

《概率图模型：原理与技术》

图书基本信息

书名：《概率图模型：原理与技术》

13位ISBN编号：9787302371342

出版时间：2015-3-1

作者：[美]Daphne Koller,[以色列]Nir Friedman

译者：王飞跃,韩素青

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：www.tushu000.com

《概率图模型：原理与技术》

内容概要

概率图模型将概率论与图论相结合，是当前非常热门的一个机器学习研究方向。本书详细论述了有向图模型（又称贝叶斯网）和无向图模型（又称马尔可夫网）的表示、推理和学习问题，全面总结了人工智能这一前沿研究领域的最新进展。为了便于读者理解，书中包含了大量的定义、定理、证明、算法及其伪代码，穿插了大量的辅助材料，如示例（examples）、技巧专栏（skill boxes）、实例专栏（case study boxes）、概念专栏（concept boxes）等。另外，在第2章介绍了概率论和图论的核心知识，在附录中介绍了信息论、算法复杂性、组合优化等补充材料，为学习和运用概率图模型提供了完备的基础。

本书可作为高等学校和科研单位从事人工智能、机器学习、模式识别、信号处理等方向的学生、教师和研究人员的教材和参考书。

== 序言 ==

很高兴能够看到我们所著的《概率图模型》一书被翻译为中文出版。我们了解到这本书涵盖的课题已在中国引起了巨大的兴趣。已有众多中国读者写信向我们解释这本书对于他们的学习的重要性，并希望获得更易理解的版本。随着众多来自中国研究机构或国外研究机构的中国学者署名或共同署名的文章的发表，中国研究者已在概率图领域中扮演了非常重要的角色。这些文章对于概率图模型领域的发展起到了非常重要的作用。我们相信《概率图模型》中文版的出版将帮助许多中国读者学习并掌握这一重要课题的基础。同时，这也将进一步提高中国学者应用概率图模型思想的能力，并为这一领域的发展做出贡献。

本书的翻译工作由王飞跃研究员主导，并得到了王珏研究员及其众多助手和合作者的支持。这是一份历时5年、具有里程碑意义的努力，我深深地感谢该团队所有为本书翻译做出贡献的人员。我尤其希望借此机会感谢王珏研究员——一位中国机器学习领域的开拓者。王珏研究员是此项翻译工作的十分重要的推动者。没有他的支持，没有他的众多杰出的机器学习领域的学生的帮助，可能这项工作到现在还没有结果。很遗憾王珏研究员于2014年12月死于癌症，终年66岁，已不能看到他努力的结果。然而，他的思想活在他的学生们的工作中，与本书的出版同在。

Daphne Koller

（复杂系统管理与控制国家重点实验室王晓翻译）

书籍目录

目录	
致谢	29
插图目录	31
算法目录	39
专栏目录	41
第1章引言	.. 1
1.1动机	. 1
1.2结构化概率模型	. 2
1.2.1 概率图模型	. 3
1.2.2 表示、推理、学习	. 5
1.3概述和路线图	. 6
1.3.1 各章的概述	. 6
1.3.2 读者指南	. 9
1.3.3 与其他学科的联系	... 10
1.4历史注记	... 12
第2章 基础知识	15
2.1概率论	... 15
2.1.1 概率分布	... 15
2.1.2 概率中的基本概念	... 17
2.1.3 随机变量与联合分布	... 19
2.1.4 独立性与条件独立性	... 22
2.1.5 查询一个分布	... 25
2.1.6 连续空间	... 27
2.1.7 期望与方差	... 30
2.2图	... 33
2.2.1 节点与边	... 33
2.2.2 子图	... 34
2.2.3 路径与迹	... 35
2.2.4 圈与环	... 36
2.3相关文献	... 37
2.4习题	... 38
第 部分表示	
第3章贝叶斯网表示	45
3.1独立性性质的利用	... 45
3.1.1 随机变量的独立性	... 45
3.1.2 条件参数化方法	... 46
3.1.3 朴素贝叶斯模型	... 48
3.2贝叶斯网	... 51
3.2.1 学生示例回顾	... 51
3.2.2 贝叶斯网的基本独立性	... 55
3.2.3 图与分布	... 59
3.3图中的独立性	... 68
3.3.1 d-分离	... 68
3.3.2 可靠性与完备性	... 71
3.3.3 d-分离算法	... 73
3.3.4 I-等价	75
3.4从分布到图	... 77

