



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106162739 A

(43)申请公布日 2016. 11. 23

(21)申请号 201610860929.0

(22)申请日 2016.09.27

(71)申请人 京信通信技术(广州)有限公司
地址 510663 广东省广州市广州经济技术开发区金碧路6号

(72)发明人 周俊颖 李树春 夏裕坚

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 周清华

(51) Int. Cl.

H04W 28/02(2009.01)

H04W 48/08(2009.01)

H04W 76/02(2009.01)

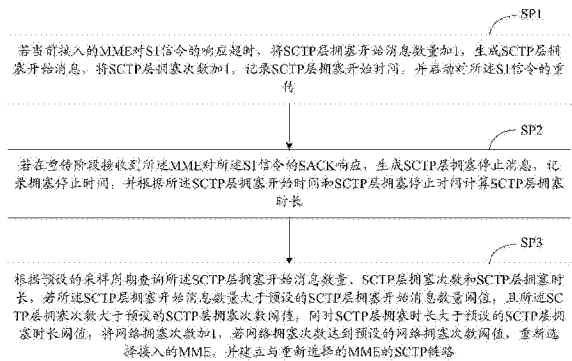
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

网络拥塞控制方法和系统

(57)摘要

本发明涉及一种网络拥塞控制方法和系统,方法包括:若S1信令的响应超时,将SCTP层拥塞开始消息数量加1,生成SCTP层拥塞开始消息,将SCTP层拥塞次数加1,记录SCTP层拥塞开始时间,启动S1信令重传;若在重传阶段接收到S1信令的SACK,生成SCTP层拥塞停止消息,记录拥塞停止时间,计算SCTP层拥塞时长;若SCTP层拥塞开始消息数量、SCTP层拥塞次数、SCTP层拥塞时长均大于对应的阈值,将网络拥塞次数加1,若网络拥塞次数达到预设的网络拥塞次数阈值,重新选择接入的MME,并建立与重新选择的MME的SCTP链路。



1. 一种网络拥塞控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

若当前接入的MME对S1信令的响应超时,将SCTP层拥塞开始消息数量加1,生成SCTP层拥塞开始消息,将SCTP层拥塞次数加1,记录SCTP层拥塞开始时间,并启动对所述S1信令的重传;

若在重传阶段接收到所述MME对所述S1信令的SACK响应,生成SCTP层拥塞停止消息,记录拥塞停止时间,并根据所述SCTP层拥塞开始时间和SCTP层拥塞停止时间计算SCTP层拥塞时长;

根据预设的采样周期查询所述SCTP层拥塞开始消息数量、SCTP层拥塞次数和SCTP层拥塞时长,若所述SCTP层拥塞开始消息数量大于预设的SCTP层拥塞开始消息数量阈值,且所述SCTP层拥塞次数大于预设的SCTP层拥塞次数阈值,同时SCTP层拥塞时长大于预设的SCTP层拥塞时长阈值,将网络拥塞次数加1,若网络拥塞次数达到预设的网络拥塞次数阈值,重新选择接入的MME,并建立与重新选择的MME的SCTP链路。

2. 根据权利要求1所述的网络拥塞控制方法,其特征在于,在根据预设的采样周期查询所述SCTP层拥塞开始消息数量、SCTP层拥塞次数和SCTP层拥塞时长之后,还包括以下步骤:

在每个采样周期结束之后将所述SCTP层拥塞开始消息数量、SCTP层拥塞次数和SCTP层拥塞时长的值清零。

3. 根据权利要求1所述的网络拥塞控制方法,其特征在于,在启动对所述S1信令的重传之后,还包括以下步骤:

若检测到所述SACK响应缺失的次数达到预设的次数阈值,则启动对所述S1信令的快速重传;

若在快速重传阶段接收到所述SACK响应,生成SCTP层拥塞停止消息。

4. 根据权利要求3所述的网络拥塞控制方法,其特征在于,在启动对所述S1信令的快速重传之后,还包括以下步骤:

启动快速重传定时器,并开始计时;

若所述快速重传定时器超时,则生成SCTP层拥塞停止消息。

5. 根据权利要求1所述的网络拥塞控制方法,其特征在于,在根据预设的采样周期查询所述SCTP层拥塞开始消息数量、SCTP层拥塞次数和SCTP层拥塞时长之前,还包括以下步骤:

将所述SCTP层拥塞次数与预设的SCTP层拥塞次数门限值进行比较;

若所述SCTP层拥塞次数大于所述SCTP层拥塞次数门限值,则执行所述根据预设的采样周期查询所述SCTP层拥塞开始消息数量、SCTP层拥塞次数和SCTP层拥塞时长的步骤。

6. 根据权利要求1所述的网络拥塞控制方法,其特征在于,若网络拥塞次数达到预设的网络拥塞次数阈值,还包括以下步骤:

启动拥塞处理定时器,并开始计时;

在所述拥塞处理定时器超时之后,重新选择接入的MME,并建立与重新选择的MME的SCTP链路。

7. 根据权利要求6所述的网络拥塞控制方法,其特征在于,在启动拥塞处理定时器之后,还包括以下步骤:

