



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112997513 B

(45) 授权公告日 2024. 06. 28

(21) 申请号 202080005920.6

(22) 申请日 2020.01.16

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112997513 A

(43) 申请公布日 2021.06.18

(30) 优先权数据
16/280,672 2019.02.20 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.04.29

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/013960 2020.01.16

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/171899 EN 2020.08.27

(73) 专利权人 甲骨文国际公司
地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 G·纳拉亚南 S·B·马哈兰克
R·克里山

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

专利代理师 鲍进

(51) Int.Cl.
H04W 4/70 (2006.01)

(56) 对比文件
3GPP.3GPP TS 23.682 V13.6.0 (2016-06)
3rd Generation Partnership Project;
Technical Specification Group Services
and System Aspects;Architecture
enhancements to facilitate communications
with packet data networks and
applications (Release 13) 3rd Generation
Partnership Project;Technical
Specification Group Services and System
Aspects;Architecture enhancements to
facilitate communications with packet
data networks and applications (Release
13).2016,第1-91页.

审查员 莫春红

权利要求书2页 说明书10页 附图8页

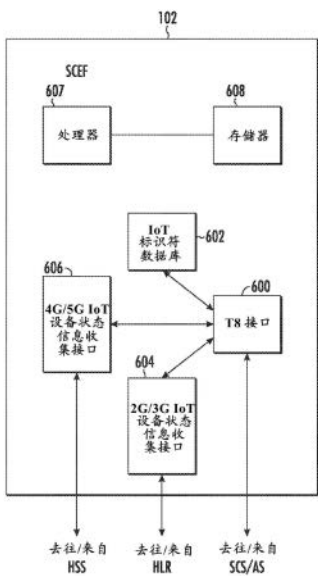
(54) 发明名称

通过服务能力暴露功能 (SCEF) 监视物联网
(IoT) 设备状态的方法、系统和计算机可读介质

(57) 摘要

一种用于监视IoT设备状态的方法,包括在
使用至少一个处理器实现的SCEF中。该方法包括
提供用于从IoT AS和SCS接收用于监视多个不同
代网络的IoT设备的状态的订阅请求的公共接
口。该方法还包括在SCEF中维护第一代网络的
IoT设备的标识符的数据库,在SCEF中提供到第
一代网络的订户数据储存库节点的接口,以及经
由公共接口接收用于订阅接收关于IoT设备的状
态信息的订阅请求。该方法还包括在数据库中执
行查找并将订阅请求识别为与在第一代网络中
注册的IoT设备相关联,以及向第一代网络的订
户数据储存库节点传输用于接收关于IoT设备的

状态信息的信息。



1. 一种用于监视物联网IoT设备状态的方法,所述方法包括:
在使用至少一个处理器实现的服务能力暴露功能SCEF中;
提供用于从IoT应用服务器AS或服务能力服务器SCS接收对于监视多个不同代网络的IoT设备的状态的订阅请求的公共接口;
在SCEF中维护给定一代网络的IoT设备的标识符的数据库;
在SCEF中提供到所述给定一代网络的订户数据储存库节点的接口;
经由公共接口接收对于订阅接收关于IoT设备的状态信息的订阅请求;
在数据库中执行查找并将订阅请求识别为与在所述给定一代网络中注册的IoT设备相关联;以及

响应于将所述订阅请求识别为与在所述给定一代网络中注册的IoT设备相关联,经由到所述给定一代网络的接口向订户数据储存库节点传输对于接收关于IoT设备的状态信息的信息,其中所述公共接口包括T8接口,所述给定一代网络包括2G或3G网络,所述T8接口还被配置为接收对于关于4G或5G IoT设备的状态信息的订阅请求,并且其中所述方法还包括:经由到与所述给定一代网络不同代的另一网络的接口,向所述另一网络中的节点传输对于订阅接收关于4G或5G IoT设备的状态信息的信息。

2. 如权利要求1所述的方法,其中提供数据库包括提供由移动订户综合业务数字网络MSISDN号或外部标识符的域部分索引的数据库。

3. 如权利要求1-2中的任一项所述的方法,其中订户数据储存库节点包括归属位置寄存器HLR。

4. 如权利要求1-2中的任一项所述的方法,其中向订户数据储存库节点传输消息包括向数据储存库节点传输随时询问ATI请求消息。

5. 如权利要求4所述的方法,其中订阅请求是对于一次性监视的请求,并且其中ATI请求消息包括指示一次性监视的信息元素。

6. 如权利要求4所述的方法,其中订阅请求是对于连续监视的请求,并且其中ATI请求消息包括指示连续监视的信息元素。

7. 如权利要求6所述的方法,包括在SCEF处维护定时器,并且每当定时器到期时,就周期性地向订户数据储存库节点发送ATI请求消息以实现连续监视。

8. 如权利要求1-2、5-7中的任一项所述的方法,包括在SCEF处接收关于IoT设备的状态信息,并且经由公共接口将该状态信息提供给SCS或AS。

9. 如权利要求1-2、5-7中的任一项所述的方法,其中SCEF包括独立节点或Diameter信令路由器DSR或策略服务器的组件。

10. 一种用于监视物联网IoT设备状态的系统,所述系统包括:
服务能力暴露功能SCEF,包括:
至少一个处理器;
公共接口,用于从IoT应用服务器AS或服务能力服务器SCS接收对于监视多个不同代网络的IoT设备的状态的订阅请求;
给定一代网络的IoT设备的标识符的数据库;
到所述给定一代网络的订户数据储存库节点的接口;
其中SCEF经由公共接口接收对于订阅接收关于IoT设备的状态信息的订阅请求,在数

数据库中执行查找并将订阅请求识别为与在所述给定一代网络中注册的IoT设备相关联,以及响应于将所述订阅请求识别为与在所述给定一代网络中注册的IoT设备相关联,经由到所述给定一代网络的接口向订户数据储存库节点传输对于接收关于IoT设备的状态信息的信息,其中所述公共接口包括T8接口,所述给定一代网络包括2G或3G网络,所述T8接口还被配置为接收对于关于4G或5G IoT设备的状态信息的订阅请求,并且其中所述SCEF经由到与所述给定一代网络不同代的另一网络的接口,向所述另一网络中的节点传输对于订阅接收关于4G或5GIoT设备的状态信息的信息。

11. 如权利要求10所述的系统,其中数据库由移动订户综合业务数字网络MSISDN号或外部标识符的域部分索引。

12. 如权利要求10-11中的任一项所述的系统,其中订户数据储存库节点包括归属位置寄存器HLR。

13. 如权利要求10-11中的任一项所述的系统,其中传输到订户数据储存库节点的消息包括随时询问ATI请求消息。

14. 如权利要求13所述的系统,其中订阅请求是对于一次性监视的请求,并且其中ATI请求消息包括指示一次性监视的信息元素。

15. 如权利要求13所述的系统,其中订阅请求是对于连续监视的请求,并且其中ATI请求消息包括指示连续监视的信息元素。

16. 如权利要求15所述的系统,其中SCEF维护定时器,并且每当定时器到期时,就周期性地向订户数据储存库节点发送ATI请求消息以实现连续监视。

17. 如权利要求10-11、14-16中的任一项所述的系统,其中SCEF接收关于IoT设备的状态信息,并且经由公共接口将该状态信息提供给SCS或AS。

18. 一种其上存储有可执行指令的非暂态计算机可读介质,所述可执行指令在由计算机的处理器执行时控制计算机以执行如权利要求1-9中的任一项所述的步骤。

通过服务能力暴露功能 (SCEF) 监视物联网 (IoT) 设备状态的方法、系统和计算机可读介质

[0001] 优先权要求

[0002] 本申请要求于2019年2月20日提交的美国专利申请序列No.16/280,672的优先权权益,其公开内容通过引用整体并入本文。

技术领域

[0003] 本文描述的主题涉及监视IoT设备状态。更具体地,本文描述的主题涉及通过提供用于监视不同代网络的IoT设备的公共接口来监视IoT设备状态。

背景技术

[0004] 第三代合作伙伴计划 (3GPP) 定义了机器类型通信 (MTC) 监视过程,该过程允许IoT应用服务器 (AS) 和服务能力服务器 (SCS) 监视4G IoT设备的状态。可以被监视的状态的示例包括位置信息、漫游状态、设备可达性等。但是,当前3GPP定义的过程无法使IoT应用服务器或服务能力服务器监视2G或3G网络的或连接到2G或3G网络的IoT设备的设备状态。

