

科目名	計算機工学	科目コード 216
-----	-------	--------------

学年・学科等名	3 学年	電気情報工学科	必修科目
単位数・開講期	2 単位	通年	
総時間数	60 時間		
担当教員	小山 貴夫		

本校の教育目標	3	電気情報工学科の教育目標	2
---------	---	--------------	---

JABEE関連	教育プログラム科目区分	
	教育プログラムの学習・教育目標	
	JABEE基準	

教科書名	例題で学ぶ論理回路設計(富川武彦、森北出版)
補助教材	
参考書	コンピュータの構成と設計 上・下 (成田光昭訳、日経 BP 社)

#### A. 教育目標

計算機を構成する基本要素と動作原理を理解する。

#### B. 概要

計算機の基本構成要素およびハードウェアの基本である論理回路の仕組みを理解し、それらがどのように活用されているかを学ぶ。また、計算機の中心的な役割を果たすプロセッサの機能及び実現方法について理解する。さらに、記憶装置の制御構造と原理、記憶素子と記憶階層、周辺装置の仕組みについて学ぶ。

#### C. 学習上の留意点

現代の社会において、計算機が利用されている様々な場面をイメージし、興味と問題意識をもって取り組む必要がある。

#### D. 評価方法

試験(80%)、レポート・小テスト(20%)にて評価する。

#### E. 授業内容

授業項目	時間	内 容
1. 計算機の基礎知識	2	計算機の概要と仕組み(CPU、メモリ、補助記憶等)を知り、機能と基本構成の5大要素について説明できる。
2. データ表現		
(1) 数値データ	2	計算機内部のデータ(数値データ、非数値データ)表現方法について説明できる。
(2) 非数値データ	2	整数、浮動小数点数について説明できる。 文字コード、論理データ、制御コードについて説明できる。
3. 論理回路設計		
(1) 組合せ回路設計	4	主加法標準形を用いて論理式を立て、カルノー図、クワインマクスキー法による回路設計ができる。
(2) 計算機を構成する主な組合せ回路	4	加算器、補数器、比較器、エンコーダ、デコーダなどを設計できる。
(前期中間試験)	2	
(3) 順序回路設計	6	フリップフロップの動作を説明できる。 簡単な順序回路の設計ができる。
(4) 状態遷移図	6	状態遷移図を描き、マイクロプロセッサの制御回路が設計できる。また、シフタ、カウンタの設計ができる。

授業項目	時間	内 容
(5)非同期動作と遅延	2	回路素子などの遅延により発生するハザードやレースを説明できる。
(6)フォールトトレラント設計	2	部分的に誤動作が発生しても、システムが安全に動作する回路を設計できる。
(7)誤り検出符号	2	パリティチェックやハミング符号を用いた誤り検出を行うことができる。
(前期末試験)		
4. プロセッサ		
(1)基本機能と構成回路	4	プロセッサの機能について説明することができる。プロセッサがどのような論理回路で構成されているか説明できる。
(2)アーキテクチャ	2	プロセッサのアーキテクチャを決める構成要素は何かを説明できる。RISC と CISC の違いを説明できる。
(3)命令の種類と動作	2	機械語(マシン語)を構成する命令の種類や命令の形式を説明できる。機械語とマシンサイクルの関係について説明できる。
(4)多重処理技術	2	パイプライン・スーパースカラ処理の原理を説明できる。マルチプロセッサ技術について説明できる。
(後期中間試験)	2	
5. 主記憶装置	4	主記憶装置の仕組みを説明できる。また、メモリアンターリーブやキャッシュメモリによる処理高速化について説明できる。
6. 補助記憶装置	4	計算機の補助記憶装置位置づけと役割、仕組みについて説明できる。
(1)磁気ディスク装置		磁気記憶方式およびハードディスクの動作原理を説明できる。RAID による信頼性向上技術について説明できる。
(2)光ディスク装置		CD-ROM/DVD-ROM の読み込み原理を説明できる。
(3)光磁気ディスク装置		CD-R、DVD-RAM への書き込み原理を説明できる。MO からの読み込みおよび書き込みの原理を説明できる。
7. 入出力装置	4	
(1)入出力装置		文字、図形、画像、音声などのメディアを対象とする入出力装置の原理を説明できる。
(2)ディスプレイ装置		CRT、LCD などの表示装置の仕組みを説明できる。
(3)プリンタ		ドット・インパクト、インクジェットおよび電子写真方式の印字の仕組みを説明できる。
(4)入出力インタフェース		外部接続インタフェース規格や DMA (Direct Memory Access) について説明できる。
8. 計算機の性能と信頼性	2	
(1)計算機の性能の尺度		計算機の性能を決定する要素について説明できる。
(2)計算機の信頼性		計算機における、RASIS および故障率と稼働率について説明できる。
(学年末試験)		

#### F. 関連科目

コンピュータ工学基礎、ソフトウェア工学、情報システム工学、コンピュータ工学、情報ネットワーク