若所述SCTP层拥塞开始消息数量小于等于预设的SCTP层拥塞开始消息数量阈值,或所述SCTP层拥塞次数小于等于预设的SCTP层拥塞次数阈值,或所述SCTP层拥塞时长小于等于

预设的SCTP层拥塞时长阈值,则判定网络拥塞停止;

若所述采样周期内网络拥塞停止的次数大于预设的网络拥塞判决停止门限值,则将所述拥塞处理定时器的值清零。

8. 根据权利要求1所述的网络拥塞控制方法,其特征在于,重新选择接入的MME,并建立与重新选择的MME的SCTP链路的步骤包括:

从可用的MME地址池选出一个MME的IP地址;

建立与所述IP地址对应的MME之间的SCTP链路。

9. 根据权利要求8所述的网络拥塞控制方法,其特征在于,在从可用的MME地址池选出一个MME的IP地址之前,还包括以下步骤:

获取网络中可用的MME的IP地址;

根据所述IP地址建立所述MME地址池。

10. 一种网络拥塞控制系统,其特征在于,包括:

SCTP传输层实现单元,用于若当前接入的MME对S1信令的响应超时,将SCTP层拥塞开始消息数量加1,生成SCTP层拥塞开始消息,若在重传阶段接收到所述MME对所述S1信令的SACK响应,生成SCTP层拥塞停止消息,并将所述SCTP层拥塞开始消息和SCTP层拥塞停止消息发送至SCTP链路管理单元;

SCTP链路管理单元,用于在接收所述SCTP层拥塞开始消息后,将SCTP层拥塞次数加1,记录SCTP层拥塞开始时间,并启动对所述S1信令的重传,记录SCTP层拥塞停止时间,并根据所述SCTP层拥塞开始时间和SCTP层拥塞停止时间计算SCTP层拥塞时长;

KPI统计单元,用于每个采样周期向SCTP链路管理单元查询所述SCTP层拥塞开始消息数量、SCTP层拥塞次数和SCTP层拥塞时长,并将所述SCTP层拥塞开始消息数量、SCTP层拥塞次数和SCTP层拥塞时长发送至拥塞判决单元;

拥塞判决单元,用于若所述SCTP层拥塞开始消息数量大于预设的SCTP层拥塞开始消息数量阈值,且所述SCTP层拥塞次数大于预设的SCTP层拥塞次数阈值,同时SCTP层拥塞时长大于预设的SCTP层拥塞时长阈值,则判定网络拥塞,并生成网络拥塞指示给拥塞处理单元;

拥塞处理单元,用于在接收到所述网络拥塞指示之后,将网络拥塞次数加1,若网络拥塞次数达到预设的网络拥塞次数阈值,重新选择接入的MME,并建立与重新选择的MME的SCTP链路。

网络拥塞控制方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信技术领域,特别是涉及一种网络拥塞控制方法和系统。

背景技术

[0002] 在EPS(Evolved Packet System,演进分组系统)中,eNodeB(evolved NodeB,演进型基站)与MME(Mobility Management Entity,移动管理实体)之间通过建立SCTP(Stream Control Transmission Protocol,流控制传输协议)链路传输S1接口信令,eNodeB与eNodeB之间通过建立SCTP链路传输X2接口信令。当承载S1接口信令的SCTP链路发生网络拥塞的时候,UE(User Equipment,用户设备)的接入成功率会明显下降,如果持续的时间太长,会严重影响用户的体验。

[0003] 现有的网络拥塞处理方法包括以下几种:

[0004] (1)通过获取SCTP的资源状况去判决SCTP是否发生拥塞,其中SCTP的资源状况是指处理SCTP信令的CPU占有率和处理SCTP的信令消息数,发生拥塞后的处理是构造SCTP拥塞状态指示消息从而提高系统的信令处理能力。

[0005] (2)依据路径综合性能评价去进行主路径的自动切换。

[0006] (3)通过KPI的统计手段去达到小区负载均衡的效果。

[0007] 但是,以上现有技术难以检测基站的SCTP链路非断开但实际网络已经非常拥塞以致可以认为不可用的这种情况,以及对应的处理措施,拥塞处理的效果较差。

发明内容

[0008] 基于此,有必要针对拥塞处理的效果较差的问题,提供一种网络拥塞控制方法和系统。

[0009] 一种网络拥塞控制方法,包括以下步骤:

[0010] 若当前接入的MME对S1信令的响应超时,将SCTP层拥塞开始消息数量加1,生成SCTP层拥塞开始消息,将SCTP层拥塞次数加1,记录SCTP层拥塞开始时间,并启动对所述S1信令的重传;

[0011] 若在重传阶段接收到所述MME对所述S1信令的SACK响应,生成SCTP层拥塞停止消息,记录拥塞停止时间,并根据所述SCTP层拥塞开始时间和SCTP层拥塞停止时间计算SCTP层拥塞时长;

