

科目 コンピュータアーキテクチャ (Computer Architecture)

担当教員 山内 長承

【1】 授業の目的と学習成果〔教育目標・期待される学習成果〕

教育目標： コンピュータが「コンピュータとは何か・何ができるのか・どうやってやるのか」を理解し、説明できるようになること。具体的には、コンピュータのハードウェアが、どのようにして命令を処理するのか、どのように計算をするのか、また処理を高速化するためにどのような工夫をしているのかを説明できること。これは、2年次以降に学ぶ様々な情報処理やプログラミングの基本となる。

期待される学習成果： 数の表現と演算方法、コンピュータの命令セット、制御方式、コンピュータの基本構成を説明できる。機械命令レベルの簡単なプログラム作成を経験する。また、処理を高速化する工夫としてキャッシュメモリやパイプラインの考え方を説明できる。
なお、基本情報技術者試験の対象内容を含む科目である。

〔教育目標〕

- ・基礎学力：自然科学の専門分野における基礎学力やスキルの習得

〔期待される学習成果〕

- ・専門分野の知識と技術を習得し、それらを問題解決に応用することができる。

【2】 授業計画

No.	内 容
1	授業概要・論理代数と論理回路
2	整数の2進表現と計算
3	演算アルゴリズムと回路、浮動小数、誤差、シフト演算
4	コンピュータの構成、命令と処理の流れ、プロセッサの構成要素と機能
5	命令の表現、アドレス方式、ワイヤード対マイクロプログラム、CISC対RISC
6	命令レベルプログラミング1（単純なプログラム）
7	命令レベルプログラミング2（条件分岐、ループ）
8	中間試験
9	パイプラインの考え方と性能、並列処理システム
10	メモリ素子の種類と特徴
11	メモリの高速化、キャッシュ、インターリーブ
12	メモリの階層、補助記憶装置（ハードディスク、CD/DVD、USBメモリ）
13	入出力インターフェースと割込み
14	まとめ
15	期末試験

【3】 到達目標

- * 論理演算の基礎的な考え方を説明でき、簡単な論理回路の設計ができる。
- * コンピュータの数の表現と演算の原理、演算回路の構成法を説明できる。
- * コンピュータの構成要素とその機能を説明できる。
- * プロセッサ(CPU)の構成、命令処理の手順を説明できる。
- * 命令の構成要素と、各フィールドの機能、アドレッシングモードを説明できる。
- * パイプラインの考え方と性能モデルを説明できる。
- * メモリ素子の種類とそれぞれの原理・性質を列挙し説明できる。
- * メモリ階層の概念、キャッシュメモリの考え方・動作原理、およびその性能モデルを説明できる。
- * 入出力制御の手法を列挙し、それぞれを説明できる。割込みの概念を説明できる。

【4】 授業概要

コンピュータの内部の仕組・動作の原理を、教科書・資料を用いて学習する。学生は授業前に予習をして、基本的な内容を理解しておく。授業では、予習内容のチェックをしながらそれを発展させ、背後にある考え方、技術選択の理由などを議論し、コンピュータハードウェアをより深く理解する。

【5】 準備学習（予習・復習）等

予習： 授業前に教科書及び授業資料を見て予習し、予習のまとめノートを作成し、基本的な知識・考え方を整理しておく。予習で理解した点を、授業時に確認する。予習は毎回とも必須である。

復習： 予習内容と授業時の議論を突き合わせ、話のつながりを各自で見直しておく。

【6】 教科書・参考書・参考資料

教科書：「基礎からの基本情報技術者試験突破テキスト テクノロジー系」（並木通男、実教出版）

参考書：「コンピュータの仕組を理解するための10章」（馬場敬信、技術評論社）
「図解コンピュータアーキテクチャ入門 [第2版]」（堀桂太郎著、森北出版）
「アセンブラ言語CASL II」（東田幸樹・広瀬啓雄・山本 芳人著、工学図書）

【7】 評価方法

平常点(授業参加等) 30% + 中間試験 30% + 期末試験 40% の合計を評価とする。

【8】 オフィスアワー

月2限・3限、水2限、金3限・4限はなるべく在室するようにするが、その他にも空き時間は随時受け付ける(メール等で確認するのが良い)

【9】 関連科目

[予め学んでおくよ科目]

特になし(論理演算について、情報数理 I を参照することがある)

[この科目に続く内容の科目]

コンパイラとプログラミング言語 オペレーティングシステム

【10】 その他

学生番号によって2クラスに分かれているが、内容は同じである。

教員免許教科「情報」

教育職員免許法施行規則に定める区分

教科に関する科目「コンピュータ及び情報処理(実習を含む。)」の講義科目(必修)