

基于贪心算法的云计算资源调度策略

崔雪娇, 曾 成, 徐占然, 刘 娜

(河北工业大学 电子与信息工程学院, 天津 300401)

摘 要: 为了提高云计算资源调度中任务完成时间、资源利用率和用户满意程度, 提出了一种基于贪心算法的云计算资源调度策略. 首先建立云计算环境下资源调度算法的贪心模型, 以最小执行时间和满意度为目标, 找到最优的方案, 并在 Cloudsim 平台上进行仿真. 仿真结果表明, 贪心算法是一种有效地资源调度算法, 不仅克服了传统资源调度算法存在的不足, 还使任务完成时间短、资源利用率高.

关键词: 云计算; 资源调度; 贪心算法

中图分类号: TP393

文献标识码: A

文章编号: 1000-7180(2016)06-0041-03

Resource Scheduling Strategy in Cloud Computing Based on Greedy Algorithm

CUI Xue-jiao, ZENG Cheng, XU Zhan-ran, LIU Na

(College of Electronic and Information Engineering, Hebei University of Technology, Tianjin 300401, China)

Abstract: In order to improve the task completion time, resource utilization and user satisfaction in cloud computing resource scheduling, a cloud computing resource scheduling strategy based on greedy algorithm is proposed. First, we establish the greedy model of resource scheduling algorithm in cloud computing environment, and find the optimal solution in the Cloudsim platform. Simulation results show that the greedy algorithm is an effective resource scheduling algorithm, which not only overcomes the shortcomings of the traditional resource scheduling algorithm, but also makes the task completion time short, resource utilization high.

Key words: cloud computing; resource scheduling; greedy algorithm

1 引言

云计算是并行计算、分布式计算和网格计算等相关技术的进一步发展和延伸, 是新兴商业计算模式之一, 具有很高的商业价值, 受到国内外科研界和商业机构的广泛关注, 其中比较有代表的是 Google 的云计算、阿里巴巴的“阿里云”等^[1]. 云计算利用虚拟化技术, 把云计算数据中心的各种资源打包成一个庞大的资源池, 通过互联网给用户多种资源和服务, 以满足不同用户的需求, 因此在云计算资源调度中设计性能良好的资源调度策略非常重要^[2].

资源调度一直是云计算研究的关键问题, 在进行资源调度时不仅要考虑服务质量、任务的总体完

成时间, 还要考虑负载均衡, 因此使得资源调度是一个 NP 问题. 许多算法和策略都已经被提出, 包括遗传算法、蚁群算法、模拟退火算法等, 还有一些基于 QoS 的算法, 这些算法在某一方面取得的效果不错, 但均存在一定的不足, 传统的资源调度算法只考虑如何提高系统整体效率或者如何满足用户的服务质量, 没有考虑把他们结合起立, 因此, 提出了一种基于贪心算法的云计算资源调度策略. 仿真结果表明贪心算法解决了传统资源调度算法中存在的不足, 减少了任务完成时间, 提高了系统整体资源利用率^[3].

2 资源调度问题的描述

云计算资源调度是指根据特定的云计算资源环

境中的资源使用规则,调整资源使用者之间的资源的过程^[4]. 云计算资源调度问题的本质是以一定的性能指标为前提,把任务按照设定的调度策略进行排序,将任务按顺序分配到虚拟机资源节点上,以减少任务总体的执行时间,提高系统整体性能^[5]. 计算资源 V_m 可以描述为:

$$V_m = \{vmid, mips, bw, memory, pesNumber, \dots\} \quad (1)$$

式中, $mips$ 为虚拟机执行速度, bw 为带宽; $memory$ 为内存大小. 云任务可以描述为:

$$Cloudlet = \{id, length, pesNumber, fileSize, outputSize, \dots\} \quad (2)$$

式中, $length$ 为任务长度, $fileSize$ 为输入文件大小, $outputSize$ 为输出文件大小.

3 相关调度算法

3.1 贪心算法

贪心算法是一种简单、快速的设计某些问题求最优解的技术,其特征是在求解问题时,不从整体情况最优考虑,只考虑当前情况的局部最优,节省了在寻找最优解过程中有可能浪费的时间. 在做出贪心选择时采取迭代的方式,每进行一次选择,问题的规模都将会减小,这样每一步选择都可以得到一个局部最优解,但是产生的全局解不一定是最优解.