[0012] 根据预设的采样周期查询所述SCTP层拥塞开始消息数量、SCTP层拥塞次数和SCTP层拥塞时长,若所述SCTP层拥塞开始消息数量大于预设的SCTP层拥塞开始消息数量阈值,且所述SCTP层拥塞次数大于预设的SCTP层拥塞次数阈值,同时SCTP层拥塞时长大于预设的SCTP层拥塞时长阈值,将网络拥塞次数加1,若网络拥塞次数达到预设的网络拥塞次数阈值,重新选择接入的MME,并建立与重新选择的MME的SCTP链路。

[0013] 一种网络拥塞控制系统,包括:

[0014] SCTP传输层实现单元,用于若当前接入的MME对S1信令的响应超时,将SCTP层拥塞

开始消息数量加1,生成SCTP层拥塞开始消息,若在重传阶段接收到所述MME对所述S1信令的SACK响应,生成SCTP层拥塞停止消息,并将所述SCTP层拥塞开始消息和SCTP层拥塞停止消息发送至SCTP链路管理单元;

[0015] SCTP链路管理单元,用于在接收所述SCTP层拥塞开始消息后,将SCTP层拥塞次数加1,记录SCTP层拥塞开始时间,并启动对所述S1信令的重传,记录SCTP层拥塞停止时间,并根据所述SCTP层拥塞开始时间和SCTP层拥塞停止时间计算SCTP层拥塞时长;

[0016] KPI统计单元,用于每个采样周期向SCTP链路管理单元查询所述SCTP层拥塞开始消息数量、SCTP层拥塞次数和SCTP层拥塞时长,并将所述SCTP层拥塞开始消息数量、SCTP层拥塞次数和SCTP层拥塞时长发送至拥塞判决单元;

[0017] 拥塞判决单元,用于若所述SCTP层拥塞开始消息数量大于预设的SCTP层拥塞开始消息数量阈值,且所述SCTP层拥塞次数大于预设的SCTP层拥塞次数阈值,同时SCTP层拥塞时长大于预设的SCTP层拥塞时长阈值,则判定网络拥塞,并生成网络拥塞指示给拥塞处理单元;

[0018] 拥塞处理单元,用于在接收到所述网络拥塞指示之后,将网络拥塞次数加1,若网络拥塞次数达到预设的网络拥塞次数阈值,重新选择接入的MME,并建立与重新选择的MME的SCTP链路。

[0019] 上述网络拥塞控制方法和系统,提供了一种基于KPI统计的SCTP链路拥塞控制的方法与装置。该方法能通过检测当发生SCTP链路非断开但实际网络已经非常拥塞以致可以认为不可用的情况,能及时地通过切换MME,提高UE的接入成功率和切入成功率。

附图说明

[0020] 图1为本发明的网络拥塞控制方法流程图;

[0021] 图2为本发明的网络架构示意图;

[0022] 图3为本发明的eNodeB与MME控制平面协议栈结构示意图;

[0023] 图4为本发明的网络拥塞控制系统的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明的技术方案进行说明。

[0025] 图1为本发明的网络拥塞控制方法流程图。如图1所示,所述网络拥塞控制方法可包括以下步骤:

[0026] S1,若当前接入的MME对S1信令的响应超时,将SCTP层拥塞开始消息数量加1,生成SCTP层拥塞开始消息,将SCTP层拥塞次数加1,记录SCTP层拥塞开始时间,并启动对所述S1信令的重传;

[0027] 本发明的网络架构示意图,其包括如下组成部分,见图2。

[0028] eNB(evolved NodeB,演进NodeB):负责实现基于KPI(Key Performance Indicator,关键绩效指标)统计的SCTP链路拥塞控制。其中,所述KPI可包括SCTP层拥塞开始消息数量、SCTP层拥塞次数和SCTP层拥塞时长。

[0029] MME(Mobility Management Entity,移动管理实体):处理UE和核心网络之间信令的交互。

[0030] 本发明的eNodeB与MME控制平面协议栈示意图,其包括如下组成部分,见图3。

[0031] eNodeB侧分为:S1AP层、SCTP层、IP层及L2、L1;

[0032] MME侧分为:S1AP层、SCTP层、IP层及L2、L1;

[0033] eNodeB与MME之间的通信接口为S1接口。

[0034] 本发明的各个步骤可以在基站侧执行。例如,在本步骤中,若基站当前接入的MME对S1信令的响应超时,可以在基站侧生成SCTP层拥塞开始消息,将SCTP层拥塞开始消息数量加1,生成SCTP层拥塞开始消息,将SCTP层拥塞次数加1,记录SCTP层拥塞开始时间,并启动对所述S1信令的重传。生成SCTP层拥塞开始消息表明当时S1信令开始堵塞,但不代表当前MME已经不可用。

[0035] SP2,若在重传阶段接收到所述MME对所述S1信令的SACK响应,生成SCTP层拥塞停止消息,记录拥塞停止时间,并根据所述SCTP层拥塞开始时间和SCTP层拥塞停止时间计算SCTP层拥塞时长;

