

基于数学图论分析的数据相似度权重调整算法

邵云

(滁州城市职业学院 教育系, 安徽 滁州, 230039)

摘要: 为了提高嵌入式通信网络传输数据的传输质量, 提出基于数学图论分析的数据相似度权重调整算法。构建嵌入式通信网络传输数据的模糊信息检测模型, 分析数据传输动态模糊特征, 采用数学图论分析进行嵌入式通信网络传输数据相似度权重调整过程中的自适应寻优, 实现嵌入式通信网络传输数据的优化相似度权重调整。结果表明, 在迭代次数分别为 100、200、300、400 时, 采用该方法测试的输出误比特率为 0.103、0.043、0、0, 远低于对比方法, 提高了嵌入式通信网络传输数据的输出质量。

关键词: 数学图论分析; 数据相似度; 权重; 调整; 通信网络

中图分类号: TN 919

文献标志码: A

文章编号: 1672-6146(2021)01-0020-05

Data similarity weight adjustment algorithm based on mathematical graph theory analysis

Shao Yun

(Department of Education, Chuzhou City Vocational College, Chuzhou 230039, China)

Abstract: In order to improve the transmission quality of data transmitted by embedded communication network, a weight adjustment algorithm of data similarity based on mathematical graph theory analysis is proposed. The fuzzy information detection model of embedded communication network transmission data is constructed, the dynamic fuzzy characteristics of data transmission are analyzed, and the adaptive optimization in the process of similarity weight adjustment of embedded communication network transmission data is carried out by using mathematical graph theory analysis, so as to realize the optimal similarity weight adjustment of embedded communication network transmission data. The results show that when the iteration times are 100, 200, 300 and 400, the output bit error rate (BER) of the proposed method is 0.103, 0.043, 0 and 0, which is far lower than that of the comparison method, and the output quality of the data transmitted by the embedded communication network is improved.

Key words: mathematical graph theory analysis; data similarity; weight; adjustment; communication network

随着嵌入式通信网络建设的发展, 相关学者采用异构多核平台设计嵌入式多层次通信网络结构, 以增强在通信子网数据中大容量分布信息的存储能力, 在传输和通信嵌入式通信网大数据时, 需要考虑嵌入式通信网大数据的检测能力以及传输数据的相似度权重, 结合嵌入式网络分布式节点, 优化信息存储设计, 使用信息集成技术, 综合高数据, 进行数据传输性能定量分析^[1-2], 建立嵌入式通信网数据传输网络, 优化相对权重调整模型, 将模糊相关性分析与使用嵌入式网络传输数据结合起来, 使用相关性分析方法, 提高数据输出的稳定性。研究嵌入式通信网络传输数据相似度权重调整算法, 在通信网络的数据传输和调度中具有重要意义^[3-4]。

通信作者: 邵云, chnqwer1234@163.com。收稿日期: 2020-06-25

基金项目: 安徽省省级质量工程大规模在线开放课程(MOOC)项目(2018mooc156); 滁州城市职业学院院级自然科学研究项目(2019zk07); 滁州城市职业学院院级人文社科科研项目(2020sk03)。

本文提出基于数学图论分析的数据相似度权重调整算法。构建嵌入式通信网络传输数据的模糊信息检测模型, 根据嵌入式通信网络的特点传输数据, 使用大数据中的模糊C均值聚类方法进行聚类, 在调整聚类 and 自适应优势的过程中, 利用嵌入式通信网络数学图论分析传输数据, 实现数据相似度权重调整, 最后进行仿真测试分析, 得出有效性结论。

1 数据传输信道模型和聚类分析

1.1 嵌入式通信网络传输数据信道模型

为了实现嵌入式通信网络传输数据相似度权重调整, 构建嵌入式通信网络传输数据的模糊信息检测和信道输出模型, 利用云信息处理平台检测模型中的传输数据特征, 构建嵌入式通信网络传输数据的自动相似度权重调整模型, 采用模糊信息聚类分析方法^[5], 统计信息分析和模糊信息聚类处理数据, 结合分析点、线、面的元素, 创建一个嵌入式通信网络, 以传输信息链属性的模型, 通过重新设计传输信息属性链模型, 构建模糊决策模型, 利用自适应寻优方法, 优化嵌入式通信网络传输数据的相似度权重, 得到网络传输数据的拓扑结构如图1所示。

