



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103516710 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 15

(21) 申请号 201310133834. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 04. 17

H04L 29/06 (2006. 01)

(30) 优先权数据

H04L 29/08 (2006. 01)

61/625666 2012. 04. 17 US

H04L 29/12 (2006. 01)

13/531517 2012. 06. 23 US

(71) 申请人 特克特朗尼克公司

地址 美国·俄勒冈州

(72) 发明人 S. M. 阿利 S. D. 克罗尔

A. G. 艾弗申 V. 贾纳基拉曼

J. P. 柯丁

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 王岳 卢江

权利要求书3页 说明书13页 附图6页

(54) 发明名称

会话感知 GTPv2 负载平衡

(57) 摘要

描述用于会话感知 GTPv2 负载平衡的系统和方法。在一些实施方案中,方法可包括接收使用第二版本的 GTPv2-C 协议的控制部分经由 LTE/SAE 网络的 S11 接口在 MME 与 S-GW 之间的第一和第二交易,并且存储从所述第一交易获得的上行链路 UPTEId 和 IP 地址、下行链路 CPTEId 和 IP 地址,以及上行链路 CPTEId 和 IP 地址,以及从所述第二交易获得的下行链路 UPTEId 和 IP 地址。所述方法可进一步包括响应于包括以下项目中至少一个项目的消息将使用 GTPv1-U 协议的用户部分经由直接隧道在 eNodeB 与所述 S-GW 之间的所述消息识别为属于某一会话:所述第一上行链路 UPTEId 和 IP 地址,或所述第一下行链路 UPTEId 和 IP 地址。

1. 一种方法,其包括:

接收使用第二版本的 GPRS 隧道协议的控制部分 (GTPv2-C) 经由长期演进技术 / 服务架构演进 (LTE/SAE) 网络的 S11 接口在移动管理实体 (MME) 与服务网关 (S-GW) 之间的第一和第二交易;

将从所述第一交易获得的第一上行链路用户平面 (UP) 隧道端点识别符 (TEId) 和互联网协议 (IP) 地址、第一下行链路控制平面 (CP) TEId 和 IP 地址以及第一上行链路 CP TEId 和 IP 地址,以及从所述第二交易获得的第一下行链路 UP TEId 和 IP 地址存储于存储器中;以及

响应于包括以下项目中至少一个项目的一个或多个消息将使用第一版本的所述 GTP 协议的用户部分 (GTPv1-U) 经由直接隧道在 eNodeB 与所述 S-GW 之间交换的一个或多个消息识别为属于给定会话:(i) 所述第一上行链路 UP TEId 和 IP 地址,或 (ii) 所述第一下行链路 UP TEId 和 IP 地址。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述第一交易包括从所述 MME 传输至所述 S-GW 的创建会话请求消息和从所述 S-GW 传输至所述 MME 的相应创建会话响应消息。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其进一步包括:

至少部分地基于以下项目之间的比较来判定所述创建会话响应消息响应于所述创建会话请求消息来传输:(i) 从所述创建会话请求获得的所述下行链路 CP TEId,和 (ii) 从所述创建会话响应获得的标题 TEId。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其中所述第二交易包括从所述 MME 传输至所述 S-GW 的修改承载请求和从所述 S-GW 传输至所述 MME 的相应修改承载响应消息。

5. 如权利要求 4 所述的方法,其进一步包括:

至少部分地基于以下项目之间的比较来判定所述修改承载响应消息响应于所述修改承载请求消息来传输:(i) 从所述创建会话请求获得的所述下行链路 CP TEId,和 (ii) 从所述修改承载响应获得的标题 TEId。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述第一下行链路 UP TEId 为分派至所述给定会话的动态产生随机数字,并且其中所述第一上行链路 UP TEId 为分派至所述给定会话的另一个动态产生随机数字。

7. 如权利要求 1 所述的方法,其进一步包括:

接收使用所述 GTPv2-C 在所述 MME 与所述服务网关 (S-GW) 之间的第三交易;

将从所述第三交易获得的第二上行链路 UP TEId 和 IP 地址以及第二下行链路 UP TEId 和 IP 地址存储于存储器中;以及

响应于包括以下项目中至少一个项目的一个或多个消息将使用所述 GTPv1-U 经由直接隧道在所述 eNodeB 与所述 S-GW 之间交换的一个或多个消息识别为属于所述给定会话:(i) 所述第二上行链路 UP TEId 和 IP 地址,或 (ii) 所述第二下行链路 UP TEId 和 IP 地址。

8. 如权利要求 5 所述的方法,其中所述第三交易包括从所述 MME 传输至所述 S-GW 的创建承载请求和从所述 S-GW 传输至所述 MME 的相应创建承载响应消息,其被配置成在所述给定会话内建立专用承载。

9. 如权利要求 1 所述的方法,其进一步包括:

接收使用所述 GTPv2-C 在所述 MME 与所述服务网关 (S-GW) 之间的第三和第四交易;

将从所述第三交易获得的第二上行链路 UP TEId 和 IP 地址以及从所述第四交易获得的第二下行链路 UP TEId 和 IP 地址存储于存储器中 ; 以及

响应于包括以下项目中至少一个项目的一个或多个消息将使用所述 GTPv1-U 经由直接隧道在所述 eNodeB 与所述 S-GW 之间交换的一个或多个消息识别为属于所述给定会话 : (i) 所述第二上行链路 UP TEId 和 IP 地址, 或 (ii) 所述第二下行链路 UP TEId 和 IP 地址。

10. 如权利要求 5 所述的方法, 其中所述第三交易包括从所述 MME 传输至所述 S-GW 的另一个创建会话请求消息和从所述 S-GW 传输至所述 MME 的另一个相应创建会话响应消息, 并且其中所述第四交易包括从所述 MME 传输至所述 S-GW 的另一个修改承载请求和从所述 S-GW 传输至所述 MME 的另一个相应修改承载响应消息, 所述第三和第四交易被配置成在所述给定会话内建立额外默认承载。

11. 如权利要求 1 所述的方法, 其进一步包括 :

接收使用所述 GTPv2-C 在所述 MME 与所述服务网关 (S-GW) 之间的第三交易 ; 以及

响应于所述第三交易为删除会话交易, 删除存储于所述存储器中的对应于默认承载或专用承载的一个或多个 UPTEIds。

12. 如权利要求 1 所述的方法, 其进一步包括 :

将所述一个或多个消息中的每一个消息传输至多个会话分析器装置中的一个选定装置作为负载平衡操作的一部分。

13. 一种监测探测器, 其包括 :

处理器 ; 和

连接至所述处理器的存储器, 所述存储器被配置成存储程序指令, 所述程序指令可由所述处理器执行以便导致所述监测探测器 :

接收使用第二版本的 GPRS 隧道协议的控制部分 (GTPv2-C) 经由长期演进技术 / 服务架构演进 (LTE/SAE) 网络的 S11 接口在移动管理实体 (MME) 与服务网关 (S-GW) 之间的创建会话交易和相应修改承载交易 ;

将从所述创建会话交易获得的第一上行链路用户平面 (UP) 隧道端点识别符 (TEId) 和互联网协议 (IP) 地址、第一下行链路控制平面 (CP) TEId 和 IP 地址以及第一上行链路 CP TEId 和 IP 地址, 以及从所述修改承载交易获得的第一下行链路 UP TEId 和 IP 地址存储于存储器中 ; 以及

响应于包括以下项目中至少一个项目的一个或多个消息将使用第一版本的所述 GTP 协议的用户部分 (GTPv1-U) 经由直接隧道在 eNodeB 与所述 S-GW 之间交换的一个或多个消息识别为属于给定会话 : (i) 所述第一上行链路 UP TEId 和 IP 地址, 或 (ii) 所述第一下行链路 UP TEId 和 IP 地址。

14. 如权利要求 13 所述的监测探测器, 所述程序指令可由所述处理器执行以便导致所述电信监测探测器 :

接收使用所述 GTPv2-C 在所述 MME 与所述 S-GW 之间的创建承载交易 ;