[0036] 若在重传阶段接收到所述MME对所述S1信令的SACK响应,则表明MME收到该S1信令,即SCTP层拥塞停止,此时,可以生成SCTP层拥塞停止消息,记录SCTP层拥塞停止时间,并根据所述SCTP层拥塞开始时间和SCTP层拥塞停止时间计算拥塞时长。如果在重传阶段检测到所述SACK响应缺失的次数达到预设的次数阈值(例如,4次),则启动对所述S1信令的快速重传。若在快速重传阶段接收到所述SACK响应,则可生成SCTP层拥塞停止消息。

[0037] 在其中一个实施例中,启动对所述S1信令的快速重传之后,可以启动快速重传定时器,并开始计时;为了便于后续统计KPI,可以人为地将数据包快速重传产生的最长的拥塞时长设定为重传定时器的计数阈值。若所述快速重传定时器超时,可以生成SCTP层拥塞停止消息。如果不设置一个拥塞时长的终点,当网络拥塞时间过长时,则可能导致无法统计网络拥塞时长。

[0038] 上述重传是指SACK响应接收超时或者当前的重传定时器超时后的一个动作,而快速重传是在检测到SACK响应缺失的次数达到预设的次数阈值后,而不管当前重传定时器是否超时,都会立刻重传数据并开启定时器的一个动作。在TCP/IP中,快速重传是一种拥塞控制算法,它能快速恢复丢失的数据包。没有FRR,如果数据包丢失了,TCP将会使用定时器来要求传输暂停。在暂停的这段时间内,没有新的或复制的数据包被发送。有了FRR,如果接收机接收到一个不按顺序的数据段,它会立即给发送机发送一个重复确认。如果发送机接收到多个(例如,3个)重复确认,它会假定确认件指出的数据段丢失了,并立即重传这些丢失的数据段。通过快速重传,可防止数据包因为重传时要求的暂停被耽误。

[0039] SP3,根据预设的采样周期查询所述SCTP层拥塞开始消息数量、SCTP层拥塞次数和SCTP层拥塞时长,若所述SCTP层拥塞开始消息数量大于预设的SCTP层拥塞开始消息数量阈值,且所述SCTP层拥塞次数大于预设的SCTP层拥塞次数阈值,同时SCTP层拥塞时长大于预设的SCTP层拥塞时长阈值,将网络拥塞次数加1,若网络拥塞次数达到预设的网络拥塞次数阈值,重新选择接入的MME,并建立与重新选择的MME的SCTP链路。

[0040] 本步骤中的三个阈值可以预先设置,阈值大小可以根据实际需要来设定。当同时满足上述三个条件时,判定为1次网络拥塞,网络拥塞次数加1。此处的网络拥塞区别于上述SCTP层拥塞,是一种KPI层的网络拥塞。当网络拥塞次数超过预设的拥塞次数阈值时,则表明网络拥塞开始,此时,可以启动拥塞处理定时器,并开始计时。若所述拥塞处理定时器超

时,则表明当前接入的MME不可用。因此,在所述拥塞处理定时器超时之后,可以重新选择接入的MME,并建立与重新选择的MME的SCTP链路。

[0041] 若所述拥塞开始消息数量小于等于预设的拥塞开始消息数量阈值,或所述拥塞次数小于等于预设的拥塞次数阈值,或拥塞时长小于等于预设的拥塞时长阈值,则判定网络拥塞停止。若所述采样周期内网络拥塞停止的次数大于预设的拥塞判决停止门限值,则可以将所述拥塞处理定时器的值清零。

[0042] 在本步骤中,可以预先设置SCTP层拥塞次数门限值。只有当SCTP层拥塞次数大于所述SCTP层拥塞次数门限值,才执行所述根据预设的采样周期查询所述SCTP层拥塞开始消息数量、SCTP层拥塞次数和SCTP层拥塞时长的步骤。通过这种方式,可以减少误判的可能性,防止不必要的切换,使系统性能更加稳定。

[0043] 在进行MME切换时,可以从可用的MME地址池选出一个MME的IP地址;建立与所述IP地址对应的MME之间的SCTP链路。其中,可以获取网络中可用的MME的IP地址;根据所述IP地址建立所述MME地址池。

[0044] 在一个采样周期结束之后,可以将所述SCTP层拥塞开始消息数量、SCTP层拥塞次数和SCTP层拥塞时长的值清零。并在下一个采样周期重新统计上述参数。

[0045] 如图4所示,本发明还提供一种网络拥塞控制系统,可包括:SCTP传输层实现单元10、SCTP链路管理单元20、KPI统计单元30、拥塞判决单元40和拥塞处理单元50。

[0046] 各单元的主要功能:

[0047] (1)SCTP传输层实现单元10,用于若当前接入的MME对S1信令的响应超时,将SCTP层拥塞开始消息数量加1,生成SCTP层拥塞开始消息,若在重传阶段接收到所述MME对所述S1信令的SACK响应,生成SCTP层拥塞停止消息,并将所述SCTP层拥塞开始消息和SCTP层拥塞停止消息发送至SCTP链路管理单元20。