3.4.1 最小 I-map	78
3.4.2 P-map	80
3.4.3 发现 P-map*	82
3.5 小结	91
3.6 相关文献	92
3.7 习题	95
第 4 章 无向图模型	103
4.1 误解示例	103
4.2 参数化	106
4.2.1 因子	106
4.2.2 吉布斯分布与马尔可夫网	107
4.2.3 简化的马尔可夫网	110
4.3 马尔可夫网的独立性	113
4.3.1 基本独立性	113
4.3.2 独立性回顾	116
4.3.3 从分布到图	119
4.4 参数化回顾	121
4.4.1 细粒度参数化方法	121
4.4.2 过参数化	127
4.5 贝叶斯网与马尔可夫网	132
4.5.1 从贝叶斯网到马尔可夫网	132
4.5.2 从马尔可夫网到贝叶斯网	136
4.5.3 弦图	138
4.6 部分有向模型	140
4.6.1 条件随机场	141
4.6.2 链图模型*	146
4.7 总结与讨论	149
4.8 相关文献	150
4.9 习题	151
第 5 章 局部概率模型	155
5.1 CPD 表	155
5.2 确定性 CPD	156
5.2.1 表示	156
5.2.2 独立性	157
5.3 特定上下文 CPD	160
5.3.1 表示	160
5.3.2 独立性	168
5.4 因果影响的独立性	172
5.4.1 Noisy-or 模型	172
5.4.2 广义线性模型	175
5.4.3 一般公式化表示	179
5.4.4 独立性	180
5.5 连续变量	181
5.5.1 混合模型	185
5.6 条件贝叶斯网	187
5.7 总结	189
5.8 相关文献	189
5.9 习题	191
第 6 章 基于模板的表示	195

6.1引言	195
6.2时序模型	196
6.2.1 基本假设	196
6.2.2 动态贝叶斯网	198
6.2.3 状态-观测模型 ...	203
6.3模板变量与模板因子	208
6.4对象-关系领域的有向概率模型	211
6.4.1 Plate模型	211
6.4.2 概率关系模型	217
6.5无向表示	223
6.6结构不确定性 * ...	227
6.6.1 关系不确定性	227
6.6.2 对象不确定性	230
6.7小结	235
6.8相关文献	236
6.9习题	237
第7章高斯网络模型 ..	241
7.1多元高斯分布	241
7.1.1 基本参数化方法	241
7.1.2 高斯分布的运算	243
7.1.3 高斯分布的独立性	244
7.2高斯贝叶斯网	245
7.3高斯马尔可夫随机场	248
7.4小结	251
7.5相关文献	251
7.6习题	252
第8章指数族 ..	255
8.1引言	255
8.2指数族	255
8.2.1 线性指数族	257
8.3因式化的指数族(factored exponential families)...	260
8.3.1 乘积分布(product distributions)	260
8.3.2 贝叶斯网	261
8.4熵和相对熵	263
8.4.1 熵	263
8.4.2 相对熵	266
8.5投影	267
8.5.1 比较	268
8.5.2 M-投影	270
8.5.3 I-投影 ..	275
8.6小结	275
8.7相关文献	276
8.8习题	276
第 部分推理	
第9章精确推理：变量消除 ..	281
9.1复杂性分析	281
9.1.1 精确推理分析	282
9.1.2 近似推理分析	284
9.2变量消除：基本思路	286

