U と命令実行 6. プログラムの流れの制御 7. 繰り返し処理 8. プログラムの処理									
【留意事項】 ・ 日程・内容が変更になることがある ・ 第 9 週～第 1 3 週は, 総合カラーニングとして, 教育用 1 6 ビットプロセッサエミュレータを用いた講義と演習を行う.									
【教科書および参考書・リザーブドブック】 教科書: 指定なし 参考書: 指定なし リザーブドブック: 指定なし									
履修に必要な予備知識や技能									
前学期で学ぶ 2 進数の扱い以上の予備知識は要求されないが, 以下のような自ら学ぶ姿勢が必要である. 1. 毎回の講義をよく聞いて疑問点を整理し先生や友人に聞いて解決する. 2. 講義中の演習問題は答を見ずに再度やってみる. 自分でも例題を作り解いてみる. 3. プログラムは自分で書く. やりかたは教えてもらっても人の書いたのを写さない.									
	学科教育目標 (記号表記)	学生が達成すべき行動目標							
	I,M,N	現代のデジタルコンピュータの特徴, 情報のコード化について説明できる.							
	I,M,N	真理値表から論理関数を構成し論理回路を構成できる.							
	I,M,N	中央処理装置, 主記憶装置, レジスタ, 番地と記憶内容の違い, 番地指定方式の違いについて説明できる.							
	I,M,N	命令の実行サイクル, 基本的な機械命令の機能について説明でき, 簡単なプログラムを記述できる.							
	I,M,N	条件分岐命令について説明でき, 基本的な繰り返し処理プログラムを記述できる.							
	I,M,N	プログラミング言語の処理過程を説明できる.							
達 成 度 評 価									
評価方法 指標と評価割合		試 験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作 品	ポートフォリオ	その他	合 計
総合評価割合		40	40	20	0	0	0	0	100
総合力指標	知識を取り込む力	12	12	4	0	0	0	0	28
	思考・推論・創造する力	16	16	8	0	0	0	0	40
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0	0
	発表・表現・伝達する力	6	6	4	0	0	0	0	16
	学習に取組む姿勢・意欲	6	6	4	0	0	0	0	16

総合力指標で示す数値内訳は、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

## 評価の要点

評価方法	行動目標	評価の実施方法と注意点
試験		学期末試験（達成度確認試験：第15週実施予定）試験範囲 では命令の理解度とプログラム作成能力を判定する。 では正しい記述や語句を選んだり記入したりできるかを判定する。
	レ	
	レ	
クイズ 小テスト	レ	テスト範囲 についてはCPUの具体的な動作の理解を判定する。 については具体的な数値や式を与え、それに対して計算によって結果を求めることができるかを判定する。
	レ	
	レ	
	レ	
レポート		教材の演課題を解答し第1回・第2回・第3回レポートとして提出する。 最終レポートでは主としてプログラミング課題を与え、目的が達せられたプログラムになっているかを判定する。（レポートのプログラムは個人ごとに独自に作成すること。独自に作成したときはプログラムが全く同じになることはあり得ないので、同じものがあった場合は不正行為として点数を与えない。）
	レ	
	レ	
成果発表 （口頭・実技）		
作品		
ポートフォリオ		
その他		

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
正確に計算機システムの要素について説明できる。正確に講義レベルの初歩的な論理回路を設計できる。全加算器，補数変換回路を設計できる。プログラムの実行過程を正確に答えられる。基本演算を理解し，繰り返しが必要な処理について正しいプログラムを書ける。繰り返しが必要な処理について，ほぼ正しいプログラムを書ける。プログラムの処理過程を正確に理解し，それに関する述語をすべて知っている。	計算機システムの要構成素について説明できる。真理値表から論理式，論理回路の設計ができる。プログラムの実行過程について説明でき，追跡表を正しく埋めることができる。繰り返しが必要な処理に対してほぼ正しいプログラムを書ける。条件分岐命令が使える。プログラムの処理過程に関する述語についてほぼ正確に答えられる。

## 授業明細表

## C L I P 学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」「修得した内容を表現、発表、伝達する」「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返しながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動ください。学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位16週科目の場合、予習2時間・復習2時間/週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

