

<<Kalman滤波理论及其在导航系>>

图书基本信息

书名：<<Kalman滤波理论及其在导航系统中的应用>>

13位ISBN编号：9787030270412

10位ISBN编号：703027041X

出版时间：2010-4

出版时间：科学出版社

作者：付梦印 等编著

页数：218

字数：323000

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：<http://www.tushu007.com>

<<Kalman滤波理论及其在导航系>>

前言

Kalman滤波实质上是一种实时递推算法，其设计方法简单易行，所需的存储空间小，因此在工程实际中受到了重视。

随着计算机技术的飞速发展，以Kalman滤波技术为核心的现代估计理论已广泛应用于航天、航空、航海、系统工程、通信、工业过程控制、遥感等各个领域。

本书紧密围绕Kalman滤波理论在导航、制导与控制领域的应用进行展开，分三部分共8章。

第一部分（1~3章）为Kalman滤波基本理论：第1章概括介绍滤波理论的应用背景、滤波理论基础及Kalman滤波理论的发展和应用；第2章介绍线性系统Kalman滤波基本方程；第3章介绍Kalman滤波稳定性及误差分析。

第二部分（4~6章）为实用Kalman滤波技术：第4章介绍噪声不满足假设条件下的滤波、Kalman滤波发散的抑制、非线性系统扩展Kalman滤波及自适应滤波等；第5章针对Kalman滤波的计算发散，介绍各种分解滤波方法；第6章针对滤波系统存在的不确定性，介绍鲁棒滤波理论，包括H滤波理论和鲁棒最小方差滤波。

第三部分（7、8章）为Kalman滤波技术的新应用：第7章介绍Kalman滤波在信息融合技术中的应用；第8章介绍Kalman滤波在神经网络技术中的应用。

本书注重理论与工程实际相结合，在介绍理论基础上，还融入了作者及其他研究者的实际应用成果，为Kalman滤波理论在相应领域的应用提供研究方法上的参考和借鉴。

中国科学院数学与系统科学研究院系统科学研究所韩京清研究员和北京理工大学孙常胜教授详细审阅了本书并提出了许多宝贵意见，在此谨致深切谢意。

<<Kalman滤波理论及其在导航系>>

内容概要

本书紧密结合Kalman滤波理论在导航、制导与控制领域的应用，系统地介绍了Kalman滤波基础理论及最新发展。

内容主要包括Kalman滤波基本理论、实用Kalman滤波技术、鲁棒自适应滤波、联邦Kalman滤波、基于小波分析的多尺度Kalman滤波和离散非线性系统滤波等。

