南 京 理 工 大 学

毕业设计(论文)开题报告

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **学生姓名:** | 王凡 | **学 号：** | 913106840624 |
| **专业(方向)：** | 软件工程 | | |
| **设计(论文)题目**： | 基于GARCH的虚拟机价格预测 | | |
| **指导教师:** | 蔡志成 | | |

2016 年 12 月 9 日

开题报告填写要求

1．开题报告（含文献综述）作为毕业设计（论文）答辩委员会对学生答辩资格审查的依据材料之一。此报告应在指导教师指导下，由学生在毕业设计（论文）工作前期内完成，经指导教师签署意见及所在专业审查通过后生效；

2．“文献综述”应按论文的格式成文，并直接填写在本开题报告第一栏目内，学生写文献综述的参考文献应不少于15篇（不包括辞典、手册）；

3．有关年月日等日期的填写，应当按照国标GB/T 7408—2005《数据元和交换格式、信息交换、日期和时间表示法》规定的要求，一律用阿拉伯数字书写。如“2014年3月15日”或“2014-03-15”。

**毕 业 设 计（论 文）开 题 报 告**

|  |
| --- |
| 1．结合毕业设计（论文）课题情况，根据所查阅的文献资料，每人撰写2000字左右的文献综述： |
| **文 献 综 述**  1.虚拟机实例价格预测的存在意义及研究现状  近年来，随着移动互联网的兴起，云计算资源的需求激增，越来越多的云计算资源服务提供商开始提供各种类型的云计算服务。国际上较知名的有微软的Azure、亚马逊的AWS等。而在国内，阿里巴巴的ECS、腾讯公司的CVM以及新浪的SAE等虚拟机服务则占据了大片市场，成为许多个人开发者不可或缺的工具，为数以万计的人们提供云计算服务。[]  作为一种特殊商品，虚拟机实例的价格并不是一尘不变的。随着时间变化，虚拟机实例的价格也在一定范围内产生波动。而消费者需要权衡价格、性能和可靠性之间的各种关系。[]通过对实例历史价格的统计分析，我们期望得到价格的未来走势。随着越来越多的虚拟机商业化，对实例价格走势的分析显得愈加重要和有意义。通过对大量数据的建模分析，虚拟机实例提供商可以更加合理的调控价格，实现利益最大化。而消费者也迫切需要衡量价格、性能和可靠性之间的各种关系，通过统计分析，我们也希望能找到其平衡点。[]  通过历史数据来预测未来走势的行为早已不是什么新鲜事，对于普通的统计分析，我们有一套非常成熟的建模方法。如AR模型、MA模型和ARMA模型等。[]然而多数的分析方法对历史数据有较高的要求，它们普遍认为历史数据具有较强的规律性，通过寻找这些规律，利用相关数学模型得到预测数据。而我们知道，虚拟机实例价格受到非常多的因素的影响，并不能简单地认为它是有较强规律性的历史数据。[]相反的，虚拟机实例价格存在一定的随机性，这就使得“找规律”式建模方式不再适用。为此，本课题希望通过利用非平稳时间序列的随机分析来对虚拟机实例价格进行预测。  2.虚拟机实例价格预测方法及数学模型  虚拟机实例的价格作为一种随时间变化的随机变量，在统计学科中我们将其称为时间序列。时间序列是统计学科的一个重要分支。其主要研究随着时间变化的事物发生、发展的过程，寻找事物发展变化的规律，并预测未来的走势。[]  当我们得到一个虚拟机实例的历史价格即观察值序列之后，首先要检验它的平稳性和纯随机性，而这两个值的检验称为时间序列的预处理。根据检验结果，可以将序列分为不同的类型，对不同的类型我们采取不同的分析方法。[]其中，平稳性是时间序列所具有的一种统计特征，一般情况下有两种定义方式。分别是“严平稳”和“宽平稳”。[]所谓严平稳，就是一种条件较为苛刻的平稳性定义，其定义了只有当序列的所有统计性质都不会随着时间的推移而发生变化时，该序列才能被认为是平稳的。但是，因为在实践中获得随机序列的联合分布是非常困难的，而且即使知道随机序列的联合分布，计算和应用也相当的不便。所以严平稳时间序列通常只具有理论意义，在实践中用的更多的是条件较为宽松的宽平稳时间序列。宽平稳是使用序列的特征统计量来定义的一种平稳性。它认为序列的统计性质主要由它的低阶矩决定，所以只要保证序列低阶矩（二阶）平稳，就能保证序列的主要性质近似稳定。[]  综上所述，当我们得到虚拟机实例的价格观察值序列之后，首先判断其平稳性。通过平稳性检验，可以把价格观察值序列分为平稳序列和非平稳序列两大类。  对于平稳序列，在统计上，我们通常建立一个线性模型来拟合该时间序列的发展情况，借此来提取其中有用的信息。[]目前最常用的平稳序列拟合模型是ARMA模型。ARMA模型的全称是自回归移动平均模型，它又可以细分为AR模型、MA模型和ARMA模型三大类。[]  对于非平稳序列，又可以分为确定性时序分析和随机时序分析两大类。[]确定性时序分析虽然是非平稳的，但是这些时间序列具有非常显著的趋势，我们可以分解并找到这种趋势，并利用这种趋势对序列的未来发展做出合理的预测。[]常用的时间序列分解方法有Wold分解定理和Cramer分解定理，而趋势分析方法则有趋势拟合法和平滑法等。[]但是，就虚拟机实例价格分析这一课题而言，确定性因素分解方法虽然原理简单、操作简便且易于解释，但它只能提取强劲的确定性信息，对随机性信息则浪费严重。而我们知道，虚拟机实例价格的时间序列多是由随机性信息组成的，因而并不适用。此外，确定性因素分解方法把所有序列的变化都归结为四因素的综合影响，却始终无法提供明确的方法判断各大因素之间确切的作用关系。[]这些问题显示出确定性因素分解方法在分析虚拟机实例价格方面的不足。而对于非平稳序列的随机分析就是为了弥补上述不足，提供更为精确的时序分析。  3.拟采用的研究路线  虚拟机实例价格在统计学科上是一种非平稳序列的随机分析时间序列。对于非平稳序列的随机分析，通常我们要通过有效手段提取随机序列中所蕴含的确定性信息。通过差分运算，我们可以校验非平稳序列随机分析中蕴含的平稳性。[]如果非平稳序列在差分后显现出平稳序列的性质，我们可以将其称之为差分平稳序列。