

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06F 9/46 (2006.01)

G06F 11/36 (2006.01)

G06Q 40/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610173227.1

[45] 授权公告日 2009年8月5日

[11] 授权公告号 CN 100524226C

[22] 申请日 2006.12.30

[21] 申请号 200610173227.1

[73] 专利权人 中国建设银行股份有限公司

地址 100032 北京市西城区金融大街25号

[72] 发明人 吴炜斯 王迎春 杨芬 周子坚
施健 陈建文

[56] 参考文献

CN1688138A 2005.10.26

CN1674552A 2005.9.28

CN1878124A 2006.12.13

US5095421A 1992.3.10

EP0377133A2 1990.7.11

审查员 王伟

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 逯长明

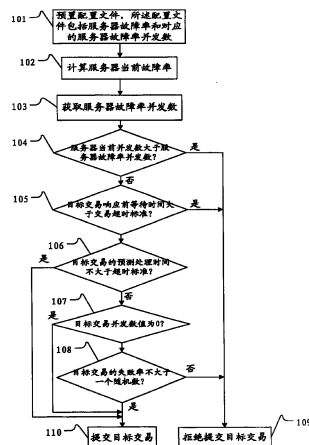
权利要求书3页 说明书13页 附图4页

[54] 发明名称

一种自适应拥塞控制方法和装置

[57] 摘要

本发明公开了一种自适应拥塞控制方法和装置，所述方法包括：预置配置文件，所述配置文件还存储有控制对象故障率和对应的控制对象故障率并发数；计算控制对象当前故障率；从配置文件中获取与所述控制对象当前故障率相应的控制对象故障率并发数；若控制对象当前并发数大于所述控制对象故障率并发数，则拒绝提交目标交易；优选的，所述控制对象为服务器。这样一来，可通过计算服务器当前故障率，根据服务器当前运行状况，动态控制提交服务器的交易数，保证了服务器的稳定运行。



1、一种自适应拥塞控制方法，其特征在于，包括以下步骤：

预置配置文件，所述配置文件存储有控制对象故障率和与所述的控制对象故障率相对应的控制对象故障率并发数；计算控制对象当前故障率，具体包括：选择经服务器处理的连续多笔交易作为样本信息，计算所述样本信息中处理过程异常的交易占全部样本信息的比例，将计算结果作为所述控制对象当前故障率；其中，所述控制对象为服务器或者交易，当所述控制对象为交易时，所述连续多笔交易是与目标交易类型相同的交易；所述目标交易为当前等待提交给服务器处理的交易；

从配置文件中获取与所述控制对象当前故障率相应的控制对象故障率并发数；

若控制对象当前并发数大于所述获取的控制对象故障率并发数，则拒绝提交目标交易。

2、根据权利要求1所述的自适应拥塞控制方法，其特征在于，所述控制对象故障率并发数对应一个或多个控制对象故障率。

3、根据权利要求1所述的自适应拥塞控制方法，其特征在于，所述处理过程异常包括超时和/或系统通讯错误。

4、根据权利要求1所述的自适应拥塞控制方法，其特征在于，当所述控制对象为交易时，所述配置文件根据交易的类型分别存储交易故障率和与所述的交易故障率相对应的交易故障率并发数。

5、根据权利要求1所述的自适应拥塞控制方法，其特征在于，所述目标交易为事务中当前等待提交给服务器处理的交易。

6、根据权利要求1所述的自适应拥塞控制方法，其特征在于，还包括：若目标交易等待时间大于超时标准，则拒绝将该目标交易提交给服务器。

7、根据权利要求6所述的自适应拥塞控制方法，其特征在于，还包括：若目标交易的预测处理时间不大于超时标准，则允许提交该目标交易。

8、根据权利要求6所述的自适应拥塞控制方法，其特征在于，还包括：若目标交易并发数值为0，则允许提交该目标交易。

9、根据权利要求6所述的自适应拥塞控制方法，其特征在于，还包括：

若目标交易的失败率不大于一个随机数，则允许提交该目标交易；所述目标交易失败率的计算方法为： $1-(1-X)(1-Tw/Tc)$ ，其中，X为目标交易的当前故障率，Tw为该目标交易从接入到被响应所耗费的时间；Tc为交易的标准耗时。

10、一种自适应拥塞控制装置，其特征在于，包括：

存储单元，用于存储控制对象故障率和与所述的控制对象故障率相对应的控制对象故障率并发数；

故障率计算单元，用于计算控制对象当前故障率，具体包括：选择经服务器处理的连续多笔交易作为样本信息，计算所述样本信息中处理过程异常的交易占全部样本信息的比例，将计算结果作为所述控制对象当前故障率；其中，所述控制对象为服务器或者交易，当所述控制对象为交易时，所述连续多笔交易是与目标交易类型相同的交易；所述目标交易为当前等待提交给服务器处理的交易；

并发计数器，用于统计控制对象当前并发数；

比较单元，用于从存储单元中获取与所述控制对象当前故障率相应的控制对象故障率并发数；从并发计数器中获取控制对象当前并发数；比较控制对象当前并发数与所述获取的控制对象故障率并发数，若前者大于后者，通知控制单元拒绝提交目标交易；

控制单元，用于控制是否提交目标交易。

11、根据权利要求10所述的自适应拥塞控制装置，其特征在于，所述存储单元中的控制对象故障率并发数对应一个或多个控制对象故障率。

12、根据权利要求10所述的自适应拥塞控制装置，其特征在于，所述处理过程异常包括超时和/或系统通讯错误。

13、根据权利要求10所述的自适应拥塞控制装置，其特征在于，当所述控制对象为交易时，所述存储单元存储有根据交易的类型设置的交易故障率和与所述的交易故障率相对应的交易故障率并发数。

14、根据权利要求10所述的自适应拥塞控制装置，其特征在于，还包括：第一验证单元，用于比较目标交易等待时间与超时标准，若前者大于后者，则通知控制单元拒绝提交该目标交易。

15、根据权利要求14所述的自适应拥塞控制装置，其特征在于，还包括：

第二验证单元,用于比较目标交易预测处理时间与超时标准,若前者不大于后者,则通知控制单元允许提交该目标交易。

16、根据权利要求14所述的自适应拥塞控制装置,其特征在于,还包括:第三验证单元,用于验证目标交易的并发数值是否为0,若为0,则通知控制单元允许提交该目标交易。

17、根据权利要求14所述的自适应拥塞控制装置,其特征在于,还包括:第四验证单元,用于比较目标交易的失败率与一个随机数,若前者不大于后者,则通知控制单元允许提交该目标交易;所述目标交易失败率的计算方法为: $1-(1-X)(1-Tw/Tc)$,其中,X为目标交易的当前故障率,Tw为该目标交易从接入到被响应所耗费的时间;Tc为交易的标准耗时。