图1显示了利用多层次综合分析法通过嵌入式通信网络传送的数据空间分布模式, 为优化数据传输相对重量, 结合指针识别法, 在嵌入式通信网络中调整数据传输权重^[6]。嵌入式通信网络传输数据的输出状态特征量满足 $k_i, l_i \in Z_q^*$ 。计算嵌入式通信网络传输数据动态模糊调整的密钥特征量 rk_{ij} , 得到嵌入式通信网络传输数据动态模糊调整的空间分布特征量为

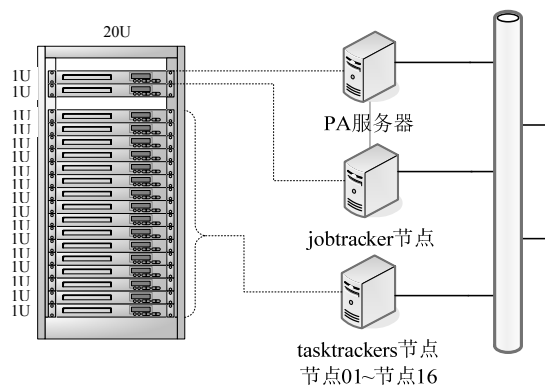


图1 网络传输数据的拓扑结构

$$(rk_{1ij}, rk_{2ij}, rk_{3ij}, rk_{4ij}, rk_{5ij}, rk_{6ij}) = (g^{x_{k_i}}, (g^{t_0} h)^{x_{k_i}}, \frac{x_j}{x_i}, sr_i^{x_i^{-1}(t_0-t_i)} sr_j^{x_i^{-1}(t_j-t_0)}, k, g^{k_i}), \quad (1)$$

其中

$$k = e(g^{k_i}, g_1^{u_i(t_0-t_i)} g_1^{u_j(t_j-t_0)}) \frac{e(g^{k_i}, sk_{i1} g_1^{l_i})}{e((g^{t_0} h)^{k_i}, g^{u_i})} e(g, g_1)^{-k_i l_i}, \quad (2)$$

令 $t_0 = H_1(g, g_1, g_2, g_3, h)$, $e(\cdot)$ 为指数函数。构建嵌入式通信网络传输数据动态信道模型, 结合模糊信息寻优方法进行相似度特征分析^[7]。

1.2 数据传输动态模糊特征分析

采用数学图论分析方法提取嵌入式通信网络传输数据的模糊信息特征, $(w_{2,j}, \dots, w_{ij})$ 为 t 时刻特征点 i 处的分布集, 其中 t 为数据编号数目, w_{ij} 为调整相似度权重的加权系数, 结合语义特征组合分析法, 创建嵌入式数据通信网络语义特征规则集^[8], 线性稀疏性特征重组结构为 $\nabla \times \nabla \times E = -\frac{1}{c^2} E$, 采用矢量进化方法, 得到嵌入式通信网络传输数据动态模糊调整的非稳态特征分布函数 $\nabla \times \nabla = \nabla(\nabla \bullet) - \nabla^2$, 利用梯度向量量化分析, 进行嵌入式通信网络传输数据的传输动态特征分析, 得到模糊特征量 $\nabla^2 E - \frac{1}{c^2} E = 0$, 设计嵌入式通信网络传输数据的动态模糊特征分布集, 得到稳定性特征解为 $E = E_0 \cos(k \cdot r - \omega t)$, 采用特征匹配法创建一个嵌入式网络传输数据的模糊信息聚类模型, 聚类后得到模糊聚类中心分布为 $k = \omega / c$ 。

初始化嵌入式通信网络传输数据动态模糊调整的自适应权重系数 w_{i+2} 和 w_{i+3} 其中 $1 \leq k \leq n$, 在线性传输动态模糊调整过程中, 得到嵌入式通信网络传输数据动态模糊调整的椭圆传递函数为

$$K_v(z) \propto \sqrt{\frac{\pi}{2}} \frac{e^{-z}}{\sqrt{z}} [1 + O(\frac{1}{z})], (|z| \rightarrow \infty) \quad (3)$$

式(3)中, $K_\nu(z)$ 函数表示嵌入式通信网络传输数据传输动态模糊调整的模糊状态特征集。

当嵌入式通信网络传输数据的交叉分布项满足 $\alpha_k \geq 0$, $\sum_{k=1}^K \alpha_k = 1$, 得到嵌入式通信网络传输数据传输的动态特征分布子集为

$$F_Y(y; \alpha, \lambda) = \int_0^y \frac{4}{\sqrt{\lambda} \Gamma(\alpha)} \left(\frac{t}{\sqrt{\lambda}}\right)^\alpha K_{\alpha-1}\left(\frac{2t}{\sqrt{\lambda}}\right) dt, \quad (4)$$

$$F_Y(x; \alpha, \lambda) = 1 - \frac{1}{2^{\alpha-1} \Gamma(\alpha)} \int_{2y/\sqrt{\lambda}}^\infty \frac{4}{\sqrt{\lambda} \Gamma(\alpha)} w^\alpha K_{\alpha-1}(w) dw, \quad (5)$$