9.3	变量消除	. 290
9.3.1	基本消除	. 290
9.3.2	证据处理	. 295
9.4	复杂度与图结构：变量消除	. 298
9.4.1	简单分析	. 298
9.4.2	图论分析	. 299
9.4.3	寻找消除顺序 * ...	302
9.5	条件作用 * ...	308
9.5.1	条件作用算法	. 308
9.5.2	条件作用与变量消除	. 309
9.5.3	图论分析	. 313
9.5.4	改进的条件作用算法	. 314
9.6	用结构 CPD 推理 * ..	316
9.6.1	因果影响的独立性	. 316
9.6.2	上下文特定的独立性	. 319
9.6.3	讨论	. 326
9.7	总结和讨论	. 327
9.8	相关文献	. 328
9.9	习题	. 329
第 10 章	精确推理：团树	337
10.1	变量消除与团树 ...	337
10.1.1	聚类图	. 337
10.1.2	团树	. 338
10.2	消息传递：和积 ...	340
10.2.1	团树中的变量消除	. 341
10.2.2	团树校准	. 346
10.2.3	将校准团树作为一个分布	. 352
10.3	消息传递：置信更新 ...	355
10.3.1	使用除法的消息传递	. 356
10.3.2	和-积与置信-更新消息的等价性 ..	359
10.3.3	回答查询	. 360
10.4	构建一个团树 ...	364
10.4.1	源自变量消除的团树	. 364
10.4.2	源自弦图的团树	. 365
10.5	小结 ...	367
10.6	相关文献 ...	368
10.7	习题 ...	369
第 11 章	作为优化的推理	373
11.1	引言 ...	373
11.1.1	再议精确推理 * ...	374
11.1.2	能量泛函	. 376
11.1.3	优化能量泛函	. 377
11.2	作为优化的精确推理 ...	378
11.2.1	不动点刻画	. 379
11.2.2	推理优化	. 382
11.3	基于传播的近似 ...	382
11.3.1	一个简单的例子	. 383
11.3.2	聚类图置信传播	. 387
11.3.3	聚类图置信传播的性质	. 391

11.3.4 收敛性分析 * ...	393
11.3.5 构建聚类图 .	395
11.3.6 变分分析 .	401
11.3.7 其他熵近似 * ...	404
11.3.8 讨论 .	417
11.4 近似消息传播 * ..	419
11.4.1 因子分解的消息 .	419
11.4.2 近似消息计算 .	422
11.4.3 近似消息推理 .	425
11.4.4 期望传播 .	431
11.4.5 变分分析 .	434
11.4.6 讨论 .	436
11.5 结构化的变分近似 ...	437
11.5.1 平均场近似 .	438
11.5.2 结构化的近似 .	445
11.5.3 局部变分法 * ...	456
11.6 总结与讨论 ...	460
11.7 相关文献 ...	462
11.8 习题 ...	464
第 12 章基于粒子的近似推理	475
12.1 前向采样 ...	476
12.1.1 从贝叶斯网中采样 .	476
12.1.2 误差分析 .	478
12.1.3 条件概率查询 .	479
12.2 似然加权与重要性采样 ...	480
12.2.1 似然加权：直觉 .	480
12.2.2 重要性采样 .	482
12.2.3 贝叶斯网的重要性采样 .	486
12.2.4 重要性采样回顾 .	492
12.3 马尔可夫链的蒙特卡罗方法 ...	492
12.3.1 吉布斯采样算法 .	493
12.3.2 马尔可夫链 .	494
12.3.3 吉布斯采样回顾 .	499
12.3.4 马尔可夫链的一个更广泛的类 * ...	502
12.3.5 马尔可夫链的使用 .	505
12.4 坍塌的粒子 ...	512
12.4.1 坍塌的似然加权 * ...	513
12.4.2 坍塌的 MCMC ...	517
12.5 确定性搜索方法 * .	522
12.6 小结 ...	525
12.7 相关文献 ...	527
12.8 习题 ...	529
第 13 章最大后验概率推理	537
13.1 综述 ...	537
13.1.1 计算复杂性 .	537
13.1.2 解决方法综述 .	538
13.2 (边缘) MAP 的变量消除 ..	540
13.2.1 大-积变量消除 ...	540
13.2.2 找到可能的赋值 .	542

