

科目		論理回路工学 (Logical Circuit)		
担当教員		佐藤 徹哉 准教授		
対象学年等		電気工学科・2年・通年・必修・2単位 (学修単位I)		
学習・教育目標		A3(100%)		
授業の概要と方針		マイクロコンピュータをはじめとするデジタル計算回路, デジタル制御回路に用いる2値理論の基礎とこれらを応用した基本機能回路の理論設計について講義する。		
		到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A3】各進数の相互変換方法を理解する。			各進数相互変換, 2進数の加減乗算, 補数などが理解できているかを前期中間試験で評価する。
2	【A3】論理代数の理論を理解する。			論理演算, 真理値表, ベン図, ブール代数, ゲート回路などが理解できているかを前期中間試験で評価する。
3	【A3】論理回路の設計方法を理解する。			加法標準形, 乗算標準形, カルノー図, クワイン・マクスキー法などが理解できているかを前期定期試験で評価する。
4	【A3】デジタルICに必要な基礎項目を理解する。			基本ゲート回路の構成, TTLとC-MOSについて, ICの持つ規格などが理解できているかを後期中間試験で評価する。
5	【A3】組み合わせ回路, 順序回路の考え方を理解する。			コンパレータ・エンコーダ・デコーダなどが理解できているかを後期中間試験で評価する。
6	【A3】マルチプレクサ・デマルチプレクサ, 加算回路, 減算回路, RS-FF, JK-FFなどの考え方を理解する			加算回路, 減算回路, RS-FF, JK-FFなどが理解できているかを後期定期試験で評価する。
7	【A3】非同期式順序回路と同期式順序回路などの考え方を理解する			非同期式順序回路と同期式順序回路などが理解できているかを後期定期試験で評価する。
8				
9				
10				
総合評価		成績は, 試験100% として評価する。試験成績は, 中間試験と定期試験の平均点とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト		「デジタル電子回路の基礎」: 堀圭太郎著 (東京電機大学出版局)		
参考書		「マイクロコンピュータ技術入門」: 松田忠重著 (コロナ社) 「論理回路とその設計」: 芝山潔著 (近代科学社) 「論理回路の基礎」: 田丸啓吉著 (工学図書株式会社)		
関連科目		電子回路I, 電子回路II		
履修上の注意事項		特になし		

授業計画 1 (論理回路工学)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	2進数の加減乗算と相互変換I	「2進数の考え方」を学習し, 2進数の加減乗算を学習する。
2	相互変換II	2進数->10進数変換, 10進数->2進数変換, 16進数->10進数変換を学習する。
3	相互変換III	10進数->16進数変換, 16進数->2進数変換, 2進数->16進数変換を学習する。
4	補数と負の数の表現	1の補数, 2の補数と補数を用いた負の数の表現方法を学習する。
5	2進化10進数と論理代数	2進化10進数とAND, OR, NOT回路について論理式, 真理値表, 図記号について学習する。
6	ベン図とブール代数の諸定理I	ベン図の使い方とブール代数の諸定理を学習する。
7	ブール代数の諸定理II	ブール代数の諸定理を使って式の簡単化を行う。
8	中間試験	前期の前半部分で講義を受けた内容が理解できているかを評価する。
9	中間試験の復習	中間試験の解答および復習を行う。
10	ゲート回路I	NAND, NOR, EX-OR, EX-NOR, バッファ回路の論理式, 真理値表, 図記号について学習する。
11	論理回路設計手順と加法標準形・乗法標準形	論理回路設計手順を学び, 更に加法標準形・乗法標準形について学習する。
12	カルノー図I	3変数と4変数のカルノー図を用いて論理式を簡単化する方法を学習する。
13	クワイン・マクラスキー法	3変数と4変数のクワイン・マクラスキー法を用いて論理式を簡単化する方法を学習する。
14	基本ゲート回路の構成	AND, OR, NOT回路についてダイオードを用いた実際の回路について学習する。更にトランジスタの比例領域, 飽和領域について学習する。
15	復習	10~14回目の内容について復習を行う。
16	TTLとCMOS	TTLとCMOSのゲート回路について学習する。
17	74シリーズとファミリ	74シリーズのファミリについて学びCMOSの優れている点について学習する。更に型番が何を示しているか学習する。
18	ICの規格I	絶対最大定格, 推奨動作条件, スイッチ特性, 伝搬遅延時間を学習する。
19	ICの規格II	しきい値, ブルダウン抵抗, ファンアウト, オープンドレイン形, オープンコレクタ形について学習する。
20	コンパレータ	コンパレータは, 入力データの大小関係と比較する回路であることを学習する。
21	エンコーダとデコーダ	エンコーダは10進数を2進数に変換する回路, デコーダは2進数を10進数に変換する回路であることを学習する。
22	マルチプレクサとデマルチプレクサ	複数のデータから1つのデータを選択する場合にマルチプレクサが使われることについて学習する。デマルチプレクサは1つのデータを複数のデータ線のうちのいずれかに出力する回路であることを学習する。
23	中間試験	後期の前半部分で講義を受けた内容が理解できているかを評価する。
24	中間試験の復習	中間試験の解答と復習を行う。
25	加算回路I	半加算器は, 2個の1ビットデータを加算する装置である。全加算器は, 上位ビットへの桁上がり情報と, 下位ビットからもたらされる桁上がり情報を受け取り加算する機能をもつ装置であることを学習する。
26	加算回路II	ノイマンの全加算器: 実用されている全加算器を紹介する。並列加算器・直列加算器は, 複数ビットどうしの加算を行う方法であることを学習する。
27	減算回路	半減算器は, 2個の1ビットデータの減算をする装置である。全減算器は, 上位ビットへ借り情報と, 下位ビットからもたらされる借り情報を受け取り減算する機能をもつ装置である。加減算回路: 加算器を使用して減算を行うことを学習する。
28	RS-FF	フリップフロップ (FF) の基本的な説明。RS-FFの特性方程式を理解する。RS-FFの動作確認をする。RS-FFの応用例を示す。
29	非同期式順序回路と同期式順序回路	非同期式順序回路と同期式順序回路とはどのようなものか理解する。ポジティブエッジ型, エッジトリガ型について学習する。
30	JK-FF	JK-FFの特性表, 特性方程式とその回路を学習する。
備考	前期, 後期ともに中間試験および定期試験を実施する。	