

多媒体数据防冲突调度方法研究

罗 曼

(武昌理工学院 实验中心,湖北 武汉 430223)

摘 要: 目前的多媒体数据在进行防冲突的调度时,存在全局搜索能力差、有效性低和数据读取效率低的问题,对此提出一种多媒体数据防冲突调度方法,对多媒体数据块进行分层,使低层的多媒体数据块优先被请求,保障了多媒体数据块的连续性,提高了全局搜索能力.采用 BM 管理方法使结点定期向邻近的结点传输多媒体数据信息,根据接收到的信息对邻居结点进行选择,提高了数据读取效率.利用贝叶斯代价函数对多媒体数据的最优帧长进行计算,有效地完成多媒体数据的防冲突调度.实验结果表明,此方法的全局搜索能力强,有效性高,数据读取效率高.

关键词: 多媒体数据;防冲突;调度方法

中图分类号: TN315

文献标识码: A

文章编号: 1000-7180(2018)02-0100-04

Research on Anti-collision Scheduling Method for Multimedia Data

LUO Man

(Experimental Center, Wuchang Institute of Technology, Wuhan 430223, China)

Abstract: When the current multimedia data is subjected to anti-collision scheduling, there is a problem that the global search capability is poor, the validity is low, and the data reading efficiency is low. A multimedia data anti-collision scheduling method is proposed, which divides the multimedia data blocks so that the lower layers of multimedia data blocks are preferentially requested to ensure the continuity of the multimedia data blocks and improve the global search capability. The BM management method is used to transmit the multimedia data to the neighboring nodes on a regular basis, and the neighbor nodes are selected according to the received information to improve the data reading efficiency. The Bayesian cost function is used to calculate the optimal frame length of the multimedia data, and the anti-collision scheduling of the multimedia data is effectively performed. The experimental results show that the method has high global search ability, high efficiency and high data reading efficiency.

Key words: multimedia data; anti-collision; scheduling method

1 引言

网络技术和计算机技术的快速发展,使多媒体数据在更多的领域中得到广泛的应用^[1].科学计算需要的 I/O 性能随着精准度的提高、资料的不断积累、性能的快速改进和运行数据量的不断增加变得越来越高^[2-3].因为网络中存在大量的节点,所以节点汇聚时会出现重叠的显现,会造成能量浪费和信息冗余的问题,此时多媒体信息的调度问题逐渐显现出来^[3-4].对多媒体数据进行防冲突的调度研究可

以保证多媒体数据的质量并降低多媒体数据在调度中发生的冲突^[5].

对多媒体数据进行调度是保障系统稳定运行的基础^[6].为了避免调度过程中发成数据冲突的问题,需要对多媒体数据防冲突调度方法进行研究^[7].孔凡凤、欧红玉等人提出一种基于连通支配集的多媒体数据防冲突调度方法,对能量较大的节点进行选择并组成数据支配集,通过连通的数据支配集合成高能量的网络骨干,对多媒体数据进行自适应的调度后,将多媒体数据沿着小规模的网络骨干传输,由

路径传送到目的基站位置,该方法的能耗较小,但全局搜索能力较差^[8].顾炜江提出了一种数据防冲突调度方法,该方法进行多媒体数据的调度时,首先构建多媒体数据的约束函数,给定多媒体数据上下界的约束条件,对多媒体数据进行调度时采用TD算法,TD算法的主要内容是确定多媒体资源上下的界约束条件,然后对多媒体数据的状态进行划分,根据向上排序值的算法对数据的调度任务进行排序,当前任务分配的节点根据完成时间最小值进行选取,完成多媒体数据的调度,该方法中数据防冲突调度的算法较为简单,但有效性较差^[9].林智华、高文等人提出一种基于离散粒子群算法的多媒体数据防冲突调度方法.该方法将多媒体数据调度的问题变为0-k的背包问题,在解决多媒体数据调度时提出一种离散粒子群的流调度算法,离散粒子群的流调度算法根据多媒体数据结构的特点定义了粒子位置、运算规则和速度,目标函数为多媒体数据的差值,设定多媒体数据路径的搜索范围,完成多媒体数据的防冲突调度,该方法中调度算法包含大量的运算,对数据读取的效率较低^[10].

