

网络负载过高中的均衡技术研究及仿真

刘远超, 郑金芳

(郑州财经学院 信息工程学院, 河南 郑州 450000)

摘 要: 随着网络传输技术的发展, 信道传输中的负载均衡受到了各国学者的重视. 当前的网络最优信道均衡技术异构网络复杂, 易造成呼叫阻塞率并且网络的吞吐量也随之降低. 对此提出一种采用基于门限值的负载均衡指数的两阶段的负载均衡算法, 针对负载均衡的目标, 在基本通用分配问题的基础上, 采用均衡 GAP 算法和纵向效用 GAP 算法, 在网络通信中将传输信息均衡地分配到接入网中. 根据不同数据需求偏向性, 通过多维度分析计算出不同传输对网络属性权重, 通过加权计算对不同业务选择最大参数进行网络传输. 仿真结果表明, 基于层次分析法和多属性决策的负载均衡方法能够有效均衡网络负载, 考虑到包括负载在内的多个网络属性, 降低了系统的呼叫阻塞率, 同时提高了系统吞吐量.

关键词: 网络; 最优信道; 均衡负载

中图分类号: TP393

文献标识码: A

文章编号: 1000-7180(2016)02-0113-03

Under the Optimal Channel Selection of Network Load Balancing Technology Research

LIU Yuan-chao, ZHENG Jin-fang

(Institute of Information Engineering, Zhengzhou Institute of Finance and Economics, Zhengzhou 450000, China)

Abstract: With the development of the network transmission technology, the channel transmission load are attention by international scholars. The current network optimal heterogeneous network of channel equalization technology is complex, easy cause call model. next and network throughput decreases. Put forward a kind of load balancing based on threshold value index of the two stages of the load balancing algorithm, aiming at the goal of load balance, on the basis of the basic general assignment problem, and longitudinal utility GAP algorithm, using the algorithm of balanced GAP will transmit information in network communication balanced allocation in the access network. Demand preference according to different data, through dimensional analysis to calculate the attribute weights of different transmission network, by weighted calculation to choose a different business biggest parameters in network transmission. The simulation results show that based on the analytic hierarchy process (ahp) and multiple attribute decision making method of load balance can effectively balance the network load, considering the multiple network attributes, including load, reduces the system call model. next, at the same time improve the system throughput.

Key words: network; the optimal channel; a balanced load

1 引言

目前网络的发展趋势多种多样, 各种网络根据不同形式组成接入网的异构网络. 受到运行机制、硬件能力及网络服务等方面的制约和补充, 在实际的信道传输过程中, 需要采用多种联合传输方式的网

络均衡负载对多种接入的情况按实际进行资源分配, 以提高异构网络的信息高度利用效率^[1-4].

文中提出一种采用基于门限值的负载均衡指数的两阶段的负载均衡算法, 针对负载均衡的目标, 在基本通用分配问题的基础上, 采用均衡 GAP 算法和纵向效用 GAP 算法, 在网络通信中将传输信息均衡

地分配到接入网中. 根据不同数据需求偏向性, 通过多维度分析计算出不同传输对网络属性权重, 通过加权计算对不同业务选择最大参数进行网络传输. 仿真结果表明, 基于层次分析法和多属性决策的负载均衡方法能够有效均衡网络负载, 考虑到包括负载在内的多个网络属性, 降低了系统的呼叫阻塞率, 同时提高了系统吞吐量^[6-10].

2 基于负载度量指数的负载均衡算法

在网络最优信道传输的发展过程中, 异构网络传输作业方式简单, 接入灵活, 可以实现多网络的无缝链接. 为了适应网络最优信道数据负载均衡, 达到高数据量传输效果和工作需求, 最优分配网络信道, 采用联合管理 (Joint Radio Resources Management, JRRJM) 机制.

2.1 负载度量指数的定义

为了使网络信道的负载满足均衡条件, 采用负载 ρ 为所需网络数据与总数据量之比. 当网络最优信道接收到的数据量超过了信道所能接受的数据总数, 该信道就被认为是负载过量. 计算负载资源量通过调度器将网络数据进行调整至相对均衡. 网络数据传输速率用 $GR(\text{kbit/s})$ 表示.