18、一种自适应拥塞控制方法,其特征在于,包括:

预置配置文件,所述配置文件存储有服务器故障率和与所述服务器故障率对应的服务器故障率并发数;

计算服务器当前故障率;具体包括:选择经服务器处理的连续多笔交易作为样本信息;计算所述样本信息中处理过程异常的交易占全部样本信息的比例,将计算结果作为服务器当前故障率;

从配置文件中获取与所述服务器当前故障率相应的服务器故障率并发数;若服务器当前并发数大于所述获取的服务器故障率并发数,则拒绝提交目标交易;所述目标交易为当前等待提交给服务器处理的交易;

所述配置文件还存储有交易故障率和与所述交易故障率对应的交易故障率并发数;

计算交易当前故障率;具体包括:选择经服务器处理的连续多笔交易作为样本信息;计算所述样本信息中处理过程异常的交易占全部样本信息的比例,将计算结果作为交易当前故障率;其中,所述连续多笔交易是与目标交易类型相同的交易;

从配置文件中获取与所述交易当前故障率相应的交易故障率并发数;若交易当前并发数大于所述获取的交易故障率并发数,则拒绝提交目标交易。

19、根据权利要求18所述的自适应拥塞控制方法,其特征在于,还包括:若目标交易等待时间大于超时标准,则拒绝将该目标交易提交给服务器。

一种自适应拥塞控制方法和装置

技术领域

本发明涉及数据通讯领域，特别是涉及一种自适应拥塞控制方法和装置。

背景技术

目前，基于客户端/服务器体系结构的网络应用已经无处不在的影响着人们的生活。在这样的体系结构中，服务器往往承担着重要的工作，如计算、存储等。特别是在一些大型的实时性要求较高的系统中，服务器需要响应和处理的交易数量非常大。为了能够及时处理交易，在服务器内部采用多线程并发处理的方式。但是，服务器的资源是有限的，该服务器可同时处理的交易数也是有限的，因此若将交易不加限制的上送服务器，将会造成其中大量的交易因得不到服务器的处理而处于等待状态，形成拥塞，导致处理延时，进而无法满足实时性要求。如果这样的系统应用在金融、政府等实时性要求非常高的领域，由此产生的影响是难以接受的。因此，如何有效控制拥塞的发生，保证服务器正常稳定的运行，就成为本领域技术人员所必需面临的问题。

目前，较为常用的控制拥塞的方法是：预置一个计数器，当服务器响应一个并发交易后，该计数器加1；当服务器处理完成上述交易后，该计数器减1。在上述处理过程中，只要计数器的值没有超出预置阈值，该服务器就被允许接收新的交易。

上述方法通过设置计数器来限制服务器可同时处理的交易，虽然在一定程度上限制了上送服务器的交易数量，保护了服务器的稳定运行，但是仍然不能避免拥塞的发生。例如：若服务器中的某个进程因为处理交易已经导致服务器出现了性能下降或下降的趋势，而且，当前计数器的值并未超出阈值。在这种情况下，服务器依然被允许接收新的交易，如此一来，服务器中的其它进程为了处理新的交易，势必会争夺和占用该服务器剩余的资源，这样，将会加剧服务器性能的下降。进一步的，甚至会导致服务器资源耗尽，发生系统崩溃。

发明内容

本发明的目的在于提供一种自适应拥塞控制方法和装置，以解决现有技术中当服务器运行状况出现异常的情况下仍然被迫接收交易，而导致的服务器性能进一步下降的问题。

为解决上述问题本发明公开了一种自适应拥塞控制方法，包括以下步骤：

预置配置文件，所述配置文件存储有控制对象故障率和与所述的控制对象故障率相对应的控制对象故障率并发数；

计算控制对象当前故障率，具体包括：选择经服务器处理的连续多笔交易作为样本信息，计算所述样本信息中处理过程异常的交易占全部样本信息的比例，将计算结果作为所述控制对象当前故障率；其中，所述控制对象为服务器或者交易，当所述控制对象为交易时，所述连续多笔交易是与目标交易类型相同的交易；所述目标交易为当前等待提交给服务器处理的交易；

从配置文件中获取与所述控制对象当前故障率相应的控制对象故障率并发数；

若控制对象当前并发数大于所述获取的控制对象故障率并发数，则拒绝提交目标交易。

优选的，所述控制对象故障率并发数对应一个或多个控制对象故障率。

优选的，所述处理过程异常包括超时和/或系统通讯错误。

优选的，当所述控制对象为交易时，所述配置文件根据交易的类型分别存储交易故障率和与所述的交易故障率相对应的交易故障率并发数。

优选的，所述目标交易为事务中当前等待提交给服务器处理的交易。

优选的，还可以包括：若目标交易等待时间大于超时标准，则拒绝将该目标交易提交给服务器。

优选的，还可以包括：若目标交易的预测处理时间不大于超时标准，则允许提交该目标交易。

优选的，还可以包括：若目标交易并发数值为0，则允许提交该目标交易。

优选的，还可以包括：若目标交易的失败率不大于一个随机数，则允许提交该目标交易；所述目标交易失败率的计算方法为： $1-(1-X)(1-Tw/Tc)$ ，其中，X为目标交易的当前故障率，Tw为该目标交易从接入到被响应所耗费的时间；Tc为交易的标准耗时。

依据本发明的另一实施例，还公开了一种自适应拥塞控制装置，包括：

存储单元，用于存储控制对象故障率和与所述的控制对象故障率相对应的控制对象故障率并发数；

故障率计算单元，用于计算控制对象当前故障率，具体包括：选择经服务器处理的连续多笔交易作为样本信息，计算所述样本信息中处理过程异常的交易占全部样本信息的比例，将计算结果作为所述控制对象当前故障率；其中，