其中, $K_{\alpha-1}(w)$ 为嵌入式通信网络传输数据传输动态模糊调整的同态融合特征量, $\frac{1}{2^{\alpha-1} \Gamma(\alpha)}$ 为嵌入式通信网络传输数据的输出稳定性特征量^[9]。

2 数据相似度权重调整算法优化

2.1 数学图论分析模型

采用数学图论分析^[10]模型建立嵌入式通信网络传输数据的自适应加权学习模型, 结合多层次特性分析法和模糊特性分析完成嵌入式通信网络传输数据的统计分析, 得到嵌入式通信网络传输数据的自适应加权系数为 $f_{i,j} = \frac{q_{i,j}}{\max_l q_{i,j}}$, 其中 $\max_l q_{i,j}$ 为 d_j 之间传输数据相似度权重调整寻优的模糊约束特征量。定义 $I(k_i)$ 为异构多核平台搜索的信息素浓度 $I(k_i) = \ln(N/n_i)$, $n_i = t f_i \times k_i$, 其中, f_i 和 k_i 为嵌入式通信网络传输数据相似度权重调整的模糊规则特征量采用嵌入式通信网络传输数据特征提取方法进行大数据相似度权重调整^[11]。嵌入式通信网络传输数据的模糊聚类分布为

$$z_0 = \frac{\sum_{i=1}^S z_i \frac{1}{d_i^K}}{\sum_{i=1}^S \frac{1}{d_i^K}}, \quad (6)$$

其中: z_0 用于评估数据对通信子网络传输的关联性; z_i 为数据采集点 i 处数据的实测值; d_i 为点 i 和点 0 的距离; S 为实测值的统计特征量; K 为嵌入式通信网络传输数据相似度权重调整的插值权重。由此构建嵌入式通信网络传输数据调制的图论分析模型如图 2 所示。

2.2 嵌入式通信网络传输数权重调整优化

在建立嵌入式通信网络传输数据的数学图论分析模型的基础上, 提取嵌入式通信网络传输数据的统计特征量, 进行嵌入式通信网络传输数据相似度权重调整的自适应寻优^[12-13], 其计算式为 $D(d_i, d_j) =$

$\frac{d_i \times d_j}{\|d_i\| \times \|d_j\|}$, d_j 为点 j 和点 0 的距离, 使用统计信息分析方法, 建立嵌入式通信网络传输数据模糊特征分布集, 表示为

$$P(K=T|R=1) = \frac{P(K=T)P(K=1|K=T)}{P(R=1)}, \quad (7)$$

其中: $P(K=T) = |C|/|S|$, $P(K=1) = N_B/|C|$, $P(R=1) = N_S/|S|$ 。式中: N_B 为数学图论分析的关联维数; N_S 为数学图论分析域 S 中的信息强度。构建嵌入式通信网络传输数据的相似度权重调整模型为

$$X = \{X[1], X[2], \dots, X[N]\}, X[1] = (id_1, n_1), X[N] = (id_N, n_N)。 \quad (8)$$

根据决策树算法, 使用数学图论分析调整嵌入式通信网络传输数据的相对度权重过程中进行自适

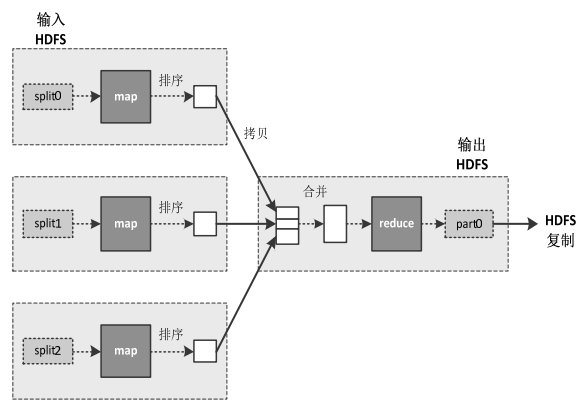


图2 数学图论分析模型

应寻优, 提取嵌入式通信网络的数据传输统计特征, 根据提取结果在嵌入式通信网络中, 使用模糊C均值聚类方法对大数据进行聚类, 在调整嵌入式通信网传输数据的相似度权重时, 运用数学图论分析法进行自适应寻优, 以达到对相似性进行优化的目的。