[0005] 对于这个问题的一种可能解决方案是提供一个接口,以允许IoT应用服务器订阅接收4G IoT设备状态,并提供分离的接口以允许IoT应用服务器订阅接收2G或3G IoT设备状态。这种解决方案将要求IoT应用服务器和服务能力服务器遵守取决于被监视的IoT设备的类型的不同接口的要求,因此这是不期望的。

[0006] 因而,需要用于监视IoT设备状态的改进的方法、系统和计算机可读介质。

发明内容

[0007] 本文描述的主题包括用于监视IoT设备状态的方法、系统和计算机可读介质。一种方法包括在使用至少一个处理器实现的服务能力暴露功能 (SCEF) 中提供用于从IoT应用服务器 (AS) 或服务能力服务器 (SCS) 接收用于监视多个不同代网络的IoT设备的状态的订阅请求的公共接口。

[0008] 短语“多个不同代网络的IoT设备”和“不同代网络的IoT设备”是指用于由3GPP定义的各代网络的、附接到不同代网络并在其中操作的IoT设备。例如,2G网络可以是一代的网络。3G网络可以是另一代的另一个网络。4G网络可以是又一代的网络。5G网络可以是另一代的网络。一般而言,由SCEF提供的公共接口允许监视附接到n代网络的IoT设备和附接到m代网络的IoT设备的事件订阅,其中n和m是整数且不相等。

[0009] 该方法还包括在SCEF中维护第一代网络的IoT设备的标识符的数据库。该方法还包括在SCEF中提供到第一代网络的订户数据储存库节点的接口。该方法还包括经由公共接口接收用于订阅接收关于IoT设备的状态信息的订阅请求。该方法还包括在数据库中执行查找并将订阅请求识别为与在第一代网络中注册的IoT设备相关联。该方法还包括经由到第一代网络的接口向订户数据储存库节点传输用于接收关于IoT设备的状态信息的信息。

[0010] 在一个示例中,公共接口包括T8接口,第一代网络包括2G或3G网络,T8接口还被配

置为接收对关于4G或5G IoT设备的状态信息的订阅请求,并且其中该方法还包括经由到第二代网络的接口向第二代网络中的节点传输用于订阅接收关于4G或5G IoT设备的状态信息的信息。

[0011] 在另一个示例中,提供数据库包括提供由移动订户综合业务数字网络 (MSISDN) 号或外部标识符的域部分索引的数据库。

[0012] 在又一个示例中,订户数据储存库节点包括归属位置寄存器 (HLR)。

[0013] 在又一个示例中,向订户数据储存库节点传输消息包括向数据储存库节点传输随时询问 (ATI) 请求消息。

[0014] 在又一个示例中,订阅请求是用于一次性监视的请求,并且其中ATI请求消息包括指示一次性监视的信息元素。

[0015] 在又一个示例中,订阅请求是用于连续监视的请求,并且其中ATI请求消息包括指示连续监视的信息元素。

[0016] 在又一个示例中,在SCEF处维护定时器。每当定时器到期时,SCEF就周期性地向订户数据储存库节点发送ATI请求消息,以实现连续监视。

[0017] 在又一个示例中,SCEF接收关于IoT设备的状态信息,并且经由公共接口将该状态信息提供给SCS或AS。

[0018] 在又一个示例中,SCEF包括独立节点或Diameter信令路由器 (DSR) 或策略服务器的组件。

[0019] 一种用于监视IoT设备状态的系统包括服务能力暴露功能 (SCEF)。SCEF包括至少一个处理器。SCEF还包括用于从IoT应用服务器 (AS) 或服务能力服务器 (SCS) 接收用于监视多个不同代网络的IoT设备的状态的订阅请求的公共接口。SCEF还包括第一代网络的IoT设备的标识符的数据库。SCEF还包括到第一代网络的订户数据储存库节点的接口。SCEF经由公共接口接收用于订阅接收关于IoT设备的状态信息的订阅请求,在数据库中执行查找并将订阅请求识别为与在第一代网络中注册的IoT设备相关联,以及经由到第一代网络的接口向订户数据储存库节点传输用于接收关于IoT设备的状态信息的信息。

[0020] 根据本文描述的主题的另一方面,一种其上存储有可执行指令的非暂态计算机可读介质,该可执行指令在由计算机的处理器执行时控制计算机以执行步骤。这些步骤包括在使用至少一个处理器实现的服务能力暴露功能 (SCEF) 中。这些步骤还包括提供用于从IoT应用服务器 (AS) 或服务能力服务器 (SCS) 接收用于监视多个不同代网络的IoT设备的状态的订阅请求的公共接口。这些步骤还包括在SCEF中维护第一代网络的IoT设备的标识符的数据库。这些步骤还包括在SCEF中提供到第一代网络的订户数据储存库节点的接口;

[0021] 经由公共接口接收用于订阅接收关于IoT设备的状态信息的订阅请求。这些步骤还包括在数据库中执行查找并将订阅请求识别为与在第一代网络中注册的IoT设备相关联。这些步骤还包括经由到第一代网络的接口向订户数据储存库节点传输用于接收关于IoT设备的状态信息的信息。

[0022] 本文描述的主题可以结合硬件和/或固件在软件中实现。例如,本文描述的主题可以在由处理器执行的软件中实现。在一个示例性实施方式中,本文描述的主题可以使用其上存储有计算机可执行指令的非暂态计算机可读介质来实现,所述计算机可执行指令在由计算机的处理器执行时控制计算机以执行步骤。适于实现本文描述的主题的示例性计算机

可读介质包括非暂态计算机可读介质,诸如磁盘存储设备、芯片存储器设备、可编程逻辑设备和专用集成电路。此外,实现本文描述的主题的计算机可读介质可以位于单个设备或计算平台上,或者可以分布在多个设备或计算平台上。

附图说明

[0023] 现在将参考附图解释本文描述的主题:

[0024] 图1是图示示例性消息流的消息流程图,该消息流用于在归属用户服务器(HSS)包括所请求的状态信息时使用T8接口来订阅接收4G IoT设备的IoT设备状态;

[0025] 图2是图示当HSS不包括所请求的状态信息时为了订阅接收4G IoT设备的IoT设备状态而交换的示例性消息传递的消息流程图;

[0026] 图3是图示用于订阅接收2G或3G IoT设备状态的示例性消息传递的消息流程图,其中监视事件订阅是针对单个事件监视;

[0027] 图4是图示用于订阅接收2G或3G IoT设备状态的示例性消息传递的消息流程图,其中监视事件订阅是针对连续监视;

[0028] 图5是图示用于监视多个不同代网络的IoT设备的IoT设备状态的示例性过程的流程图;

[0029] 图6是独立SCEF的框图,其提供了用于订阅接收多个不同代网络的IoT设备的IoT设备状态的公共接口;

[0030] 图7是作为Diameter信令路由器的组件的SCEF的框图,其中SCEF包括用于允许订阅接收多个不同代网络的IoT设备的状态信息的公共接口;以及

[0031] 图8是策略服务器的框图,该策略服务器包括具有公共接口的SCEF,该公共接口用于允许订阅接收多个不同代网络的IoT设备的状态信息的更新。

具体实施方式

[0032] 本文描述的主题包括SCEF,其为IoT应用服务器提供订阅接收不同代网络的IoT设备的IoT设备状态信息的公共接口。在一个示例中,公共接口可以是3GPP标准文档中指定的T8接口,其中IoT AS和SCS订阅接收4G IoT设备的状态信息的更新。但是,为订阅接收更新而指定的过程当前仅对4G IoT设备有效。本文描述的主题使用相同的接口来允许订阅接收不同代网络的IoT设备(包括附接到2G和3G网络的IoT设备)的更新。T8接口还可以用于3GPP AS和SCS以订阅并接收5G IoT设备的状态信息更新。