2 分层数据块优先级

多媒体数据调度的目标是根据合理的顺序向邻近节点获取多媒体数据缓冲时缺少的数据块,因此在多媒体数据防冲突调度方法中要考虑网络带宽和数据块优先级的情况.在多媒体数据调度中,多媒体数据块在调度点之后到达的判定为无效,所以要考虑调度点和多媒体数据块之间的距离,定义多媒体数据块的紧急度为EP.多媒体数据块距离调度点越近,该多媒体数据块的EP越高.衡量优先级时,多媒体数据块所在层也是重要的因素.若一个高层次的多媒体数据块比低层次数据块晚到达,则该高层的多媒体数据块无效,因为高层次的多媒体数据块要与对应的低层次多媒体数据块结合才能完成调度,本文定义LP代表的是层优先级.

设 L 为多媒体数据完成编码后的层次个数,多媒体数据防冲突调度方法中由低到高的层次用 $1 \cdots l$ 表示. l_j 为多媒体数据块 j 所在层次.在多媒体数据防冲突调度方法的分层码流中,节点 i 窗口内所有需要请求的多媒体数据块集合表达式如下:

$$D_i^m = \{j; h_{ij} = 0, C_i < d_j^i < C_i + W\} \quad (1)$$

式中, h_{ij} 为节点 i 存在多媒体数据块 j ; W 为多媒体数据请求窗口的大小.多媒体数据块 j 对调度方法中的节点 i 优先级定义的公式如下:

$$P_{ij}^m = \alpha EP(C_i - D_j^i) + \beta LP(l_j) \quad (2)$$

$$\beta = (D_j^i / C_i) / W \quad (3)$$

式中, l_j 为多媒体数据块 j 的层属性,参数 $\beta(0 \leq \beta \leq 1)$ 为多媒体数据块 j 在调度请求窗口中的位置, D_j^i 为节点 i 中多媒体数据块 j 距离调度点的时间.在多媒体数据防冲突调度方法的优先级定义中, β 的值在多媒体数据块 j 刚到达调度请求的窗口时最大,第一项的权重在优先级定义中最大,保证了多媒体数据防冲突调度方法中多媒体数据块的多样性, β 的值在多媒体数据块 j 要到达调度点时最小,第二项的权重在优先级定义中最大使低层次的多媒体数据块优先被请求,保证了多媒体数据块的连续性,提高了多媒体数据防冲突调度方法的全局搜索能力.在多媒体数据防冲突调度方法中 α 可以进行动态调整,其目的是用于不同的多媒体数据调度策略中.当 α 的值较低时,多媒体数据防冲突调度方法的优先级计算主要考虑多媒体数据块的层优先级;当 α 值较高时,多媒体数据防冲突调度方法的优先级计算注重多媒体数据块的紧急程序.

3 分层多媒体数据调度策略描述

在多媒体数据防冲突调度方法中根据多媒体数据的带宽情况对多媒体数据的层次进行选择,需要解决邻居结点、多媒体数据块和BM管理三个问题.

3.1 BM管理

在多媒体数据防冲突调度方法中的每个结点都含有一个多媒体数据块的缓冲区,多媒体数据块缓冲区的目的是存放调度点周围时间段的多媒体数据块,这些多媒体数据块用BM表示.当BM通过多媒体数据防冲突调度方法中0/1的比特位时,表示多媒体数据块是否在缓冲区内.在多媒体数据进行调度时,BM窗口也随之向多媒体数据块滑动,多媒体数据防冲突调度方法中的节点定期的向邻近的结点传输BM多媒体数据信息,根据接收到的BM信息,对邻居结点进行选择,提高了多媒体数据防冲突方法中的数据读取效率.

3.2 多媒体数据块选择

在多媒体数据防冲突调度方法中经过调度点之后的多媒体数据块为无效的.多媒体数据防冲突调度方法中结点的BM信息计算缺失多媒体数据块的优先级,并按照多媒体数据防冲突调度方法中的优先级顺序对缺失的多媒体数据块进行排序.在多媒体数据防冲突调度方法中将多媒体数据流分成多个层次,高层次的多媒体数据流比低层次的数据先到