在网络传输过程中, 为了提高整个网络数据传输的及时性, 在信道中的数据都采用编码和调机制. 编码速率为 $R_m(\text{bit/symbol})$. 当一组数据经过编码后会形成 N_p/R_{mx} 个数组. 因此, 网络所需信道总量为 $GR/R_{mx}(\text{ksymbols/s})$. 网络负载计算方法如式 (1) 所示.

$$\rho = \frac{1}{R} \sum_{i=1}^M \frac{GR(i)SF(i)}{R_{mx}(i)} \quad (1)$$

2.2 负载均衡指数

在网络进行最优信道数据传输过程中, 重要指标参数由负载均衡所决定, 这也是衡量整个网络传输速率的重要关键点. 用公式表示为

$$\xi = \frac{(\sum \rho_i)^2}{K \sum \rho_i^2} \quad (2)$$

式中, K 表示为网络信道能够转移的数据负载数量. 当所有最优信道具有同样的负载值, 则 ξ 值为 1, 调整均衡负载的目的就是使 ξ 值最大化. 假设信道 A, B, C 的网络负载为 $\{\rho_A = 0.8, \rho_B = 0.4, \rho_C = 0.3\}$, 若网络数据传输数据量增加, 则最优信道 A, B, C 增加的负载为 $\{\Delta\rho_A = 0.1, \Delta\rho_B = 0.2, \Delta\rho_C = 0.7\}$, 按照负载均衡指数计算网络数据传输均衡负载最高指

数用公式表示为

$$\xi = 0.89 \left(\xi = \frac{(\rho_A + \rho_B + \rho_C + \Delta\rho_C)^2}{3(\rho_A^2 + \rho_B^2 + \rho_C + \Delta\rho_C)^2} \right) \quad (3)$$

信道 C 负载过量.

为均衡网络传输过程中负载, 减少接入网络最优信道产生数据过负的情况, 定义负载限度都低于 δ , 则认为均衡负载. 则基于负载限度的均衡指数为

$$\zeta_2 = \sum_{i=1}^K (\rho - \delta)^* \quad (4)$$

式中, $a = \max(a, 0)$, 假设 $\rho > \delta$ 则 $\zeta_2 > 0$. 网络信道负载指数 ζ_2 的数值越大, 网络最优信道的数据数量越接近过负载.

2.3 两阶段的负载均衡算法

2.3.1 最优均衡负载算法

假设有 K 个不同网络的最优信道, 总数有 M 的数据进行传输. 网络最优信道负载矩阵 $\mathbf{W} = (w_{ij})$, $i = 1, 2, \dots, k, j = 1, 2, \dots, M$. w_{ij} 表示数据总量 j 接入网络最优信道 i 时产生的负载值. 如果 j 不在 i 网络的时候, 则 w_{ij} 为 0. 当网络最优信道均衡负载时, 启动均衡负载算法. 计算会在生成一个分配的矩阵. 最优分配矩阵由式 (5) 表示.

$$\sigma = \operatorname{argmin} \sum (\rho - \delta) \quad (5)$$

式中, $\rho = \frac{1}{R} \sum_{i=1}^M \frac{GR(i)SF(i)}{R_{mx}(i)}$, 矩阵 σ 中每条信道均为非为, 即在网络数据进行最优信道传输过程中, 每条信道的最大数据是为限定, 每个基站可接受多个数据.

2.3.2 次优的均衡负载算法

次优的网络数据均衡负载算法为尽量减少网络资源的算法, 主要分为两个阶段: 一是准入控制阶段, 二是垂直切换阶段.

(1) 准入控制

网络传输采用准入控制用来同意或否定数据在信道中的传输, 避免数据数量过负的情况发生. 或者进行垂直切换, 同样避免网络过负. 假设网络的总负载在每条信道接受的范围设定值内, 则该信道可以接受数据传输请求, 系统往往是通过准入保证网络中无负载情况接入.

(2) 垂直切换

垂直切换机制, 是网络数据传输过程中双一个检测和处理均衡负载的一个重要手段. 垂直切换就是在负载过程中着眼全局网络将负载数据直接转移到另一个最优信道中去.

