

物联传感网噪声过滤的自适应线性权值算法

凌 云

(苏州大学, 江苏 苏州 215006)

摘 要: 针对物联传感网络由于数据类型不一致造成散粒噪声, 提出一种物联传感网络散粒噪声过滤的自适应线性权值算法, 提取物联传感网络散粒噪声特征参数, 对上述参数进行线性变换, 获取噪声关联特征参数自适应线性权值, 完成物联传感网络散粒噪声过滤. 实验表明, 该算法能够有效过滤物联传感网络中的散粒噪声, 取得了令人满意的结果.

关键词: 物联网; 传感网络; 散粒噪声

中图分类号: TP31

文献标识码: A

文章编号: 1000-7180(2012)10-0047-04

Content League Sensing Nets Noise Filtering Adaptive Linear Weights Algorithm

LING Yun

(Soochow University, Suzhou 215006, China)

Abstract: For content league sensing network because of data type is not consistent cause scattered grain of noise. Put forward a kind of thing for united sensor network of noise filtering scattered adaptive linear weights algorithm, extract league sensing network scattered grain of the noise characteristics parameters for the above parameters for linear transformation, get noise associated characteristic parameters adaptive linear weights, complete content league sensing network spread particulate noise filter. Through the analysis of experimental results, this algorithm can effectively filter content league of sensor network scattered grain of noise.

Key words: content networking; sensing network; scattered grain of noise

1 引言

在物联网使用过程中, 传感网络连接过程中会出现散粒噪声, 影响数据处理的精度^[1]. 因此, 在物联传感网络数据处理的过程中, 需要对散粒噪声进行过滤处理, 从而避免散粒噪声对于数据处理精度的影响^[2]. 目前, 主要的散粒噪声过滤方式包括基于 GA-BP 算法的散粒噪声过滤方式、基于 RT 不稳定增长因素算法的散粒噪声过滤方式和基于 BP 神经网络算法的散粒噪声过滤方式^[3]. 但这些算法都存在一定的弊端. 因此, 物联传感网络散粒噪声过滤是物联网领域研究的热点问题.

2 散粒噪声过滤方式描述

物联传感网络硬件用图 1 进行描述^[4].

由于传感节点随机分布, 位置不同, 因此采集数据差异较大, 产生噪声^[5-6]. 为解决此问题, 提出一种用于物联传感网噪声过滤的自适应线性权值算法, 通过提取散粒噪声特征参数, 用来描述散粒噪声的相关状态, 为散粒噪声过滤提供准确的数据基础. 对散粒噪声进行线性变换处理, 计算散粒噪声线性权值. 从而将散粒噪声从特征参数数据集合中分离出来, 实现物联传感网络散粒噪声的过滤.

3 自适应线性权值噪声过滤算法

物联传感网络在数据处理过程中, 由于连接时

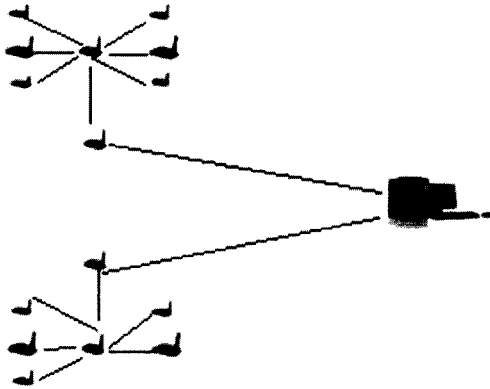


图1 物联网传感网络硬件图

会出现散粒噪声,影响了数据处理的精度,因此需要对散粒噪声进行过滤,从而提高数据处理的精度.散粒噪声过滤原理图如图2所示.