达为有效,多媒体数据流的层次对多媒体数据防冲突调度方法中数据的传输率有影响。

3.3 邻居结点选择

根据邻居结点和缺失的多媒体数据块发送的 BM 信息对多媒体数据防冲突调度方法中结点缺失的多媒体数据块的服务提供方进行选择,并向服务提供方发送多媒体数据的请求。若只有一个邻居结点的多媒体数据块丢失时,直接发送多媒体数据请求。若有多个邻居结点的多媒体数据块丢失时,对多媒体数据冲突调度方法中带宽最大的邻居结点进行多媒体数据请求的发送,图 1 为邻居结点选择的流程图。

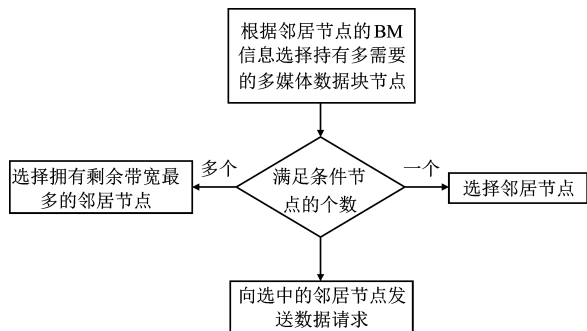


图 1 邻居结点选择的流程图

4 防冲突调度

设多媒体数据防冲突调度方法中多媒体数据的帧长为 P , 是多媒体数据在读取过程中每帧多媒体数据的时隙数量, p 为能够读取多媒体数据标签的数量, 利用本文方法对多媒体数据进行读取的效率为 T_p , D_1 为一帧多媒体数据响应标签数量为 1 时时隙的数量, D_p 代表的是一帧多媒体数据响应标签的数量多于 1 个碰撞时时隙的数量, n 为在多媒体数据防冲突调度方法的碰撞时隙中未读取的多媒体数据标签的数量。在多媒体数据读取时, 选取多媒体数据标签的时隙响应服从 $C(p, 1/P)$, y 个多媒体数据标签在某个时隙同时响应概率的计算公式为

$$P_y = \binom{p}{y} \left[\frac{1}{p} \right]^y \left[1 - \frac{1}{p} \right]^{p-y} \quad (4)$$

式中, $y \in [0, p]$ 。多媒体数据防冲突调度方法中多媒体数据读取效率的计算公式为

$$T_p = p \left[\frac{1}{p} \right] \left[1 - \frac{1}{p} \right]^{(p-1)} \quad (5)$$

利用式(5)对多媒体数据进行微积分处理, 得到多媒体数据的帧长与标签数目相同时的读取速率, 计算公式为

$$(D_1/P) = P_1 = T_p \quad (6)$$

每个周期中读取的多媒体数据标签数量的计算公式为

$$\begin{aligned} D_p &= P(1 - P_0 - P_1) \\ &= P \left[1 - \left[1 - \frac{1}{N} \right]^p - \frac{p}{P} \left[1 - \frac{1}{p} \right]^{(p-1)} \right] \end{aligned} \quad (7)$$

设 j 为在某一时刻隙内可以读取的多媒体数据标签的数量, 在该时刻隙内多媒体数据碰撞概率的计算公式为:

$$P_y = \begin{cases} 0 & y = 0, y = 1 \\ \frac{P_y}{1 - P_0 - P_1} & y \geq 2 \end{cases} \quad (8)$$

在时隙 j 中多媒体数据标签数目的期望值计算公式为

$$n = \frac{\sum_{y=2}^p y C_p^y (P-1)^{(p-y)}}{P^p - (P-1)^{(p-1)} (P-1+p)} \quad (9)$$

利用式(10)对多媒体数据的最优帧长进行计算。

$$w = n \times D_p = P \sum_{y=2}^p y C_p^y \left[\frac{1}{p} \right]^y \left[1 - \frac{1}{p} \right]^{p-y} \quad (10)$$

利用贝叶斯代价函数对多媒体数据标签进行估计, 计算得到的多媒体数据的最优帧长, 实现多媒体数据防冲突的调度。

5 实验方法及步骤

Jdk-160-Linux 为本次实验的环境, 操作系统选用 CentOS release, 为了验证多媒体数据防冲突调度方法的性能, 对多媒体数据防冲突调度方法进行测试, 分别采用本文方法、基于连通支配集的多媒体数据防冲突调度方法和基于离散粒子群算法的多媒体数据防冲突调度方法进行测试, 对比三种不同方法的全局搜索能力, 图 2 中实心点越多代表该方法的全局搜索能力越强, 找到调度最优路径的概率越大。