[0033] 为AS和SCS提供订阅并接收不同代网络的IoT设备的状态信息的更新的公共接口相对于要求分离的接口来订阅接收不同代网络的IoT设备的IoT状态信息的更新的方法更具优势。例如,如果提供一个接口用于订阅接收2G和3G IoT设备的状态信息的更新,并且提供另一个接口用于订阅接收4G IoT设备的状态信息的更新,那么要求每个SCS或AS实现两个接口并知道IoT设备附接到的网络类型(例如,2G、3G或4G)。鉴于相对于SCEF设备的数量的SCS和AS设备的预期数量,要求SCS和AS实现不同接口用于订阅和接收不同代网络的IoT设备的状态信息是低效的。

[0034] 相对于要求每个SCS和AS都实现分离的接口以获得不同代网络的IoT设备的状态信息,经由公共接口接收多代IoT设备的状态信息的订阅请求的SCEF是一项技术改进,因为

只要求在单个位置(即,在SCEF处)实现公共接口,而不是在每个SCS和AS处实现分离的订阅接口。从了解每个IoT设备附接到的网络类型的安全性和效率的角度来看,SCEF也比SCS或AS更具优势。例如,网络运营商可以在SCEF中预配置数据库,该数据库指示每个IoT设备附接到的网络的类型,以便可以将对状态信息的请求发送到正确的网络。网络运营商也可能希望通过限制从授权网络对SCS和AS的访问来控制对IoT设备状态的访问。使用SCEF处的接口访问IoT设备状态允许将SCEF用作安全检查点,以允许或拒绝对IoT设备状态信息的传入的订阅请求。

[0035] 图1是图示可以由如本文描述的SCEF实现的用于监视4G设备的状态的4G机器类型通信监视事件配置消息流的消息流程图。图1中所示的消息流仅用于HSS监视,或者连续或一次性监视,其中由SCEF代表SCS或AS与HSS联系以提供IoT设备状态信息。

[0036] SCEF和SCS/AS之间用于设置订阅并提供有关IoT设备的状态信息的接口被称为T8接口。T8接口在3GPP TS 29.122的Technical Specification Group Core Network and Terminals;T8 reference point for Northbound APIs;(版本15)(2018年12月)中定义;其公开内容通过引用整体并入本文。根据3GPP TS 29.122,T8接口或参考点是SCS/AS与SCEF之间的接口。术语“SCS/AS”是指SCS和/或AS,因为在一些情况下,AS与SCEF直接交互,而在其它情况下,AS通过SCS与SCEF交互。

[0037] 3GPP TS 29.122中特定的T8接口的一个目的是“监视过程”。通过SCS/AS可以订阅接收关于4G IoT设备的信息的监视过程被称为监视事件配置过程。SCS和AS可以使用相同的接口和相同的过程来配置SCEF和下游元件以监视和报告2G和3G IoT设备的状态,而不是在SCS/AS侧实现新的接口和新的过程。首先将描述4G消息流,然后是2G/3G呼叫流的描述。

[0038] 参考图1中所示的4G消息流,该消息流被划分为配置或订阅阶段和报告阶段。在配置阶段的第1行中,SCS/AS100向SCEF 102发送监视事件订阅消息。监视事件订阅消息可以经由T8接口或SCEF 102的参考点被发送到SCEF 102。监视事件订阅请求包含所请求的事件的类型和UE的标识符。可能被请求的事件的示例包括对位置信息、UE可达性或国际移动台身份(IMSI)到国际移动装备身份(IMEI)映射的改变的请求。监视事件订阅请求还可以包括SCS/AS标识符和监视事件类型。监视事件类型的示例包括一次性报告和指定的持续时间内的连续监视。监视事件订阅请求消息可以在超文本传输协议(HTTP)发布消息中被发送到SCEF 102。

[0039] 在配置阶段的第2行中,SCEF 102验证监视事件订阅请求,并通过S6t接口向归属订户服务器(HSS)104发送Diameter连接信息请求(CIR)消息。CIR消息包括为用户生成的唯一SCEF参考ID。验证监视事件订阅请求可以包括确定发送SCS/AS是否被授权监视特定IoT设备的状态信息。如果SCS/AS未被授权监视IoT设备的状态信息,那么SCEF 102可以拒绝监视事件订阅请求。在图1所示的示例中,假设监视事件请求来自SCS/AS,该SCS/AS被授权监视在监视事件请求消息中识别出的IoT设备的状态信息。

[0040] 在配置阶段的第3行中,HSS104验证请求并发送包括IoT设备状态信息(如果该信息可用)的响应。该响应是Diameter连接信息应答(CIA)消息,并经由S6t接口被传输到SCEF 102。在消息流图的第4行中,SCEF 102向SCS/AS100发送HTTP响应201。该响应指示已接受接收状态信息的订阅。一旦已接受接收状态信息的订阅,监视事件过程的订阅或配置阶段就结束。

[0041] 在接收到包含订阅信息的CIR之后,HSS104将一直等到监视数据对UE可用为止。一旦监视数据可用,HSS104就向SCEF 102发送所请求的信息。在消息流图的报告阶段的第1行中,HSS104向SCEF 102发送Diameter路由信息请求(RIR)消息,该消息包括请求的状态信息和SCEF参考ID。如果SCEF 102确定监视请求已到期,或者由于生成了一次性报告(在一次性报告的情况下)或者由于报告持续时间到期或接收到指定数量的报告(在连续报告的情况下),那么SCEF 102将删除用于该UE的监视配置。

[0042] 在消息流图的报告阶段的第2行中,SCEF 102将IoT设备状态传送到SCS/AS100。设备状态信息经由T8接口或参考点传送到SCS/AS100。

[0043] 在消息流图的报告阶段的第3行中,SCS/AS100通过T8接口向SCEF 102发送响应,带有指示成功的原因码。在消息流图的报告阶段的第4行中,SCEF 102向HSS发送指示成功的Diameter路由信息应答(RIA)消息。

[0044] 在图1中,假设HSS具有所请求的IoT设备状态信息。在另一个示例中,HSS可以不具有所请求的IoT设备状态信息,并且可以联系移动性管理实体(MME)或服务通用分组无线服务支持节点(SGSN)以获得所请求的IoT设备状态信息。图2是图示用于从MME或SGSN获得4G IoT设备状态信息的监视事件配置过程和报告过程的消息流图。

[0045] 参考图2,就像图1,消息流被划分为配置阶段和订阅或报告阶段。在配置阶段的第1行中,SCS/AS100向SCEF 102发送监视事件订阅消息。监视事件订阅消息可以经由T8接口或SCEF 102的参考点被发送到SCEF 102。监视事件订阅请求包含所请求的事件的类型和UE的标识符。可能被请求的事件的示例包括对位置信息、UE可达性或IMSI到IMEI映射中的改变的请求。监视事件订阅请求还可以包括SCS/AS标识符和监视事件类型。监视事件类型的示例包括一次性报告和指定的持续时间内的连续监视。监视事件请求消息可以在HTTP发布消息中被发送到SCEF 102。

[0046] 在配置阶段的第2行中,SCEF 102验证监视事件请求,并通过S6t接口向HSS104发送Diameter CIR消息。CIR消息包括为用户生成的唯一SCEF参考ID。验证监视事件请求可以包括确定发送SCS/AS是否被授权监视特定IoT设备的状态信息。如果SCS/AS未被授权监视IoT设备的状态信息,那么SCEF 102可以拒绝监视事件请求。在图2所示的示例中,假设监视事件请求来自SCS/AS,该SCS/AS被授权监视在监视事件请求消息中识别出的IoT设备的状态信息。

[0047] 在配置阶段的第3行中,HSS104验证请求、将请求转发到IoT设备服务节点(诸如MME/SGSN 106),并报告可用于SCEF 102的任何IoT设备状态信息。从HSS104到MME/SGSN 106的请求被携带在Diameter插入订户数据请求(IDR)消息中。MME/SGSN 106以Diameter插入订户数据应答(IDA)消息做出响应,该消息指示已接受对监视订阅的请求,并且在IDA消息中包括任何可用的IoT设备状态信息。在配置阶段的第5行中,HSS104接收IDA消息并向SCEF 102发送CIA消息,该消息指示IoT设备的监视的成功配置。在配置阶段的第6行中,SCEF 102向SCS/AS100发送HTTP响应201。该响应指示已接受接收状态信息的订阅。一旦请求接收状态信息的订阅已被接受,监视事件过程的订阅或配置阶段就结束了。