将从所述创建承载交易获得的第二上行链路 UP TEId 和 IP 地址以及第二下行链路 UP TEId 和 IP 地址存储于所述存储器中 ; 以及

响应于包括以下项目中至少一个项目的一个或多个消息将使用所述 GTPv1-U 经由直接隧道在所述 eNodeB 与所述 S-GW 之间交换的一个或多个消息识别为属于所述给定会话 :

(i) 所述第二上行链路 UP TEId 和 IP 地址, 或 (ii) 所述第二下行链路 UP TEId 和 IP 地址。

15. 如权利要求 13 所述的监测探测器, 所述程序指令可由所述处理器执行以便导致所述电信监测探测器:

接收使用所述 GTPv2-C 在所述 MME 与所述 S-GW 之间的另一个创建会话交易和另一个相应修改承载交易;

将从所述其它创建会话交易获得的第二上行链路 UP TEId 和 IP 地址以及从所述其它修改承载交易获得的第二下行链路 UP TEId 和 IP 地址存储于所述存储器中; 以及

响应于包括以下项目中至少一个项目的一个或多个消息将使用所述 GTPv1-U 经由直接隧道在所述 eNodeB 与所述 S-GW 之间交换的一个或多个消息识别为属于所述给定会话:

(i) 所述第二上行链路 UP TEId 和 IP 地址, 或 (ii) 所述第二下行链路 UP TEId 和 IP 地址。

16. 如权利要求 13 所述的监测探测器, 所述程序指令可由所述处理器执行以便导致所述电信监测探测器:

将所述一个或多个消息中的每一个消息传输至多个会话分析器装置中的一个选定装置作为负载平衡操作的一部分。

17. 一种有形的计算机可读储存媒体, 其具有存储在其上的程序指令, 所述程序指令在由计算机系统内的处理器执行时导致所述计算机系统:

接收使用第二版本的 GPRS 隧道协议的控制部分 (GTPv2-C) 经由长期演进技术 / 服务架构演进 (LTE/SAE) 网络的 S11 接口从移动管理实体 (MME) 传输至服务网关 (S-GW) 的修改承载请求;

将从所述修改承载请求获得的第一下行链路用户平面 (UP) 隧道端点识别符 (TEId) 和互联网协议 (IP) 地址以及第一上行链路控制平面 (CP) TEId 和 IP 地址存储于存储器中;

从所述修改承载请求中识别 GTP 标题序号;

接收使用所述 GTP-C 从所述 S-GW 传输至所述 MME 的修改承载响应;

至少部分地基于所述 GTP 标题序号来将所述修改承载响应与所述修改承载请求匹配;

将从所述修改承载响应获得的第一下行链路 CP TEId 和 IP 地址以及第一上行链路 UP TEId 和 IP 地址存储于所述存储器中; 以及

响应于包括以下项目中至少一个项目的一个或多个消息将使用所述 GTP 的用户部分 (GTP-U) 在所述 MME 与所述 S-GW 之间交换的所述一个或多个消息识别为属于给定会话: (i) 所述第一下行链路 UP TEId 和 IP 地址, 或 (ii) 所述第一上行链路 UP TEId 和 IP 地址。

18. 如权利要求 17 所述的有形的计算机可读储存媒体, 其中为了将所述修改承载响应与所述修改承载请求匹配, 所述程序指令在由所述处理器执行时进一步导致所述计算机系统将所述修改承载请求的源 IP 地址与所述修改承载响应的目的 IP 地址匹配。

19. 如权利要求 17 所述的有形的计算机可读储存媒体, 其中为了将所述修改承载响应与所述修改承载请求匹配, 所述程序指令在由所述处理器执行时进一步导致所述计算机系统将所述修改承载请求的目的 IP 地址与所述修改承载响应的源 IP 地址匹配。

20. 如权利要求 17 所述的有形的计算机可读储存媒体, 其中所述程序指令在由所述处理器执行时进一步导致所述计算机系统:

将所述一个或多个消息中的每一个消息传输至多个会话分析器装置中的一个选定装置作为负载平衡操作的一部分。

会话感知 GTPv2 负载平衡

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2012 年 4 月 17 日提交的标题为“Session-Aware GTPv2 Load Balancing”的美国临时专利申请号 61/625,666 的申请日期权益,所述申请的公开内容全部通过引用并入本文。

[0003] 背景

[0004] 移动数据网络继续经历总流量的前所未有的激增,尤其在新类型的客户装置(例如能上网的智能手机、平板装置、能上互联网的 TV、游戏机等)开始消耗更大量的带宽时更是如此。另外,网络流量的数据速度可高达 100 千兆比特/秒(Gb/s)。常规网络监测解决方案通常具有两个组成部分。首先,一或多个称为“探测器”的实体接收全部网络数据并且执行全部数据的分析和/或关联。然后,服务器(或服务器集群)进一步汇总所处理的数据并且把它提供给终端用户。

[0005] 然而,正如本发明人已经认识到的,常规监测不能轻易地按比例缩放来满足当前流量激增。对于大多数实体来说,分析 100% 的其网络流量将很快变成成本过高的任务。因此,为了解决这些和其它问题,发明人已经开发会话感知 GTPv2 负载平衡技术,其可被实施来例如将所监测的分组数据分配至多个分析器装置。

[0006] 摘要

[0007] 本文描述用于会话感知 GTPv2 负载平衡的系统和方法的实施方案。在说明性、非限制性实施方案,方法可包括接收使用第二版本的 GPRS 隧道协议的控制部分(GTPv2-C)经由接口长期演进技术/服务架构演进(LTE/SAE)网络的 S11 在移动管理实体(MME)与服务网关(S-GW)之间的第一和第二交易,将从第一交易获得的第一上行链路用户平面(UP)隧道端点识别符(TEId)和互联网协议(IP)地址、第一下行链路控制平面(CP)TEId 和 IP 地址以及第一上行链路 CPTEId 和 IP 地址,以及从第二交易获得的第一下行链路 UPTTEId 和 IP 地址存储于存储器中,并且响应于包括以下项目中至少一个项目的一个或多个消息将使用第一版本的 GTP 协议的用户部分(GTPv1-U)经由直接隧道在 eNodeB 与 S-GW 之间交换的一个或多个消息识别为属于给定会话:(i) 第一上行链路 UPTTEId 和 IP 地址,或(ii) 第一下行链路 UPTTEId 和 IP 地址。

[0008] 在一些实行方案中,第一交易可包括从 MME 传输至 S-GW 的创建会话请求消息和从 S-GW 传输至 MME 的相应创建会话响应消息。所述方法还可包括至少部分地基于以下项目之间的比较来判定创建会话响应消息响应于创建会话请求消息来传输:(i) 从创建会话请求获得的下行链路 CPTEId,和(ii) 从创建会话响应获得的标题 TEId。举例来说,第二交易可包括从 MME 传输至 S-GW 的修改承载请求和从 S-GW 传输至 MME 的相应修改承载响应消息。

[0009] 所述方法还可包括至少部分地基于以下项目之间的比较来判定修改承载响应消息响应于修改承载请求消息来传输:(i) 从创建会话请求获得的下行链路 CPTEId,和(ii) 从修改承载响应获得的标题 TEId。举例来说,第一下行链路 UPTTEId 可为分派至给定会话的动态产生随机数字,并且其中第一上行链路 UPTTEId 可为分派至给定会话的另一个动态产生随机数字。

[0010] 在一些实施方案中,所述方法可包括接收使用 GTPv2-C 在 MME 与服务网关 (S-GW) 之间的第三交易,将从第三交易获得的第二上行链路 UPTeId 和 IP 地址以及第二下行链路 UPTeId 和 IP 地址存储于存储器中,响应于包括以下项目中至少一个项目的一个或多个消息将使用 GTPv1-U 经由直接隧道在 eNodeB 与 S-GW 之间交换的一个或多个消息识别为属于给定会话:(i) 第二上行链路 UPTeId 和 IP 地址,或 (ii) 第二下行链路 UPTeId 和 IP 地址。举例来说,第三交易可包括从 MME 传输至 S-GW 的创建承载请求和从 S-GW 传输至 MME 的相应创建承载响应消息,其被配置成在给定会话内建立专用承载。