所述控制对象为服务器或者交易，当所述控制对象为交易时，所述连续多笔交易是与目标交易类型相同的交易；所述目标交易为当前等待提交给服务器处理的交易；

并发计数器，用于统计控制对象当前并发数；

比较单元，用于从存储单元中获取与所述控制对象当前故障率相应的控制对象故障率并发数；从并发计数器中获取控制对象当前并发数；比较控制对象当前并发数与所述获取的控制对象故障率并发数，若前者大于后者，通知控制单元拒绝提交目标交易；

控制单元，用于控制是否提交目标交易。

优选的，所述存储单元中的控制对象故障率并发数对应一个或多个控制对象故障率。

优选的，所述处理过程异常包括超时和/或系统通讯错误。

优选的，当所述控制对象为交易时，所述存储单元存储有根据交易的类型设置的交易故障率和与所述的交易故障率相对应的交易故障率并发数。

优选的，还可以包括：第一验证单元，用于比较目标交易等待时间与超时标准，若前者大于后者，则通知控制单元拒绝提交该目标交易。

优选的，还可以包括：第二验证单元，用于比较目标交易预测处理时间与超时标准，若前者不大于后者，则通知控制单元允许提交该目标交易。

优选的，还可以包括：第三验证单元，用于验证目标交易的并发数值是否为0，若为0，则通知控制单元允许提交该目标交易。

优选的，还可以包括：第四验证单元，用于比较目标交易的失败率与一个随机数，若前者不大于后者，则通知控制单元允许提交该目标交易；所述目标交易失败率的计算方法为： $1-(1-X)(1-Tw/Tc)$ ，其中，X为目标交易的当前故障率，Tw为该目标交易从接入到被响应所耗费的时间；Tc为交易的标准耗时。

依据本发明的另一实施例，还公开了一种自适应拥塞控制方法，包括：

预置配置文件，所述配置文件存储有服务器故障率和与所述服务器故障率对应的服务器故障率并发数；

计算服务器当前故障率；具体包括：选择经服务器处理的连续多笔交易作为样本信息；计算所述样本信息中处理过程异常的交易占全部样本信息的比例，将计算结果作为服务器当前故障率；

从配置文件中获取与所述服务器当前故障率相应的服务器故障率并发数；

若服务器当前并发数大于所述获取的服务器故障率并发数，则拒绝提交目标交易；所述目标交易为当前等待提交给服务器处理的交易；

所述配置文件还存储有交易故障率和与所述交易故障率对应的交易故障率并发数；

计算交易当前故障率；具体包括：选择经服务器处理的连续多笔交易作为样本信息；计算所述样本信息中处理过程异常的交易占全部样本信息的比例，将计算结果作为交易当前故障率；其中，所述连续多笔交易是与目标交易类型相同的交易；

从配置文件中获取与所述交易当前故障率相应的交易故障率并发数；若交易当前并发数大于所述获取的交易故障率并发数，则拒绝提交目标交易。

优选的，还可以包括：若目标交易等待时间大于超时标准，则拒绝将该目标交易提交给服务器。

与现有技术相比，本发明具有以下优点：

本发明通过实时计算服务器当前故障率，利用服务器当前并发数与服务器当前故障率对应的故障率并发数进行比较，根据比较结果控制是否提交交易。由于不同的故障率对应不同的故障率并发数，因此本发明可根据服务器当前的运行状况，自适应地调节提交服务器的交易数量，避免了现有技术中在服务器出现异常的情况下仍上送交易而导致的服务器性能、资源的进一步下降。

另外，本发明通过对交易分类，按交易类型分别控制可提交的交易数量，因此，有效的区分了不同交易对服务器的影响，当某一类交易的处理出现异常时，仅仅需要控制该类交易的上送数量，而不会影响其他交易的处理。

附图说明

图 1 是根据本发明所述的自适应拥塞控制方法的优选实施例的步骤流程图；

图 2 是根据本发明所述的自适应拥塞控制方法的另一优选实施例的步骤流程图；

图 3 是根据本发明所述的自适应拥塞控制方法的另一优选实施例的步骤流程图；

图 4 是根据本发明所述的自适应拥塞控制装置的优选实施例的结构框图。

具体实施方式

为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

本发明公开的自适应拥塞控制方法包括：预置配置文件，所述配置文件存储有控制对象故障率和对应的控制对象故障率并发数；计算控制对象当前故障率；从配置文件中获取与所述控制对象当前故障率相应的控制对象故障率并发数；若控制对象当前并发数大于所述控制对象故障率并发数，则拒绝提交目标交易。

参照图 1，图 1 示出了根据本发明所述的自适应拥塞控制方法的一个优选实施例的步骤流程图。下面参考图 1 对本发明的这一实施例做详细描述。

步骤 101：预置配置文件，所述配置文件存储有服务器故障率和对应的服务器故障率并发数。

服务器是本发明优选的控制对象。由于服务器自身作用的差异，该服务器可处理的交易也可分为多种，如寻址交易、路由交易、查询交易、转账交易等。为了便于说明，本发明中将等待提交的交易称为目标交易。若交易以队列的方式排队，则处于队列顶端的交易就是目标交易。

故障是指交易处理过程中的异常情况。根据应用环境的不同，异常的含义也会有相应的变化，如硬件故障、网络故障、系统错误、响应超时等。优选的所述异常包括超时和/或系统通讯错误。超时是相对于一个超时标准而言的。当一个交易的等待时间超出了超时标准，则认为该交易超时。本发明中，交易的等待时间是指从接入该交易时起到响应该交易所花费的时间。所述超时标准可计算得出，也可统计得出，也可在实施本发明时，根据具体情况自行设定，本发明对此不做限制。例如，可统计最近 10000 笔交易等待时间的平均值作为超时标准。本例中，以 1000 秒作为超时标准。

服务器故障率是指若干笔交易中，处理异常的交易占全部交易总数的比率。本发明在配置文件中预先设置服务器故障率和对应的服务器故障率并发数。优选的，一个服务器故障率并发数对应多个服务器故障率。该配置文件的内容如表 1 所示：

故障率范围(单位:%)	故障率并发数
1-10	10000
11-30	5000
31-50	800

51-70	100
-------	-----

表 1

可以看出，若故障率落在同一故障率范围内，则其对应的故障率并发数相同。当然，上述故障率范围与故障率并发数的对应关系只是为了说明本发明，本领域的技术人员当然不必局限于此，例如，可对故障率的范围或故障率并发数进一步细化。在实施本发明时可根据具体情况，如硬件环境、系统要求等自行设定。