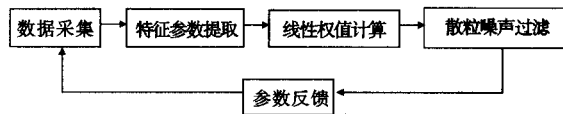


图2 散粒噪声过滤原理图

3.1 物联网传感网络散粒噪声特征参数提取

提取物联网传感网络散粒噪声特征参数,对这些特征参数依次进行扫描处理,从而获取全部特征参数中的理想散粒噪声特征参数,并构成一个数据集.将数据集集中的散粒噪声特征参数作为理想取值.在物联网传感网络散粒特征相关数据扫描的过程中,将每个参数都作为一个独立的节点.这些节点都是矢量数据,拥有其自适应取值和方向分量.选取任意节点作为初始扫描位置.通过迭代处理的方式,对理想物联网传感网络散粒噪声特征参数数据进行处理,利用下述公式,能够得到该节点运行的速度和空间坐标:

$$\begin{aligned} v(u) &= v(u-1) - d_1/y(u) - d_2/y(u) \\ y &= y(u-1) + v(u) \end{aligned} \quad (1)$$

式中, v 是物联网传感网络节点的运动速度, d_1 和 d_2 是节点相关参数训练因素系数,能够描述不同节点间数据处理情况.假设 $d_1=1$,则只能获取指定区域中的理想特征参数.假设 $d_2=1$,则不同节点间无法进行数据处理.假设数据集集中包含的参数数目是 n ,并且 n 个特征参数对应的节点都已经在运动,则可以得到 $d_1=d_2$.假设 d_1 和 d_2 的取值趋近于零,则节点距离噪声区域比较远.利用下述公式,计算逆向权值系数:

$$v(u) = \sqrt{x/v(u) - d_1^2/y(u) - d_2^2/y(u)} \quad (2)$$

对物联网传感网络节点特征参数进行预处理,设置特征参数数据集合中的数目是 n ,节点空间位置参数是 y ,节点运行速度是 v .利用基础监测方式通过运算获取物联网传感网络节点的适应性参数,用来描述节点适应情况.对全部物联网传感网络节点数据进行优化处理,假设节点的序号是 j ,与其对应的适应性系数是 $g(y_j)$,将其与当前理想节点适应性系数进行对比,假设高于理想节点适应性系数,则将其设置为新的理想节点,否则继续下一步骤.对物联网传感网络节点相关数据进行迭代处理,从而获取数据集集中全部节点的理想适应性系数.计算理想节点的运行速度和方向分量,从而实现运行速度和方向分量的更新处理.假设迭代次数大于设置的迭代次数极大值,则完成运输,否则返回步骤2.利用上述公式能够得到逆向权值系数,从而获取噪声最优参数特征.利用下述公式根据物联网传感网络散粒噪声相关参数建立立体空间方程:

$$\frac{dy}{du} = i - h(y)/\lambda(u) - H(y)/\rho(u) \quad (3)$$

式中, $h(y)$ 是已经提取的散粒噪声参数, $H(y)$ 与 i 是对角矩阵, $\lambda(u)$ 是散粒噪声强度系数, $\rho(u)$ 是数据处理参数.并且需要符合下述条件:

$$\langle \lambda(u) \rangle = \langle \rho(u) \rangle = 1$$

$$\langle \lambda(u)/\rho(u) \rangle = \frac{c}{v} \log(u)$$

$$\langle \lambda(u) \cdot \rho(u) \rangle = 2d \log(u) \quad (4)$$

式中, c 是散粒噪声延时系数, d 是散粒噪声关联事件, v 是噪声扩散速度.因此,对上述公式进行变换能够获得下述公式,用于计算物联网传感网络性能参数:

$$\epsilon = \sum_{j=1}^n i_j(y) R(y, u) - \frac{1}{2} i_j(y) \rho(u) \quad (5)$$

物联网传感网络散粒噪声特征数据集数目是 n ,代表节点的数目是 n ,通常情况下 n 是一个常数,用不等式 $30 < n < 50$ 描述.数据集集中的子集数目与数据结果的精度成正比例关系,与计算复杂程度成正比例关系.对于节点数目较多的情况,需要对其进行降幂处理,从而降低计算的复杂程度.利用下述公式计算散粒噪声特征参数提取的复杂度:

$$\eta = \sum_{j=1}^n y_j n / v^2 - x / v(u) \quad (6)$$

利用下述公式计算散粒特征参数提取过程需要耗费的时间:

$$T = \eta g(y_j) - \frac{d_1 + d_2}{1 - e^n} \quad (7)$$

利用下述公式,计算理想的散粒噪声特征提取比例系数:

$$z_j = \sum_{i=1}^n v_j(u) \sqrt{d_1 - d_2} - g(y_j) \quad (8)$$

式中, j 是特征参数对应的节点序号. 利用下述公式计算物联网传感网络散粒噪声特征参数:

$$\lambda_j = z_j + \frac{v_j(u)}{1 + e^{d_1 + d_2}} \quad (9)$$

通过上述方式,能够提取理想散粒噪声特征参数,为散粒噪声过滤提供准确的数据参考,初始的物联网传感网络噪声图谱如图3所示.



图3 噪声图谱

通过上面的阐述,能够从图3中提取物联网传感网络散粒噪声特征参数,从而为散粒噪声过滤提供数据基础.

3.2 散粒噪声过滤

通过上面的阐述,获取有价值的散粒噪声特征参数,对散粒噪声过滤问题,进行转化,将其变换为数据分类问题,将散粒噪声从特征参数数据集中分离出来,从而实现散粒噪声过滤. 对上述散粒噪声特征参数进行线性变换处理,能够提高线性权值:

$$x = \sqrt{x_{\max} - \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n_{\max}}} \quad (10)$$

式中, $x_{\max}$ 是散粒噪声特征参数线性权值极大值, $x_{\min}$ 是散粒噪声特征参数线性权值极小值, $n_{\min}$ 是目前迭代处理次数, $n_{\max}$ 是迭代处理次数极大值.

通过上述方式,利用线性权值描述与散粒噪声特征参数对应节点的运动情况,从而获取指定范围内的理想取值. 假设符合条件 $x=1$, 那么能够得到 x 的理想取值. 在物联网传感网络散粒噪声参数过滤过程中,需要利用线性权值进行处理,从而在指定范围中将散粒噪声相关数据进行分离,提高数据分离的精度. 散粒噪声相关数据迭代处理时,线性权值改变参数用下述公式进行计算:

$$x = (x_s - s_e)(u_{\max} - u_{\min}) / u_{\max} + x_e \quad (11)$$

式中, $u_{\max}$ 是对散粒噪声特征参数进行迭代处理数目的极大值, $u_{\min}$ 是对散粒噪声特征参数进行迭代处理数目的极小值, x_s 是线性权值初始系数, x_e

是线性权值结束系数. 利用线性权值方式进行数据分离的过程中,需要按照特征参数的线性权值系数将散粒噪声相关数据分离出来,从而实现散粒噪声过滤. 这个过程是一个数据递增的过程,数据递增能够提高数据分离的速度,从而快速实现数据分离. 数据递增系数能够利用下述公式进行计算:

$$x = \sqrt{(x_s - s_e)(u_{\max} - u_{\min})} / u_{\max}^2 + x_e^2 \quad (12)$$

线性权值递增数据随着迭代处理次数发生变化的情况如图4所示. 在图4中,描述了不同的线性权值递增方式在迭代处理过程中发生改变的情况. 可以看出,随着迭代处理数目的不断增加,散粒噪声特征参数线性权值系数降低速度逐渐低于传统方式. 通过上面阐述方式能够采集物联网传感网络散粒噪声相关数据,从中提取散粒噪声特征参数. 对上述特征参数进行线性迭代变换,通过运算获取散粒噪声线性权值. 最终完成了散粒噪声过滤.

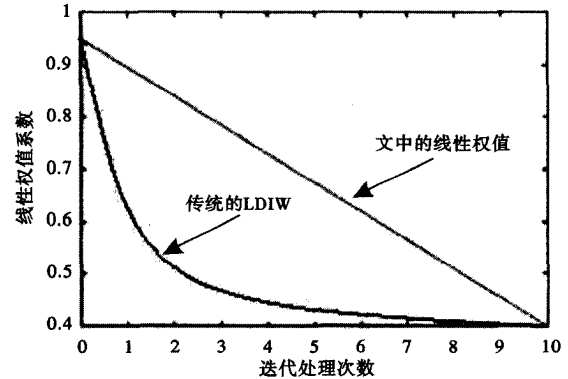


图4 线性权值递增数据对比曲线图

4 实验结果分析

在实验过程中,建立物联网传感网络模拟环境,在物联网传感网络的模拟环境中进行散拉噪声过滤,过滤前后的数据处理图谱如图5、图6所示.