[0011] 所述方法可包括接收使用 GTPv2-C 在 MME 与服务网关 (S-GW) 之间的第三和第四交易,将从第三交易获得的第二上行链路 UPTeId 和 IP 地址以及从第四交易获得的第二下行链路 UPTeId 和 IP 地址存储于存储器中,并且响应于包括以下项目中至少一个项目的一个或多个消息将使用 GTPv1-U 经由直接隧道在 eNodeB 与 S-GW 之间交换的一个或多个消息识别为属于给定会话:(i) 第二上行链路 UPTeId 和 IP 地址,或 (ii) 第二下行链路 UPTeId 和 IP 地址。在一些情况下,第三交易可包括从 MME 传输至 S-GW 的另一个创建会话请求消息和从 S-GW 传输至 MME 的另一个相应创建会话响应消息,并且第四交易可包括从 MME 传输至 S-GW 的另一个修改承载请求和从 S-GW 传输至 MME 的另一个相应修改承载响应消息,第三和第四交易被配置成在给定会话内建立额外默认承载。

[0012] 所述方法还可包括接收使用 GTPv2-C 在 MME 与服务网关 (S-GW) 之间的第三交易并且响应于第三交易为删除会话交易,删除存储于存储器中的对应于默认承载或专用承载的一个或多个 UPTeIds。所述方法可进一步包括将一个或多个消息中的每一个消息传输至多个会话分析器装置中的一个选定装置作为负载平衡操作的一部分。

[0013] 在另一个说明性、非限制性实施方案中,监测探测器可包括处理器和连接至所述处理器的存储器,所述存储器被配置成存储程序指令,所述程序指令可由所述处理器执行以便导致所述监测探测器:接收使用第二版本的 GPRS 隧道协议的控制部分 (GTPv2-C) 经由长期演进技术 / 服务架构演进 (LTE/SAE) 网络的 S11 接口在移动管理实体 (MME) 与服务网关 (S-GW) 之间的创建会话交易和相应修改承载交易,将从创建会话交易获得的第一上行链路用户平面 (UP) 隧道端点识别符 (TEId) 和互联网协议 (IP) 地址、第一下行链路控制平面 (CP) TEId 和 IP 地址以及第一上行链路 CPTeId 和 IP 地址,以及从修改承载交易获得的第一下行链路 UPTeId 和 IP 地址存储于存储器中,并且响应于包括以下项目中至少一个项目的一个或多个消息将使用第一版本的 GTP 协议的用户部分 (GTPv1-U) 经由直接隧道在 eNodeB 与 S-GW 之间交换的一个或多个消息识别为属于给定会话:(i) 第一上行链路 UPTeId 和 IP 地址,或 (ii) 第一下行链路 UPTeId 和 IP 地址。

[0014] 在一些实施方案中,程序指令可由处理器执行以便导致电信监测探测器接收使用 GTPv2-C 在 MME 与 S-GW 之间的创建承载交易,将从创建承载交易获得的第二上行链路 UPTeId 和 IP 地址以及第二下行链路 UPTeId 和 IP 地址存储于存储器中,并且响应于包括以下项目中至少一个项目的一个或多个消息使用 GTPv1-U 经由直接隧道在 eNodeB 与 S-GW 之间交换的一个或多个消息识别为属于给定会话:(i) 第二上行链路 UPTeId 和 IP 地址,或 (ii) 第二下行链路 UPTeId 和 IP 地址。

[0015] 在其它实施方案中,程序指令可由处理器执行以便导致电信监测探测器接收使用 GTPv2-C 在 MME 与 S-GW 之间的另一个创建会话交易和另一个相应修改承载交易,将从其它

创建会话交易获得的第二上行链路 UPTEId 和 IP 地址和从其它修改承载交易获得的第二下行链路 UPTEId 和 IP 地址存储于存储器中,并且响应于包括以下项目中至少一个项目的一个或多个消息将使用 GTPv1-U 经由直接隧道在 eNodeB 与 S-GW 之间交换的一个或多个消息识别为属于给定会话:(i) 第二上行链路 UPTEId 和 IP 地址,或(ii) 第二下行链路 UPTEId 和 IP 地址。电信监测可进一步包括将一个或多个消息中的每一个消息传输至多个会话分析器装置中的一个选定装置作为负载平衡操作的一部分。

[0016] 在另一个说明性、非限制性实施方案中,有形计算机可读储存媒体可具有存储在其上的程序指令,所述程序指令在由计算机系统内的处理器执行后导致计算机系统接收使用第二版本的 GPRS 隧道协议的控制部分(GTPv2-C)经由长期演进技术/服务架构演进(LTE/SAE)网络的 S11 接口从移动管理实体(MME)传输至服务网关(S-GW)的修改承载请求,将从修改承载请求获得的第一下行链路用户平面(UP)隧道端点识别符(TEId)和互联网协议(IP)地址以及第一上行链路控制平面(CP)TEId 和 IP 地址存储于存储器中,从修改承载请求中识别 GTP 标题序号,接收使用 GTP-C 从 S-GW 传输至 MME 的修改承载响应,至少部分地基于 GTP 标题序号将修改承载响应与修改承载请求匹配,将从修改承载响应获得的第一下行链路 CPTeId 和 IP 地址以及第一上行链路 UPTEId 和 IP 地址存储于存储器中,并且响应于包括以下项目中至少一个项目的一个或多个消息将使用 GTP 的用户部分(GTP-U)在 MME 与 S-GW 之间交换的一个或多个消息识别为属于给定会话:(i) 所述第一下行链路 UPTEId 和 IP 地址,或(ii) 所述第一上行链路 UPTEId 和 IP 地址。

[0017] 为了将修改承载响应与修改承载请求匹配,程序指令在由处理器执行后可进一步导致计算机系统将修改承载请求的源 IP 地址与修改承载响应的目的 IP 地址匹配且/或将修改承载请求的目的 IP 地址与修改承载响应的源 IP 地址匹配。程序指令在由处理器执行后可进一步导致计算机系统将所述一个或多个消息中的每一个消息传输至多个会话分析器装置中的一个选定装置作为负载平衡操作的一部分。

[0018] 在一些实施方案中,本文所述方法中的一个或多个方法可由一个或多个计算机系统来执行。在其它实施方案中,有形计算机可读储存媒体可具有存储在其上的程序指令,所述程序指令在由一个或多个计算机系统执行后导致一个或多个计算机系统执行本文公开的一个或多个操作。在其它实施方案中,系统可包括至少一个处理器和连接至至少一个处理器的存储器,所述存储器被配置成存储程序指令,所述程序指令可由至少一个处理器执行以便执行本文公开的一个或多个操作。

[0019] 附图简述

[0020] 现在参考附图,其中:

[0021] 图 1 为根据一些实施方案的网络监测环境的方框图。

[0022] 图 2 为根据一些实施方案的层次网络监测系统的方框图。

[0023] 图 3 为根据一些实施方案的前端监测探测器的方框图。

[0024] 图 4 为根据一些实施方案其中可部署前端监测探测器的 LTE 网络的方框图。

[0025] 图 5 为根据一些实施方案识别一个或多个会话的方法的流程图。

[0026] 图 6 为根据一些实施方案更新一个或多个会话的方法的流程图。

[0027] 图 7 为说明根据一些实施方案的会话识别和更新技术的非限制性实例的图。

[0028] 图 8 为说明根据一些实施方案的异常处置技术的非限制性实例的图。

[0029] 图 9 为根据一些实施方案被配置成实施本文所述的各种系统和方法的电脑系统的方框图。

[0030] 虽然本说明书提供若干实施方案和说明性附图,但是本领域普通技术人员认识到本说明书不仅限于所描述的实施方案或附图。应了解附图和详细说明并非意图将说明书限于所公开的特定形式,而是相反地,意图涵盖属于权利要求的精神和范围内的所有改进、均等物和替代方案。另外,在本文中使用的任何标题仅出于组织目的并且并非意图限制说明书的范围。如本文使用,措词“可以”用来表达许可意义(即,意指“具有可能性”),而非强制意义(即,意指“必须”)。同样地,措词“包括(include)”、“包括(including)”和“包括(includes)”意指“包括但不限于”。