分析图 2(a)可知, 本文方法的测试结果中实心点数目较多, 证明本文方法的全局搜索能较强, 本文方法在进行多媒体数据调度时找到调度最优路径的概率较大。分析图 2(b)和图 2(c)可知基于连通支配集的多媒体数据防冲突调度方法和基于离散粒子群算法的多媒体数据防冲突调度方法的测试结果中实心点的数目较少, 证明基于连通支配集的多媒体数据防冲突调度方法和基于离散粒子群算法的多媒体

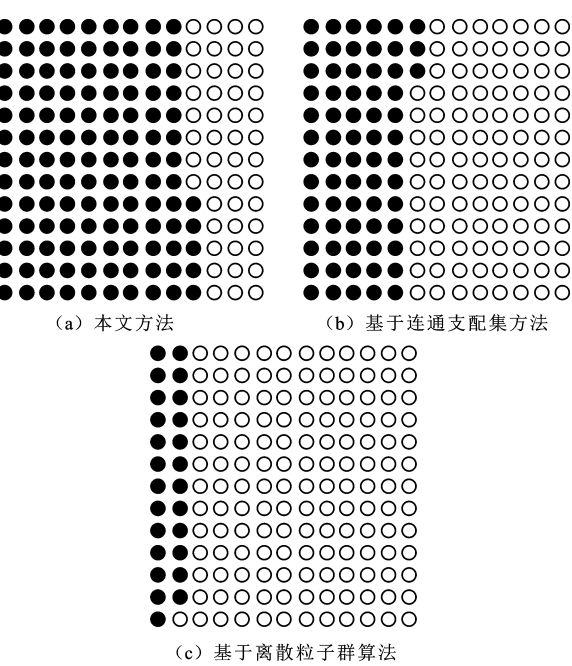


图 2 三种不同方法的测试结果

数据防冲突调度方法的全局搜索能力较弱,在进行多媒体数据调度时找到调度最优路径的概率较小.

在多媒体数据调度中,防冲突算法是多媒体数据调度的重点问题,为了验证多媒体数据防冲突调度方法中的防冲突算法进行测试,分别用本文方法与 RFID 数据防冲突算法、ALOHA 数据防冲突算法进行测试,测试结果如图 3 所示,在图 3 中,若实心点与实心点重叠代表数据在调度中发生了冲突现象,重叠越多数据冲突频率越高.

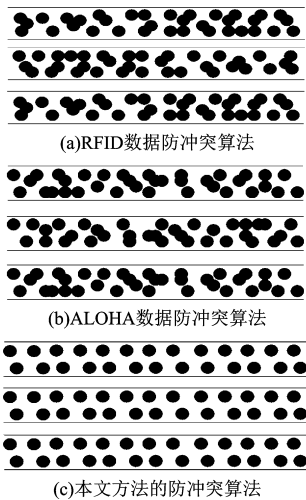


图 3 三种不同方法的测试结果

分析图 3(a)和图 3(b)可知,在 RFID 数据防冲突算法和 ALOHA 数据防冲突算法的数据调度测

试结果中,实心点之间存在大量的重叠,表明 RFID 数据防冲突算法和 ALOHA 数据防冲突算法在进行数据的调度时,出现了冲突现象,分析图 3(c)可知,在本文方法的数据调度测试结果中实心点之间没有出现重叠的现象,用本文方法在进行数据调度时,多媒体数据没有发成冲突现象,这验证了本文方法的有效性.

p 代表的是能够读取的多媒体数据标签的数量,在多媒体数据防冲突方法中,参数 p 越大,对数据进行读取的效率越高,为了验证多媒体数据防冲突调度方法的性能,分别采用本文方法和基于时隙的数据防冲突调度方法进行测试,测试结果如表 1 所示.

表 1 两种不同方法的测试结果

实验序号	参数 p	
	本文方法	基于时隙方法
1	4	2
2	5	2
3	7	3
4	7	4
平均	5.75	2.75

分析表 1 可知,在进行四次实验后,采用本文方法进行测试时,参数 p 的平均值为 5.75,采用基于时隙的数据防冲突调度方法进行测试时,参数 p 的平均值为 2.75,对比两种方法的实验结果可知,本文方法参数 p 的平均值要大于基于时隙的数据防冲突调度方法参数 p 的平均值,由于参数 p 越大,数据读取的效率越高,所以采用本文方法对多媒体数据进行调度时,对多媒体数据读取的效率较高.