步骤 102：计算服务器当前故障率。

优选的，服务器当前故障率按照以下方法计算：选择经服务器处理的连续多笔交易作为样本信息；计算所述样本信息中处理过程异常的交易占全部样本信息的比率，将计算结果作为该服务器当前故障率。例如，以 100 笔交易作为样本信息。若服务器已累计处理了二笔交易，记录每笔交易的处理情况，若第二笔交易故障，第一笔交易正常，此时的样本信息为 2，则服务器当前故障率为 50%。然后，每增加处理一笔交易，样本信息加 1，并重新计算服务器当前故障率。若样本信息数达到 100 后，首先将样本信息中的第一笔去除，然后将新处理的交易作为样本信息，并重新计算服务器当前故障率。这就像一个队列，在新的交易加入队列后，处于队列末端的交易就会被删除，从而保证一个相对稳定的样本信息，以提高计算的实时性。

步骤 103：从所述配置文件中获取与所述服务器当前故障率相应的服务器故障率并发数。

步骤 104：若服务器当前并发数大于所述服务器故障率并发数，则执行步骤 109。

对服务器设置并发计数器，若服务器每增加处理一笔交易，该计数器值加 1；每处理完成一笔交易，该计数器值减 1。该计数器的当前值就是服务器当前并发数。

由于服务器当前故障率是根据服务器已处理的交易进行计算，因此，服务器当前故障率是对该服务器当前运行状况的一种反映。

本发明实时计算服务器当前故障率，并通过与对应的服务器故障率并发数进行比较的方式控制交易的上送。应用本发明，当服务器的当前故障率发生变

化时，与之比较的服务器故障率并发数也会相应改变。这样以来，可以根据服务器当前的运行状况，动态的调整上送服务器的交易数量，使得整个控制过程具有了自适应调节的能力，从而有效保证了服务器正常、稳定的运行。

步骤 105: 若目标交易等待时间大于超时标准，则执行步骤 109。

若步骤 104 执行的结果是允许提交目标交易，优选的，执行步骤 105。

所述目标交易等待时间优选的是指该交易被响应前，在等待队列中所花费的时间。例如，交易被放入等待队列的时间为 12:00，执行步骤 105 的当前时间为 12:05，则该交易的响应前等待时间为 5s。

如果超时标准为 1000s，若目标交易的等待时间超过了 1000s，则说明服务器在处理该目标交易之前的交易时已经发生了异常，如，服务器处理异常或网络异常等。在这种情况下，即使将目标交易提交服务器也可能会造成新的异常，甚至会对服务器的性能或资源造成进一步恶化。因此，通过上述比较，避免了在发生异常时提交目标交易，也给发生异常的服务器提供了时间以使其自我恢复。

步骤 106: 若目标交易的预测处理时间不大于超时标准，则执行步骤 110。

在本实施例所述目标交易的预测处理时间为目标交易的等待时间与该目标交易的估计处理时间之和。所述目标交易估计处理时间为提交目标交易之前，该服务器处理的上笔同类型交易所耗时间。本发明优选的，将交易按完成的功能和目的进行分类并设置相应的类型标识。例如，存在三笔交易分别为：查询交易 T1，转账交易 T2 和查询交易 T3，其中 T1 和 T3 为同类交易，并且 T1 和 T2 已提交服务器处理，其耗时分别为 10s 和 5s，T3 的等待时间为 5s。那么，对于 T1 和 T3，虽然其操作的数据可能会有差异，但其完成的功能相同。基于此，认为服务器处理 T3 的耗时与 T1 相当或相近，称 T1 的耗时为 T3 的估计处理时间。因此，T3 的估计处理时间为 10s，T3 的预测处理时间为 $10s+5s=15s$ 。若该预测处理时间不大于超时标准，则提交 T3。这样，通过预判目标交易的处理时间决定是否提交该交易，不但尽可能的避免了对目标交易的延误，同时用最小的代价实现了对服务器当前状况的测试。

优选的，所述目标交易是事务中的交易。一个事务中通常包括连续的多笔交易，若其中任意一笔交易无法提交，则该事务中的所有交易均需恢复到未提

交的状态。这种情况下,所述目标交易的预测处理时间为该事务中已处理的交易耗时与目标交易的等待时间与事务中剩余交易的估计处理时间之和;所述超时标准为该事务的超时标准,可以是该事务中所有交易的超时标准之和也可以自行设定。例如,若事务中包括四笔交易,分别为 Ta、Tb、Tc 和 Td,其中 Ta 和 Tb 已经提交并处理,其耗时分别为 10s 和 6s, Tc 的等待时间 5s,服务器处理的与 Tc 和 Td 类型相同的上笔交易的耗时分别为 3s 和 2s,则按照上述方法,目标交易 Tc 的预测处理时间为: $10s+6s+5s+3s+2s=26s$,若该结果不大于该事务的超时标准,则提交 Tc。

步骤 107: 若目标交易并发数值为 0,则执行步骤 110。

所述目标交易并发数是和该目标交易属于相同类型的交易的并发数,可根据目标交易的类型标识从所述服务器并发计数器中获取,也可以采用其它方式获得,如,根据交易的类型分别设置并发计数器等。当然,采用何种方式对交易分类,本发明对此不做限制,可在实施本发明时自行决定。

若目标交易并发数值为 0,则说明服务器当前没有处理与目标交易同类型的交易。在这种情况下,提交该目标交易。

若所述目标交易为一个事务中的交易,在判断目标交易的并发数值是否为 0 的同时,分别判断该事务中剩余交易的并发数是否为 0,若存在并发数为 0 的交易,则允许提交该目标交易。

步骤 108: 若目标交易的失败率不大于一个随机数,则执行步骤 110。

所述目标交易的失败率的优选计算方法为: $1-(1-X)(1-Tw/Tc)$,其中, X 为目标交易的当前故障率,其计算方法为:选择经服务器处理的与目标交易同类型的多笔交易作为样本信息,计算样本信息中处理异常的交易占全部样本信息的比例,该计算结果即为目标交易的当前故障率; Tw 为该目标交易的等待时间,即从目标交易接入到被响应所耗费的时间; Tc 为交易的标准耗时; Tw/Tc 为目标交易因等待导致的失败率; $1-Tw/Tc$ 为目标交易因等待导致的成功率; $(1-X)(1-Tw/Tc)$ 为目标交易的成功率; $1-(1-X)(1-Tw/Tc)$ 为目标交易的失败率。