[]这为我们预测分析非平稳序列提供了理论基础。  对于差分平稳序列可以采用求和自回归移动平均模型进行拟合（简称ARIMA模型）。ARIMA模型于1970年由Box和Jenkins提出，它已成为最经典的时间序列拟合模型之一。[]但和传统的确定性因素分解方法比较,ARIMA模型仍有不足。它使用差分方法提取确定性信息，差分方法的优点是对确定性信息的提取比较充分，缺点是很难对模型进行直观解释。[]而我们知道，由于节假日促销等因素的影响，虚拟机实例价格极有可能呈现出显著的季节效应和确定性趋势，这时我们期望使用确定性因素分解方法拟合，却又极易造成残差信息的浪费。为了解决这个问题，我们引入了残差自回归模型。1982年Engle在分析赢过通货膨胀序列时，发现经典的ARIMA模型始终无法取得理想的拟合效果。经过对残差序列的仔细分析，他发现残差序列具有异方差性。[]即随机误差序列的方差不是常数，而是随着时间的变化而变化，这种情况叫做异方差。  综上所述，本课题拟采用条件异方差模型对虚拟机实例价格序列进行拟合。条件异方差模型分为ARCH模型和GARCH模型。ARCH模型的实质是使用残差平方序列的q阶移动平均拟合当期异方差函数值。由于移动平均模型具有自相关系数q阶截尾性，所以ARCH模型实际上只适用于异方差函数短期自相关过程。[]考虑到实际中虚拟机的价格序列的异方差函数可能具有的长期自相关性，这时如果使用ARCH模型拟合异方差函数，将会产生很高的移动平均阶数，增加参数估计的难度并最终影响拟合精度。[]  为此，本课题最终决定采取GARCH模型对异方差函数进行拟合。GARCH模型全称广义自回归条件异方差模型，由Bollerslov于1985年提出。其在ARCH模型的基础上增加考虑了异方差函数的p阶自相关性，因而可以有效拟合具有长期记忆性的异方差函数。[]  4. 参考文献：  【1】Galante G, Bona L C E D, Mury A R, et al. An Analysis of Public Clouds Elasticity in the Execution of Scientific Applications: a Survey[J]. Journal of Grid Computing, 2016, 14(2):193-216.  【2】Juve G, Chervenak A, Deelman E, et al. Characterizing and profiling scientific workflows[J]. Future Generation Computer Systems, 2013, 29(3):682-692.  【3】Ben-Yehuda O A, Ben-Yehuda M, Schuster A, et al. Deconstructing Amazon EC2 Spot Instance Pricing[C]// IEEE International Conference on Cloud Computing Technology and Science Proceedings. IEEE, 2011:304-311.  【4】Singh V K, Dutta K. Dynamic Price Prediction for Amazon Spot Instances[J]. 2015:1513-1520.  【5】Zhang Q, Zhu Q, Boutaba R. Dynamic Resource Allocation for Spot Markets in Cloud Computing Environments[C]// Fourth IEEE International Conference on Utility and Cloud Computing. IEEE Computer Society, 2011:178-185.  【6】Dadashov E, Cetintemel U, Kraska T. Putting Analytics on the Spot: Or How to Lower the Cost for Analytics[J]. Internet Computing IEEE, 2014, 18(5):70-73.  【7】Lorido-Botran T, Miguel-Alonso J, Lozano J A. A Review of Auto-scaling Techniques for Elastic Applications in Cloud Environments[J]. Journal of Grid Computing, 2014, 12(4):559-592.  【8】Javadi B, Thulasiram R K, Buyya R. Statistical Modeling of Spot Instance Prices in Public Cloud Environments[C]// 2013 IEEE/ACM 6th International Conference on Utility and Cloud Computing. IEEE, 2011:219-228.  【9】Li X, Cai Z. Elastic Resource Provisioning for Cloud Workflow Applications[J]. IEEE Transactions on Automation Science & Engineering, 2015:1-16.  【10】沈虹, 李小平. 带准备时间和截止期约束的云服务工作流调度算法[J]. 通信学报, 2015, 36(6):183-192.  【11】刘少伟, 孔令梅, 任开军,等. 云环境下优化科学工作流执行性能的两阶段数据放置与任务调度策略[J]. 计算机学报, 2011, 34(11):2121-2130.  【12】陈冬林, 陈玲, 马明明,等. 云计算IaaS现货实例定价方法研究[J]. 计算机工程与设计, 2013, 34(10):3366-3370. |

