

一种分布式系统动态流量控制方法

文/杨宏斌

摘要

现在的联机交易系统通常都采用分布式架构,多台服务器同时处理交易,使用一台或多台数据库服务器存储交易数据。为了保证系统能在过载(即单位时间内交易请求的数量超过了系统可以处理的最大交易量)时仍然可以正常运行,本文提出一种分布式系统动态流量控制方法,通过理论分析和在实际应用中表明,该技术能够可以满足交易系统对流量控制的多样化需求。

【关键词】流量控制 分布式系统 动态调整

现在的联机交易系统通常都采用分布式架构,多台服务器同时处理交易,使用一台或多台数据库服务器存储交易数据。

为了保证系统能在过载(即单位时间内交易请求的数量超过了系统可以处理的最大交易量)时仍然可以正常运行,通常都需要设计过载保护功能,即流量控制。

1 现有流量控制技术的方案

分布式交易系统的特点为多台服务器同时处理交易。通常,每台服务器均和外部系统有一条或多条连接(有些系统会单独设置通信服务器负责通信连接),如果要统计总体负载和某一特殊分类的负载情况并进行流量控制,就需要分别统计各台服务器各条线路的负载情况并对统计数据进行分析,系统设计较为复杂。

现行通常较为简单的流量控制方法为每台服务器的每个线路均配置一个单独的流量控制参数,该参数仅用于判断其对应的线路流量是否超过该限制,如果超过,则采取相应的流量控制策略进行限流,以确保系统的正常运行。

现行做法较为简单,容易实现,但仅能

实现对一条线路单独进行的流量控制,不能实现单机多线路和多机多线路的分类集中流量控制,流量控制方式较为单一,不能满足多样化的流量控制需求。

2 动态流量控制技术的方案

为简单起见,以下所述的联机交易系统,假设通信和交易处理均在同一台交易处理服务器上。

假设一个典型的分布式交易系统的架构如图1。

为了实现动态的流量控制,需要增加两类控制设施:流量分析器和流量调节器。

流量分析器:通过对交易数据库中一定时间内的交易进行统计,结合线路的分组情况(需要提前配置,也可在系统运行中动态调整),计算当前分组的负载情况并判断是否需要进行流量控制,如果需要控制,则将流量控制的修改值通知流量调节器进行生效。流量分析器只部署一个即可实现流量控制功能,本文为简单起见,采用一个流量分析器的方案。

流量调节器:接收流量分析器传递的流量控制参数,并通知和修改对应线路的流量控制参数,实现流量的控制。流量调节器需要在每个交易处理服务器进行部署。

为了实现流量的分组多样化控制,需要设计3层流量控制参数,分别为:

(1) 线路最高限流(单条线路允许的最大限流值,该值固定,不会随着分组流量控制的动态调整而调整)。

(2) 线路动态限流(单条线路临时允许的限流值,该值随流量分析器的调整而调整,最高不超过线路最高限流)。

(3) 分组最高限流(单个分组允许的最大限流值,该值固定,不会随着分组流量控制的动态调整而调整)。

在加入上述两个设施后,交易系统的架构如图2。

2.1 流量统计与分析

当交易通过某条线路进入交易处理服务器时,交易处理器需对交易做处理,将处理该

交易的线路ID一并记录在数据库中,以便流量分析器统计时使用。

流量分析器定时(具体周期可视实际情况设置)访问数据库服务器,统计各条线路当前交易流量,再根据分组规则计算各分组当前交易流量,并判断是否超过设定分组控制流量值,如果超过,继续计算出新的流量控制值并通知流量调节器进行调节。

流量分析器如果发现当前分组流量未超过限额而分组内某条线路已经达到该线路的线路动态限流时(达到线路动态限流时,可能存在线路的外部实际请求流量大于当前实际流量而由于线路的流量控制而导致不能充分处理的情况),需要将该线路的动态线路限额调大,以便充分利用线路负载。

示例:

每台交易服务器每条线路最高限流300(初始线路动态限流同线路最高限流),每台服务器两条线路为一个分组(线路1和线路2为分组1,线路3和线路4为分组2,线路5和线路6为分组3),每个分组最高限流为400。

具体的调整策略可以视实际需求而定,例如,按分组内各线路流量占有比例等比例调小,选择分组内最大流量线路单独调小等。如按分组内各线路流量占有比例等比例调整,则分组1中线路1的线路动态限流将调整为222,线路2的线路动态限流将调整为178。