回数 日付	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間(分)
第1回 / /	学習支援計画書の内容確認 配布資料（電子教材）のダウンロードと内容確認 前編 第1章 コンピュータの基本構成 コンピュータの使われ方 デジタル情報とアナログ情報 現代のコンピュータの特徴 コンピュータの基本構成 補足編 10進 - 2進変換, 2進数の加減算	講義と演習, 質疑応答	予習: 学習支援計画書を読んでおく. 復習: 前編第1章コンピュータの基本構成を読んで演習問題を解く. 補足編問題集1ページ目を解く.	120
第2回 / /	前編 第2章 コンピュータとコード化 コンピュータの機能 ビットとビット列 コードとコード化 数のコード化 文字コード 補足編 2進数の乗除算, 2進小数	講義と演習, 質疑応答	予習: 前編第2章コンピュータとコード化を読んでおく. 復習: ビットとビット列, 数のコード化, 文字コードの箇所の演習問題を解く. 2進数の扱いは別資料補足編を参照する. 補足編問題集2ページ目を解く.	120
第3回 / /	前編 第3章 ビットの実現と論理回路(その1) ビットの実現 論理関数と真理値表 論理演算と論理回路 複合的な論理関数 論理ゲートシンボル 補足編 2の補数形式	講義と演習, 質疑応答	予習: 前編第3章ビットの実現と論理回路の前半を読んでおく. 復習: ビットの実現から論理ゲートシンボルまでの演習問題を解く. 補足編問題集3ページ目を解く.	120
第4回 / /	前編 第3章 ビットの実現と論理回路(その2) 算術演算回路 全加算器, 8ビット加算回路 2の補数回路, 8ビット2の補数回路 補足編 2進数の16進表記, 16進加減算	講義と演習, 質疑応答	予習: 前編第3章ビットの実現と論理回路の後半を読んでおく. 復習: 算術演算回路の箇所の演習問題を解く. 2進数演算は別資料補足編を参照する. 補足編問題集4ページ目, 5ページ目問題0.17を解く. 前編問題集の5～7ページ(問題3.4は除く)を第1回レポートとする.	180
第5回 / /	小テスト1: 範囲 前編第1章から第3章 (開始前に第1回レポート提出) 前編 第4章 コンピュータにおける計算処理のしくみ(その1) メインメモリの構成 メインメモリの容量と番地 番地指定 メモリ内容の表示方法	小テスト 講義と質疑応答	予習: 前編第4章コンピュータにおける計算処理のしくみの前半を読んでおく. 復習: メインメモリの構成からメモリ内容の表示方法の箇所の演習問題を解く.	120
第6回 / /	小テスト1返却(振り返り授業) (第1回レポート返却) 前編 第4章 コンピュータにおける計算処理のしくみ(その2) 命令と実行: 命令とは, 命令処理のサイクル, 命令の種類, 命令の構造	講義と質疑応答	予習: 前編第4章の該当箇所を読んでおく. 復習: 命令と実行の該当箇所の演習問題を参照.	180
第7回 / /	前編 第4章 コンピュータにおける計算処理のしくみ(その3) オペランド指定方式 番地指定方式	講義と質疑応答	予習: 前編第4章の該当箇所を読んでおく. 復習: オペランド指定方式, 番地指定方式の箇所の演習問題を解く. 補足編問題集の3～5ページ(問題0.18は除く)を第2回レポートとする.	180
第8回 / /	小テスト2: 範囲 前編第4章 (開始前に第2回レポート提出) 前編 第5章 A L Uで行う演算の16進表記 算術演算, 論理演算, ビット列操作	小テスト 講義と演習, 質疑応答	予習: 前編第5章を読んでおく. 復習: A L Uで行う演算の16進表記の箇所の演習課題を解く.	210
第9回	小テスト2返却(振り返り授業)	講義と演習, 質疑応答	予習: 後編第6章の該当箇所, 別	210

## 授業明細表

回数 日付	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間(分)
/	(第2回レポート返却) 総合演習 後編 第6章 教育用16ビットプロセッサエミュレータを用いた講義と演習(その1) プロセッサの構成と命令セット エミュレータの使い方(操作編を使用)		資料操作編を読んでおく。 復習:エミュレータのサンプルプログラムを実行し、プロセッサ機能を理解する。命令セットは別資料Instruction Tableを参照する。 .	
第10回 /	総合演習 後編 第6章 教育用16ビットプロセッサエミュレータを用いた講義と演習(その2) 基本演算命令プログラミング (エミュレータInst_Functions, Prog_Exercise1, Mul_Exercise, Div_Exerciseを使用) 命令実行追跡表	講義と演習, 質疑応答	予習:エミュレータの基本演算命令プログラミングの箇所を読んでおく。 復習:エミュレータのProg_Exercise1の演習問題を解く。 前編問題集第5章を第3回レポートとする。	210
第11回 /	総合演習(第3回レポート提出) 後編 第6章 教育用16ビットプロセッサエミュレータを用いた講義と演習(その3) 分岐命令 条件フラグ・条件分岐, フローチャート 分岐命令プログラミング 繰り返し処理プログラミング (エミュレータInst_Functions, Prog_Exercise2を使用)	講義と演習, 質疑応答	予習:後編第6章の分岐命令の箇所を読んでおく。 復習:エミュレータのProg_Exercise2の演習問題を解く。	210
第12回 /	総合演習(第3回レポート返却) 後編 第6章 教育用16ビットプロセッサエミュレータを用いた講義と演習(その4) メインメモリへの連続アクセス処理 2ワード演算処理 (エミュレータInst_Advance, Prog_Exercise3を使用)	講義と演習, 質疑応答	予習:エミュレータの繰り返し条件の箇所を読んでおく。 復習:エミュレータのProg_Exercise3の演習問題を解く。 最終レポート課題出題。	210
第13回 /	総合演習 後編 第6章 教育用16ビットプロセッサエミュレータを用いた講義と演習(その5) 複合問題 (エミュレータInst_Advance, Prog_Exercise4を使用)	講義と演習, 質疑応答	予習:エミュレータの複合問題の箇所を読んでおく。 復習:エミュレータのProg_Exercise4の演習問題を解く。	210
第14回 /	要点復習(振り返り授業) 後編 第7章 プログラミング言語とその処理	講義と質疑応答	予習:後編第7章プログラミング言語とその処理を読んでおく。 復習:期末試験へ向けて総合的に復習する。	210
第15回 /	期末試験(達成度確認試験)  (試験開始前に最終レポート課題提出)	筆記試験	予習:期末試験へ向けて総合的に復習する	210
第16回 /	自己点検授業 科目内容全般 期末試験の返却・解説 レポートの返却・解説	成績および総合力の確認		