[0048] 在报告阶段期间,当MME/SGSN 106具有要报告的IoT设备的状态信息时,MME/SGSN 106通知SCEF 102。在图2中,在Diameter RIR消息中,通知在报告阶段的第1行中从MME/SGSN 106传输到SCEF 102。Diameter RIR消息包括所请求的状态信息和SCEF参考ID。如果

SCEF确定监视请求已到期,或者由于接收一次性报告(在一次性报告的情况下)或者由于订阅持续时间到期或接收到指定数量的报告(在连续报告的情况下),那么SCEF 102将删除用于该IoT设备的监视配置。

[0049] 在消息流图的报告阶段的第2行中,SCEF 102将IoT设备状态传送到SCS/AS100。设备状态信息经由T8接口或参考点传送到SCS/AS100。

[0050] 在消息流图的报告阶段的第3行中,SCS/AS100通过T8接口向SCEF 102发送响应,带有指示成功的原因码。在消息流图的报告阶段的第4行中,SCEF 102向HSS发送指示成功的Diameter RIA消息。

[0051] 在图1和2所示的示例中,T8接口和监视事件配置过程被用于配置下游设备(即,SCEF、HSS和MME/SGSN)以监视4G IoT设备的IoT设备状态。如上所述,T8接口和监视事件配置过程还可以被用于配置下游设备以监视和报告非4G IoT设备(包括2G和3G IoT设备)的设备状态信息。图3是图示使用T8接口和监视事件配置过程来配置下游设备以监视和报告2G和3G IoT设备的状态的消息流程图。图3中的消息流用于一次性监视。参考图3,在消息流图的第1行中,SCS/AS100通过T8接口向SCEF 102发送监视订阅请求。在这个示例中,该请求用于一次性监视。因而,可以将监视订阅请求中的监视持续时间参数设置为零,或者可以将报告数量参数设置为1。

[0052] 在消息流图的第2行中,SCEF 100验证监视订阅请求,并基于监视订阅请求消息中存在的设备标识符确定该设备是2G/3G IoT设备,并向归属位置寄存器(HLR) 300发送移动应用部分(MAP)随时询问(ATI)请求消息。如将在下面更详细地描述的,SCEF 102可以维护用于2G/3G IoT设备的设备标识符的数据库。设备标识符可以是MSISDN的范围或映射到维护2G和3G IoT设备的状态信息的HLR或HLR/HSS的外部ID的域标识符。SCEF 102可以在MAP ATI请求消息中插入一个或多个信息元素(IE),这些信息元素将该消息识别为IoT设备状态信息订阅请求和所请求的订阅的类型。SCEF 102可以基于在监视订阅请求中接收到的监视事件类型来确定监视事件类型。下表包含监视事件订阅类型与可以包括在MAP ATI请求消息中的信息元素之间的映射。

	T8 监视订阅类型	MAP ATI IE
[0053]	位置报告	位置信息—用于一次性报告 当前位置—用于连续报告
	UE 可达性	订户状态
	IMSI-IMEI (SV) 关联的改	IMEI (带有软件版本)
[0054]	变	

[0055] 表1:IoT监视订阅类型到MAP ATI信息元素映射

[0056] 根据表1,如果监视事件类型是位置报告,那么SCEF 102可以在ATI请求消息中包括用于一次性报告的位置信息元素和用于连续报告的当前位置信息元素。如果SCS/AS请求关于UE可达性的通知,那么SCEF 102可以在MAP ATI请求消息中包括订户状态IE。如果SCS/AS请求通知IMSI-IMEI关联的改变,那么SCEF 102可以将IMEI信息元素包括在ATI请求消息中。来自SCS/AS的对2G/3G设备的任何其它监视类型都可能因适当的错误原因而被SCEF

102拒绝。

[0057] 在消息流图的第3行中,HLR 300通过向SCEF 102发送指示成功订阅2G或3G IoT设备状态信息的MAP ATI确认(Ack)消息来响应ATI请求。在第4行中,SCEF 102利用创建的http原因201向SCS/AS100发送监视事件订阅响应。在第4行之后,用于接收2G或3G IoT设备状态的配置或订阅阶段完成。

[0058] 在报告阶段期间,在消息流图的第5行中,SCEF 102通过T8接口将监视事件状态通知与所请求的监视信息一起发送到SCS/AS 100。在消息流图的第6行中,SCS/AS100向SCEF 102发送监视事件状态通知响应。

[0059] 在图3的示例中,监视订阅请求用于一次性监视。SCEF 102还可以提供关于2G和3G IoT设备的状态信息的连续监视。图4是图示由SCEF 102执行的用于连续监视关于2G和3G IoT设备的状态信息的示例性步骤的消息流图。参考图4,在第1行中,SCS/AS 100通过T8接口向SCEF 102发送监视订阅请求。监视订阅请求可以包含非零监视持续时间参数或大于一的报告数量参数,其中任何一个指示对IoT设备的连续监视。

[0060] 在消息流图的第2行中,SCEF 102验证监视订阅请求消息,并且基于T8消息中存在的目标IoT设备标识符,SCEF 102确定设备是2G或3G IoT设备并且向HLR 300发送MAP ATI请求。如上所述,SCEF 102可以包括用于2G/3G IoT设备的设备标识符和对应的HLR地址的数据库。下面所示的表2是SCEF 102中可以存在的IoT设备标识符数据库的示例。

IoT 设备 ID	2G/3G HLR 地址
9194930000- 9194939999	HLR1
9194934000- 9194934999	HLR2
2G_3GIoT.vzw.com	HLR4
2G_3GIoT.att.com	HLR5

[0061] 表2:IoT设备标识符数据库

[0063] 表2包括IoT设备ID和对应的2G/3G HLR地址的列表。在所示示例中,IoT设备通过MSISDN编号的范围并通过IoT设备监视事件订阅请求消息中的外部标识符的域部分来识别。当SCEF 102接收到监视事件订阅请求消息时,SCEF 102将从消息中提取IoT设备标识符,并在IoT设备标识符数据库中执行查找。如果IoT设备标识符数据库包含IoT设备的标识符,那么确定IoT设备是2G或3G IoT设备,并且SCEF 102向与在数据库查找中识别出的IoT设备对应的HLR发送订阅请求消息。如果IoT设备标识符在IoT设备标识符数据库中不存在,那么将IoT设备确定为4G或5G IoT设备,并且向对应的4G或5G网络发送查询。应该理解的是,SCEF 102还可以维护4G和5G IoT设备标识符与4G或5G网络中对应的HSS、MME或SGSN节点的地址之间的映射。

[0064] 还应当注意的是,表2中的IoT设备标识符也可以包括附接到2G或3G网络的4G或5G IoT设备。图3和4中所示的用于订阅并接收IoT设备状态信息更新的过程可以被用于其信息存储在响应ATI消息的HLR中的任何IoT设备。还应当注意的是,图3和4中所示的ATI过程可以被用于从将响应ATI消息的HSS或HLR/HSS组合中订阅并获得IoT设备状态信息。

[0065] 返回图4,基于在监视订阅请求中接收到的监视事件类型,SCEF 102根据表1中所示的映射将所请求的信息IE插入到MAP ATI请求中。例如,对于连续的位置监视,MAP ATI IE可以包括当前位置IE。如果SCEF 102没有识别出从SCS/AS100接收到的监视事件类型,那么SCEF 102可以用指示错误原因的错误消息拒绝监视事件订阅。

[0066] 在消息流图的第3行中,HLR 300将MAP ATI Ack与所请求的IoT设备状态信息(如果当前可用)一起发送到SCEF 102。在消息流图的第4行中,SCEF 102利用响应代码201向SCS/AS100发送监视事件订阅响应。

[0067] 在消息流图的第5行中,SCEF 102通过T8接口向SCS/AS100发送监视事件状态通知,其指示监视订阅已成功。在消息流图的第6行中,SCS/AS100向SCEF 102发送监视事件状态通知响应。

[0068] 在这个示例中,在SCEF 102上配置静态定时器以指示需要在其上执行连续监视的间隔。在定时器的每次到期时,SCEF 102向HLR 300发送MAP ATI请求,其中之一由消息流图的第7行指示。SCEF 102可以基于定时器的静态配置的值以规则的间隔向HLR 300发送ATI请求消息,直到达到所请求的订阅持续时间或报告数量。一旦达到所请求的订阅持续时间或报告数量,SCEF 102就可以停止发送有关IoT设备的ATI请求消息。

