

第 I 部 基本概念

第 1 章 パターン解析 3

1.1	データ内のパターン	4
1.2	パターン解析アルゴリズム	14
1.3	パターンの探究	21
1.4	まとめ	27
1.5	さらなる文献と話題	28

第 2 章 カーネル法: 概略 31

2.1	鳥瞰図	32
2.2	特徴空間での線形回帰	34
2.3	その他の例	44
2.4	カーネル法のモジュール性	50
2.5	本書のロードマップ	52
2.6	まとめ	54
2.7	さらなる文献と話題	54

第 3 章 カーネルの特性 57

3.1	内積と半正定値行列	58
3.2	カーネルの特徴づけ	72
3.3	カーネル行列	82
3.4	カーネル構築	90

3.5	まとめ	99
3.6	さらなる文献と話題	100
第4章 安定した特徴の検知 103		
4.1	凝集不等式	104
4.2	容量と正則化: ラドマッハ定理	113
4.3	カーネルに基づくクラスのパターン安定性	118
4.4	実践的なアプローチ	126
4.5	まとめ	128
4.6	さらなる文献と話題	128
第II部 パターン解析のアルゴリズム		
第5章 特徴空間における基本アルゴリズム 133		
5.1	平均, 距離	134
5.2	射影: グラム=シュミット法, QR法, コレスキー法	146
5.3	データの広がり	156
5.4	フィッシャー判別分析 I	160
5.5	まとめ	167
5.6	さらなる文献と話題	168
第6章 固有値分解を用いたパターン解析 171		
6.1	特異値分解	172
6.2	主成分分析法	175
6.3	共分散を最大化する方向	190
6.4	一般固有ベクトル問題	196
6.5	正準相関分析法	201
6.6	フィッシャー判別分析 II	214
6.7	線形回帰を行う方法	215
6.8	まとめ	234
6.9	さらなる文献と話題	235

第 7 章	凸最適化を用いたパターン解析	237
7.1	最小半径の超球	238
7.2	サポートベクターマシンによるクラス分類	256
7.3	サポートベクターマシンによる回帰	278
7.4	オンラインクラス分類とオンライン回帰	290
7.5	まとめ	301
7.6	さらなる文献と話題	302
第 8 章	ランクづけ, クラスタリング, データの視覚化	305
8.1	ランクづける関係の発見	306
8.2	特徴空間におけるクラスタ構造の発見	320
8.3	データの視覚化	340
8.4	まとめ	346
8.5	さらなる文献と話題	347

第 III 部 カーネルの構築

第 9 章	基本的なカーネルとその種類	351
9.1	閉形式のカーネル	352
9.2	ANOVA カーネル	358
9.3	グラフからのカーネル	366
9.4	グラフノード上の拡散カーネル	375
9.5	集合上のカーネル	380
9.6	実数上のカーネル	384
9.7	ランダム化カーネル	387
9.8	その他のカーネル	389
9.9	まとめ	393
9.10	さらなる文献と話題	393

第 10 章 テキストに対するカーネル	395
10.1 単語集合モデルから意味空間モデルへ	396
10.2 ベクトル空間カーネル	401
10.3 まとめ	416
10.4 さらなる文献と話題	417
第 11 章 構造化データに対するカーネル: 文字列, 木など	419
11.1 文字列と列の違い	420
11.2 スペクトルカーネル	424
11.3 全部分列カーネル	429
11.4 固定長部分列カーネル	438
11.5 ギャップ加重部分列カーネル	441
11.6 動的計画法を超えて: トライ木に基づくカーネル	456
11.7 構造化データに対するカーネル	470
11.8 まとめ	488
11.9 さらなる文献と話題	489
第 12 章 生成モデルからのカーネル	491
12.1 P カーネル	492
12.2 フィッシャーカーネル	520
12.3 まとめ	537
12.4 さらなる文献と話題	537

付録 A	証明補遺	539
A.1	マクダーミドの定理の証明	539
A.2	主成分分析の安定性	542
A.3	拡散カーネルの証明	546
付録 B	本書での表記法	549
B.1	記号の一覧	549
B.2	表における表記法	550
付録 C	パターン解析法の一覧	551
C.1	パターン解析法の計算	551
C.2	パターン解析アルゴリズム	552
付録 D	カーネルの一覧	555
D.1	カーネルの定義と計算	555
D.2	カーネルアルゴリズム	556
付録 E	本文を補遺する MATLAB/Python コード	559
E.1	構造化データに対するカーネル: 文字列, 木など	559
参考文献		583
索引		599