因此, $1-(1-X)(1-Tw/Tc)$ 的计算结果是对服务器处理目标交易发生异常的估计值。若计算结果小于一个随机数,则认为服务器处理该目标交易发生异常的可能性非常小,因此允许将该目标交易提交服务器。以达到探测服务器当前运

行状况的目的。

若按上述方法计算得出的目标交易的失败率小于任意一个随机数，则提交该目标交易。这样一来，进一步提高了本发明在控制是否上送交易时的准确性。

若所述目标交易为一个事务中的交易，所述目标交易失败率的计算方法为 $1-(1-X_i)(1-X_{i+1})\dots(1-X_n)(1-T_w/T_c)$ ，其中， X_i 为目标交易的当前故障率， X_{i+1} 为事务中下一个交易故障率， $(1-X_i)$ 为目标交易的成功率； T_w 为目标交易的等待时间与事务中已处理的交易耗时之和； T_c 为该事务的耗时标准； T_w/T_c 为目标交易因等待导致的失败率； $(1-X_i)(1-X_{i+1})\dots(1-X_n)(1-T_w/T_c)$ 为事务中剩余交易的成功率； $1-(1-X_i)(1-X_{i+1})\dots(1-X_n)(1-T_w/T_c)$ 为该事务中剩余交易的失败率，若小于一个随机数，则允许提交该目标交易。

步骤 109：拒绝将目标交易提交服务器。

步骤 110：将目标交易提交服务器。

需要说明的是，所述步骤 105 至步骤 107 以及步骤 110 所述的方法均为本发明优选的方法。本领域的技术人员在实施本发明时可根据自己的需要从中选择或任意组合后使用，本发明对此不做限制。例如对于步骤 106，若目标交易并发数值不为 0，则可以选择执行步骤 108 拒绝提交目标交易，也可以选择继续执行步骤 107。

参照图 2，图 2 示出了根据本发明所述的自适应拥塞控制方法的另一优选实施例的步骤流程图。在该实施例中以交易作为控制对象。由于不同类型交易的功能和目的不同，因此服务器对其处理方式以及处理该交易所占用的服务器资源也会不同，例如查询交易、转账交易等。下面参考图 2 对本发明的这一实施例做详细描述。该实施例未详尽之处请参见实施一。

步骤 201：预置配置文件，所述配置文件存储有交易故障率和对应的交易故障率并发数。

如上文所述，本发明对交易分类，在配置文件中根据交易的类型分别存储交易故障率和对应的故障率并发数。

步骤 202：计算交易当前故障率。

所述交易当前故障率的计算方法为：选择经服务器处理的连续多笔交易作为样本信息；计算所述样本信息中处理过程异常的交易占全部样本信息的比

例，将计算结果作为所述控制对象当前故障率。所述连续多笔交易是与目标交易类型相同的交易。

步骤 203：从配置文件中获取与所述交易当前故障率相应的交易故障率并发数。

步骤 204：若交易当前并发数大于所述交易故障率并发数，则执行步骤 209。

本发明通过按交易类型分别设置交易故障率和对应的交易故障率并发数，按交易的类型计算交易当前故障率，判断交易当前并发数是否超出交易故障率并发数，可区分并控制不同交易对服务器的影响，如在配置文件中，查询交易的故障率为 50% 时，其对应的交易故障率并发数为 100，转账交易的故障率为 50% 时，其对应的故障率并发数为 10，在交易当前故障率相同的情况下，其对应的交易故障率并发数为 10。若目标交易为转账交易，该类交易的当前故障率为 50%，转账交易的当前并发数为 10，若继续提交该目标交易，势必会超出服务器的承受范围，导致服务器性能、资源的进一步下降。而拒绝提交该交易则避免了上述情况的发生，也避免了对其他类交易的影响。

步骤 205：若目标交易等待时间大于交易超时标准，则执行步骤 209。

步骤 206：若目标交易的预测处理时间不大于交易超时标准，则执行步骤 210。

步骤 207：若目标交易并发数值为 0，则执行步骤 210。

步骤 208：若目标交易的失败率不大于一个随机数，则执行步骤 210。

步骤 209：拒绝将目标交易提交服务器。

步骤 210：将目标交易提交服务器。

参照图 3，图 3 示出了根据本发明所述的自适应拥塞控制方法的另一优选实施例的步骤流程图。下面参考图 3 对本发明的这一实施例做详细描述。该实施例未详尽之处请参见实施例一。

步骤 301：预置配置文件，所述配置文件存储有服务器故障率和对应的服务器故障率并发数；所述配置文件还存储有交易故障率和对应的交易故障率并发数。

步骤 302：计算服务器当前故障率。

步骤 303: 从配置文件中获取与所述服务器当前故障率相应的服务器故障率并发数。

步骤 304: 若服务器当前并发数大于所述服务器故障率并发数, 则执行步骤 312。

步骤 305: 根据目标交易类型计算交易当前故障率;

步骤 306: 从配置文件中获取与所述交易当前故障率相应的交易故障率并发数。

步骤 307: 若交易当前并发数大于所述交易故障率并发数, 则执行步骤 312。

步骤 308: 若目标交易等待时间大于交易超时标准, 则执行步骤 312。

步骤 309: 若目标交易的预测处理时间不大于交易超时标准, 则执行步骤 313。

步骤 310: 若目标交易并发数值为 0, 则执行步骤 313。

步骤 311: 若目标交易的失败率不大于一个随机数, 则执行步骤 313。

步骤 312: 拒绝将目标交易提交服务器。

步骤 313: 将目标交易提交服务器。

以上, 结合具体实施例描述了本发明的一种自适应拥塞控制方法。参照以上有关本发明的介绍, 如图 4 所示, 是本发明所述的一种自适应拥塞控制装置, 在该实施例中优选的以服务器作为控制对象, 所述装置包括:

存储单元 410, 用于存储服务器故障率和对应的服务器故障率并发数;

故障率计算单元 420, 用于计算服务器当前故障率;

并发计数器 430, 用于统计服务器当前并发数;

比较单元 440, 用于从存储单元 410 中获取与所述服务器当前故障率相应的服务器故障率并发数; 从并发数计数器 430 中获取服务器当前并发数; 比较服务器当前并发数与所述服务器故障率并发数, 若大于, 通知控制单元 450 拒绝提交目标交易;