[0031] 详细说明

[0032] 图 1 示出根据一些实施方案的网络监测环境的方框图。具体来说,电信网路 100 包括网络节点 102 和端点 101。举例来说,网络 100 可包括无线宽带网络、3G 网络、4G 网络、3GPP 长期演进技术(LTE)网络、IP 电话(VoIP)网络、IP 多媒体子系统(IMS)网络等。虽然只在图 1 中展示两个节点 102 和两个端点 101,但是应了解网络 100 可包含许多节点 102 和端点 101。此外,应了解网络 100 中的节点 102 和端点 101 可以任何合适方式来互连,包括连接至一个或多个其它节点 102 和 / 或端点 101。

[0033] 在一些实行方案中,端点 101 可代表例如电脑、移动装置、用户设备(UE)、客户应用程序、服务器应用程序等。同时,节点 102 可为内部网、互联网或公共数据网络中的组件,例如路由器或网关。节点 102 还可为 3G 或 4G 无线网络中的组件,例如服务 GPRS 支持节点(SGSN)、网关 GPRS 支持节点(GGSN)或通用分组无线业务(GPRS)网络中的边界网关、CDMA2000 网络中的分组数据服务节点(PDSN)、长期演进技术 / 服务架构演进(LTE/SAE)网络中的移动管理实体(MME)或在端点 101 之间传送数据封包或消息的任何其它核心网络节点或路由器。

[0034] 当数据在端点 101 之间交换时,许多封包横穿链路 104 和节点 102。这些封包可代表许多不同会话和协议。举例来说,如果端点 101 用于语音或视频通话,那么它可使用实时传输协议(RTP)来与 SIP/VoIP 服务器(即,其它端点 101)交换互联网语音传输协议(VoIP)或会话发起协议(SIP)数据封包。如果端点 101 用于发送或撷取电子邮件,那么装置 102 可与电子邮件服务器(即,其它端点 101)交换互联网消息访问协议(IMAP)、邮局协议 3 协议(POP3)或简单邮件传送协议(SMTP)消息。如果端点 101 用于下载或串流传输视频,那么装置 101 可使用实时串流传输协议(RTSP)来建立和控制与视频服务器(即,其它端点 101)的媒体会话。或者,用户端点 101 可使用超文本传送协议(HTTP)来访问许多网站以便与网络服务器(即,其它端点 101)交换数据封包。应了解在装置 101 之间交换的封包可符合现在已知或后来开发的许多其它协议。

[0035] 在典型情况下,约 1% 的横越网络 100 的封包带有控制数据,例如在端点 101 之间建立、管理或撤销通话或会话的信息。其它 99% 的封包将例如实际语音、视频、电子邮件或信息内容的用户数据传送至装置 101 并且传送来自所述装置的所述用户数据。

[0036] 层次网络监测系统 103 可用于监测网络 100 的性能。监测系统 103 捕获在节点 102、端点 101 之间的链路或接口 104,和 / 或任何其它网络链路或连接(未展示)上传输的封包。在一些实施方案中,封包捕获装置可非干扰性地连接至网络链路 104 以便捕获在链

路上传输的大致上所有封包。虽然只在图 1 中展示三个链路 104,但是应了解在实际网络中,在网络节点之间可能有几十个或几百个物理、逻辑或虚拟连接和链路。在一些情况下,网络监测系统 103 可连接至所有或较高百分比的这些链路。在其它实施方案中,监测系统 103 可连接至网络 100 的仅一部分,例如仅与特定电信公司或服务提供者相关的链路。封包捕获装置可为网络监测系统 103 的一部分,例如线路接口卡,或可为从不同位置远程连接至网络监测系统 103 的单独组件。

[0037] 监测系统 103 可包括一个或多个处理器,所述处理器运行一个或多个软件应用程序,其收集、关联和 / 或分析来自网络 100 的媒体和信号数据封包。监测系统 103 可并入有协议分析器、会话分析器和 / 或流量分析器功能,其通过按照网络 100 上的链路、节点、应用程序和服务器来将 IP 流量予以表征而提供 OSI (开放系统互连) 第 2 层至第 7 层的故障查找。在一些实施方案中,这些操作可由例如可从 Tektronix, Inc 获得的 IRIS[®] 工具包来提供,但是其它合适工具可能存在或后来开发。将网络监测系统 103 连接至链路 104 的封包捕获装置可为经过优化以便处置高带宽 IP 流量的高速、高密度 10GE 探测器,例如也可从 Tektronix, Inc 获得的 GEOPROBE[®] G10,但是其它合适工具可能存在或后来开发。服务提供者或网络操作者可经由具有显示器或图形用户接口 106 的用户接口站 105 来访问来自监测系统 103 的数据,例如也可从 Tektronix, Inc 获得的 IRISVIEW 可配置软件构架,其提供用于多种应用程序的单一、整合平台,包括馈给至客户体验管理系统与操作支持系统 (OSS) 和业务支持系统 (BSS) 应用程序,但是其它合适工具可能存在或后来开发。

[0038] 监测系统 103 可进一步包含内部或外部存储器 107,其用于存储所捕获的数据封包、用户会话数据和配置信息。监测系统 103 可捕获与链路 104 上的具体数据会话相关的封包并且将其相关联。在一些实施方案中,可将相关的封包相关联并且组合成针对网络 100 上的特定流量、会话或通话的记录。这些数据封包或消息可捕获于捕获文件中。通话跟踪应用程序可用于将消息分类成通话并且创建通话详细记录 (CDR)。这些通话可属于特定模式,所述特定模式以潜在网络为基础或由潜在网络来定义。在说明性、非限制性实例中,相关封包可使用 5 元组联合机制来关联。此 5 元组联合过程可使用 IP 关联手段,其包括 5 个部分:服务器 IP 地址、客户 IP 地址、源端口、目的端口和第 4 层协议 (传输控制协议 (TCP)、用户数据报协议 (UDP) 或流控制传输协议 (SCTP))。

[0039] 因此,层次网络监测系统 103 可被配置成对通信会话的相关数据封包进行采样 (例如以隐蔽方式) 以便追踪每个会话以及每个客户的相同组的用户体验信息,而不考虑用于支持会话的协议 (例如 HTTP、RTMP、RTP 等)。举例来说,监测系统 103 可能够识别关于每个用户体验的某些信息,如以下更详细描述。服务提供者可使用此信息例如来调整可为端点 101 所获得的网络服务,例如分配至每个用户的带宽,和数据封包通过网络 100 的路由安排。

[0040] 然而,随着网络 100 的能力朝向 10GE 和更高 (例如,100GE) 增加,每个链路 104 支持更多用户的信息流和会话。在一些实施方案中,链路 104 可为 10GE 或 100GE 链路的集合 (例如一个或多个 100GE 链路),其支持数千或成千上万个用户或订户。许多订户可具有多个有效会话,其可在任何时候在链路 104 上产生天文数字的有效信息流,其中每个信息流包括许多封包。在这种极大量封包的情况下,服务提供者或网络操作者分析网络 100 上的

所有流量以便例如识别问题节点或链路变得很难。

[0041] 为了解决这些和其它问题,本文所述的各种系统和方法可使用装置层次来实现智能的并且可按比例缩放的网络监测。因此,图 2 示出根据一些实施方案的层次网络监测系统 103。如展示,一个或多个前端监测装置或探测器 205(即三层架构的第一层)可连接至网络 100。每个前端装置 205 还可连接至一个或多个网络分析器装置 210(即第二层),其进而可连接至智能引擎 215(即第三层)。前端装置 205 还可直接连接至智能引擎 215,如下更详细描述。典型地,前端装置 205 可能够或被配置成在比分析器 210 高(例如,约 10 或 100 倍)的速率下来处理数据。虽然图 2 的系统展示为三层架构,但是本领域普通技术人员了解鉴于本公开本文讨论的原则和技术可延伸至更大数量的层(例如四层架构)。