[0048] 本发明的网络架构示意图,其包括如下组成部分,见图2。

[0049] eNB(evolved NodeB,演进NodeB):负责实现基于KPI(Key Performance Indicator,关键绩效指标)统计的SCTP链路拥塞控制。其中,所述KPI可包括拥塞开始消息数量、拥塞次数和拥塞时长。

[0050] MME(Mobility Management Entity,移动管理实体):处理UE和核心网络之间信令的交互。

[0051] 本发明的eNodeB与MME控制平面协议栈示意图,其包括如下组成部分,见图3。

[0052] eNodeB侧分为:S1AP层、SCTP层、IP层及L2、L1;

[0053] MME侧分为:S1AP层、SCTP层、IP层及L2、L1;

[0054] eNodeB与MME之间的通信接口为S1接口。

[0055] 本发明的各个功能模块可以设置在基站侧。例如,在SCTP传输层实现单元10中,若基站当前接入的MME对S1信令的响应超时,可以在基站侧将SCTP层拥塞开始消息数量加1,生成SCTP层拥塞开始消息。生成SCTP层拥塞开始消息表明当时S1信令开始堵塞,但不代表当前MME已经不可用。

[0056] 若在重传阶段接收到所述MME对所述S1信令的SACK响应,则表明MME收到该S1信令,即SCTP层拥塞停止,此时,可以生成SCTP层拥塞停止消息,记录SCTP层拥塞停止时间,并根据所述SCTP层拥塞开始时间和SCTP层拥塞停止时间计算拥塞时长。如果在重传阶段检测

到所述SACK响应缺失的次数达到预设的次数阈值(例如,4次),则启动对所述S1信令的快速重传。若在快速重传阶段接收到所述SACK响应,则可生成SCTP层拥塞停止消息。

[0057] 在其中一个实施例中,启动对所述S1信令的快速重传之后,可以启动快速重传定时器,并开始计时;为了便于后续统计KPI,可以人为地将数据包快速重传产生的最长的拥塞时长设定为重传定时器的计数阈值。若所述快速重传定时器超时,可以生成SCTP层拥塞停止消息。如果不设置一个拥塞时长的终点,当网络拥塞时间过长时,则可能导致无法统计网络拥塞时长。

[0058] 上述重传是指SACK响应接收超时或者当前的重传定时器超时后的一个动作,而快速重传是在检测到SACK响应缺失的次数达到预设的次数阈值后,而不管当前重传定时器是否超时,都会立刻重传数据并开启定时器的一个动作。在TCP/IP中,快速重传是一种拥塞控制算法,它能快速恢复丢失的数据包。没有FRR,如果数据包丢失了,TCP将会使用定时器来要求传输暂停。在暂停的这段时间内,没有新的或复制的数据包被发送。有了FRR,如果接收机接收到一个不按顺序的数据段,它会立即给发送机发送一个重复确认。如果发送机接收到多个(例如,3个)重复确认,它会假定确认件指出的数据段丢失了,并立即重传这些丢失的数据段。通过快速重传,可防止数据包因为重传时要求的暂停被耽误。

[0059] (2)SCTP链路管理单元20,用于在接收所述SCTP层拥塞开始消息后,将SCTP层拥塞次数加1,记录SCTP层拥塞开始时间,并启动对所述S1信令的重传,记录SCTP层拥塞停止时间,并根据所述SCTP层拥塞开始时间和SCTP层拥塞停止时间计算SCTP层拥塞时长。

[0060] 所述SCTP层拥塞开始通知消息的数量用于反映等待SACK消息超时的消息数量,在一个实施例中,所述SCTP层拥塞开始通知消息的数量等于等待SACK消息超时的消息数量;在其他实施例中,所述SCTP层拥塞开始通知消息的数量与等待SACK消息超时的消息数量之间具有一一对应的映射关系。

[0061] (3)KPI统计单元30,用于每个采样周期向SCTP链路管理单元查询所述SCTP层拥塞开始消息数量、SCTP层拥塞次数和SCTP层拥塞时长,并将所述SCTP层拥塞开始消息数量、SCTP层拥塞次数和SCTP层拥塞时长发送至拥塞判决单元;

[0062] (4)拥塞判决单元40,用于若所述SCTP层拥塞开始消息数量大于预设的SCTP层拥塞开始消息数量阈值,且所述SCTP层拥塞次数大于预设的SCTP层拥塞次数阈值,同时SCTP层拥塞时长大于预设的SCTP层拥塞时长阈值,则判定网络拥塞,并生成网络拥塞指示给拥塞处理单元;

[0063] 三个阈值可以预先设置,阈值大小可以根据实际需要来设定。当同时满足上述三个条件时,判定为1次网络拥塞,网络拥塞次数加1。此处的网络拥塞区别于上述SCTP层拥塞,是一种KPI层的网络拥塞。当网络拥塞次数超过预设的拥塞次数阈值时,则表明网络拥塞开始,此时,可以启动拥塞处理定时器,并开始计时。若所述拥塞处理定时器超时,则表明当前接入的MME不可用。因此,在所述拥塞处理定时器超时之后,可以重新选择接入的MME,并建立与重新选择的MME的SCTP链路。