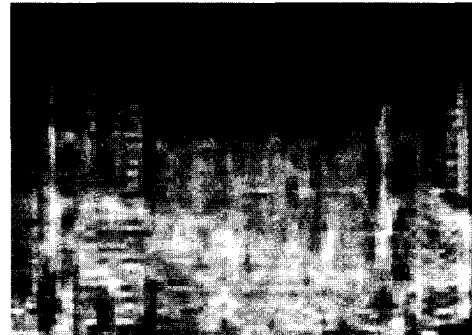


图5 散粒噪声过滤前的图谱

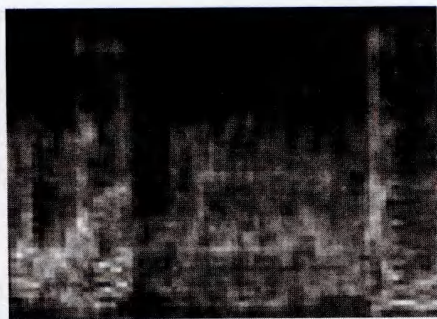


图6 散粒噪声过滤后的图谱

通过图5图6对比能够得知,在噪声过滤后,信息图谱的清晰度得到了一定程度的提高,为相关数据准确处理提供了保障.记录利用线性权值算法进行散粒噪声过滤的相关数据,并且按照迭代处理变换取值进行统计,噪声过滤效果的统计结果如图7表示.

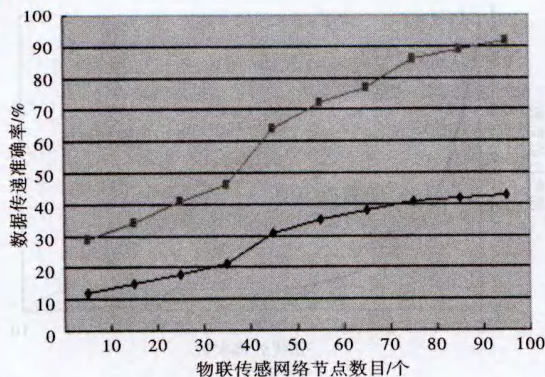


图7 散粒噪声数据到达精度趋势图

根据图7得知,利用自适应线性权值算法进行物联网传感网络散粒噪声过滤后,保证了数据的准确

性,降低了干扰,能够符合人们对数据处理精度的要求.

5 结束语

文中提出了一种基于线性权值算法的物联传感网络散粒噪声过滤方式.采集散粒噪声相关数据,提取有价值的特征参数.计算散粒噪声线性权值.将散粒噪声进行有效过滤,提高了物联传感网络数据处理的准确率,有较大的商业空间和使用价值.

参考文献:

- [1] Joseph Davies. Understanding IPv6[M]. USA: Microsoft Press, 2009.
- [2] 袁桂玲,袁军强.基于GA算法的无线躯体传感网络的自适应优化研究[J],计算机测量与控制,2011(5): 1242-1245.
- [3] 张丽虹.无线传感器网络覆盖优化算法的仿真研究[J].计算机仿真,2011(4):119-122.
- [4] Li Gun, Wu Fuping, Wei Jingfa, et al. Development of high precision and multifunctional timing system using integrated GPS/BD Receiver [M]. IEEE 2008.
- [5] Pendru Raghunath, Sadananda Acharya, Amarbahadur Bhanumathi, et al. Detection and molecular characterization of *Vibrio parahaemolyticus* isolated from sea food harvested along the southwest coast of India[J]. Food Microbiology, 2008(25): 824-830.
- [6] 高剑,严卫生,徐德民,等.自主水下航行器的回坞导引和入坞控制算法[J].计算机工程与应用,2012,48(3): 7-9.

作者简介:

凌云女,(1971-),硕士,副教授.研究方向为计算机网络与信息安全.