[0042] 一般来说,前端装置 205 可被动地接进网络 100 并且监测所有或绝大部分其数据。举例来说,这些前端装置 205 中的一个或多个装置可连接至图 1 中展示的网络 100 的一个或多个链路 104。同时,分析器装置 210 可接收并且分析所感兴趣的流量的子集,如由一个或多个规则所定义。智能引擎 215 可包括多个分布组件,其被配置成执行进一步分析并且将数据呈现给用户。举例来说,智能引擎可包括关键性能指标(KPI)关联和汇总模块 220;分析存储 225;操作、管理和维护(OAM)模块 230;以及呈现层 235。

[0043] 在一些实施方案中,前端装置 205 可被配置成监测其所接进的所有网络流量(例如 10GE、100GE 等)。前端装置 205 还可被配置成基于用户会话水平来智能地分配流量。另外或替代地,前端装置 205 可基于传输层水平来分配流量。在一些情况下,每个装置 205 可基于一组试探法来智能地分析流量以便区分高值流量与低值流量。这些试探法的实例可包括但不限于客户列表(例如移动用户标识符(IMSI)、电话号码等)、流量内容或其组合。因此,在一些实行方案中,前端装置 205 可将较高值流量馈给至较复杂的一个分析器 210 并且将较低值流量馈给至不太复杂的一个分析器 210(以便提供至少一些基本信息)。

[0044] 前端装置 205 还可被配置成汇总数据以便实现回传、产生净流和基本 KPI 计算、数据的时间戳记、数据的端口戳记、过滤不必要的的数据、协议分类,以及深度封包检测(DPI)分析。另外,前端装置 205 可被配置成以各种方式将数据分配至后端监测工具(例如分析器 210 和/或智能引擎 215),其可包括基于流量或基于用户会话的平衡。装置 205 还可接收来自每个分析器装置 210 的动态负载信息(例如即 CPU 和存储器利用)以便能够智能分配数据。这些以及其它特征结合以下图 3-6 来更详细地描述。

[0045] 分析器装置 210 可被配置成被动地监测已经由前端装置 205 转送给它的流量的子集。分析器装置 210 还可被配置成执行数据的状态分析、提取关键参数用于通话关联和创建通话数据记录(CDR)、应用特定处理、计算应用特定 KPI,以及与智能引擎 215 通信以便提取 KPI(例如以实时和/或历史模式)。另外,分析器装置 210 可被配置成通知前端装置 205 关于其 CPU 和/或存储器利用以使得前端装置 205 可利用此信息来智能地分配流量。

[0046] 智能引擎 215 可遵循分布式和可按比例缩放的架构。在一些实施方案中,模块 220 可接收 KPI 并且可将分别来自前端和分析器装置 205 和 210 的信息相关联。OAM 模块 230 可用于配置和/或控制前端装置 205 和分析器装置 210、分配软件或固件升级等。呈现层 235 可被配置成将 KPI 和其它有关信息呈现给终端用户。分析存储 225 可包括用于存储分析数据等的存储器或数据库。

[0047] 在一些实行方案中,分析器装置 210 和/或智能引擎 215 可托管于异地位置(即

在远离前端装置 205 的不同实际位置)。另外或替代地,分析器装置 210 和 / 或智能引擎 215 可托管于云环境中。

[0048] 图 3 为根据一些实施方案的前端监测探测器 205 的方框图。输入端口 305 (例如 8、40 或 100Gb/s) 可连接至网络 100 和分类引擎 310,所述分类引擎可包括 DPI 模块 315。分类引擎 310 可连接至用户平面 (UP) 流量追踪模块 320 和控制平面 (CP) 上下文追踪模块 325,所述模块可连接至路由安排 / 分配控制引擎 330。路由安排引擎 330 可连接至输出端口,其进而可连接至一个或多个分析器装置 210。在一些实施方案中,KPI 模块 340 和 OAM 模块 345 也可连接至分类引擎 310 和 / 或追踪模块 320/325,以及智能引擎 215。

[0049] 如图 3 展示,前端探测器或装置 205 可被配置成例如以第一数据率 (例如 10Gb/s、100Gb/s 等) 接收来自网络 100 的流量,并且例如以第二数据率 (通常小于第一数据率) 将所述流量的选定部分传输至一个或多个分析器 210。分类引擎 310 可识别用户会话、内容类型、传输协议等 (例如使用 DPI 模块 315) 并且将 UP 封包传送至流量追踪模块 320 并且将 CP 封包传送至上下文追踪模块 325。在一些实行方案中,分类引擎 310 可实施一个或多个规则以便使其可区分高值流量与低值流量并且相应地标记经过处理的封包。路由安排 / 分配控制引擎 330 可实施一个或多个负载平衡或分配操作以便例如将高值流量传送至第一分析器并且将低值流量传送至第二分析器。此外,KPI 模块 340 可执行基本 KPI 操作以便获得量度,例如带宽统计资料 (例如每端口)、物理帧 / 封包错误、协议分配等。

[0050] 前端装置 205 的 OAM 模块 345 可连接至智能引擎 215 的 OAM 模块 230 并且可接收控制和管理指令,例如允许分类引擎 310 识别特定类型的流量的规则。举例来说,基于这些规则,分类引擎 310 可被配置成按照用户会话 (例如 IMEI、IP 地址、电话号码等) 来识别且 / 或解析流量。在一些情况下,分类引擎 310 可感知会话上下文 (例如网络浏览、协议特定等)。此外,前端装置 205 可感知 SCTP 连接以便确保例如来自同一连接的所有封包依路由传递至同一个分析器 210。

[0051] 在操作中,前端装置 205 可被配置成执行选择性监测操作—即只识别并且追踪所选择的流量 (或某些类型的流量),例如,高值流量。在那些情况下,仅高值流量可被发送至分析器 210 (但是所有流量可在前端装置处接受基本处理,例如,基本 KPI 量度)。另外或替代地,前端装置 205 可被配置成将高值流量靶向输送至特定分析器 (或一组分析器) 210,并且将低值流量传输至另一个分析器 (或一组分析器) 210。这样可使得例如更昂贵的分析器只用于 (或主要地) 高值流量并且廉价分析器用于低值流量。另外或替代地,前端装置 205 可对于两个或更多个分析器 210 之间的所有 (或选定部分) 流量来执行负载平衡操作。

[0052] 在各种实施方案中,区块 305-345 可代表被配置成执行指定操作的若干组软件例程序、逻辑函数和 / 或数据结构。虽然某些操作可展示为不同逻辑区块,但是在一些实施方案中这些操作中的至少一些操作可组合至较少区块中。相反地,可实施本文展示的区块中的任何一个给定区块,这样使得其操作可在两个或更多个逻辑区块之间划分。此外,虽然以特定配置来展示,但是在其它实施方案中这些不同模块可以其它合适方式来重新排列。

[0053] 图 4 为根据一些实施方案其中可部署前端监测探测器 205 的 LTE/SAE 网络 400 的方框图。具体来说,演进通用陆基无线接入网络 (E-UTRAN) 405 可包括一个或多个演进基站收发机台或类似设备 (eNodeBs) 用于促进无线通信 (例如发至和 / 或来自图 1 中的端点 101)。使用第一版本的 GPRS 隧道协议 (GTPv1-U) 经由 S1-U 接口将 E-UTRAN 405 连接至

MME410 和服务网关 (S-GW) 415。在此应适当地注意到现在存在不同版本的 GTP 协议。举例来说, GTPv2 的封包标题字段和内容不同于 GTPv1 的那些封包标题字段和内容。

[0054] 使用第二版本的 GTP 协议的控制部分 (GTPv2-C) 经由 S3 接口将 MME410 连接至 SGSN420, 并且使用相同 GTPv2-C 协议经由 S11 接口连接至 S-GW415。使用 GTPv2-C (控制消息) 和 GTPv1-U (数据流量) 协议经由 S4 接口将 SGSN420 连接至封包数据网络 (PDN) 网关 (P-GW) 425。还使用 GTPv2-C 和 GTPv1-U 协议经由 S5 和 / 或 S8 接口将 S-GW415 连接至 P-GW425。最后, P-GW425 连接至另一个网络, 例如互联网 430。