[0064] 若所述拥塞开始消息数量小于等于预设的拥塞开始消息数量阈值,或所述拥塞次数小于等于预设的拥塞次数阈值,或拥塞时长小于等于预设的拥塞时长阈值,则判定网络拥塞停止。若所述采样周期内网络拥塞停止的次数大于预设的拥塞判决停止门限值,则可以将所述拥塞处理定时器的值清零。

[0065] 可以预先设置SCTP层拥塞次数门限值。只有当SCTP层拥塞次数大于所述SCTP层拥塞次数门限值,才执行所述根据预设的采样周期查询所述SCTP层拥塞开始消息数量、SCTP层拥塞次数和SCTP层拥塞时长的步骤。通过这种方式,可以减少误判的可能性,防止不必要的切换,使系统性能更加稳定。

[0066] (5)拥塞处理单元50,用于在接收到所述网络拥塞指示之后,将网络拥塞次数加1,若网络拥塞次数达到预设的网络拥塞次数阈值,重新选择接入的MME,并建立与重新选择的MME的SCTP链路。

[0067] 在进行MME切换时,可以从可用的MME地址池选出一个MME的IP地址;建立与所述IP地址对应的MME之间的SCTP链路。其中,可以获取网络中可用的MME的IP地址;根据所述IP地址建立所述MME地址池。

[0068] 在一个采样周期结束之后,可以将所述SCTP层拥塞开始消息数量、SCTP层拥塞次数和SCTP层拥塞时长的值清零。并在下一个采样周期重新统计上述参数。

[0069] 上述网络拥塞控制系统工作时可分为三个阶段:拥塞判决准备阶段、拥塞判决阶段、拥塞处理阶段。

[0070] 场景一、拥塞判决准备阶段:

[0071] 配置KPI采样周期P1、KPI收集周期P2,在每个采样周期P1获取SCTP层拥塞开始通知消息的数量、SCTP层拥塞次数、SCTP层拥塞时长这三个变量,对所有的采样数据做平均处理。

[0072] 场景二、拥塞判决阶段:

[0073] (1)SCTP传输层实现单元如果重传定时器超时,则生成SCTP层拥塞开始消息给SCTP链路管理单元且启动重传,此后如果该数据包被告若干次(例如,4次,可根据实际情况设置)缺失,则启动快速重传,并开启快速重传定时器;在重传或者快速重传阶段,如果收到该数据的SACK响应,则生成SCTP层拥塞停止消息给SCTP链路管理单元。为了便于后续统计KPI,可以人为地将数据包快速重传产生的最长的拥塞时长设定为重传定时器的计数阈值。若所述快速重传定时器超时,可以生成SCTP层拥塞停止消息。如果不设置一个拥塞时长的终点,当网络拥塞时间过长时,则可能导致无法统计网络拥塞时长。判断数据包是否缺失的依据是:如果发送端收到数据包的回复的TSN(Transmission Sequence Number,传输序列号)是不连续的,则把缺失的数据包的TSN记录下来,并把该数据包的缺失数加1。

[0074] (2)把S1与X2的SCTP链路通过SCTP链路管理单元对偶联的维护区别开来,可排除X2对端基站的不确定性,如重启基站等异常带来的KPI统计影响。其中,重传定时器超时说明该链路开始拥塞,SCTP层本身的拥塞控制手段有可能会消除链路拥塞,因此,后续统计KPI可以更好地判定链路是否可用。如果不区分S1-SCTP和X2-SCTP,X2-SCTP也有可能产生SCTP拥塞开始消息,而本案只针对S1-SCTP的拥塞状况进行判决。

[0075] (3)使用KPI统计进行判决,区别与SCTP传输层的拥塞控制算法,SCTP传输层的拥塞判决只使用SACK的接收超时作为判断依据,而KPI统计是则是基于SCTP传输的拥塞判决引入多维度的统计进行判决,且门限值可配,更加具有针对性和灵活性。

[0076] 场景三、拥塞处理阶段

[0077] (1)为拥塞发生次数设置门限,只有拥塞发生次数超过该门限才有可能触发拥塞处理,减少误判的可能性;门限包括:

[0078] 拥塞判决发生门限TH1,拥塞判决停止门限TH2,拥塞判决发生子门限,可用的MME地址池;其中拥塞判决发生子门限包括:

[0079] (1)偶联等待SCTP层拥塞开始通知消息的数量门限TH3-1;

[0080] (2)偶联拥塞次数门限TH3-2;

[0081] (3)偶联拥塞时长占比门限TH3-3;

