

算法研究

基于星座点特征的OFDM残留频偏跟踪算法

赵海龙, 张健, 周劫

中国工程物理研究院电子工程研究所 四川 绵阳

摘要:

残留频偏会导致星座点发生旋转, 而且这种旋转与时间有关, 时间越长, 旋转越大。若残留频偏长时间得不到校正, 将会使星座点旋转到其他象限从而出现判决错误, 使系统的性能急剧恶化。针对这个问题, 提出了一种基于星座点特征的残留频偏跟踪算法。该算法要求在信道估计之后完成, 并假定一个OFDM帧内的信道频率响应保持不变。该算法包括三个步骤, 首先将每个OFDM符号的星座点划分为四个子集, 然后对每个子集的均值求相位角获得相位误差, 最后经环路滤波器输出一个校正量补偿时域频偏。由于残留频偏估计值的提取充分利用了所有数据子载波信息, 并对每个子集进行了求均值处理, 所以有效的改善了环路的输入信噪比。它适用于子载波为QPSK或QAM调制的OFDM系统, 不同的子载波调制方式跟踪范围不同, 最大跟踪范围为±0.05个子载波间隔。仿真表明: 新算法性能要优于基于循环前缀的算法, 与基于导频的跟踪算法性能相当。

关键词: 正交频分复用 残留频偏 盲估计 跟踪 星座点

A Residual Carrier Frequency Offset Tracking Algorithm Based on Constellation Characteristics for OFDM systems

ZHAO Hai-Long, ZHANG Jian, ZHOU Jie

Institute of Electronic Engineering, China Academy of Engineering Physics, Mianyang

Abstract:

The residual frequency offset (RFO) may lead to constellations rotation, and this rotation is related to the time. The longer the time is, the larger the rotation will be. If the RFO cannot be corrected for long time, the decision error may occur because of constellations rotating to other quadrant, which will severely degrade the performance of OFDM systems. In order to correct the RFO, this paper proposes a RFO tracking algorithm based on constellation characteristics for OFDM systems. Based on the assumption that the channel frequency response has been estimated and keeps constant within one frame, the proposed algorithm is accomplished by using the properties of constellations rotation. At first, constellations of every OFDM symbol are divided into four subsets, and then phase error is extracted by solving phase angle of every subset's average. Finally, the frequency offset compensation in the domain is achieved by using a two-tap loop filter. The input SNR of the loop may be improved effectively, because the CFO estimation is performed by using all data subcarriers and averaging every subset. With proper loop parameters, a CFO less than 5% of the subcarrier spacing may be well tracked for OFDM systems with QPSK modulation. While for OFDM systems using QAM modulation, the CFO tracking range may be reduced to ±0.01 of subcarrier spacing. The simulation results show that the tracking performance of the proposed algorithm is better than the one of ML estimator based on cyclic prefix, and is very close to that of estimator based on pilot tones.

Keywords: Orthogonal frequency division multiplexing residual frequency offset blind estimation tracking constellation

收稿日期 2011-08-26 修回日期 2011-11-17 网络版发布日期 2012-02-25

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金-中国工程物理研究院联合基金(NSAF)资助项目(10876103)

通讯作者:

作者简介:

作者Email: zhaohailong_029@126.com

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1301KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 正交频分复用
- ▶ 残留频偏
- ▶ 盲估计
- ▶ 跟踪
- ▶ 星座点

本文作者相关文章

- ▶ 赵海龙
- ▶ 张健
- ▶ 周劫

PubMed

- ▶ Article by Diao, H. L.
- ▶ Article by Zhang, J.
- ▶ Article by Zhou, J.