13.2.3 边缘 MAP的变量消除*	545
13.3 团树中的积	547
13.3.1 计算积-边缘 ...	548
13.3.2 作为再参数化的信息传递	549
13.3.3 积-边缘解码 ...	550
13.4 多圈聚类图中的积-积置信传播 ..	553
13.4.1 标准积-积消息传递 ...	553
13.4.2 带有计数的积-积 BP*	557
13.4.3 讨论	560
13.5 作为线性优化问题的 MAP*	562
13.5.1 整数规划的公式化	562
13.5.2 线性规划松弛	564
13.5.3 低温极限	566
13.6 对 MAP使用图割	572
13.6.1 使用图割的推理	572
13.6.2 非二元变量	575
13.7 局部搜索算法 *	579
13.8 小结 ...	580
13.9 相关文献 ...	582
13.10习题	584
第 14章混合网络中的推理	589
14.1 引言 ...	589
14.1.1 挑战	589
14.1.2 离散化	590
14.1.3 概述	591
14.2 高斯网络中的变量消除 ...	592
14.2.1 标准型	592
14.2.2 和-积算法 ...	595
14.2.3 高斯置信传播	596
14.3 混合网络 ...	598
14.3.1 面临的困难	599
14.3.2 混合高斯网络的因子运算	601
14.3.3 CLG网络的 EP ..	604
14.3.4 一个“准确的” CLG算法* ..	609
14.4 非线性依赖 ...	613
14.4.1 线性化	614
14.4.2 使用高斯近似的期望传播	620
14.5 基于粒子的近似方法 ...	624
14.5.1 在连续空间中采样	625
14.5.2 贝叶斯网中的前向采样	626
14.5.3 马尔可夫链-蒙特卡罗方法	626
14.5.4 坍塌的粒子	627
14.5.5 非参数消息传递	628
14.6 总结与讨论 ...	629
14.7 相关文献 ...	630
14.8 习题 ...	631
第 15章时序模型中的推理	635
15.1 推理任务 ...	636
15.2 精确推理 ...	637

15.2.1	状态观测模型的滤波	. 637
15.2.2	作为团树传播的滤波	. 638
15.2.3	DBN中的团树推理 ...	639
15.2.4	复杂情况探讨	. 640
15.3	近似推理 ...	644
15.3.1	核心思想	. 645
15.3.2	因子分解的置信状态方法	. 646
15.3.3	粒子滤波	. 648
15.3.4	确定性搜索方法	. 658
15.4	混合 DBN..	659
15.4.1	连续模型	. 659
15.4.2	混合模型	. 667
15.5	小结 ...	671
15.6	相关文献 ...	672
15.7	习题 ...	674
	第 部分学习	
	第 16章图模型学习：概述	681
16.1	动机 ...	681
16.2	学习目标 ...	682
16.2.1	密度估计	. 682
16.2.2	具体的预测任务	. 684
16.2.3	知识发现	. 685
16.3	优化学习 ...	686
16.3.1	经验风险与过拟合	. 686
16.3.2	判别式与生成式训练	. 693
16.4	学习任务 ...	695
16.4.1	模型限制	. 695
16.4.2	数据的可观测性	. 696
16.4.3	学习任务的分类	. 697
16.5	相关文献 ...	698
	第 17章参数估计	699
17.1	最大似然估计(MLE)	699
17.1.1	图钉的例子	. 699
17.1.2	最大似然准则	. 701
17.2	贝叶斯网的 MLE..	704
17.2.1	一个简单的例子	. 704
17.2.2	全局似然分解	. 706
17.2.3	CPD表	707
17.2.4	高斯贝叶斯网 *...	709
17.2.5	作为 M-投影的最大似然估计*	. 713
17.3	贝叶斯参数估计 ...	714
17.3.1	图钉例子的回顾	. 714
17.3.2	先验分布与后验分布	. 719
17.4	贝叶斯网中的贝叶斯参数估计 ...	723
17.4.1	参数独立性与全局分解	. 723
17.4.2	局部分解	. 727
17.4.3	贝叶斯网学习的先验分布	. 729
17.4.4	MAP估计*	. 732
17.5	具有共享参数的学习模型 ...	735