3 仿真测试分析

基于 Hadoop 开源云平台进行嵌入式通信网络传输数据相似度权重调整和输出稳定性控制的仿真分析, 采用 Rocks 集群管理控制的方法进行通信网络传输数据的输出相关性特征检测和模糊聚类分析, 设定通信网络传输数据采样长度为 1 024 字节, 嵌入式通信网络传输数据分布的空间维数为 5, 数据模糊相关性特征分布系数为 0.45, 相似度权重调整的系数为 0.18, 特征采样频率为 160 kHz, 采集输出数据为 2 000 时的时域波形图如图 3 所示, 其中图 3(a)为整体时域波形, 图 3(b)~(e)为不同数据输出量的具体时域波形。

以图 3 的数据为研究对象, 进行嵌入式通信网络传输数据权重调整, 实现数据的优化传输, 通过对比 Hadoop 默认方法和多队列方法 map 分块和 reduce 分块的吞吐量, 得到结果如图 4 所示。

由图 4 可知, 在调整传输数据相似度权重的过程中, 本文方法采用数学图论分析进行自适应寻优, 因此进行数据相似度权重调整后的输出的吞吐量较高。基于此, 测试 Hadoop 默认调度算法和多队列调度算法的完成时间, 得到对比结果如图 5 所示。