[0069] 在消息流图的第8行中,HLR 300将MAP ATI Ack与所请求的监视信息一起发送到SCEF 102。在消息流图的第9行中,SCEF 102通过T8接口将监视事件状态通知与所请求的监视信息一起发送到SCS/AS100。在第10行中,SCS/AS100向SCEF 102发送监视事件状态通知响应。

[0070] 图5是图示用于监视多个不同代网络的IoT设备的IoT设备状态信息的示例性过程的流程图。参考图5,在步骤500中,在SCEF中提供了公共接口,用于从IoT应用服务器接收监视不同代网络的IoT设备的状态的订阅请求。例如,参考图6,SCEF 102可以被实现为独立的计算平台。SCEF 102包括第一接口600,其在所示示例中是T8接口,用于从IoT SCS和AS接收订阅请求。订阅请求可以请求不同代网络的IoT设备的IoT设备状态信息。例如,订阅请求可以使用图1和2中所示的监视事件过程来请求4G或5G IoT设备状态信息。其它订阅请求可以使用图3和4中所示的过程来请求关于2G或3G IoT设备的IoT设备状态信息。为IoT应用服务器和服务能力服务器提供单个公共接口以订阅并接收不同代网络的IoT设备的IoT设备状态信息消除了对应用服务器和服务能力服务器遵守多种不同接口类型以请求IoT设备状态信息的需求。

[0071] 在步骤502中,该过程包括在SCEF中维护用于第一代网络的IoT设备的IoT设备标识符的数据库。在一个示例中,第一代网络可以是2G或3G网络,其包含IoT设备的状态信息。上面的表2说明了可以被维护的IoT设备标识符数据库的示例。

[0072] 在步骤504中,该过程包括在SCEF中提供第一和第二IoT设备状态信息收集接口,以响应于经由公共接口接收的订阅请求而分别从第一代网络和第二代网络收集IoT设备状态信息。参考图6,SCEF 102包括用于从HLR收集2G/3G IoT设备的IoT设备状态信息的2G/3G IoT设备状态信息收集接口604和用于收集关于4G和5G IoT设备的状态信息的4G/5G IoT设备状态信息收集接口606。2G/3G IoT设备状态信息收集接口604可以实现上述发送ATI消息以订阅接收IoT设备状态的过程。ATI消息是通过SS7网络发送的MAP消息。因此,2G/3G IoT设备状态信息收集接口604可以是实现MAP层、事务处理能力应用部分(TCAP)层、信令连接

控制部分 (SCCP) 层、消息传送部分级别3 (MTP3) 层以及IP或SS7运输层 (或者通过IP的Sigtran或者SS7的第1层和第2层) 的SS7接口。4G/5G IoT设备状态信息收集接口606可以实现一个或多个Diameter层,用于订阅并从Diameter节点 (诸如,HSS、SGSN或MME) 接收IoT设备状态信息。SCEF 102还包括至少一个处理器607和存储器608以及IoT标识符数据库602。

[0073] 在图6所示的示例中,SCEF 102是独立组件。独立的SCEF除了SCS和AS功能以及MTC设备互通功能之外还可以包括SCEF功能。在替代实施方式中,SCEF 102可以被实现为Diameter信令路由器 (DSR) 的组件。图7图示了这种实施方式。在图7中,DSR 700包括多个消息处理器702、704、706和708。每个消息处理器702、704、706和708包括印刷电路板以及至少一个处理器710以及安装在印刷电路板上的存储器712。消息处理器702、704、706和708可以经由诸如以太网底板之类的通信介质714来交换消息。

[0074] 在所示的示例中,消息处理器702实现Diameter连接层716和Diameter路由层718。Diameter连接层716建立并维持与对等Diameter节点的Diameter连接。Diameter路由层718基于消息中的Diameter层信息 (诸如目的地主机和目的地领域参数) 来路由Diameter消息。

[0075] 消息处理器704实现SS7通信。照此,消息处理器704包括Sigtran层720和SS7层722。Sigtran层720实现Sigtran协议,用于通过IP网络携带SS7消息。SS7层722实现SS7 MTP级3,用于基于SS7点码来路由SS7信令消息。

[0076] 消息处理器706实现SCEF 102,并且可以包括图6所示的组件。照此,为了从2G或3G网络检索IoT设备状态信息,SCEF 102可以经由SS7消息处理器704发送出站订阅请求,并从SS7消息处理器704接收订阅信息。对于4G和5G IoT设备状态信息,SCEF 102可以经由非Diameter接口 (诸如到SCEF 102的基于直接API的接口) 发送订阅请求。

[0077] 消息处理器708实现Diameter应用724。Diameter应用724可以是任何合适的Diameter应用,诸如Diameter防火墙应用、性能监视应用或其它合适的Diameter应用。

[0078] 在图7所示的示例中,SCEF 102是DSR 700的组件。在又一替代实施方式中,SCEF 102可以是策略管理器的组件。图8图示了这种实施方式。在图8中,策略管理器800包括如图7中所示的消息处理器702、704、706和708。每个消息处理器702、704、706和708包括处理器710和存储器712。消息处理器702、704、706和708可以经由通信介质714进行通信。但是,不是实现Diameter路由或仅实现Diameter路由,图8中所示的消息处理器702包括实现PCRF功能的策略和计费规则功能 (PCRF) 802。PCRF功能包括响应来自Diameter节点的策略和计费请求。消息处理器702还实现Diameter连接层716,用于建立和维持与外部Diameter节点连接。

[0079] 消息处理器704实现图6中所示的SCEF功能。简而言之,这种功能包括经由诸如T8接口之类的公共接口接收对IoT设备状态信息的订阅请求,以及向HLR和HSS发送对应的订阅请求。消息处理器706和708可以实现其它Diameter应用,诸如策略相关的应用或非策略相关的Diameter应用。

[0080] 因此,为多代IoT设备状态监视提供公共接口的SCEF可以被实现为或者独立节点,或者另一个节点 (诸如DSR或PCRF) 的组件。这种SCEF消除了提供专用接口来监视不同代网络的IoT设备的IoT设备状态信息的需求。这种设备改善了IoT设备状态监视的技术领域,因为不要求SCS和AS供应商遵守用于监视不同代网络的IoT设备不同接口的要求。

