

シラバス参照

科目名	デジタル信号処理
科目名(英字)	Digital Signal Processing
ナンバリング	20CD05
年次	3年次
単位数	2
期間	後期
担当者	奥 宏史(オク ヒロシ)

授業のねらい・概要

近年のICT技術の急速な発展により、ビッグデータと呼ばれる大規模情報が採取可能となった。ビッグデータの解析には、いわゆるAIと呼ばれる機械学習が用いられる。ところが、機械学習によるビッグデータの解析の効率化のために、デジタル信号処理によるデータの前処理と後処理の重要性が増している。本講義では、信号処理を支える基礎理論と方法論について、信号の時間領域、周波数領域の表現と解析・処理法、および解析・処理法の相互関係の内容の理解を図る。これにより実在信号の情報を計算機で、処理・加工して種々の目的を達成する方法を体得するように講義を工夫する。

授業計画

	テーマ	内容・方法等	予習／復習
第1回	信号処理の概要	信号処理のカバーする内容について学ぶ。	予習:教科書1頁から12頁までをよく読み要点をまとめる(2時間)。微積分、複素数、複素関数について復習しておく(1時間)。 復習:講義ノートの整理(1時間)。教科書12頁演習問題を解く(1時間)
第2回	フーリエ解析とラプラス解析の復習	連続時間線形時不変系および連続時間信号に関するラプラス変換、フーリエ級数展開、フーリエ変換について復習する。	予習:配布資料をよく読み要点をまとめ、演習問題を解く(3時間)。 復習:講義ノートの整理(1時間)。
第3回	離散時間信号と離散時間フーリエ変換	デジタル信号処理に用いられる重要な離散時間信号の性質を学ぶ。その分析法である離散時間フーリエ変換について学ぶ	予習:配布資料と教科書13頁から24頁までをよく読み要点をまとめる(2時間)。 復習:講義ノートの整理(1時間)。授業で学んだ式の導出についてフォローする(1.5時間)
第4回	標本化定理	離散時間信号を取得する際に重要となるサンプリング周波数を決めるための標本化定理について学ぶ。	予習:配布資料と教科書24頁から31頁までをよく読み要点をまとめる(2時間)。 復習:講義ノートの整理(1時間)。教科書32頁演習問題を解く(1.5時間)
第5回	離散フーリエ変換と高速フーリエ変換	離散時間フーリエ変換と逆変換およびそれらの意味について学ぶ。さらにその高速計算法である高速フーリエ変換(FFT)について学ぶ。	予習:配布資料と教科書33頁から61頁までをよく読み要点をまとめる(2時間)。 復習:講義ノートの整理(1時間)。教科書67-69頁の演習問題を解く(2時間)
第6回	デジタルフィルタの基礎	離散的な信号を入出力にもつシステムは差分方程式で記述できる。ここでは、離散時間システムについて概説する。	予習:教科書70頁から90頁までをよく読み要点をまとめる(2時間)。 復習:講義ノートの整理(1時間)。教科書90、91頁の演習問題を解く(2時間)
第7回	z変換	差分方程式を代数的に解くために必要なz変換について学ぶ。	予習:配布資料と教科書92頁から104頁までをよく読み要点をまとめる(2時間)。 復習:講義ノートの整理(1時間)。教科書104、105頁の演習問題を解く(2時間)
第8回	第1回～第7回のもとめと中間試験	第1回～第7回の演習および中間試験を行う。	予習:第1回から第7回までの講義内容を復習する(2時間)。 復習:中間試験の問題を復習する(2時間)。
第9回	デジタルフィルタの解析	周波数領域と時間領域におけるデジタルフィルタの動的性質について学ぶ。	予習:教科書第7章をよく読み要点をまとめる(2時間)。 復習:教科書123-125頁演習問題を解く(2時間)
第10回	周波数選択性デジタルフィルタ	フィルタの周波数選択特性について学ぶ。また、周波数選択性デジタルフィルタの設計仕様の与え方を学ぶ	予習:教科書第8章をよく読み要点をまとめる(2時間)。 復習:講義ノートの整理(1時間)。教科書143-145頁演習問題を解く(2時間)
第11回	FIRフィルタの設計	線形位相特性や窓設計法について学ぶ。	予習:配布資料と教科書第9章をよく読み要点をま