[0055] 在操作中, MME410 和 S-GW415 可在 GTPv2-C 协议下使用控制平面 (CP) 消息来彼此通信以便建立、管理和终止用户会话。CP 消息的实例包括但不限于: 创建会话请求和响应、修改承载请求和响应、删除会话请求和响应等。一旦会话建立, 然后可使用 GTPv1-U 协议经由 E-UTRAN405 (例如, eNodeB) 与 S-GW415 之间的一个或多个直接隧道来传输用户平面 (UP) 消息 (例如, 任何其它数据消息)。

[0056] 典型地, MME410 将创建会话请求发送至 S-GW415 以便启动会话 (在接收相应创建会话响应后) 并且在上行链路 (即, 从 MME410 至 S-GW415) 和下行链路 (即, 从 S-GW415 至 MME410) 方向上建立控制平面 (CP) 隧道端点标识符 (F-TEIDs, 其为动态产生随机数字), 以及上行链路用户平面 (UP) TEId (在 GTPv2 中被称为“完全合格”或“F-TEId”)。后续修改承载请求和响应建立下行链路 UPF-TEId 标识符, 由此完成 eNodeB405 与 S-GW415 之间的直接隧道承载。在一些情况下, 修改承载交易还可改变下行链路 CPTEId 标识符。此外, 类似消息流还可出现在 S5、S8 和 / 或 S4 接口中。

[0057] 在一些情况下, 每个会话可经由额外创建会话请求 / 响应交易来建立额外默认承载。这些承载由创建会话请求消息中的非零 GTP 标题 TEId 来识别, 其指定承载 ID 以便唯一地识别新的承载。另外, 可建立专用承载以便对应于每个默认承载。这些承载经由从 S-GW415 发至 MME410 的创建承载请求来启动, 但是承载 ID 未分配至此新承载直到 MME410 以创建承载响应消息来作出响应为止。

[0058] 默认承载通过由 S-GW415 启动的删除会话请求 / 响应交易来释放。请求消息中的承载 ID 指示删除哪一个默认承载。删除默认承载还触发所有相关专用承载的释放。专用承载可通过删除承载请求 / 响应交易来个别地释放。此外, 会话撤销可通过所有默认承载经由其自己的删除会话请求 / 响应交易来释放而加以识别。TEIDs (或对于 GTPv2 来说为 F-TEIDs) 可通过网络中的每个节点来独立地分派。个别值可由若干不同节点并行使用, 并且一旦现有会话释放一个隧道标识符, 那么每个节点可重新使用此隧道标识符。

[0059] 在一些实施方案中, 图 2 的前端探测器 205 可以使得其可监测 S11 和 / 或直接隧道流量的方式来安置于 LTE/SAE 网络 400 中。例如, 前端探测器 205 可与 S-GW415 共同安置 (或另外实施为其一部分) 并且被配置成在分析器装置 210 中智能地划分和 / 或复制流量。举例来说, 在一些情况下, 属于第一会话的封包 (例如控制和 / 或数据封包) 可被发送至分析器装置 210 中的第一个装置, 属于第二会话的封包可被发送至分析器装置 210 中的第二个装置等。

[0060] 一般来说, 将每个 PDU 与具体会话关联允许将较大 LTE 流量划分成可管理的分部而不需要上层监测装置 (例如装置 210) 实时重新构建会话。前端探测器 205 可充当将完整会话分配至独立监测系统的会话感知负载平衡器, 其中会话可对应至个别移动用户。为

此目的,前端探测器 205 可监测会话的 GTP-C 隧道管理消息并且提取必需 UP 标识符以便与 UP 流量相关联。

[0061] 在一些实施方案中,可针对 CP 的上行链路和下行链路方向来保持 TEId 和端点地址(例如 IP 地址)对。前端探测器 205 还可针对与会话相关的每个用户平面承载的上行链路和下行链路方向来保持 TEId 和端点地址对。前端探测器 205 还可维持与每个默认承载 Id 相关的专用承载 Ids 的列表。然后,前端探测器 205 可追踪会话内的每个交易的成功、失败或超时以便捕捉隧道识别符和端点地址变化。一旦会话由前端探测器 205 识别,可进行例如继续进行用户的完全监测、概括每个用户的内容或完全忽略用户会话的决策。给定会话的完全监测可通过将与个别会话相关的所有 CP 和 UPPDUs 向上分配至单一会话分析器装置(例如装置 210 中的一个选定装置)来完成。监测中进行的链路或装置利用的状态监测还可允许对每个会话加以节流。

[0062] 前端探测器 205 内的会话的撤销可通过监测此会话的 GTP-C 信号内的撤销指标或会话的控制平面和用户平面路径的过量停用时间来触发。一旦触发会话撤销,TEId 和端点地址对可保留较短时间以便将响应消息、延迟消息或重新传输相关联。然而,TEIds 可在拥有节点释放之后立即加以重新使用。举例来说,为了验证匹配为合法的,前端探测器 205 可判定匹配会话不在撤销的过程中且/或,如果消息含有国际移动用户识别码(IMSI)值,那么匹配会话还含有匹配 IMSI 值。

[0063] 在一些实施方案中,前端探测器 205 和会话分析器装置 210 可执行某种会话水平的处理。为了使得两个装置能够保持彼此同步,其可经由封包内的元数据和/或带外信息来通信。典型地,可通知会话分析器装置 210 新的会话检测、会话撤销和/或目前有效会话(例如过载或隧道识别符重新使用)的异常中断。在前端探测器 205 上分派的识别符也可还包含于元数据和/或带外信息中以便保持两个装置同步并且帮助会话分析器装置 210 开始详细分析。

[0064] 为了进一步阐明前述内容,图 5 为识别一个或多个会话的方法 500 的流程图。在一些实施方案中,方法 500 可至少部分地由图 3 的前端探测器 205 的元素 310-330 来执行以便例如赋能一个或多个基于会话的负载平衡操作。如展示,区块 505 对经由 LTE/SAE 网络 400 的 S11 接口(即,在 MME410 与 S-GW415 之间)交换的消息进行监测和/或采样。在区块 510 处,方法 500 判定是否所采样的消息包括相应创建会话请求和响应,并且提取一个或多个标识符。如果不是这样,则控制返回区块 505。否则,在区块 515 处,方法 500 将追踪上下文存储器分派至潜在会话。在区块 520 处,方法 500 判定是否所采样的消息包括相应修改承载请求和响应,并且提取一个或多个额外标识符。如果不是这样,则控制返回区块 505。否则,在区块 525 处,方法 500 尝试将直接隧道流量(即,在 E-UTRAN405 与 S-GW415 之间)与在区块 510 和 520 处提取的标识符相关联。如果在区块 530 处存在匹配,则在区块 535 处具有与存储于追踪上下文存储器中的那些标识符相同的标识符的消息可被称为属于相应会话。

[0065] 图 6 为更新一个或多个会话的方法 600 的流程图。另外,方法 600 可至少部分地由图 3 的前端探测器 205 的元素 310-330 来执行以便例如进一步赋能一个或多个基于会话的负载平衡操作。在区块 605 处,方法 600 对经由 LTE/SAE 网络 400 的 S11 接口(即,在 MME410 与 S-GW415 之间)交换的消息进行监测和/或采样。在区块 610 处,方法 600 判定

是否所采样的消息构成现有会话（即，其标识符存储在相应追踪上下文存储器中的会话）的额外创建会话和 / 或修改承载交易。如果是这样，则在区块 615 处方法 600 可添加和 / 或更新相应会话的标识符以便例如包括额外默认和 / 或专用承载；否则控制返回区块 605。在区块 620 处，方法 600 判定是否所采样的消息构成对应于正在进行的承载和 / 或会话的删除承载或会话交易。如果是这样，则在区块 625 处方法 600 将标识符从相应会话中去除且 / 或完全地删除会话。

[0066] 应了解本文尤其结合图 5 和 6 来描述的各种操作可实施于软件、硬件或其组合中。执行给定方法的每个操作的顺序可改变，并且本文说明的系统的各种元素可添加、重新排序、组合、省略、改进等。意图本文描述的本发明包含所有这些改进和变化，并且相应地以上描述应视为具有说明性而非限制性意义。