[0081] 将理解的是,在不脱离本公开主题的范围的情况下,可以改变本公开主题的各种

细节。此外,前述描述仅出于说明的目的,而非出于限制的目的。

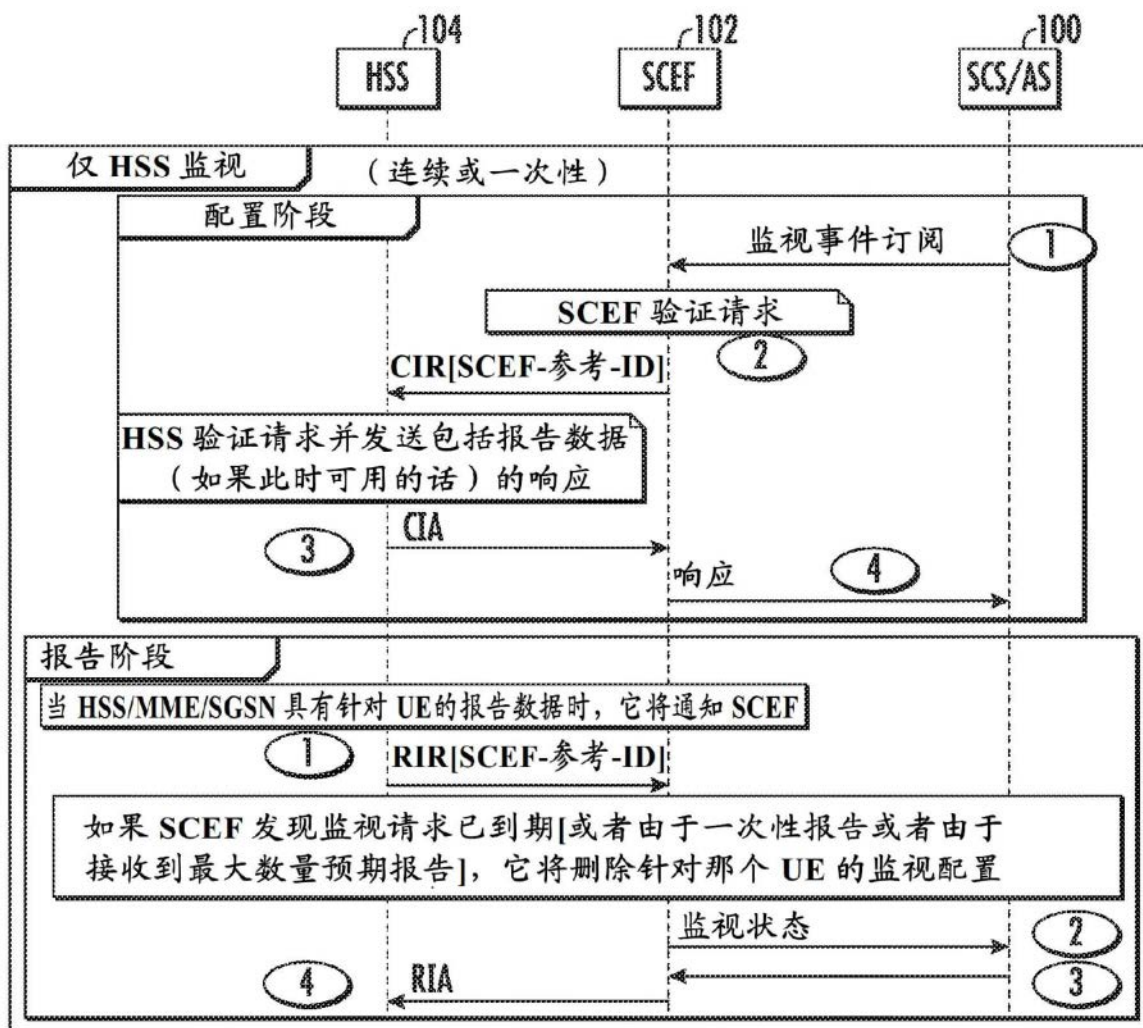


图1

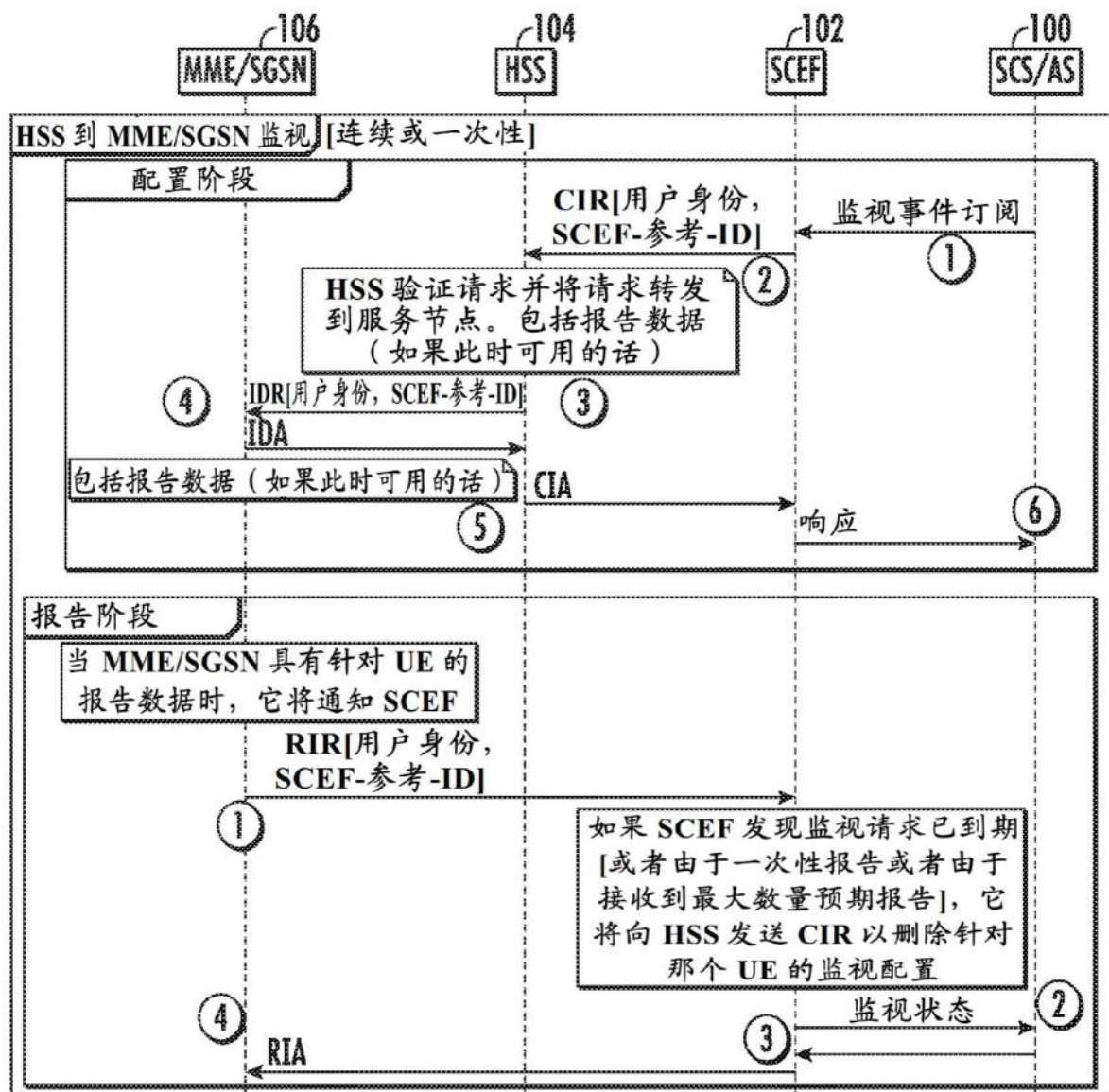


