

シラバス詳細

タイトル「2023年度 情報学部 [IN-B]」、カテゴリ「【新カリ】情報科学科-【新カリ】情報科学科（必修）」

科目情報

ナンバリング

IN013260040

クラス

1クラス

学年

3年、4年

開講学期

前期

曜日・時限

金5・6、金7・8

単位区分

科目名

機械語と計算機械

担当教員

小暮 悟

キャンパス区分

(共通)

開講時期

前期前半 ～ 前期後半

講義室

情報科学科実習室1

単位数

2

講義情報

キーワード

No	キーワード
1	機械語
2	アセンブリ言語
3	アセンブラ
4	CPU
5	命令実行サイクル
6	プログラム内蔵方式
7	
8	
9	
10	

授業の目標

計算機アーキテクチャⅠの演習科目として機械語命令の実習を行う。これを通してチューリングマシンとしてのコンピュータの動作原理を理解し説明することができるようになる。

学修内容

- 以下に示す3項目の演習を行う。
- (1) オーバーフローやキャリー発生条件の調査を行う。続いて、ボード型コンピュータの電源を投入し操作をすることによって基本的な扱い方をマスターし、ボード型コンピュータ上でオーバーフローやキャリーが実際にどういった場合に起きるのか確認する。その後、命令実行サイクルおよびCPU動作のクロックレベルでの調査を行い、CPUという名の状態遷移機械の詳細を確認する。
 - (2) CPUのソフトウェアシミュレータを作ることによって、「計算機アーキテクチャⅠ」および(1)で学んだことを確認する。これに加えて、機械語レベルでの再帰プログラムの作り方を理解し、同時にこれをシミュレータの動作テストにも利用する。
- 次の項目は、余力のある人向けのオプションである。
- (3) アセンブラの構成を理解し、実現する。

授業計画

- 15回の対面講義を実施する。
- 15回目は試験期間中に実施する。

回	内容
1	(1-1) 演習のための準備： 演習用プログラムの作成と、加算・減算時にオーバーフローやキャリー条件を満たす2数を見つけ出す。【ここで第1レポート提出】
2	(1-2) SEPボードの操作： SEPボードの使い方を学び、簡単なプログラムをスイッチ入力して動かしてみる。(1-1)の予想通りになるか確認する。
3	(1-3) ステップ実行（1）： SEPボードをクロックごとに止めて動作を記録する。
4	(1-4) ステップ実行（2）： 前回記録したデータを解釈し、CPUがどのタイミングでどのような動作を行っているか詳細を理解する。【ここで第2レポート提出】
5	(2-1) ソフトウェアシミュレータの概要理解： 大学が与えるソフトウェアSEPシミュレータ（Javaで記述してある）の概要を理解するため、プログラムを読んであちこち変更してみる。
6	(2-2) 命令実行サイクル実装（1）： Fromオペランド読み出し部分を実装する
7	(2-3) 命令実行サイクル実装（2）： Toオペランド読み出し部分を実装する
8	(2-4) 命令実行サイクル実装（3）： 操作コード実行部分を実装する
9	(2-5) 命令実行サイクル実装（4）： Toオペランドへの書き込み部分を実装する
10	(2-6) 再帰プログラム： フィボナッチ数列の計算を例題として、再帰関数を実現する方法を確認する。また、これをシミュレータに投入してテストする。【ここで第3レポート提出】
11	(3-1) 言語処理系の理解： 大学が与える言語処理系（Javaで記述してある）の概要を理解し、ファイル読み出し部を実装する。
12	(3-2) アセンブラ実装（1）： アセンブラの構文解析部を実装する
13	(3-3) アセンブラ実装（2）： ロケーションカウンタを扱い、ラベルを管理することによって、アセンブラのパス1を実装する
14	(3-4) アセンブラ実装（3）： パス1で決定したラベルの値を使って、機械語を生成するパス2を実装する
15	(3-5) マクロアセンブラへの拡張： PUSHやPOPなどの有用なマクロを実装する【ここで第4レポート提出】（試験期間中に実施）
16	

受講要件

- 要修了：計算機アーキテクチャⅠ(コンピュータ設計Ⅰ)、オートマトンと言語理論(オートマトンと計算理論)
- 要履修（修了済含む）：計算機アーキテクチャⅡ(コンピュータ設計Ⅱ)

テキスト

演習指導書を配布する

参考書

- 随時講義中に紹介するが、例えば以下の書籍が参考になる。
- ・小栗清／監修、天野英晴／西村克信／共著『作りながら学ぶコンピュータ・アーキテクチャ』培風館 2001年 ISBN：978-4563014117
- 本書では16bit-RISCプロセッサPICO-16を例として、コンピュータアーキテクチャが解説されている。本講義で扱うのは独自仕様のプロセッサだが、本書で解説されている内容が参考になる。

予習・復習について

(1-2) から(1-4)の演習にあたっては、演習指導書を読み、事前の予習を十分しておくこと。さもないと、時間内に終われない。また、レポート執筆のために十分復習することが望まれる。

成績評価の方法・基準

試験は実施せず，上記授業計画にある各レポートにより，本講義の達成度・理解度を評価する．

オフィスアワー

学務情報システムの「教員連絡」により随時受け付ける．

担当教員からのメッセージ

アクティブ・ラーニング（●＝対象）

対象	種別	補足説明
●	事前学習型授業	第1回で出した課題を自宅で実施し，第2回で使用する
	反転授業	
	調査学習	
	フィールドワーク	
	双方向アンケート	
●	グループワーク	第1回を除く14回
	対話・議論型授業	
	ロールプレイ	
	プレゼンテーション	
	模擬授業	
	P B L	
	その他	

実務経験のある教員の有無（●＝対象）

対象	内容	補足説明
	実務経験教員あり	
	実践的教育から構成	

実務経験のある教員の経歴と授業内容

教職科目区分

授業実施形態（●＝対象）

対象	形態	補足説明
●	対面授業科目	
	オンライン授業科目	

オンライン授業（詳細）