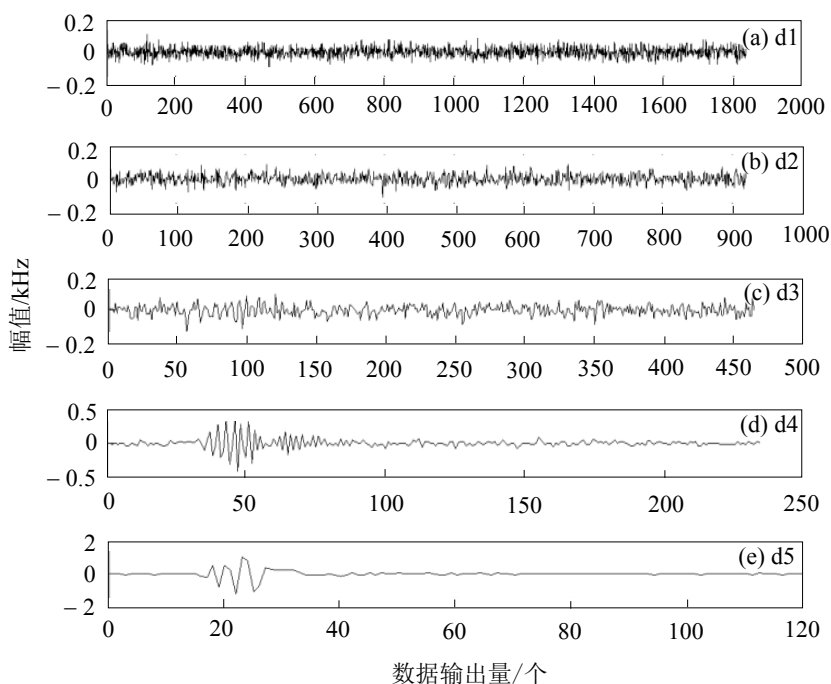


图3 数据输出的时域波形

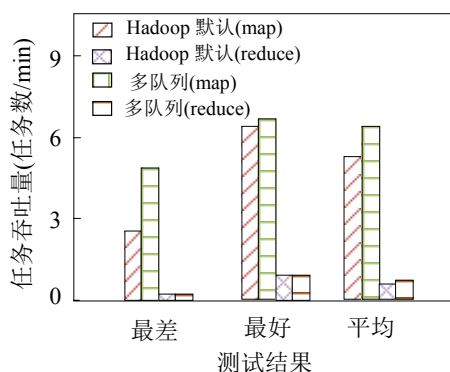


图4 吞吐量测试

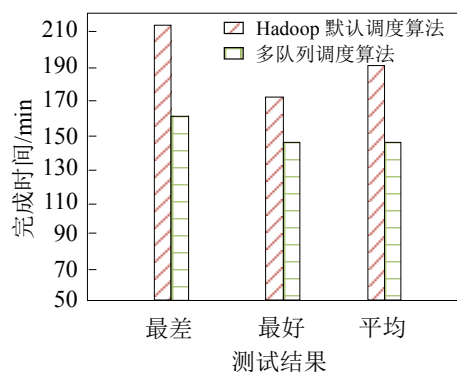


图5 完成时间开销测试

由图 5 可知, 本文方法在建立嵌入式通信网络传输数据的数学图论分析模型的基础上, 提取统计特征量, 进而调整相似度权重, 降低了数据调度的时间开销, 花费时间比 Hadoop 默认调度算法少。在此基础上测试输出误比特率, 得到对比结果见表 1, 由表 1 可知, 本文方法采用数学图论分析模型建立嵌入式

表1 输出误比特率测试

迭代次数	本文方法	文献[4]	文献[6]
100	0.103	0.213	0.155
200	0.043	0.189	0.125
300	0.000	0.163	0.093
400	0.000	0.093	0.060

通信网络传输数据的自适应加权学习模型,采用模糊 C 均值聚类方法统计分析数据后,数据传输的误比特率得到了有效降低,相比于文献[4]和文献[6]输出误比特率更低。

4 结论

为了在嵌入式通信网络中对数据传输的特点进行定量分析,本文结合嵌入式网络分布式节点优化信息存储,使用数据集成技术建立一个优化相似度权重调整模型,提出了基于数学图论分析的数据相似度权重调整算法。

采用关联特征提取方法进行嵌入式通信网络传输数据的模糊指向性聚类分析,建立嵌入式通信网络传输数据的数学图论分析模型,提取嵌入式通信网络传输数据的统计特征量,使用模糊 C 均值聚类方法聚类嵌入式通信网络传输数据的特征提取结果,通过数学图论分析实现嵌入式通信网络传输数据的优化相似度权重调整。仿真测试分析可知,采用本文方法进行嵌入式通信网络传输数据相似度权重调整的精度较高,输出误比特率较低,提高了嵌入式通信网络传输数据的输出质量。

参考文献:

- [1] 张浩杰, 苏治宝, 苏波. 基于深度 Q 网络学习的机器人端到端控制方法[J]. 仪器仪表学报, 2018, 39(10): 36–43.
- [2] 汪琴, 周光明, 赵文杰. 一类带复合结构的非线性规划的数值算法[J]. 湖南文理学院学报(自然科学版), 2019, 31(3): 1–6.
- [3] 王丽英, 徐艳, 李玉. 机载 LiDAR 点云体元化及其在 3D 滤波中的应用[J]. 仪器仪表学报, 2018, 39(7): 173–182.
- [4] 乔翔翔. 一类多参数混合整数线性规划问题的近似解法[J]. 湖南文理学院学报(自然科学版), 2018, 30(1): 9–12.
- [5] 杨鸿杰, 张君毅. 基于强化学习的智能干扰算法研究[J]. 电子测量技术, 2018(20): 49–54.
- [6] 李帅, 王国胤, 杨洁. 基于云综合方法的三支群决策模型[J]. 计算机应用, 2019, 39(11): 3 163–3 171.
- [7] 刘连光, 潘明明, 田世明, 等. 无线传感器网络分布式能量非合作博弈优化技术[J]. 武汉大学学报(工学版), 2017, 50(3): 384–389, 400.
- [8] 金圣达, 朱兆伟, 赵尚书, 等. 蜂窝异构网络中的最优频谱分配算法[J]. 计算机工程, 2019, 45(2): 70–75.
- [9] 杜阳, 姜震, 冯路捷. 结合支持向量机与半监督 K-means 的新型学习算法[J]. 计算机应用, 2019, 39(12): 3 462–3 466.
- [10] DING S, JIA H, ZHANG L, et al. Research of semi-supervised spectral clustering algorithm based on pairwise constraints [J]. Neural Computing and Applications, 2014, 24(1): 211–219.
- [11] 何萍, 徐晓华, 陆林, 等. 双层随机游走半监督聚类[J]. 软件学报, 2014, 25(5): 997–1 013.
- [12] 尹玉, 詹永照, 姜震. 伪标签置信选择的半监督集成学习视频语义检测[J]. 计算机应用, 2019, 39(8): 2 204–2 209.
- [13] 夏秀云, 常安城, 王晔. 基于模糊关系相似与相像的一点注记[J]. 湖南文理学院学报(自然科学版), 2017, 29(3): 9–12.

(责任编辑: 张红)