3.2 Min-Min 算法

Min-Min 算法是一种经典的资源调度算法,执行时间是非常快的. 首先是计算每一个任务的最小执行时间,将具有最小执行时间中的最小值的任务分配到处理速度快的资源上,然后完成指定的任务,更新相应的变量,这样重复,直到所有任务完成,保证任务总体完成时间最小. Min-Min 算法存在负载不均衡缺陷,任务集中在处理速度快的资源上,导致处理速度慢的资源处于空闲状态.

4 贪心算法的云计算资源调度策略

4.1 问题的提出

传统的资源调度算法只是单一侧重某一方面,如完成时间或者负载均衡,因此本文提出了一种双平衡的算法,使用贪心算法的问题分解方法,提出了资源调度的贪心模型,弥补了传统的资源调度算法的不足. 首先,建立基于贪心算法的云计算资源调度模型,将贪心算法思想和云计算的资源调度问题在某些程度下进行了很好的契合,贪心模型的建立过程如图 1 所示.

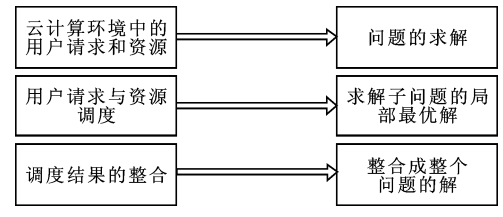


图 1 贪心模型

4.2 算法描述

贪心算法能够实现资源的负载均衡,以及总的任务执行时间最小. 算法描述如下:定义一个表示任务 i 在资源 j 上完行时间的时间矩阵 $time[i][j]$, $time[i][j] = MI[i] / MIPS[j]$. 在时间矩阵 $time[i][j]$ 初始化之前,先将任务根据 MI 的大小按照递减的顺序排列,资源是根据 $MIPS$ 的大小按照递增的顺序排列,在任务和资源进行排序后,时间矩阵 $time$ 的行号和任务 id 不——对应,列号和资源的 id 的对应关系也发生变化. 在时间矩阵初始化之后,时间矩阵 $time$ 的每行和每列元素值都是按照大到小的顺序进行排列的,然后再对 $time$ 做贪心. 选用的贪心策略是:从矩阵中行号为 0 的任务开始,每一次都尝试将任务分配给最后一列对应的资源,如果与另一个选择相比较,另一个选择是最佳的,那么分配将完成,否则它将被分配给使当前结果最好的资源. 假如在得到当前结果最佳时有多种分配方法,则任务被分配给运行任务最少的资源,实现负载均衡. 该方法反映了需要处理速度更快的资源来处理更复杂的任务,并且已经找到了解决复杂任务的办法,缩短了任务的总执行时间^[6].

4.3 资源调度算法的目标

资源调度问题可以简单的描述为, n 个独立的任务集合 $T = (T_1, T_2, \dots, T_n)$ 在 m 个资源节点 $V = (V_1, V_2, \dots, V_m)$ 上通过预先设定好的资源调度策略完成资源调度,调度算法需要满足的目标包括以下几个方面^[7-8].

- (1)最优跨度:所有任务总体执行时间最短.
- (2)负载均衡:每个资源节点计算能力不相同,尽可能的将任务分配到每个资源节点上,提高资源利用率.
- (3)服务质量要求:指任务在执行过程中,以满足 QoS 的要求.

4.4 基于贪心算法的资源调度流程图

综合上面叙述可知,基于贪心算法的云计算资源调度流程图如图 2 所示.