控制单元 450, 用于控制是否提交目标交易。

其中, 所述储单元中 410 的服务器并发数对应一个或多个服务器故障率。

优选的, 所述故障率计算单元 420 包括:

收集单元 421, 用于选择经服务器处理的连续多笔交易作为样本信息;

故障率计算器 422, 用于计算所述样本信息中处理过程异常的交易占全部样本信息的比例, 将计算结果作为所述控制对象当前故障率。

优选的, 所述处理过程异常包括超时和/或系统通讯错误。

优选的, 所述自适应拥塞控制装置还包括: 第一验证单元 460, 用于比较目标交易等待时间与超时标准, 若大于, 则通知控制单元 450 拒绝提交该目标交易。

优选的, 所述自适应拥塞控制装置还包括: 第二验证单元 470, 用于比较目标交易预测处理时间与超时标准, 若不大于, 则通知控制单元 450 允许提交该目标交易。

优选的, 所述自适应拥塞控制装置还包括: 第三验证单元 480, 用于验证目标交易的并发数值是否为 0, 若为 0, 则通知控制单元 450 允许提交该目标交易。

优选的, 所述自适应拥塞控制装置还包括: 第四验证单元 490, 用于比较目标交易的失败率与一个随机数, 若不大于, 则通知控制单元 450 允许提交该目标交易。

首先, 在存储单元 410 中存储服务器故障率和故障率并发数, 所述故障率并发数对应一个或多个服务器故障率; 收集单元 421 选择经服务器处理的连续多笔交易作为样本信息, 然后故障率计算器 422 计算所述样本信息中处理过程异常的交易占全部样本信息的比例得到服务器当前故障率; 比较单元 440 比较服务器当前并发数与服务器故障率并发数, 若大于, 则通知控制单元 450 拒绝提交目标交易, 所述服务器当前并发数从并发计数器 430 中获取, 所述服务器故障率并发数从存储单元 410 中根据服务器当前故障率获取; 若较服务器并发数小于服务器故障率并发数, 由第一验证单元 460 比较目标交易等待时间与超时标准, 若大于, 则通知控制单元 450 拒绝提交该目标交易; 若目标交易等待时间小于超时标准, 由第二验证单元 470 比较目标交易预测处理时间与超时标准, 若不大于, 则通知控制单元 450 允许提交该目标交易; 若目标交易预测处理时间大于超时标准, 由第三验证单元 480 验证目标交易的并发数值是否为 0, 若为 0, 则通知控制单元 450 允许提交该目标交易; 目标交易的并发数值不为

0, 由第四验证单元 490 比较目标交易的失败率与一个随机数, 若不大于, 则通知控制单元 450 允许提交该目标交易。

本发明的另一实施例中, 存储单元按交易的类型存储有交易故障率和对应的交易故障率并发数; 故障率计算单元按目标交易的类型计算交易当前故障率; 比较单元比较交易当前并发数与交易故障率并发数, 若大于, 则通知控制单元拒绝提交目标交易, 所述交易当前并发数从并发计数器中根据目标交易的类型获取, 所述交易故障率并发数从存储单元中根据交易当前故障率获取。本实施例后续部分的处理与上述实施例相同, 这里不再赘述。

本发明的另一实施例中, 存储单元存储服务器故障率和对应的服务器故障率并发数; 所述存储单元还存储有按交易类型设置的交易故障率和对应的交易故障率并发数; 首先, 故障率计算单元计算服务器当前故障率; 比较单元比较服务器当前并发数与服务器故障率并发数, 若大于, 则通知控制单元拒绝提交目标交易, 所述服务器并发数从并发计数器中获取, 所述服务器故障率并发数从存储单元中根据服务器当前故障率获取; 若服务器当前并发数小于服务器故障率并发数, 则故障率计算单元按目标交易的类型计算交易当前故障率。比较单元比较交易当前并发数与交易故障率并发数, 若大于, 则通知控制单元拒绝提交目标交易, 所述交易当前并发数从并发计数器中根据目标交易的类型获取, 所述交易故障率并发数从存储单元中根据交易当前故障率获取。本实施例后续部分的处理与上述实施例相同, 这里不再赘述。

以上对本发明所提供的一种自适应拥塞控制方法和装置, 进行了详细介绍, 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述, 以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想; 同时, 对于本领域的一般技术人员, 依据本发明的思想, 在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处, 综上所述, 本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