[0067] 图 7 展示说明会话识别和更新技术的非限制性实例的图 700。在一些实施方案中，列 705 代表分派至给定会话的上下文或会话存储器的一些内容。此外，对于每个消息，方括号中的参数为 GTPv1 或 GTPv2 标题值，并且圆括号中的参数为消息内容或信息元素。在消息交换 A 中，在接收标题 TEId 为“0”的创建会话请求消息后，分派新的追踪上下文并且建立下行链路 CP 查找条目；在此实施例中为 {A, 1}。在接收相应创建会话响应消息时，它通过用标题 TEId “A”和目的 IP 地址“1”来查找而与以前分派的会话相关联。此交易的完成将上行链路查找条目 {B, 2} 和 {C, 3} 添加至 705。

[0068] 在消息交换 B 中，修改承载交易以 {D, 4} 来建立下行链路 UP 查找条目。会话现在具有承载 ID 为“5”的一个用户平面承载。在消息交换 C 中，可基于在交换 A 和 B 中建立的查表将任何一个方向上的用户平面流量与会话相关联。在此实例中，{C, 3} 或 {D, 4}。在消息交换 D 中，建立 ID 为“6”的专用承载，由此将查找条目 {E, 5} 和 {F, 6} 添加至 705。在消息交换 E 中，可基于交换 A、B 和 D 中建立的查表将两个承载“5”和“6”在任何一个方向上的用户平面流量与会话相关联。在此实例中，{C, 3}、{D, 4}、{E, 5} 和 {F, 6}。

[0069] 在消息交换 F 中，经由创建会话和修改承载交易来建立额外默认承载，从而在 705 中产生 ID “7”的新的查表 {H, 6} 和 {G, 5}。在消息交换 G 中，可基于交换 A、B、D 和 F 中建立的查表将两个承载“5”、“6”和“7”在任何一个方向上的用户平面流量与会话相关联。在这一点上，{C, 3}、{D, 4}、{E, 5}、{F, 6}、{G, 5} 和 {H, 6} 在 705 中。在消息交换 H 中，新建立的默认承载，ID “7”通过删除会话交易来删除。在消息交换 I 中，来自交换 D 的专用承载通过删除承载交易来删除。在 705 中的剩余用户平面查找条目为 {C, 3} 和 {D, 6}。在消息交换 J 中，删除会话交易现在删除原始默认承载，ID “5”。因为此为最后一个默认承载，所以会话现在被标记为将要撤销。CP 查找条目可保留一段较短时间以便捕捉在释放所有资源之前的任何重新传输消息。

[0070] 在一些实施方案中，在未建立或检测到完整会话时，可经由额外追踪个别交易来处置异常情况。在这些情况下，在每个方向上的 TEId 和 IP 地址对不能正常地相关联在一起，如图 7 的实施例中所描述。替代地，端点 IP 地址、GTPv1 标题序号和 GTPv1 标题消息 Id 可将单一请求 / 响应对相关联并且由此建立下行链路加上上行链路关联。

[0071] 图 8 展示说明异常处置技术的非限制性实例的图 800。具体来说，图 800 示出前端探测器 205 由于网络或监测设备状态而错过创建会话交易的情况。类似地如上所述，列 805 代表分派至给定会话的上下文或会话存储器的一些内容。

[0072] 在消息交换 A 中,所观察到的没有以前监测的控制平面流量的用户平面流量不能正常地关联为属于某一会话。在消息交换 B 中,修改承载请求消息不能关联至现有会话,因为创建会话交易未观察到或另外完全处理。但是,上行链路 CPEId 和 IP 地址可通过 GTP 标题 TEId 和目的 IP 地址来推断。下行链路 UP 属性包含于请求消息有效负载 {D, 4} 中,但是在此 PDU 中没有关于下行链路 CP 属性或上行链路 UP 属性的信息。然而,通过独立地追踪这些不匹配消息的 GTP 标题序号 {1, 2, #9},前端探测器 205 可将修改承载响应与初始请求相关联以便将下行链路 CP {A, 1} 和上行链路 UP {C, 3} 属性添加至此会话。在消息交换 C 中,会话现在被“完全追踪”以使得进一步的用户平面数据可与控制平面 PDUs 一起进行负载均衡以便向上传输至分析器装置 210。

[0073] 在一些实施方案中,不匹配某一会话直到收到第二消息(通常响应)为止的交易可与原始会话“接合”。在一些实行方案中,此举可涉及局部地以及通过会话分析器装置 210 来清除在出现匹配之前建立的假定或“无用会话”以及重新传输在最终匹配之前处理的封包。会话可在完成成功交易后建立并且每当接收删除最后一个默认承载的请求时加以删除。

[0074] 网络监测系统 100 的方面可由一个或多个计算机系统来实施或执行。一个这种计算机系统在图 9 中示出。在各种实施方案中,计算机系统 900 可为服务器、主计算机系统、工作站、网络计算机、台式计算机、膝上型轻便计算机等。举例来说,在一些情况下,图 2 展示的前端监测探测器 205 可实施为计算机系统 900。此外,分析器装置 210 和 / 或智能引擎中的一个或多个可包括呈计算机系统 900 形式的一个或多个计算机。如以上解释,在不同实施方案中这些不同计算机系统可被配置成以任何合适方式,例如,经由网络 100 来彼此通信。

[0075] 如说明,计算机系统 900 包括经由输入 / 输出 (I/O) 接口 930 连接至系统存储器 920 的一个或多个处理器 910。计算机系统 900 进一步包括连接至 I/O 接口 930 的网络接口 940, 和一个或多个输入 / 输出装置 950, 例如光标控制器装置 960、键盘 970 和显示器 980。在一些实施方案中,给定实体(例如网络监测系统 110)可使用计算机系统 900 的单一实例来实施,而在其它实施方案中多个这类系统,或构成计算机系统 900 的多个节点可被配置成容纳实施方案的不同部分或实例。举例来说,在一个实施方案中一些元素可经由计算机系统 900 的一个或多个节点来实施,所述节点不同于实施其它元素的那些节点(例如第一计算机系统可实施分类引擎 310 而另一个计算机系统可实施路由安排 / 分配控制模块 330)。

[0076] 在各种实施方案中,计算机系统 900 可为包括一个处理器 910 的单一处理器系统,或包括两个或更多个处理器 910(例如两个、四个、八个或另一个合适数量)的多处理器系统。处理器 910 可为能够执行程序指令的任何处理器。举例来说,在各种实施方案中,处理器 910 可为实施各种指令集架构 (ISAs) 中任何一种架构的通用或嵌入式处理器,所述架构例如 x86、POWERPC[®]、ARM[®]、SPARC[®]、或 MIPS[®] ISAs 或任何其它合适 ISA。在多个处理器系统中,每个处理器 910 可通常但是不一定实施相同 ISA。另外,在一些实施方案中,至少一个处理器 910 可为图形处理单元 (GPU) 或其它专用图形渲染装置。

[0077] 系统存储器 920 可被配置成存储可被处理器 910 访问的程序指令和 / 或数据。在各种实施方案中,系统存储器 920 可使用任何合适存储器技术来实施,所述存储器技术例

如静态随机存取存储器 (SRAM)、同步动态 RAM (SDRAM)、非易失性 / 快闪型存储器或任何其它类型的存储器。如所说明, 实施某些操作例如本文描述的那些操作的程序指令和数据可分别以程序指令 925 和数据存储器 935 形式存储于系统存储器 920 中。在其它实施方案中, 程序指令和 / 或数据可接收、发送或存储于不同类型的计算机可访问媒体中或与系统存储器 920 或计算机系统 900 分开的类似媒体上。一般来说, 计算机可访问的媒体可包括任何有形的储存媒体或存储器媒体例如磁性或光学媒体—例如经由 I/O 接口 930 连接至计算机系统 900 的磁盘或 CD/DVD-ROM。以非暂时性形式存储于有形的计算机可访问媒体上的程序指令和数据可进一步通过传输介质或信号例如电、电磁或数字信号来传输, 所述传输介质或信号可经由通信介质例如网络和 / 或无线链路来传送, 所述通信介质例如可经由网络接口 940 来实施。