图2

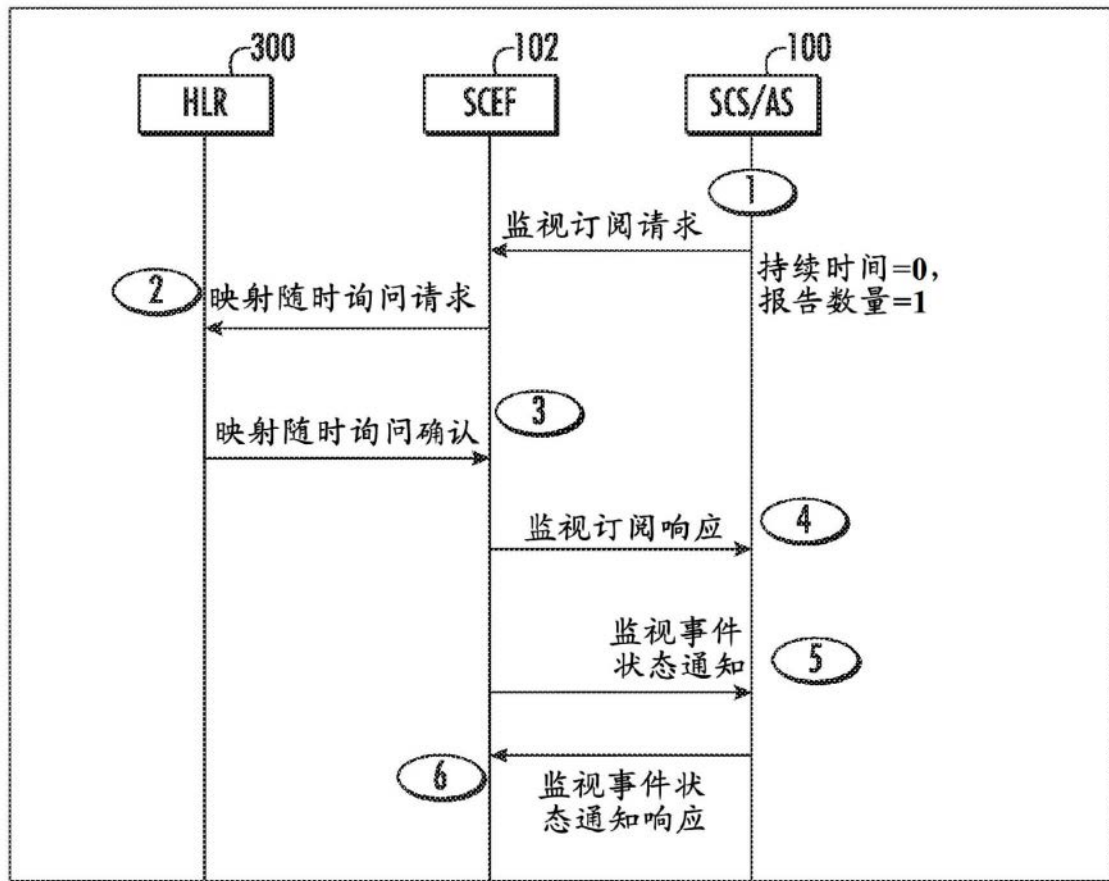


图3

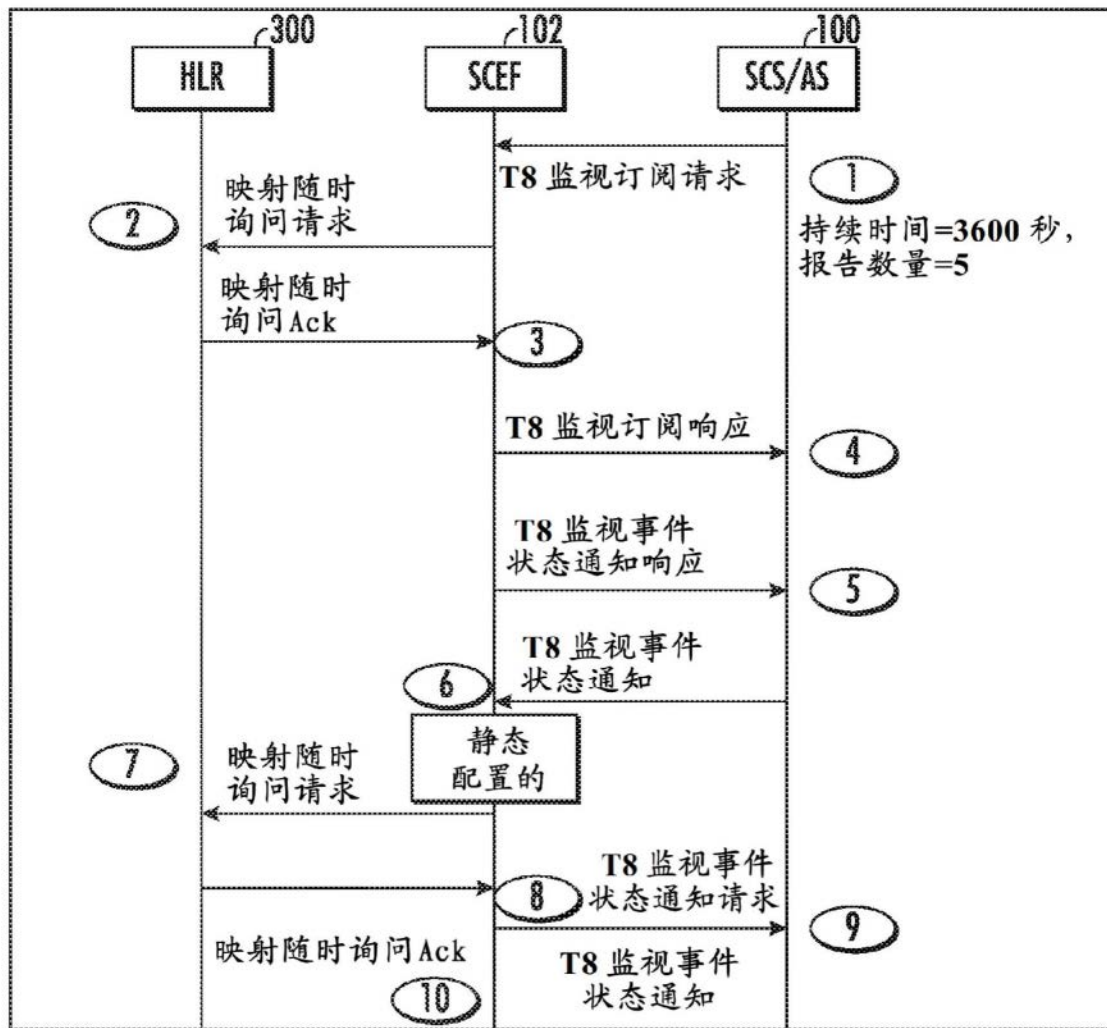


图4

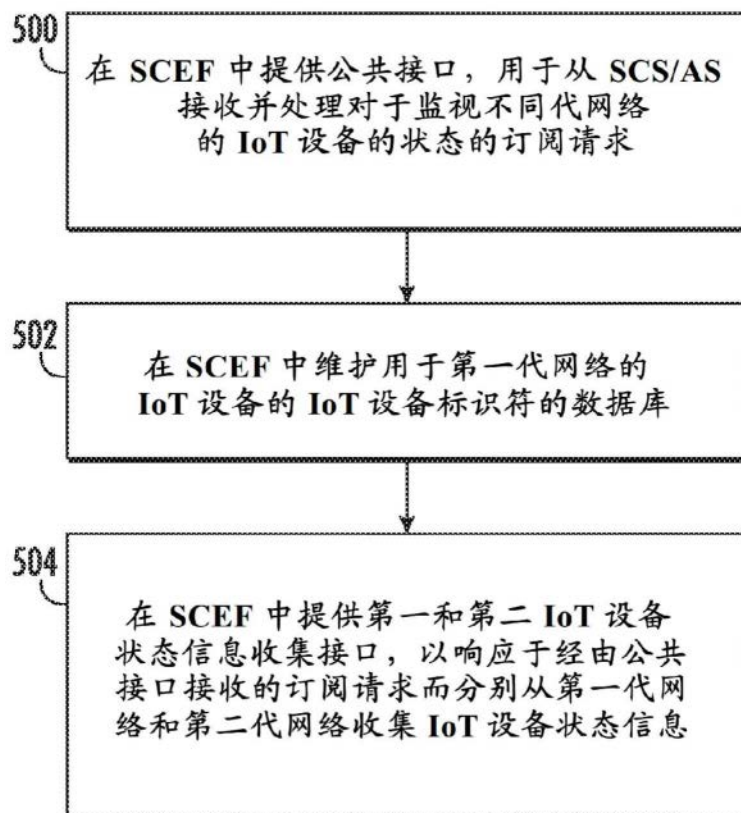


