デジタル信号処理

科目ナンバー 3E222
専門 選択 2単位

小川 充洋

1. 授業の概要(ねらい)

本授業では、連続的なアナログ信号を計測してデジタル化した後、数学的にデータを加工して、目的とする信号を選別・構成するためのデジタル信号処理を学びます。
まず信号の種類や連続時間システムと離散時間システムの記述等を学習し、デジタル信号処理システムを記述するための差分方程式とその特性を計算する方法を学びます。さらにデジタルフィルタの設計について学習します。
本授業では、とくに1次元の線形時不変的な処理について取り扱いますが、その発展として2次元の処理や適応信号処理についても概説します。
この科目は、D P4 Eに関連します。

2. 授業の到達目標

- (1) フーリエ解析の概要を理解でき、とくに1次元の離散フーリエ変換を正しく行うことができる。
- (2) デジタルフィルタを記述する差分方程式からブロック線図を、あるいはブロック線図から差分方程式を、相互に導くことができる。
- (3) デジタルフィルタの特性について計算することができる。

3. 成績評価の方法および基準

毎回の授業で行う課題(30%)と定期試験(70%)により評価を行います。
全ての課題やレポートを提出して下さい。
フィードバックは、提出された課題・レポートに対する添削で行います。

4. 教科書・参考文献

教科書
教科書は特に定めません
適宜、LMSを利用するとともに資料等を配布します。

5. 準備学修の内容

予習:LMSにアップロードする資料を通読し、わからない箇所や疑問点はWebや参考書を用いて調べて来て下さい。(1.5時間程度)
復習:LMSにアップロードする課題を行ってください。解答は次回の講義以降にLMSから公開されます。解法がわからないについては質問をして下さい。(1.5時間)

6. その他履修上の注意事項

進捗等に応じて講義内容を適宜変更する場合があります。

7. 授業内容

- 【第1回】 ガイダンス
本講義に必要な数学の概説
信号とシステム(離散時間システムと連続時間システム)
- 【第2回】 フーリエ級数展開とフーリエ変換
- 【第3回】 離散時間線形時不変システム1—時間領域表現—
(ブロック図と差分方程式)
- 【第4回】 離散時間線形時不変システム2—周波数領域表現—
(z 変換)
- 【第5回】 連続時間線形時不変システム(ラプラス変換と周波数領域でのシステム表現)
- 【第6回】 サンプリング定理
ここまでのまとめ
- 【第7回】 中間試験(講義前半90分)と解説(講義前半30分)
- 【第8回】 アナログフィルタとデジタルフィルタ
フィルタの種類
- 【第9回】 フィルタの特性
- 【第10回】 フィルタの設計1(FIRフィルタ)
フィルタの設計演習
- 【第11回】 フィルタの設計2(IIRフィルタ)
フィルタの設計演習
- 【第12回】 フィルタの設計3(コムフィルタ)
フィルタの設計演習
- 【第13回】 フィルタの設計4
フィルタの設計演習・総合演習
- 【第14回】 ここまでのまとめ
2次元信号処理と適応信号処理の概説
- 【第15回】 定期試験とまとめ