

パターン認識技術

科目ナンバ 3D325
専門 選択 2単位

山根 健

1. 授業の概要(ねらい)

パターン認識や関数近似、機械学習の分野における代表的な技術について、ツールなどを用いて実践的に学びます。また、それら技術の特徴や限界について理解します。それらを通じて、実データが与えられたときに適切な技術を選択して用いることができるようになることを目標とします。さらに、それらの背景にある理論について興味をもって自分で勉強できるようになるための第一歩とします。

以下について実践的に学びます。

- (1)パターン認識や関数近似に関する基本的な技術
- (2)統計的な技術
- (3)ニューラルネットを用いた技術

この科目は、DP4C、DP4Mに関連します。

2. 授業の到達目標

学生は、Rなどのツールを用いてデータを分析することができる。
学生は、適切な方法を選んで、パターン認識や関数近似の問題を解くことができる。
学生は、新しい技術について調べて説明することができる。

3. 成績評価の方法および基準

毎回の課題と試験で成績を評価します。評価の目安としては、課題2点×15回、中間試験30点、期末試験40点とします。

また、課題に関しては採点・評価後にコメントをつけて返却します。期末試験に関しては、学生からのアクションがあれば解説、コメントをします。

4. 教科書・参考文献

教科書
教科書は指定しません。

なお、この授業では、「金森ら、パターン認識（Rで学ぶデータサイエンス5）、共立出版、ISBN978-4-320-01925-6」などを参考に前半の内容を設計しています。また、参考資料を配布するとともに、LMSにアップロードされた資料などを用います。その他の参考文献については授業の中やLMSで示します。

5. 準備学修の内容

この授業では多くの予習と課題レポートの作成、復習を求めます。1回の授業について、予習に0.5時間、課題レポートの作成に1.5時間、復習に1.5時間くらいです。

具体的に求める学習は次の通りです。予習では、毎回の授業でキーワードをあげますので、それについて参考図書などで調べてまとめてください。復習では、授業ノートおよびLMSにアップロードされた授業スライドを見ながら内容を復習して、不明な点をまとめてください。また、毎回の授業でレポート課題を出題しますので、それについて取り組んでください。不明な点や理解が不足している点については、次の授業で質問してください。

6. その他履修上の注意事項

本授業は2018年度から内容が新しくなりましたので、課題の進捗や提出状況などを参考に内容を前後したり変更したりする可能性がありますので注意してください。また、授業では毎回課題が出題されますので、授業を休んだ場合は必ず課題を確認して次の授業までに内容を補う行動をしてください。

本授業の課題においては、Rを中心に、他にもExcelなども使いますし、画像処理系ライブラリOpenCV、サポートベクターマシンライブラリLIBSVM、機械学習ソフトウェアWeka、ディープラーニングを用いた画像認識ライブラリYOLO、ロボット系ライブラリROSやMRPTなどオープンソースのライブラリ、ツールキットなどを適時利用する計画です。それぞれ授業で解説がありますが、各自でもLinux系OSにおけるコマンドラインの操作、それぞれのツールの使い方などについて簡単に勉強しておいてください。

本授業は理論的な理解を深めるというよりは、できる限り実データを用いてそれぞれの技術の特徴や限界を理解することに重きを置いています。

7. 授業内容

- | | |
|--------|--|
| 【第1回】 | 導入：ガイダンス、パターン認識と関数近似、機械学習、特徴ベクトル |
| 【第2回】 | テンプレートマッチング、プロトタイプ、最近傍法 |
| 【第3回】 | 最小二乗法 |
| 【第4回】 | フィッシャーの線形判別、ロジスティック回帰 |
| 【第5回】 | ベイズ推定、最尤推定 |
| 【第6回】 | クラスタリング:k-means法、混合ガウス分布モデル、EMアルゴリズム |
| 【第7回】 | 時系列パターン認識:DPマッチング、隠れマルコフモデルなど |
| 【第8回】 | 中間試験およびパターン認識技術の応用(街中で自律移動するロボットにおいて求められる要素技術) |
| 【第9回】 | 放射状基底関数ネットワーク(RBFN) |
| 【第10回】 | サポートベクターマシン(SVM) |
| 【第11回】 | ニューラルネット(1):リカレントニューラルネット、ホップフィールドモデル |
| 【第12回】 | ニューラルネット(2):層状ニューラルネット、パーセプトロン、学習則 |

- 【第13回】 ニューラルネット(3):多層パーセプトロン、バックプロパゲーション
- 【第14回】 最新の技術:ディープラーニング(深層学習)および一般物体認識への応用
- 【第15回】 まとめ