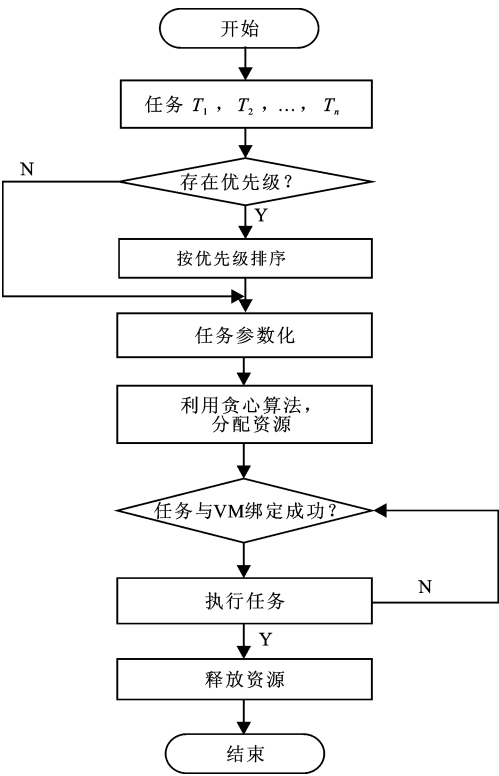


图 2 基于贪心算法的云计算资源调度流程图

5 实验结果与分析

为了验证贪心算法在云计算资源调度中的性能,采用 Cloudsim 平台对 Min-Min 算法和贪心算法进行仿真.对结果进行分析,评价基于贪心算法的云计算资源调度策略.在实验中,计算资源节点数设为 10 个,资源的处理能力为 100~300 MIPS,任务数从 15 到 90,任务大小为 10 000~50 000 M.

5.1 任务的总执行时间

任务数设置为 15,30,45,60,75 和 90,对 Min-Min 算法和贪心算法进行实验仿真,每次试验都要运行 10 次取平均值,得到两种算法的任务总执行时间对比关系如图 3 所示.

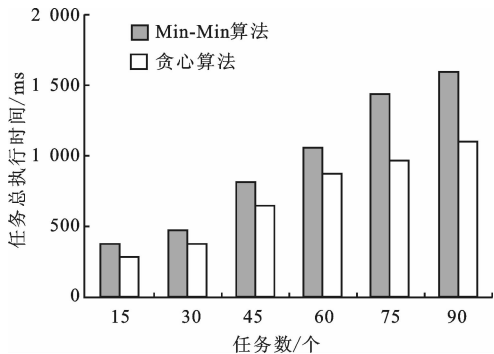


图 3 任务总执行时间

从图 3 中可以明显地看出,随着任务数量的逐渐增多后,基于贪心算法的资源调度在任务总执行时间方面的优势越来越明显,任务数量少时,两种算法差别不太明显,这说明对于云计算中大规模的服务和任务时,基于贪心算法的云计算资源调度策略在所有任务完成时间方面具有优势.

5.2 系统整体资源利用率

任务数设置为 15,30,45,60,75 和 90,将 Min-Min 算法和贪心算法在整体资源利用率方面进行对比,得到较直观的结果如图 4 所示.

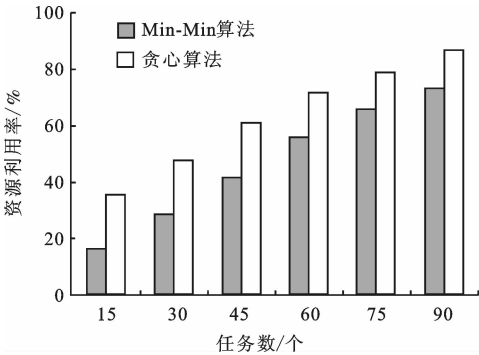


图 4 系统整体资源利用率

通过图 4 可以看出,贪心算法的的整体资源利用率优于 Min-Min 算法,主要是因为 Min-Min 算法总是优先在处理速度快的资源节点上分配小任务,使得处理快的资源一直忙且负担重,处理速度慢的资源一直处于空闲状态,而贪心算法有效地平衡了系统负载,从而提高了系统的整体资源利用率.

6 结束语

随着云计算商业化,必须关注更短的完成时间和资源利用率,在文中提出基于贪心算法的资源调度策略,可以应用在云环境中,并通过实验进行仿真,结果表明该算法在任务完成的总时间、资源利用率等方面表现良好,但是还需要考虑资源的能耗和价格等方面,这将是以后深入研究的方向.

参考文献:

[1] 卓涛,詹颖.改进人工蜂群算法的云计算资源调度模型[J].微电子学与计算机,2014,31(7):147-150.
[2] 孟令玺,李洪亮.基于 CA-PSO 算法云计算资源调度策略[J].计算机仿真,2013,30(10):406-410.
[3] Ji Li,Long Huafeng. An greedy-based job scheduling algorithm in cloudsim computing [J]. Journal of Software,2014,9(4):921-925.