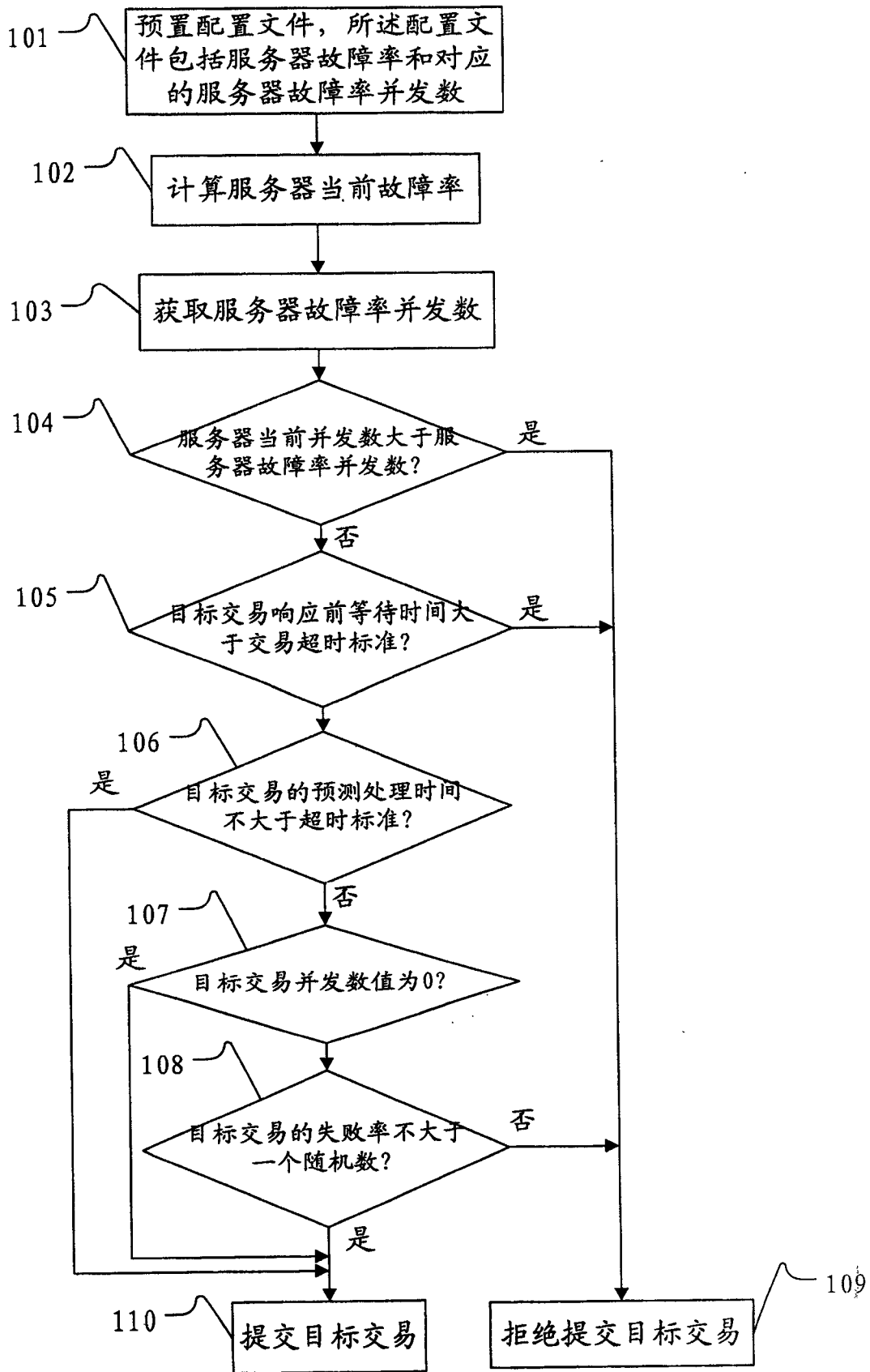


图 1

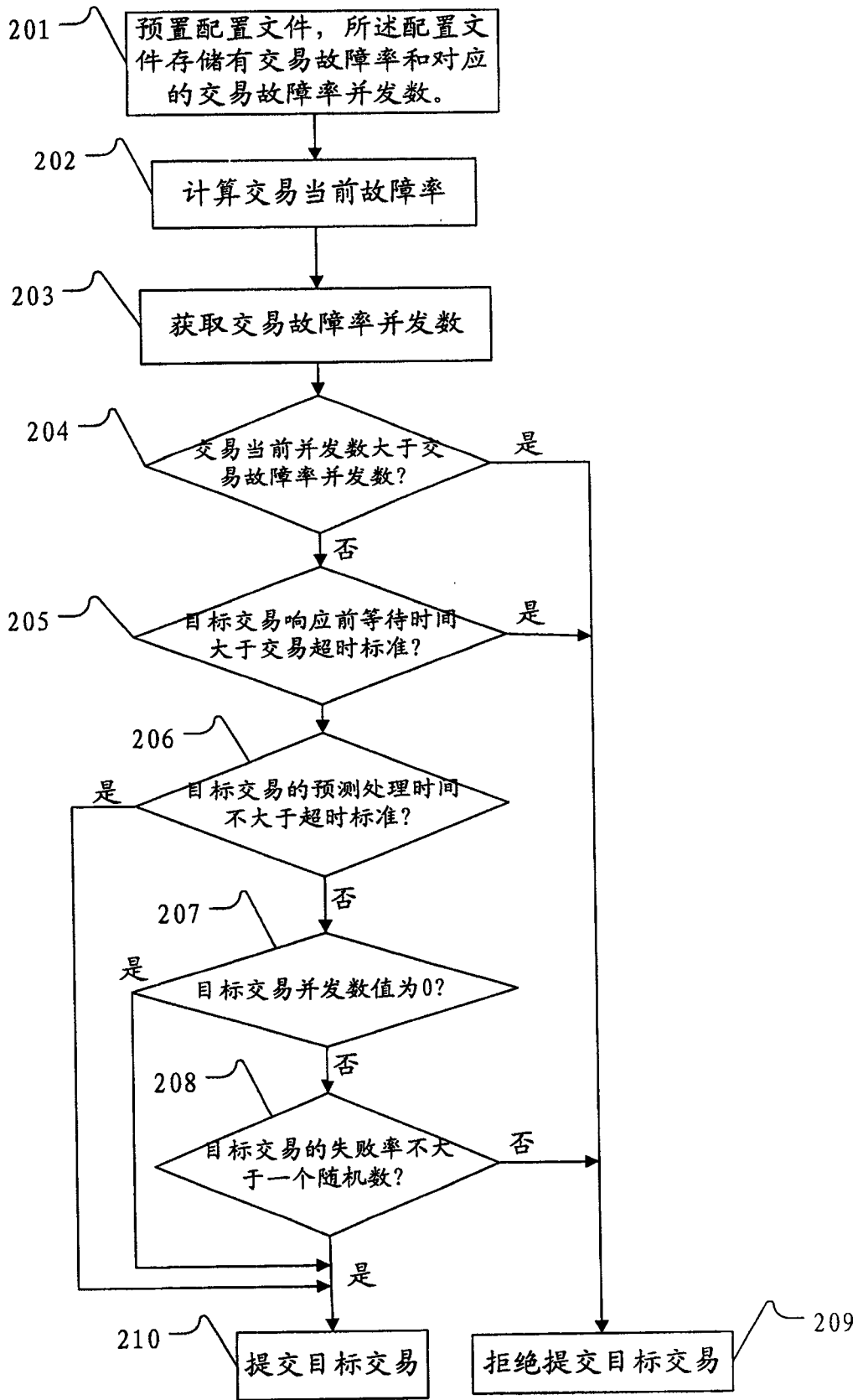


图 2