17.5.1 全局参数共享	. 736
17.5.2 局部参数共享	. 741
17.5.3 具有共享参数的贝叶斯推断	. 742
17.5.4 层次先验 *	... 744
17.6 泛化分析 *	. 750
17.6.1 渐近性分析	. 750
17.6.2 PAC界	751
17.7 小结	... 757
17.8 相关文献	... 758
17.9 习题	... 759
第 18 章贝叶斯网中的结构学习	767
18.1 引言	... 767
18.1.1 问题定义	. 767
18.1.2 方法概述	. 769
18.2 基于约束的方法	... 769
18.2.1 总体框架	. 769
18.2.2 独立性检验	. 771
18.3 结构得分	... 774
18.3.1 似然得分	. 774
18.3.2 贝叶斯得分	. 778
18.3.3 单个变量的边缘似然	. 780
18.3.4 贝叶斯网的贝叶斯得分	. 782
18.3.5 理解贝叶斯得分	. 785
18.3.6 先验性	. 787
18.3.7 得分等价性 *	... 790
18.4 结构搜索	... 791
18.4.1 学习树结构网络	. 791
18.4.2 给定顺序	. 793
18.4.3 一般图	. 794
18.4.4 用等价类学习 *	... 804
18.5 贝叶斯模型平均 *	. 807
18.5.1 基本理论	. 807
18.5.2 基于给定序的模型平均	. 809
18.5.3 一般的情况	. 811
18.6 带有附加结构的学习模型	... 815
18.6.1 带有局部结构的学习	. 816
18.6.2 学习模板模型	. 819
18.7 总结与讨论	... 821
18.8 相关文献	... 822
18.9 习题	... 825
第 19 章部分观测数据	833
19.1 基础知识	... 833
19.1.1 数据的似然和观测模型	. 833
19.1.2 观测机制的解耦	. 837
19.1.3 似然函数	. 840
19.1.4 可识别性	. 843
19.2 参数估计	... 846
19.2.1 梯度上升方法	. 846
19.2.2 期望最大化 (EM)	... 852

19.2.3 比较：梯度上升与 EM..	870
19.2.4 近似推理 *...	876
19.3 使用不完备数据的贝叶斯学习 *..	880
19.3.1 概述.	880
19.3.2 MCMC采样 ...	881
19.3.3 变分贝叶斯学习 .	887
19.4 结构学习 ...	890
19.4.1 结构得分 .	891
19.4.2 结构搜索 .	898
19.4.3 结构 EM..	902
19.5 带有隐变量的学习模型 ...	907
19.5.1 隐变量的信息内容 .	908
19.5.2 确定基数 .	909
19.5.3 引入隐变量 .	912
19.6 小结 ...	914
19.7 相关文献 ...	915
19.8 习题 ...	917
第 20 章学习无向模型	927
20.1 概述 ...	927
20.2 似然函数 ...	928
20.2.1 一个例子 .	928
20.2.2 似然函数的形式 .	930
20.2.3 似然函数的性质 .	930
20.3 的大 (条件) 似然参数估计 ...	932
20.3.1 的大似然估计 .	933
20.3.2 条件训练模型 .	934
20.3.3 用缺失数据学习 .	937
20.3.4 的大熵和的大似然 *...	939
20.4 参数先验与正则化 ...	941
20.4.1 局部先验 .	942
20.4.2 全局先验 .	944
20.5 用近似推理学习 ...	945
20.5.1 信念传播 .	945
20.5.2 基于 MAP 的学习*	950
20.6 替代目标 ...	953
20.6.1 伪似然及其推广 .	953
20.6.2 对比优化准则 .	957
20.7 结构学习 ...	962
20.7.1 使用独立性检验的结构学习 .	962
20.7.2 基于得分的学习：假设空间 .	964
20.7.3 目标函数 .	965
20.7.4 优化任务 .	968
20.7.5 评估模型的变化 .	975
20.8 小结 ...	978
20.9 相关文献 ...	981
20.10 习题 .	984
第 部分行为与决策	
第 21 章因果关系	993
21.1 动机与概述 ...	993

21.1.1 条件作用与干预	. 993
21.1.2 相关关系和因果关系	. 996
21.2 因果关系模型	... 998
21.3 结构性因果关系的可识别性	. 1000
21.3.1 查询简化规则	... 1001
21.3.2 迭代的查询简化	... 1003
21.4 机制与响应变量 *	... 1009
21.5 函数因果模型中的部分可识别性 *	1013
21.6 虚拟查询 *	... 1017
21.6.1 成对的网络	... 1017
21.6.2 虚拟查询的界	... 1020
21.7 学习因果模型	. 1021
21.7.1 学习没有混合因素的因果模型	... 1022
21.7.2 从干预数据中学习	... 1025
21.7.3 处理隐变量 *	. 1029
21.7.4 学习功能因果关系模型 *	.. 1032
21.8 小结	. 1033
21.9 相关文献	. 1034
21.10 习题	... 1035
第 22 章 效用和决策	.. 1039
22.1 基础：期望效用的大化	. 1039
22.1.1 不确定性情况下的决策制定	... 1039
22.1.2 理论证明 *	. 1041
22.2 效用曲线	. 1044
22.2.1 货币效用	... 1044
22.2.2 风险态度	... 1046
22.2.3 合理性	... 1047
22.3 效用的获取	. 1048
22.3.1 效用获取过程	... 1048
22.3.2 人类生命的效用	... 1049
22.4 复杂结果的效用	. 1050
22.4.1 偏好和效用独立性 *	. 1051
22.4.2 加法独立性特性	... 1053
22.5 小结	. 1060
22.6 相关文献	. 1061
22.7 习题	. 1063
第 23 章 结构化决策问题	.. 1065
23.1 决策树	. 1065
23.1.1 表示	... 1065
23.1.2 逆向归纳算法	... 1067
23.2 影响图	. 1068
23.2.1 基本描述	... 1068
23.2.2 决策规则	... 1070
23.2.3 时间与记忆	... 1071
23.2.4 语义与最优性准则	... 1072
23.3 影响图的逆向归纳	. 1075
23.3.1 影响图的决策树	... 1075
23.3.2 求和-的大化-求和规则	1077
23.4 期望效用的计算	. 1079