本书注重理论与工程实际相结合，在介绍理论基础上，还融入了作者及其他研究者的实际应用成果，理论与实践并重。

本书可作为控制科学与工程等专业的本科生和研究生教材，也可供相关专业的研究人员和工程人员阅读参考。

<<Kalman滤波理论及其在导航系>>

书籍目录

第二版前言 第一版前言 第1章 绪论 1.1 Kalman滤波理论基础 1.1.1 滤波与估计 1.1.2 线性最小方差估计 1.1.3 正交投影定理 1.1.4 白噪声与有色噪声 1.2 Kalman滤波理论的发展及其应用 1.3 非线性滤波理论及方法 第2章 随机线性系统Kalman滤波基本方程 2.1 随机线性系统的数学模型 2.1.1 随机线性离散系统的数学模型 2.1.2 随机线性连续系统的数学模型 2.1.3 随机线性连续系统的离散化 2.2 随机线性离散系统的Kalman滤波方程 2.2.1 随机线性离散系统Kalman滤波基本方程 2.2.2 随机线性离散系统Kalman滤波方程的直观推导 2.2.3 随机线性离散系统Kalman滤波方程的投影法推导 2.3 随机线性连续系统Kalman滤波基本方程 2.4 随机线性离散系统的最优预测与平滑 2.4.1 随机线性离散系统的最优预测 2.4.2 随机线性离散系统的最优平滑 思考题 第3章 Kalman滤波的稳定性及误差分析 3.1 稳定性的概念 3.2 随机线性系统的可控性与可观测性 3.2.1 随机线性系统的可控性 3.2.2 随机线性系统的可观测性 3.3 Kalman滤波稳定性的判别 3.3.1 随机线性系统的滤波稳定性判别 3.3.2 特定条件系统的滤波稳定性判别 3.4 Kalman滤波的误差分析 3.5 几种可观测性分析方法及其在惯性导航系统中的应用 3.5.1 惯性导航系统初始对准的误差方程 3.5.2 几种可观测性分析方法及其应用 思考题 第4章 实用Kalman滤波技术 4.1 噪声非标准假设条件下的Kalman滤波 4.1.1 存在确定性控制时的Kalman滤波 4.1.2 白噪声相关条件下的Kalman滤波 4.1.3 有色噪声条件下的Kalman滤波 4.2 Kalman滤波发散的抑制 4.2.1 Kalman滤波中的发散现象 4.2.2 Kalman滤波发散的抑制方法 4.3 分解滤波 4.3.1 非负定矩阵的三角形分解 4.3.2 观测值为标量时的误差方差平方根滤波 4.3.3 信息平方根滤波 4.3.4 序列平方根滤波 4.3.5 UD分解滤波 4.3.6 分解滤波在近地卫星GPS自主定轨算法中的应用 思考题 第5章 鲁棒自适应滤波 5.1 系统的不确定性 5.2 鲁棒控制技术基础 5.2.1 基础知识 5.2.2 H_∞ 控制的标准设计问题 5.2.3 Hamilton矩阵与 H_∞ 标准设计问题的求解 5.3 H_∞ 滤波 5.3.1 H_∞ 滤波问题的表达 5.3.2 次优 H_∞ 滤波问题的解 5.3.3 H_∞ 滤波器的参数化 5.3.4 GPS/INS组合导航系统 H_∞ 滤波 5.4 强跟踪滤波 5.4.1 强跟踪滤波器的引入 5.4.2 基于强跟踪滤波器的多传感器状态融合估计 5.4.3 实例 5.5 自适应滤波 5.5.1 相关法自适应滤波 5.5.2 Sage-Husa自适应Kalman滤波 5.5.3 激光陀螺随机漂移自适应Kalman滤波 思考题 第6章 联邦Kalman滤波 6.1 各子滤波器估计不相关条件下的联邦滤波算法 6.2 各子滤波器估计相关条件下的联邦滤波算法 6.2.1 信息分配原则与全局最优估计 6.2.2 联邦滤波算法的时间更新 6.2.3 联邦滤波算法的观测更新 6.2.4 联邦滤波器的结构 6.3 基于联邦滤波的惯性导航姿态组合算法 6.3.1 基于姿态-速度-位置组合方式的联邦滤波器实现结构 6.3.2 姿态组合观测方程 6.3.3 仿真实例 思考题 第7章 基于小波分析的多尺度Kalman滤波 7.1 小波分析 7.1.1 小波变换 7.1.2 多尺度分析 7.1.3 Mallat算法 7.2 多尺度系统理论 7.3 动态系统的多尺度Kalman滤波 7.4 多尺度Kalman滤波在导航系统中的应用 7.4.1 系统描述 7.4.2 多尺度模型的建立 7.4.3 状态的多尺度估计 7.4.4 多尺度Kalman滤波在导航系统中的应用实例 思考题 第8章 离散非线性系统滤波 8.1 扩展Kalman滤波 8.1.1 随机非线性离散系统标称状态线性化滤波 8.1.2 随机非线性离散系统扩展Kalman滤波 8.1.3 扩展Kalman滤波在车辆GPS/DR组合定位系统中的应用 8.2 Sigma点Kalman滤波 8.2.1 无迹Kalman滤波 8.2.2 中心微分Kalman滤波 8.2.3 平方根无迹Kalman滤波 8.2.4 Sigma点Kalman滤波在GPS/INS组合导航系统中的应用 8.3 粒子滤波 8.3.1 隐马尔可夫模型与贝叶斯推断 8.3.2 重要性采样 8.3.3 序列重要性采样 8.3.4 重采样法 8.3.5 优选重要性密度函数法 8.3.6 无迹粒子滤波在捷联惯性导航系统初始对准中的应用 思考题 参考文献 附录 附录A 随机变量与随机过程 A.1 随机变量的数学特征 A.2 随机过程 附录B 矩阵运算的一些公式 B.1 矩阵代数的一些常用性质公式 B.2 分块三角矩阵求逆公式 B.3 向量与矩阵的微分运算 B.4 矩阵求逆引理 附录C 几种常见估计方法的比较

章节摘录

次年，他与Buey合作，将这一滤波方法推广到连续时间系统中去，从而形成Kalman滤波估计理论。这种滤波方法采用了与Wiener滤波相同的估计准则，二者的基本原理是相同的。但是，Kalman滤波是一种时域滤波方法，采用状态空间方法描述系统，算法采用递推形式，数据存储量少，不仅可以处理平稳随机过程，而且可以处理多维和非平稳随机过程。

正是由于Kalman滤波具有以上其他滤波方法所不具备的优点，因此该滤波理论一经提出，就立即应用到工程实践中。

阿波罗登月计划和C-5A飞机导航系统的设计是早期应用Kalman滤波最成功的实例。

随着电子计算机的迅速发展和广泛应用，Kalman滤波在工程实践中，特别是在航空空间技术中迅速得到应用。

目前，Kalman滤波理论作为一种重要的最优估计理论被广泛应用于各种领域，如惯性导航、制导系统、全球定位系统、目标跟踪、通信与信号过程、金融、电机以及信息融合、随机最优控制及故障诊断等应用领域，其中组合导航系统的设计是其成功应用的一个最主要的方面。

Kalman最初提出的滤波理论只适用于线性系统，并且要求观测方程也必须是线性的。

在此后的10多年间，Bucy和Sunahara等致力于研究Kalman滤波理论在非线性和非线性观测下的扩展，拓宽了Kalman滤波理论的适用范围。

扩展Kalman滤波(eXtended Kalman filter, EKF)是一种应用最广泛的非线性系统滤波方法。

为了解决在某些无相关初始状态信息和先验知识可供采用情况下的滤波，Fraser提出了信息滤波，这种算法对测量更新比较有效，但时间更新所需的计算量比较大。

Kalman滤波方法应用范围广泛，设计方法简单易行，但它必须在计算机上执行。

随着微型计算机的普及应用，人们对Kalman滤波的数值稳定性、计算效率、实用性和有效性的要求越来越高。

由于计算机能处理的字长有限，并且计算中舍入误差和截断误差不断累积、传递，因而造成误差方差矩阵 p 失去对称正定性，最终会造成数值不稳定。

为改善Kalman滤波算法的数值稳定性，提高计算效率，人们提出平方根滤波、UD分解滤波、奇异值分解滤波等一系列数值鲁棒的滤波算法。

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:<http://www.tushu007.com>