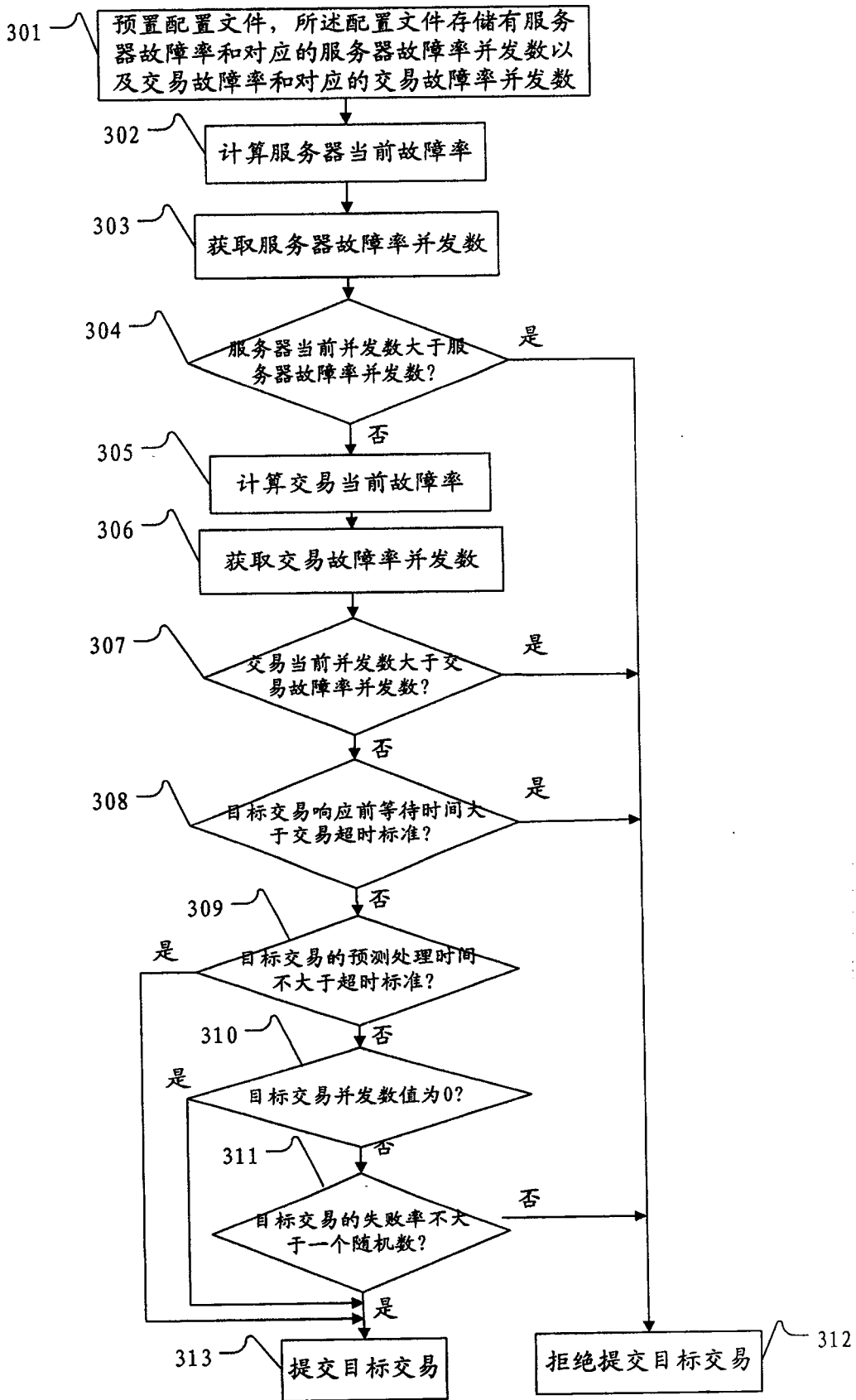


图 3

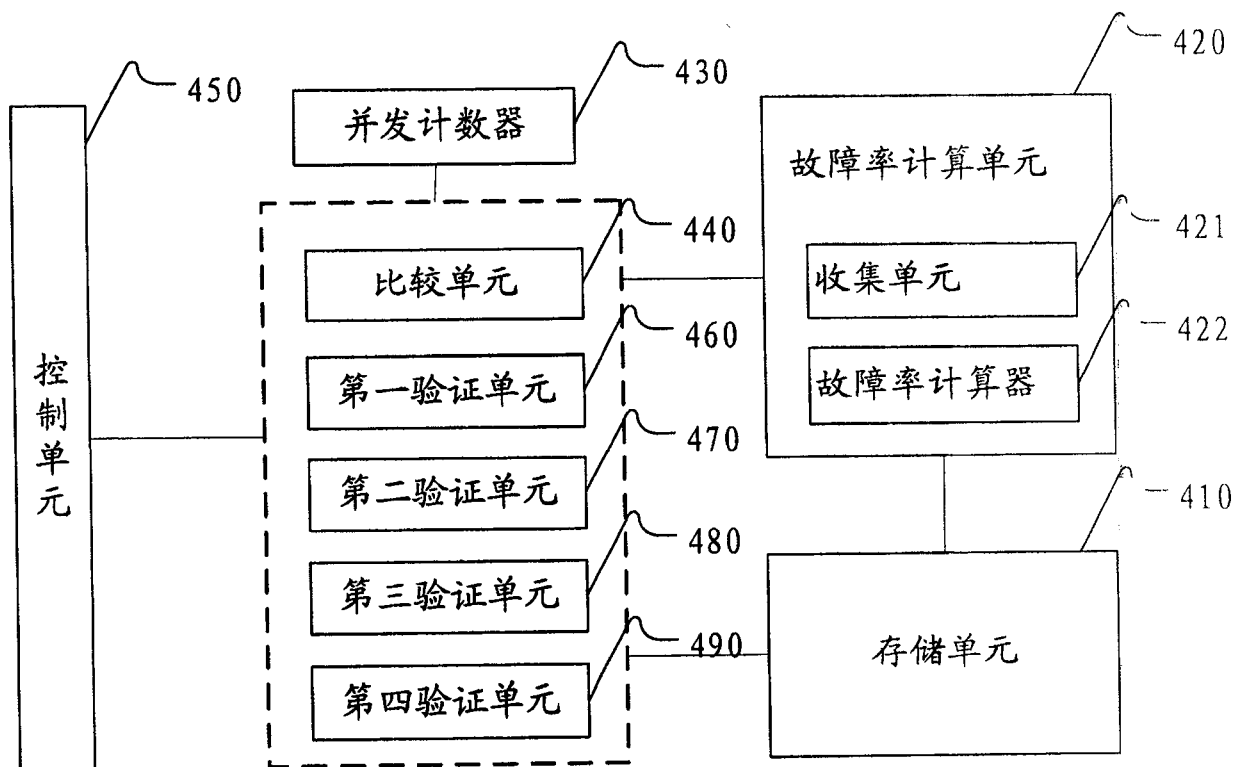


图 4