图5

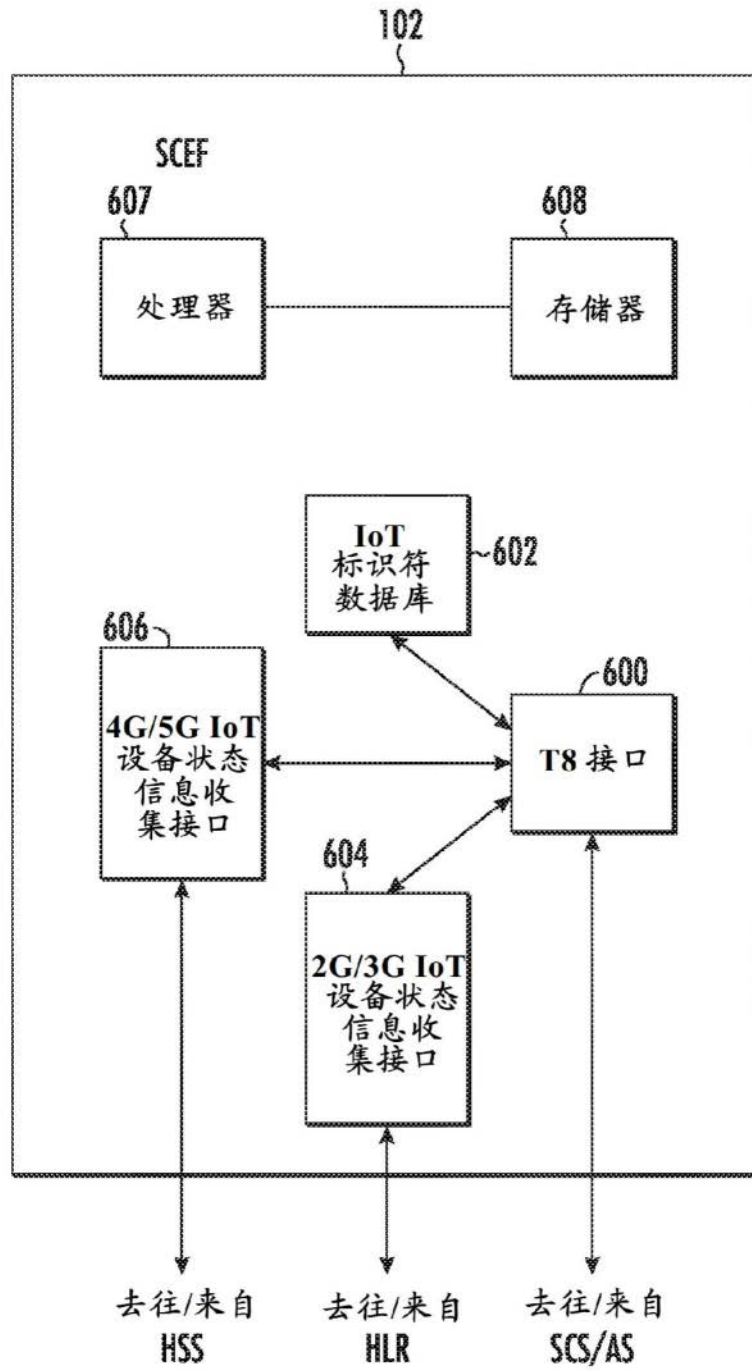


图6

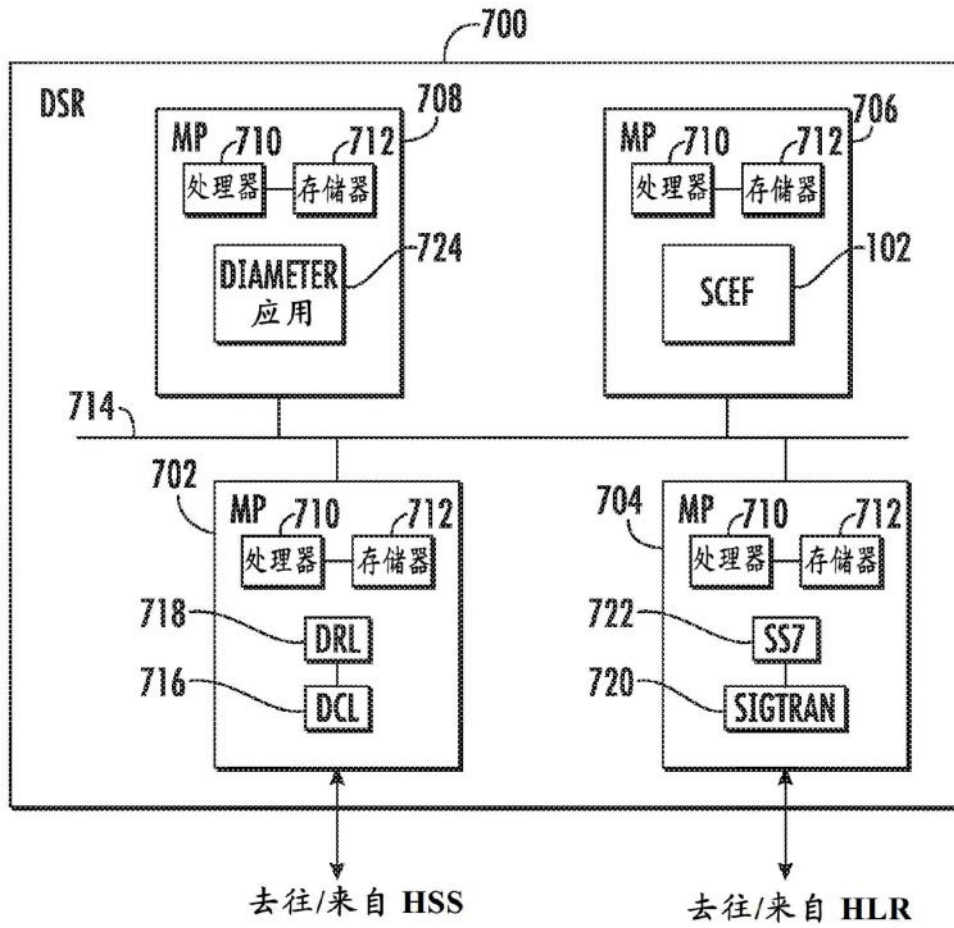


图7

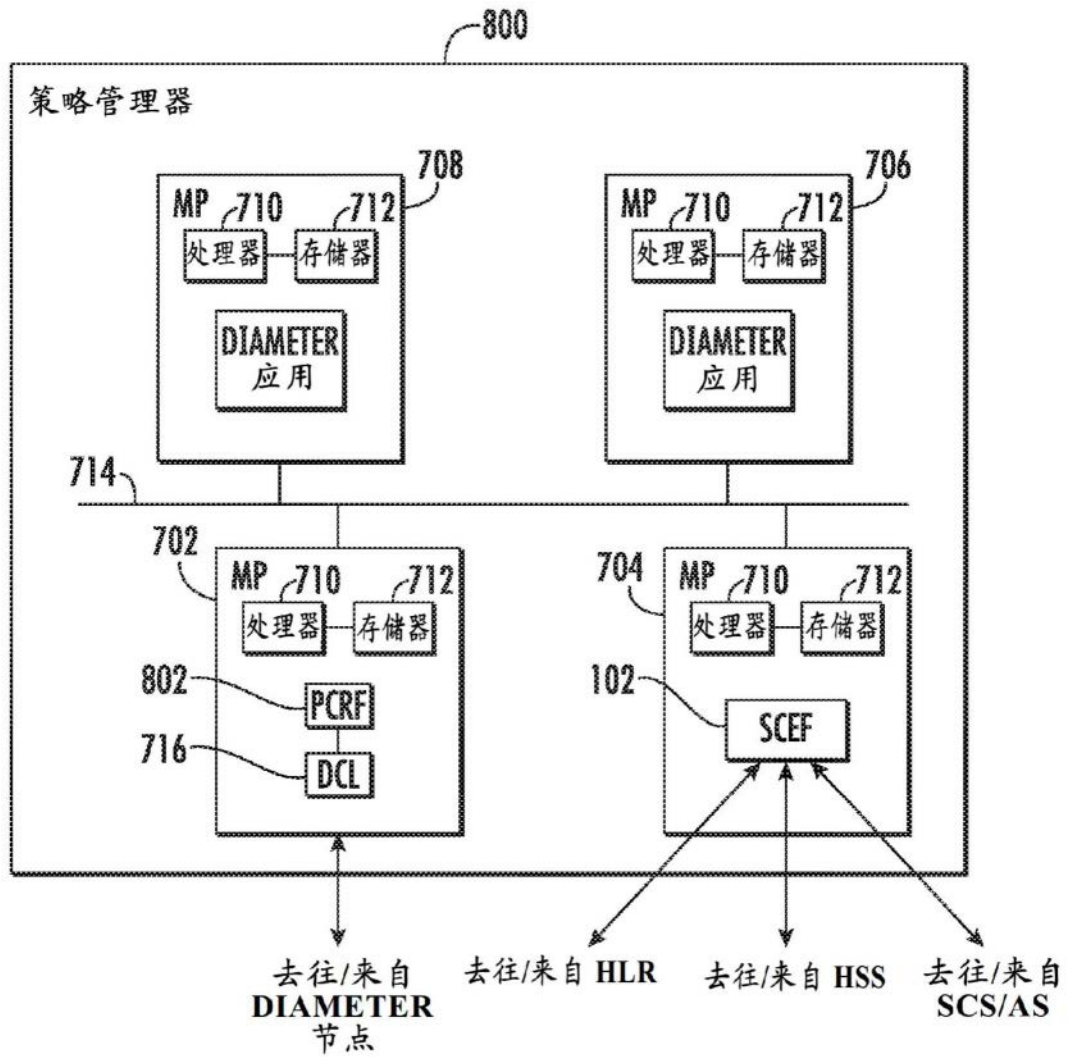


图8