由表 2 可得,经过 ReliefF 算法选择过特征后的 ANN 模型得到了最好的识别结果 55.0%. 对于使用原始特征的模型识别范围是 45.9%(SVM)到 50.5%(ANN),经过选择后的特征模型的识别范围是 46.4%(SVM)到 55.0%(ANN). 同时,只有核心特征的数据样本的识别率均高于具有全部特征的原始数据样本,说明通过去除权重较低的特征,能够有效地提高情绪状态的识别率,并且能够提高识别的稳定性和鲁棒性.

6 结束语

本文通过分析当前应用于手机当中的情绪识别现状,提出了通过用户手指触屏行为进行情绪识别的方法. 在提出一组基于情绪检测的手指触屏行为特征之后,使用 ReliefF 算法分析各个特征对情绪识别可能存在的影响. 从中进一步找出更能有效区分四种情绪的特征,降低噪声的干扰,提高分类的准确性,最后通过分类算法得到情绪识别的准确率.

虽然分类结果显示了能够通过手指触屏行为感知用户情感,但仍然有可以改进的空间. 首先,可以找出更能够反映用户情绪的移动终端应用,获得更加准确的数据;其次,更大的数据集将会改善模型的有效性验证,在未来的工作中,我们将会收集更多的数据样本;最后,性别因素对用户在触屏时的情绪是否有影响也是后期将会考虑的问题.

参考文献:

[1] Geven A, Tscheligi M, Noldus L. Measuring mobile emotions: measuring the impossible? [C]// Proceedings of the 11th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services ACM Toronto, 2009.

[2] Bailenson J N, Yee N, Brave S, et al. Virtual interpersonal touch: expressing and recognizing emotions through haptic devices[J]. Human-Computer Interaction, 2007, 22(3): 325-353.

[3] Khanna P, Sasikumar M. Recognising emotions from keyboard stroke pattern[J]. International journal of computer applications, 2010, 11(9): 1-5.

[4] Schubert E. Measuring emotion continuously: validity and reliability of the two-dimensional emotion-space [J]. Australian Journal of Psychology, 1999, 51(3): 154-165.

[5] Stevenson R A, James T W. Affective auditory stimuli: characterization of the international affective digitized sounds (IADS) by discrete emotional categories [J]. Behavior Research Methods, 2008, 40 (1): 315-321.

[6] Liao K. Modified Relief F algorithm for radar HRRP target recognition[J]. Journal of Electronic Measurement & Instrument, 2010, 24(9):831-836.

[7] Wu G F, Jang S Y, Kwak H S, et al. A new parameter selection method of neural network[C]// Multimedia and Ubiquitous Engineering, MUE 2008. Korea, Busan, International Conference on IEEE, 2008: 378-383.

(上接第 43 页)

[4] 姜华杰. 基于 QoS 的云计算资源分配算法 [D]. 太原: 太原理工大学, 2012.

[5] 游晓明, 刘升. 云计算环境下动态资源分配优化算法 [J]. 系统工程理论与实践, 2014, 34(6): 234-237.

[6] 刘鹏. 云计算[M]. 北京: 电子工业出版社, 2015.

[7] Zhan Shaobin, Huo Hongying. Improved PSO-based task scheduling algorithm in cloud computing [J]. Journal of Information & Computational Science, 2012, 9(13): 3821-3829.

[8] Pardeep Kumar, Amandeep Verma. Independent task scheduling in cloud computing by improved genetic algorithm[J]. International Journal of Advanced Re-

search in Computer Science and Software Engineering, 2012, 2(5): 111-114.

作者简介:

刘 群 女, (1969-), 博士, 硕士生导师. 研究方向为社交网络.

张 振(通讯作者) 男, (1990-), 硕士研究生. 研究方向为智能信息处理. E-mail: qinlanlei@qq. com.

作者简介:

崔雪娇 女, (1989-), 硕士. 研究方向为电子信息技术与工程. E-mail: 767923018@qq. com.

曾 成 男, (1971-), 博士, 硕士生导师. 研究方向为计算机测控系统、智能信息处理、数据融合、智能电网.

徐占然 女, (1988-), 硕士. 研究方向为电子信息技术与工程.

刘 娜 女, (1989-), 硕士. 研究方向为通信与电子测控技术.