[0082] 在每个KPI收集周期P2,拥塞判决单元向KPI统计单元获取拥塞判决发生子门限的三个统计量TH3-1、TH3-2和TH3-3,如果分别都大于对应门限值,则KPI层的拥塞次数加1,如果拥塞判决单元向KPI统计单元获取拥塞判决发生子门限的三个统计量TH3-1、TH3-2和TH3-3中的至少一者小于或等于对应门限值,且如果KPI层的拥塞次数大于1,则KPI层的拥塞停止次数加1,如果KPI层的拥塞次数大于拥塞判决发生门限TH1,则生成真正的拥塞指示给拥塞判决模块;如果KPI层的拥塞停止次数大于拥塞判决停止门限TH2,则生成真正的拥塞停止指示给拥塞判决模块。

[0083] (2)当拥塞处理单元收到拥塞判决单元发来的拥塞指示时,开启拥塞处理定时器,只有拥塞处理定时器超时的时候,才真正进入拥塞处理,提高系统的容错性。

[0084] 本发明与现有技术相比,具有如下优点和有益效果:

[0085] (1)通过修改SCTP传输层实现源码,实现偶联拥塞次数与偶联拥塞时长的有效KPI统计。

[0086] (2)使用KPI统计进行判决,区别于SCTP传输层的拥塞控制算法,SCTP传输层的拥塞判决只使用SACK的接收超时作为判断依据,而KPI统计是则是基于SCTP传输的拥塞判决引入多维度的统计进行判决,且门限值可配,更加具有针对性和灵活性。

[0087] (3)当底层SCTP链路非断开但实际网络状况又非常拥塞以致可以认为不用的情况下,能及时的通过切换MME,提高UE的接入成功率和切换成功率。

[0088] 本发明与现有技术相比,具有如下优点和有益效果:

[0089] (1)通过修改SCTP传输层实现源码,实现偶联拥塞次数与偶联拥塞时长的有效KPI统计。

[0090] (2)使用KPI统计进行判决,区别于SCTP传输层的拥塞控制算法,SCTP传输层的拥塞判决只使用SACK的接收超时作为判断依据,而KPI统计是则是基于SCTP传输的拥塞判决引入多维度的统计进行判决,且门限值可配,更加具有针对性和灵活性。

[0091] (3)当底层SCTP链路非断开但实际网络状况又非常拥塞以致可以认为不用的情况下,能及时的通过切换MME,提高UE的接入成功率和切换成功率。

[0092] 本发明的网络拥塞控制系统与本发明的网络拥塞控制方法一一对应,在上述网络拥塞控制方法的实施例阐述的技术特征及其有益效果均适用于网络拥塞控制系统的实施例中,特此声明。

[0093] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0094] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护