23.4.1 简单的变量消除 ...	1079
23.4.2 多个效用变量：简单的方法 ...	1080
23.4.3 广义变量消除 *	1081
23.5 影响图中的最优优化	1086
23.5.1 最优优化一个单一的决策规则 ...	1086
23.5.2 迭代优化算法 ...	1087
23.5.3 策略关联与全局最优性 *	1089
23.6 忽略无关的信息 * ...	1097
23.7 信息的价值	1100
23.7.1 单一观察 ...	1100
23.7.2 多重观察 ...	1103
23.8 小结	1105
23.9 相关文献	1106
23.10 习题 ...	1108
第 24 章结束语 ..	1113
附录 A 背景材料	1117
A.1 信息论 ..	1117
A.1.1 压缩和熵 ..	1117
A.1.2 条件熵与信息 ..	1119
A.1.3 相对熵和分布距离 ..	1120
A.2 收敛界 ..	1123
A.2.1 中心极限定理 ..	1124
A.2.2 收敛界 ..	1125
A.3 算法与算法复杂性 ..	1126
A.3.1 基本图算法 ..	1126
A.3.2 算法复杂性分析 ..	1127
A.3.3 动态规划 ..	1129
A.3.4 复杂性理论 ..	1130
A.4 组合优化与搜索 ..	1134
A.4.1 优化问题 ..	1134
A.4.2 局部搜索 ..	1134
A.4.3 分支限界搜索 ..	1141
A.5 连续最优优化 ..	1142
A.5.1 连续函数的最优解的刻画 ..	1142
A.5.2 梯度上升方法 ..	1144
A.5.3 约束优化 ..	1148
A.5.4 凸对偶性 ..	1152
参考文献	1155
符号索引	1191
主题索引	1195

《概率图模型：原理与技术》

精彩短评

- 1、翻译比较差，有很多基础性的错误，使人不得不怀疑译者是不是缺乏基本的素养.....建议读原版，译本可以充当参考。
- 2、这本书有点重 携带不方便 内容较专业 适合有一定基础的
- 3、导师建议读的书，我说大陆有翻译版出来了，他说，啊，这么快，但还是读原版，不要读翻译的。可是，原版读的好困难啊啊啊
- 4、翻译太差。编辑有很多明显的错误。
- 5、看不下去。纸质很好。
- 6、翻译非常直，感觉像人肉机翻，语序都不知道换一换，读起来很不通顺。很多小错误，包括漏符号和下标写错，不看原版的话根本看不懂。
- 7、这种姿势水平高且块头很大的书，翻译起来确实很有困难.....翻译版难免会出现各种各样的小毛病，这说明了读者学好英语的必要性。目前机器学习领域发展的很快，研究者要紧跟时代的步伐~ 加油学好英语看原版教材看文献，方能跟上潮流~
- 8、翻译得实在是坑人啊
- 9、比较喜欢的一种风格，一步步看下去，渐入佳境，机器学习必读吧，翻译虽然有些许瑕疵，但是鉴于首版且是大书，表示理解。王飞跃翻译，个人还是感觉比较靠谱，强烈推荐读读，尤其是学习机器学习的同志，读后必然对机器学习有了更为深刻的见解。

《概率图模型：原理与技术》

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：www.tushu000.com