**毕 业 设 计（论 文）开 题 报 告**

|  |
| --- |
| 2．本课题要研究或解决的问题和拟采用的研究手段（途径）： |
| 解决问题：  本次毕业设计的目的主要是学习异方差时间序列的数学模型推导和建立过程，理解统计学科的  详细阐述为以下几个问题：   1. 理解并熟悉覆盖网络概念，结构，特点，与传统网络的区别，根据覆盖网络自身的特点制定合适的方案。 2. 理解QoS机制，现在的互联网中QoS实现的方法，措施，效果。并考虑如何在覆盖网络中实现相应的服务。 3. 学会使用网络仿真系统，并能熟练操作运用，搭建起实验所需的研究环境，学会通过仿真系统测试相关的算法等。 4. 独立思考覆盖网络中QoS的业务需求与传统网络中的区别，充分利用覆盖网络是基于应用层网络的特点，通过实验得出对覆盖网络性能影响最大的参数标准。 5. 根据得到的实验结果，确定出覆盖网络中QoS需求，设计相应的算法，并通过实验不断调整，以达到一定的效率，能够初步实现覆盖网络中QoS要求的服务。 6. 将整个毕业设计过程详细记录下，并书写便于理解，内容完整详实的论文。   研究手段：  （1）通过对参考文献的研究，了解课题研究背景以及现状，理解覆盖网络概念， 结构，特点等。参考与该课题相关的其他论文，借鉴其中优秀的思想，并将之融合到自己的方法当中。  （2）学会使用现有常用的网络仿真软件系统，通过仿真系统搭建需要的覆盖网络的研究环境，并实验自己的方法算法，根据实验结果加以改进。  （3）通过对传统网络中QoS服务的研究调查，了解QoS整个的机制原理，并分析传统网络中的QoS的业务需求，再结合覆盖网络的特点，提出覆盖网络中的业务需求和和量标准，通过仿真系统实验验证，再根据合适的衡量标准设计相应的算法。  毕业设计中，拟采用的课题进度如下：  2016年2月15日至3月25日 ：了解覆盖网络和QoS背景知识、学会使用NS2网络仿真系统软件  2016年4月1日至4月15日 ：独立提出可行的QoS保证调度算法  2016年4月18日至5月1日 ：完成仿真设计与实验  2016年5月2日至5月15日：根据实验结果调整算法  2016年5月15日5月30日：书写研究论文 |