当前数据数量集合为 U , 与 BS 网络数据重复叠入. 新加入网络数据数量为 BSs, 集合定义为 B . 则网络数据进行负载垂直切换用公式表示为

$$\zeta(i, j) = \rho - w - \delta + (\rho + w - \delta)^+ + \sum \rho - w \quad (6)$$

式中, w 表示数据 U 接入网络 BS 时在信道 BS 上的负载. 该次优算法重新分配了信道的, 将负载重叠覆盖接入到信道 BSs 上去. 该过程将会持续到系统的整体负载达到均衡时自动停止.

3 仿真实验

为了验证网络传输过程中最优信道的均衡负载方法的实际效果, 进行了仿真测试.

在同等数据量的情况下, 使用本文方法得到的均衡负载频率是传统方法的 9 倍.

实验表明, 改进方法比传统方法加密的综合性能大大提高, 改善了原有网络传输过程负载均衡时间长, 频率低等缺点. 本文算法解决了弊端. 提高了大数据环境下用数据传输的时效性, 避免了负载引发的阻塞.

4 结束语

提出一种采用基于门限值的负载均衡指数的两阶段的负载均衡算法, 针对负载均衡的目标, 在基本通用分配问题的基础上, 采用均衡 GAP 算法和纵向效用 GAP 算法, 在网络通信中将传输信息均衡地分配到接入网中. 根据不同数据需求偏向性, 通过多维度分析计算出不同传输对网络属性权重, 通过加权计算对不同业务选择最大参数进行网络传输. 仿真结果表明, 基于层次分析法和多属性决策的负载均衡方法能够有效均衡网络负载, 考虑到包括负载在内的多个网络属性, 降低了系统的呼叫阻塞率, 同时提高了系统吞吐量.

参考文献:

- [1] Wang Li, Liu Jing, Hu Jing-tong, et al. Efficient task assignment on heterogeneous multicore systems considering communication over-head [C] // Proc of the 12th International Conference on Algorithms and Architectures for Parallel Processing. Berlin; Springer-Verlag, 2012: 171-185.

- [2] Mei Jing, Li Ken-li, Hu Jing-tong, et al. Energy-aware preemptive scheduling algorithm for sporadic tasks on DVS platform [J]. Micro-processors and Microsystems, 2013, 37(1): 99-114.
- [3] Yang Zhi-bang, Xu Cheng, Zhou Xu, et al. Heuristic temperature-aware DVS scheduling algorithm for MPSoC [J]. International journal of advancements in computing Technology, 2012, 4(1): 67-76.
- [4] Muthuvelu N, Vecchiola C, Chal I, et al. Task granularity policies for deploying bag-of-task applications on global grids [J]. Futur Generation Computer Systems, 2013, 29(1): 170-181.
- [5] Muthuvelu N, Chal I, Chikkannan, et al. On-line task granularity adaptation for dynamic grid applications [C] // Proc of the 12th International Conference on Algorithms and Architectures for Parallel Processing. Berlin; Springer, 2010: 266-277.
- [6] Ibrahim L, Petkovic M, Nikova S, et al. Ciphertext-policy attribute-based threshold decryption with flexible delegation and revocation of user attributes [R]. Enschede: University of Twente, 2009.
- [7] YU Shu-cheng, WANG Cong, REN Kui, et al. Achieving secure, scalable, and fine-grained data access control in cloud computing [C] // Proc of the 29th Conference on Information Communications. Piscataway: IEEE Press, 2010: 534-542.
- [8] Narayan S, Gagne M, Safavi-Naini R. Privacy preserving HER system using attribute-based infrastructure [C] // Proc of ACM Cloud Computing Security Workshop. New York: ACM Press, IEEE, 2010: 47-52.
- [9] Liang Xiao hui, Lu Rong-xing, Liu Xiao-dong, et al. Patient self-controllable access policy on phi in ehealthcare systems [C] // Proc of Advances in Health Informatics Conference. [s. l.]: IEEE, 2010.
- [10] 李昕. 智能网络存储系统负载均衡算法研究 [J], 电子设计工程, 2013, 24(21): 17-20.

作者简介:

刘远超 男, (1983-), 硕士研究生, 讲师. 研究方向为计算机应用. E-mail: jsjxlyc@163.com

郑金芳 女, (1979-), 硕士研究生, 副教授. 研究方向为计算机软件 and 数据库.