本刊中的类似文章

1. 占荣辉, 张军. 基于距离像长度特征辅助的雷达目标跟踪[J]. 信号处理, 2010,26(2): 166-169
2. 张艳玲, 孙献璞, 李建东. 采用数据扩展技术在OFDM系统中实现不等错误保护传输[J]. 信号处理, 2010,26(2): 241-246
3. 胡登鹏, 张尔扬. 利用虚拟子载波抑制OFDM系统PAPR及其低复杂度算法[J]. 信号处理, 2010,26(3): 394-399
4. 王博, 刘海军, 安玮, 周一宇. 基于粒子群优化的传感器预分配方法[J]. 信号处理, 2010,26(4): 486-491
5. 龙云利, 安玮, 徐晖, 林两魁. 缓动弱小目标分层多阶假设检验[J]. 信号处理, 2010,26(4): 528-532
6. 范海宁, 郭英, 艾宇. 基于原子分解的跳频信号盲检测和参数盲估计算法[J]. 信号处理, 2010,26(5): 695-702
7. 张天骐, 代少升, 马国宁, 张伟. 一种微弱直接序列扩频信号的盲自适应解扩算法[J]. 信号处理, 2010,26(5): 719-724
8. 钱林杰, 程翥, 石斌斌, 刘海涛, 万建伟. 一类子空间跟踪方法的改进[J]. 信号处理, 2010,26(5): 741-745
9. 黎锁平, 巩朋成, 侯尚林, 马成业. OFDM系统中峰均比降低的次优化循环移位序列方法[J]. 信号处理, 2010,26(5): 766-770
10. 陈建军, 安国成, 张索非, 吴镇扬. 基于直方图处理和新型相似性度量函数的小尺寸目标跟踪算法[J]. 信号处理, 2010,26(6): 891-897
11. 胡登鹏, 张尔扬. 非数据辅助的OFDM系统采样频率同步算法[J]. 信号处理, 2010,26(6): 956-960
12. 韩华, 吴乐南. 时频双选信道OFDM系统的ICI消除与均衡[J]. 信号处理, 2010,26(7): 1039-1043
13. 王品, 谢维信, 刘宗香, 郭栋. 航向角辅助的高斯混合PHD模糊滤波方法[J]. 信号处理, 2011,27(9): 1319-1324
14. 何天成, 谢维信, Zhong Xue. 改进的自适应呼吸信号均值漂移跟踪方法研究[J]. 信号处理, 2010,26(8): 1151-1156
15. 王卫华, 黄宗福, 何艳, 陈曾平. 一种基于线阵扫描成像的红外搜索跟踪一体化系统设计[J]. 信号处理, 2010,26(9): 1312-1317
16. 刘俊凯, 王雪松, 王涛. 基于空间线状分布模型的飞机尾流跟踪算法[J]. 信号处理, 2010,26(10): 1552-1559
17. 张彦航, 苏小红, 马培军. 密集杂波和未知数目条件下的多目标检测算法[J]. 信号处理, 2010,26(11): 1718-1724
18. 裴立志, 王润生. 基于ICA分布模型的粒子滤波跟踪算法[J]. 信号处理, 2010,26(11): 1621-1626
19. 柯炜, 吴乐南. 基于非视距误差直接估计的定位跟踪算法[J]. 信号处理, 2010,26(12): 1858-1863
20. 陈映, 程臻, 文树梁. 弹道导弹助推段同时跟踪和类型识别算法研究[J]. 信号处理, 2011,27(5): 749-754
21. 曾斯, 江朝抒, 陈祝明. 基于最小二乘的多特征概率数据关联EM方法[J]. 信号处理, 2011,27(5): 690-696
22. 陈琳, 胡学龙. 一种基于黎曼序列降低PAPR的新方法[J]. 信号处理, 2011,27(1): 109-112
23. 屠佳, 蔡跃明. 放大转发协同OFDM系统中的时域信道估计算法[J]. 信号处理, 2011,27(2): 174-182
24. 高猛, 沈越泓, 袁志钢. 基于循环平稳的LOFDM系统双散射信道最大多普勒扩展盲估计[J]. 信号处理, 2011,27(2): 196-201
25. 屠佳, 蔡跃明. 同道干扰下放大转发协同OFDM系统中的信道估计[J]. 信号处理, 2011,27(3): 346-356
26. 周雯, 范立生. 莱斯多径衰落信道下OFDM系统的容量方差分析[J]. 信号处理, 2011,27(8): 1213-1218
27. 叶新荣, 朱卫平, 孟庆民. 基于SAMP重构算法的OFDM系统稀疏信道估计方法[J]. 信号处理, 2012,28(3): 392-396
28. 丁宏, 何峰, 郑林华, 黄晓涛. 基于最小误码率准则的多载波CDMA系统多用户检测算法[J]. 信号处理, 2011,27(4): 629-633
29. 郑植, 李广军. 一种相干分布源中心DOA快速跟踪算法[J]. 信号处理, 2011,27(4): 529-533
30. 刘松, 张水莲, 辛刚, 刘涛. 基于子空间跟踪的宽带短波探测低失真窄带干扰抑制算法[J]. 信号处理, 2012,28(3): 425-431
31. 刘允, 彭启琮, 邵怀宗, 陈兴峰, 王玲. 基于NC-OFDM的认知无线电自适应动态资源分配算法[J]. 信号处理, 2011,27(4): 619-623
32. 刘宗香, 谢维信, 王品. 一种有轨迹标识的利用测量生成新目标密度的GM-PHD滤波器[J]. 信号处理, 2011,27(9): 1281-1285
33. 康莉, 谢维信, 黄建军. 顾及目标运动多信息特征的蚁群数据关联方法[J]. 信号处理, 2011,27(10): 1543-1546
34. 徐一, 侣秀杰, 刘文龙, 金明录. 基于多层循环搜索的部分传输序列算法[J]. 信号处理, 2011,27(10): 1599-1604
35. 李晓翠, 胡铁乔, 吴仁彪, 卢丹, 王文益. 基于FPGA的GPS实时伪距测量新方法[J]. 信号处理, 2011,27(10): 1566-1570

36. 黄艳艳, 彭华, 李剑强 .一种高阶QAM信号多普勒参数盲估计方法[J]. 信号处理, 2011,27(12): 1865-1871
37. 龙建乾, 杨威, 付耀文.基于改进的PHD粒子滤波的多目标跟踪技术[J]. 信号处理, 2011,27(9): 1296-1300
38. 李良群, 谢维信.一种基于模糊推理的JPDAF新方法[J]. 信号处理, 2011,27(9): 1301-1305
39. 杨磊, 陈喆, 殷福亮.认知无线电中基于高斯混合概率假设密度滤波的主用户跟踪算法[J]. 信号处理, 2012,28(1): 19-25
40. 张彦航, 苏小红, 马培军.基于最大置信度的多目标检测算法[J]. 信号处理, 2012,28(1): 39-46
41. 邓亚丽, 毋立芳, 李云腾.一种有效的图像阴影自动去除算法[J]. 信号处理, 2011,27(11): 1724-1728
42. 李丹, 柯峰.一种基于基扩展模型的OFDM频域快时变信道估计方法[J]. 信号处理, 2012,28(2): 194-199
43. 贺顺,杨志伟,廖桂生.迭代子空间跟踪和结构约束的自适应波束形成算法[J]. 信号处理, 2012,28(2): 226-231
44. 杨景景, 苏小红, 马培军.基于时空切片轨迹分析的复杂人体运动跟踪[J]. 信号处理, 2012,28(2): 246-256

文章评论

反 馈 人	<input style="width: 95%;" type="text"/>	邮箱地址	<input style="width: 95%;" type="text"/>
反 馈 标 题	<input style="width: 95%;" type="text"/>	验证码	<input style="width: 40%;" type="text"/> 9161