			とめる(2時間)。 復習:講義ノートの整理(1時間)。教科書160-162 頁演習問題を解く(1時間)
第12回	IIRフィルタの間接設計	デジタルフィルタの設計についてアナログフィルタの設計を経由するIIRフィルタの設計方法を学ぶ。	予習:教科書第10章をよく読み要点をまとめる(2時間)。 復習:講義ノートの整理(1時間)。教科書180, 181 頁演習問題を解く(2時間)
第13回	IIRフィルタの直接設計	IIRフィルタの直接設計方法を学ぶ。	予習:教科書第11章をよく読み要点をまとめる(2時間)。 復習:講義ノートの整理(1時間)。教科書196-198 頁演習問題を解く(2時間)
第14回	2次元信号とフーリエ変換、2次元デジタルフィルタ	2次元デジタル信号、そのフーリエ変換、2次元デジタルフィルタの概要について学ぶ。	予習:教科書第12, 13章をよく読み要点をまとめる(2時間)。 復習:講義ノートの整理(1時間)。教科書211, 212, 226, 227頁演習問題を解く(2時間)

- 到達目標
- (1) フーリエ級数展開やフーリエ変換の計算ができる
 - (2) 標本化定理を理解している
 - (3) z変換の計算ができる
 - (4) デジタルフィルタの動的性質について理解している
 - (5) FIRフィルタの設計法について理解している

[関連する学習・教育到達目標]

- (D-3) 情報通信工学に必要な知識とソフトウェアやネットワークの技能が習得できている。
(D-4) 電子・情報通信分野の専門的知識を理解して課題解決に適用することができる。

評価方法 成績評価は、レポート課題(10%)、中間試験(40%)、定期試験(50%)にて行う。ミニマムリクワイアメントについては成績評価基準を参照のこと。

成績評価基準

到達目標(1)~(3)はすべて必達条件で必ず身につけるべき内容である(ミニマムリクワイアメント)。レポート課題(10%)、中間試験および定期試験に関連問題を出题して総合的に判断する。ただし、レポート未提出者は試験結果に関わらず不合格(F)とする(欠格条件)。

成績評価について、すべての到達目標の達成度をレポート課題(10%)、中間試験(40%)、定期試験(50%)にて総合的に評価する。したがって、すべての目標に極めて高い水準(90%以上)で達すれば90点以上(A)の評価、高い水準(80%以上)の到達度で80点以上(B)の評価、良好な水準(70%以上)の到達度で70点以上(C)の評価、最低限の水準(60%以上)での到達は60点以上(D)の評価とする。上記以外は不合格(F)とする。

教科書

	書名	著者名	出版社名
1.	MATLAB対応 デジタル信号処理 第2版	樋口、川又、阿部、八巻	森北出版
2.	配布資料		
3.	PC必携		

参考書

	書名	著者名	出版社名
1.	信号処理の基礎と応用	添田 喬, 中溝 高好, 大松 繁	日新出版
2.	よくわかる信号処理	浜田 望	オーム社
3.	Digital Signal Processing	R. A. Roberts, C. T. Mullis	Addison-Wesley
4.	岩波講座 応用数学 Fourier-Laplace解析	木村 英紀	岩波書店
5.	デジタル信号処理	岩田 彰	コロナ社

受講心得

制御工学、応用数学 I および応用数学 II を履修しておくことが望ましい。教科書に沿って講義を進めるが、配布資料も活用する。板書はタブレットを用いて、Microsoft Teamsによる聴講者との画面共有を行う。従ってPC等を必携とする。中間試験について正答率の低い問題は授業内で解説するので、理解に努め知識の定着を図ること。フォローアップ期間には各自、講義内容についての復習を行なうこと。

オフィスアワー

水曜日5限、担当者居室(4号館4階)

実践的教育