6 结束语

对多媒体数据进行调度是使用新形式信息系统的核心,避免多媒体数据在调度过程中发生冲突现象是当前数据调度的重点问题,本文提出一种多媒体数据防冲突调度方法,解决了传统数据防冲突调度方法中存在的全局搜索能力差、有效性低和数据读取效率低的问题,为多媒体数据调度的完成提供了保障.

参考文献:

[1] 赵梦,李蜀瑜. 云计算环境下基于蚁群优化的任务负载均衡调度算法[J]. 电子设计工程, 2016, 24(8):30-33.

预测. 通过这样一种技术,减弱了新加入的误差项与原来的变量之间相关性,降低了数据集的冗余性和奇异性,减少了变量间的线性特征,从而提高了系统的信息熵,增加了神经网络效能,使得预测结果更加准确.

参考文献:

[1] 张继学,王鹏,张琳,等. 人工神经网络在短期降水预测方面的应用研究[J]. 科技风, 2016, 28(17): 123-124.

[2] 王智文. 基于改进 BP 神经网络的车牌字符识别[J]. 微电子学与计算机, 2011, 28(9):66-69.

[3] 高武奇,康凤举,钟联炯. 数据挖掘的流程改进和模型应用[J]. 微电子学与计算机, 2011, 28(7):9-12.

[4] 潘笑,万敏. 基于模糊神经网络的数据挖掘方法研究[J]. 微电子学与计算机, 2005, 22(12):48-50.

[5] Wu B, Han S, Xiao J, et al. Error compensation based on BP neural network for airborne laser ranging

[J]. Optik - International Journal for Light and Electron Optics, 2016, 127(8):4083-4088.

[6] Jia H, Pan D, Yuan Y, et al. Using a BP Neural Network for Rapid Assessment of Populations with Difficulties Accessing Drinking Water Because of Drought [J]. Human & Ecological Risk Assessment, 2015, 21(1):100-116.

[7] Lu C, Ma L, Min Y, et al. Regional information entropy Demons for infrared image nonrigid registration [J]. Optik - International Journal for Light and Electron Optics, 2016, 127(1):227-231.

作者简介:

阮祥超 女,(1994-),硕士研究生. 研究方向为信息处理与信息系统. E-mail: xchruan@hhu. edu. cn.

万定生 男,(1963-),教授. 研究方向为信息处理与信息系统.

(上接第 103 页)

[2] 吴丰,吕振雷,陈珂锐. 基于时间尺度分析的云网格空间资源调度算法[J]. 计算机仿真, 2015, 32(8): 131-135.

[3] 嵇可可. 基于动态趋势预测蚁群算法的云计算资源调度优化研究[J]. 科技通报, 2016, 32(1):187-190.

[4] 邱昕. 一种新型的基于效用函数的 LTE-A 系统预编码资源调度算法[J]. 科学技术与工程, 2015, 15(6): 215-219.

[5] 徐文忠,彭志平,左敬龙. 基于遗传算法的云计算资源调度策略研究[J]. 计算机测量与控制, 2015, 23(5):1653-1656.

[6] 崔永君,张永花. 基于特征尺度均衡的 Linux 系统双阈值任务调度算法[J]. 计算机科学, 2015, 42(6): 181-184.

[7] 曹一家,刘易珠,阙凌燕,等. 换电站与电网协调的多

目标双层实时充放电调度方法[J]. 电力自动化设备, 2015, 35(4):1-7.

[8] 孔凡凤,欧红玉,龙林德,等. 基于连通支配集的 WSN 自适应数据调度算法[J]. 计算机工程, 2015, 41(10):94-98.

[9] 顾炜江. 物联网中共享资源数据调度方法的研究[J]. 计算机仿真, 2017, 34(1):268-271.

[10] 林智华,高文,吴春明,等. 基于离散粒子群算法的数据中心网络流量调度研究[J]. 电子学报, 2016, 4(9):2197-2202.

作者简介:

罗 曼 女,(1986-),硕士,实验师. 研究方为向计算机应用、多媒体应用.

E-mail: ss356398632@163. com.