若一定时间后,线路1的流量下降为100而线路2的流量不变。流量分析器统计发现此时分组1的实际流量278未达到分组最高限流400,整个分组流量资源仍有余量122,可以根据一定策略(如单独为满负荷线路调高线路动态限流,分组内各线路按照当前流量所占比例等比例调高等)调高相关线路动态限流。如按照等比例调高方式,则分组1中的线路动态限流将被调整为144,线路2的线路动态限流将被调整为256。如果调整后线路2仍然满负荷,则可以根据上述策略再进行调整,直到线路2不再满负荷运行或达到该线路最高限流。

2.2 流量调节

流量分析器根据判定结果,将调整线路

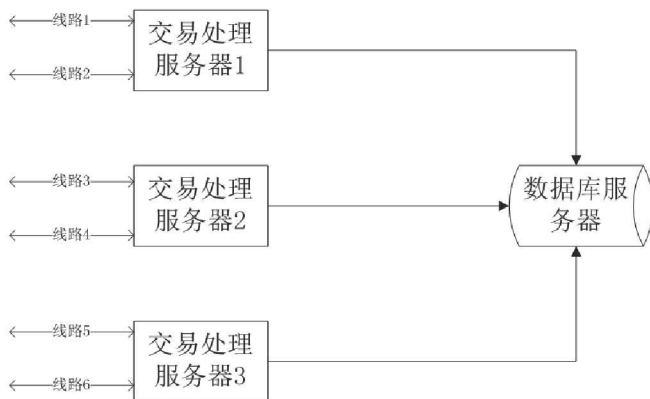


图1

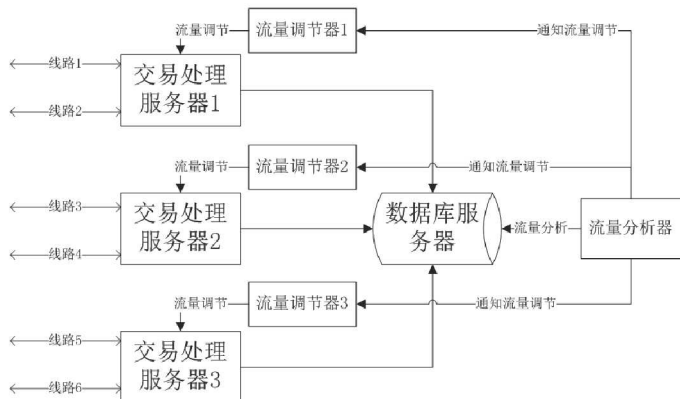


图2

<< 下转 165 页

邮储银行岗位资格认证试题库系统的分析与设计

文/田卫辉 史光 刘庆芳

摘要

主要介绍了邮储银行岗位资格认证试题库系统的建设目标、业务流程及系统分析与设计,系统已在企业里推广应用。

【关键词】试题库系统 共建共享 试题审核

随着中国邮政储蓄银行(以下简称“邮储银行”)改革发展步伐的加快和向全功能商业银行的快速转型,对员工队伍素质提出了更高的要求。新形势下,为规范和加强邮储银行从业人员管理,邮储银行总行于2012年在全行范围内逐步推行员工持证上岗工作。由于邮储银行组织结构遍布全国各地,员工数量众多,为保证认证工作的快速开展和顺利推进,总行依托中国邮政网络学院(<http://www.cpoc.cn>,以下简称“中邮网院”)开发了岗位资格认证系统,组织员工开展在线培训学习和集中认证考试工作。为配合认证考试工作的开展,设计开发了邮储银行岗位资格认证试题库系统。

1 系统建设概述

1.1 总体目标

岗位的资格认证试题和试卷是人力部门和各业务部门花费了大量人力研究总结而来的,是企业可以持续利用的宝贵培训认证资源。在保证试题和试卷安全的前提下,系统设计要能够实现企业内试题和试卷的共建共享,方便企业各级培训部门的按需使用和知识的有效沉淀。通过试题和试卷的统一管理和共建共享,可以避免试题的重复开发,并实现试题资源在总行和各省分行之间的有效共享。

1.2 具体目标

岗位资格认证试题库系统主要实现对岗位试题和试卷的管理和存储,能够实现从试题命题、试题审核、组卷管理、试卷分析、共建共享等一套完整的试题试卷管理应用流程。为保证系统的安全性、实用性和灵活性,系统设计需要达到如下要求。