范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

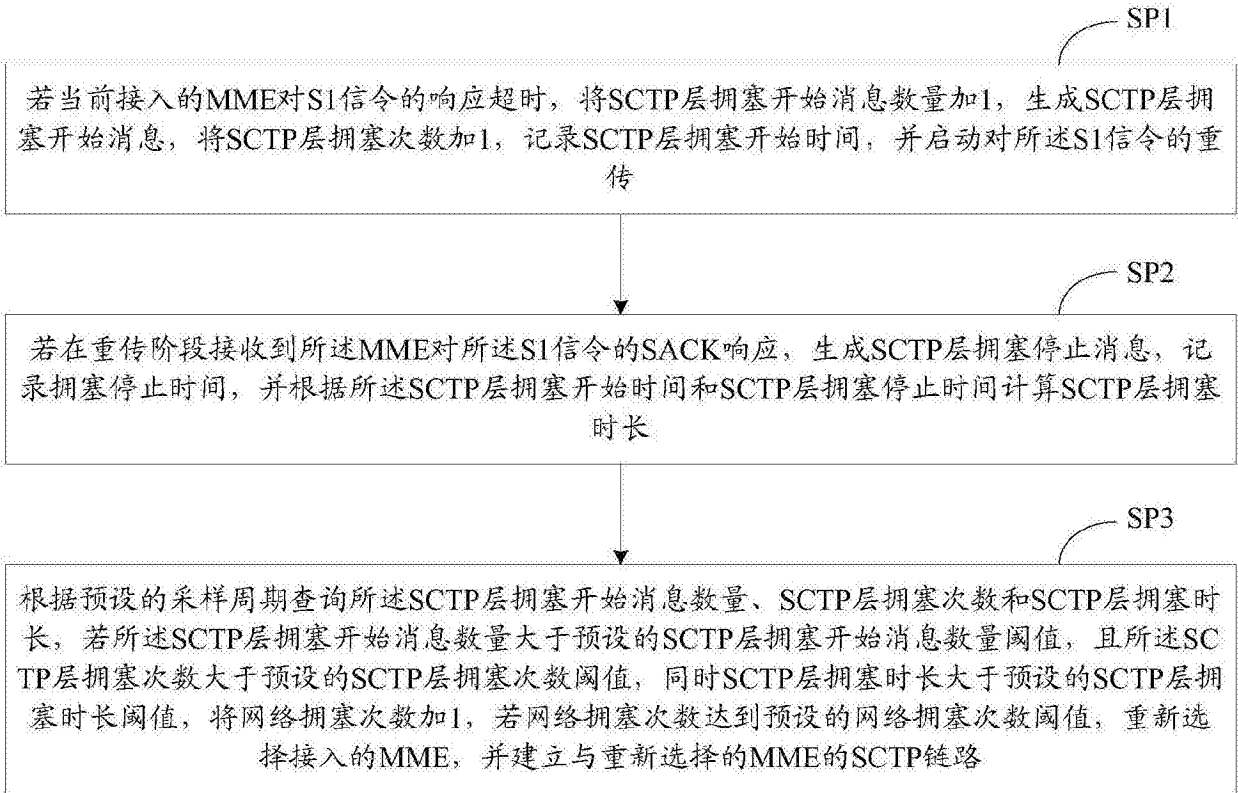


图1

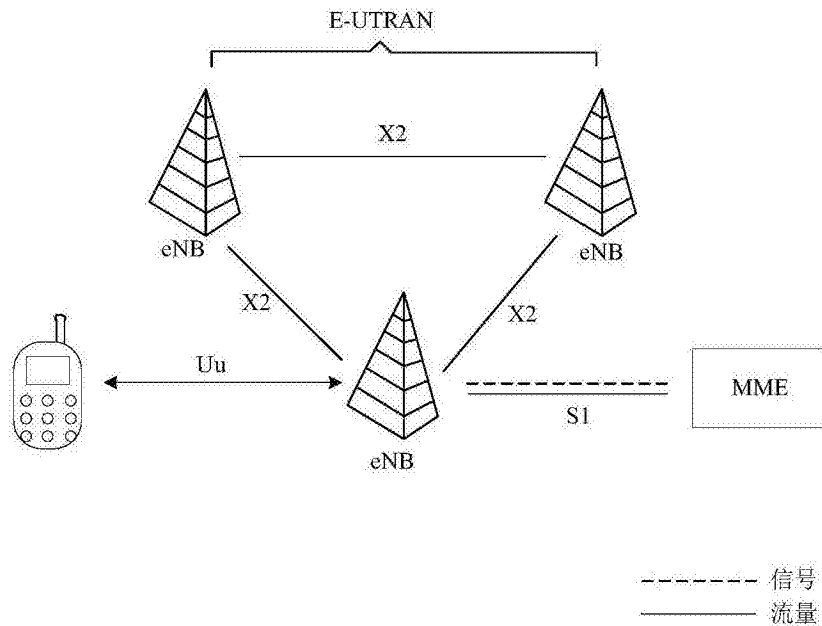


图2

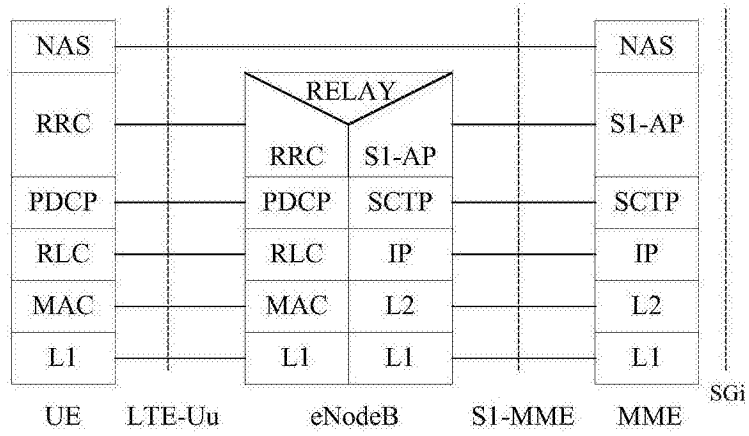


图3

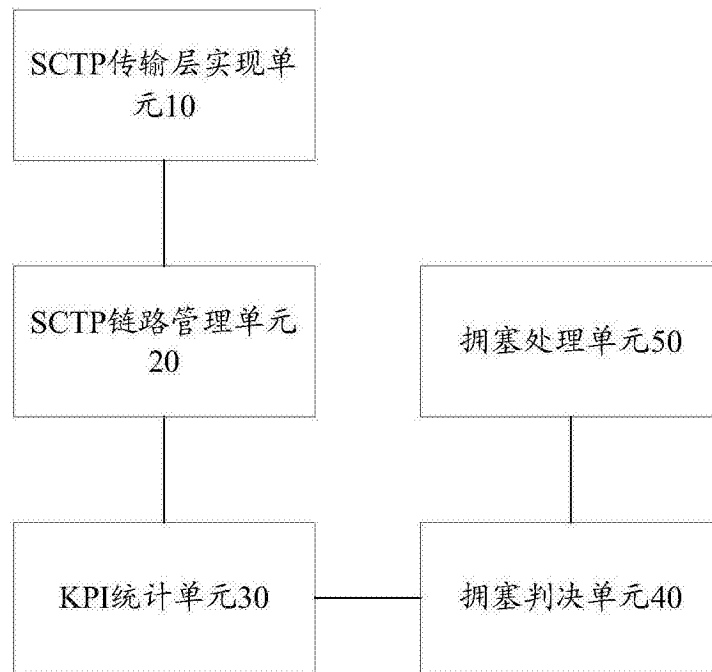


图4