1.2.1 系统通用性强

系统不仅可应用于岗位资格认证试题管理,同时也可扩展应用到其他使用场景。

1.2.2 系统灵活性强

能对科目、知识模块、知识点、试题题型、难度系数、试题等内容进行动态管理,根据岗位资格认证需要对试题库进行更新、补充和完善。

1.2.3 系统安全性高

因为试卷所具备的特殊性,数据应绝对安全,包括权限管理、数据备份管理、操作日志管理等。

1.2.4 试题命题方式灵活

能够实现对岗位进行在线命题试题和导入已命题试题两种命题方式。

1.2.5 试题审核流程规范

试题命题成功后,可实现试题初审、复审和校审三层试题在线审核流程。

1.2.6 组卷管理方式

系统支持导入试卷和系统组卷两种方式,导入试卷指将线下 excle 版试卷导入到系统中。系统组卷指在考试试题库的基础上建立组卷规则,系统根据组卷规则、知识点是否可重复、试卷试题重复率的设置要求进行自动组卷。“知识点是否可重复”指系统所生成的每一套试卷中是否允许多次出现同一个知识点下的试题,例如,当知识点不可重复时,系统所生成的每一套试卷中,只能从每个知识点中抽一道试题

<< 上接 164 页

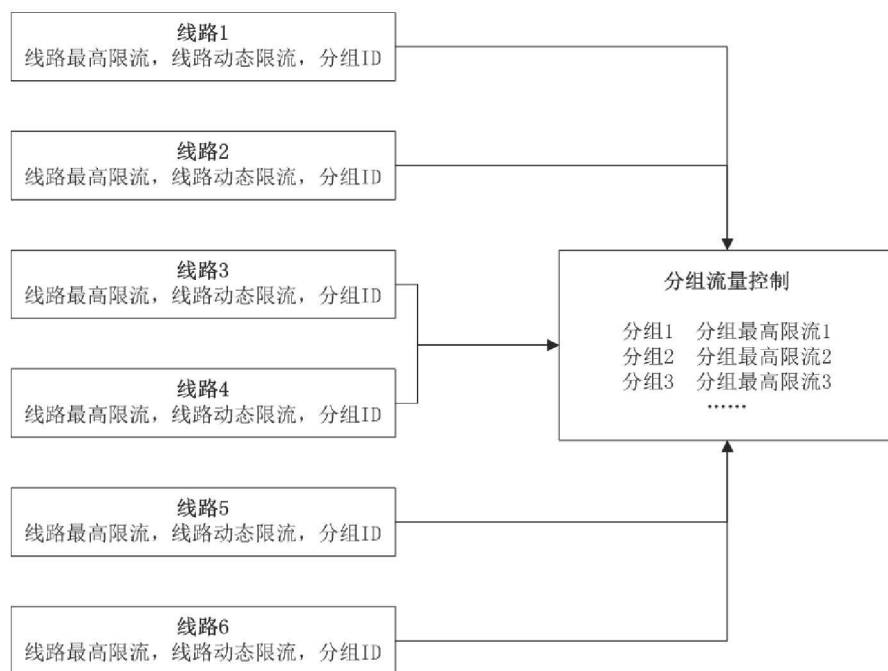


图 3

动态限流值通知相关流量调节器,流量调节器接收数据后,修改相应线路的参数(通常存储在文件,内存等位置),使该调整生效。

2.3 分组与多样化控制

3 层流量开关的关系,如图 3 所示(按示例中分组划分)。

分组的组合,可以根据实际需要定制,最小粒度下每条线路为一个独立分组,最大粒度下所有线路为一个分组。即使管理不同服务器上的线路,也只需要根据实际情况进行分组

即可。如果要在系统运行中分组的动态管理,也只需要在运行中对分组和相应线路进行调整即可。例如:

若要实现单机多线路的控制,则将线路 1 和 2, 3 和 4, 5 和 6 分别配置在一个独立分组中即可。

若要实现多机多线路的控制,则将相应的线路配置在一个独立分组即可,如分组 1 配置线路 1,3 和 5, 分组 2 配置线路 2, 4 和 6 分别配置在一个独立分组中,每个分组即可实现跨机管理相应线路的流量。

3 结语

本文提出一种分布式系统动态流量控制方案,相比采用每条线路简单使用独立且固定的流量控制方案,本方案可以实现线路流量的集中分组动态化管理,每条线路的流量控制可以动态调整,每个线路所属分组也可以动态调整,可以满足交易系统对流量控制的多样化需求。

作者简介

杨宏斌(1979-),男,上海市人。大学本科学历。计算机专业,现为银联技术开发中心高级工程师。主研领域为异地多中心银行卡联机交易系统的高性能和高可用性架构,信息安全。

作者单位

银联技术开发中心 上海市 201201