[0078] 在一个实施方案中, I/O 接口 930 可被配置成协调处理器 910、系统存储器 920 和装置中的任何外围装置之间的 I/O 流量, 所述外围装置包括网络接口 940 或其它外围接口, 例如输入 / 输出装置 950。在一些实施方案中, I/O 接口 930 可执行任何必需协议、同步或其它数据转换以便将来自一个组件 (例如系统存储器 920) 的数据信号转化成适合于由另一个组件 (例如处理器 910) 使用的格式。在一些实施方案中, I/O 接口 930 可包括对于经由各种类型的外周总线连接的装置的支持, 所述总线例如外围组件互连 (PCI) 总线标准或通用串行总线 (USB) 标准的变化形式。在一些实施方案中, I/O 接口 930 的功能可划分的两个或更多个单独组件中, 例如北桥和南桥。另外, 在一些实施方案中, I/O 接口 930 的一些或所有功能, 例如连接至系统存储器 920 的接口, 可直接并入处理器 910 中。

[0079] 网络接口 940 可被配置成允许数据在计算机系统 900 与连接至网络 115 的其它装置, 例如其它计算机系统之间, 或在计算机系统 900 的节点之间交换。在各种实施方案中, 网络接口 940 可支持经由有线或无线一般数据网络的通信, 所述网络例如任何合适类型的以太网; 经由电信 / 电话网络, 例如模拟语音网络或数字光纤通信网络; 经由存储区域网络, 例如光纤通道 SANs, 或经由任何其它合适类型的网络和 / 或协议。

[0080] 输入 / 输出装置 950 可在一些实施方案中包括一个或多个显示终端、键盘、小键盘、触摸屏、扫描装置、语音或光学识别装置, 或适合于由一个或多个计算机系统 900 输入或撷取数据的任何其它装置。多个输入 / 输出装置 950 可存在于计算机系统 900 中或可分布于计算机系统 900 的不同节点上。在一些实施方案中, 类似输入 / 输出装置可与计算机系统 900 分开并且可经由有线或无线连接, 例如网络接口 940 来与计算机系统 900 的一个或多个节点相互作用。

[0081] 如图 9 展示, 存储器 920 可包括被配置成实施本文描述的某些实施方案的程序指令 925, 和包含可被程序指令 925 访问的各种数据的数据存储器 935。在一个实施方案中, 程序指令 925 可包括图 2 中说明的实施方案的软件元素。举例来说, 程序指令 925 可使用任何所需编程语言、脚本语言, 或编程语言和 / 或脚本语言的组合 (例如 C、C++、C#、JAV[®]A、JAVASCRIPT[®]、PERL[®]等) 来实施于各种实施方案中。数据存储器 935 可包括可在这些实施方案中使用的数据。在其它实施方案中, 可包含其它或不同软件元素和数据。

[0082] 本领域普通技术人员了解计算机系统 900 仅仅为说明性的并且不意图限制本文描述的公开的范围。具体地说, 计算机系统和装置可包括可执行所指示的操作的硬件或软件的任何组合。另外, 所说明的组件执行的操作可在一些实施方案中由较少组件来执行或

分布于额外组件中。类似地,在其它实施方案中,可不执行一些所说明的组件的操作且/或可以利用其它额外操作。因此,本文所述的系统和方法可以其它计算机系统配置来实施或执行。

[0083] 本文描述的各种技术可实施于软件、硬件或其组合中。执行给定方法的每个操作的顺序可改变,并且本文说明的系统的各种元素可添加、重新排序、组合、省略、改进等。应了解本文讨论的各种操作可同时和/或依序执行。应进一步了解每个操作可以任何顺序执行并且可一次或重复执行。受益于本说明书的本领域普通技术人员将清楚可进行各种改进和变化。意图本文描述的本发明包含所有这些改进和变化,并且相应地以上描述应视为具有说明性而非限制性意义。

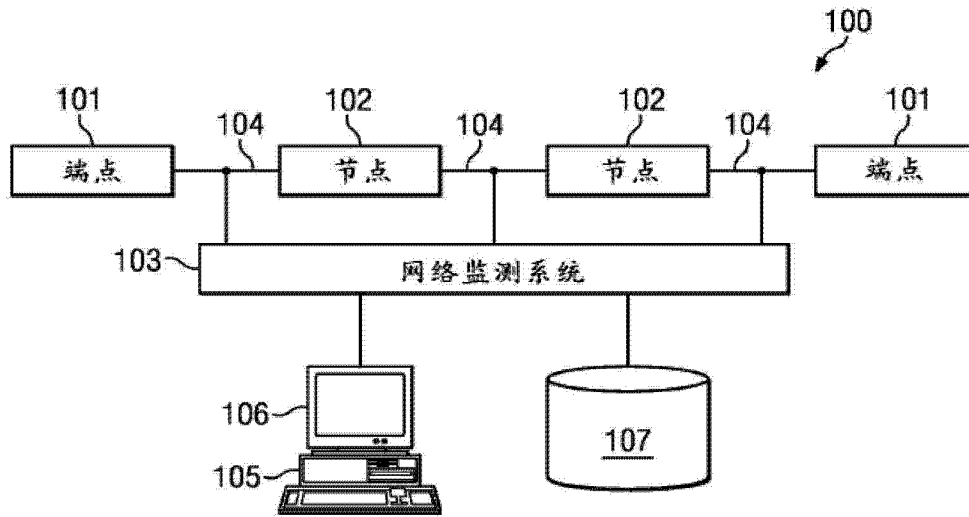


图 1

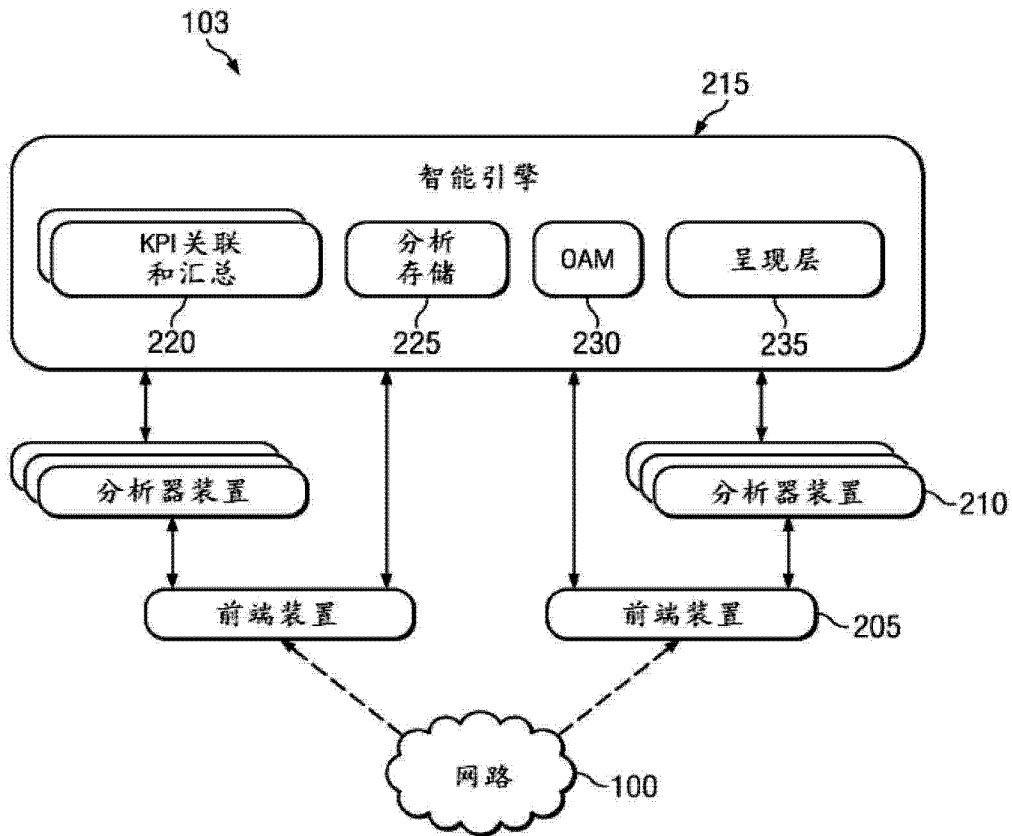


图 2

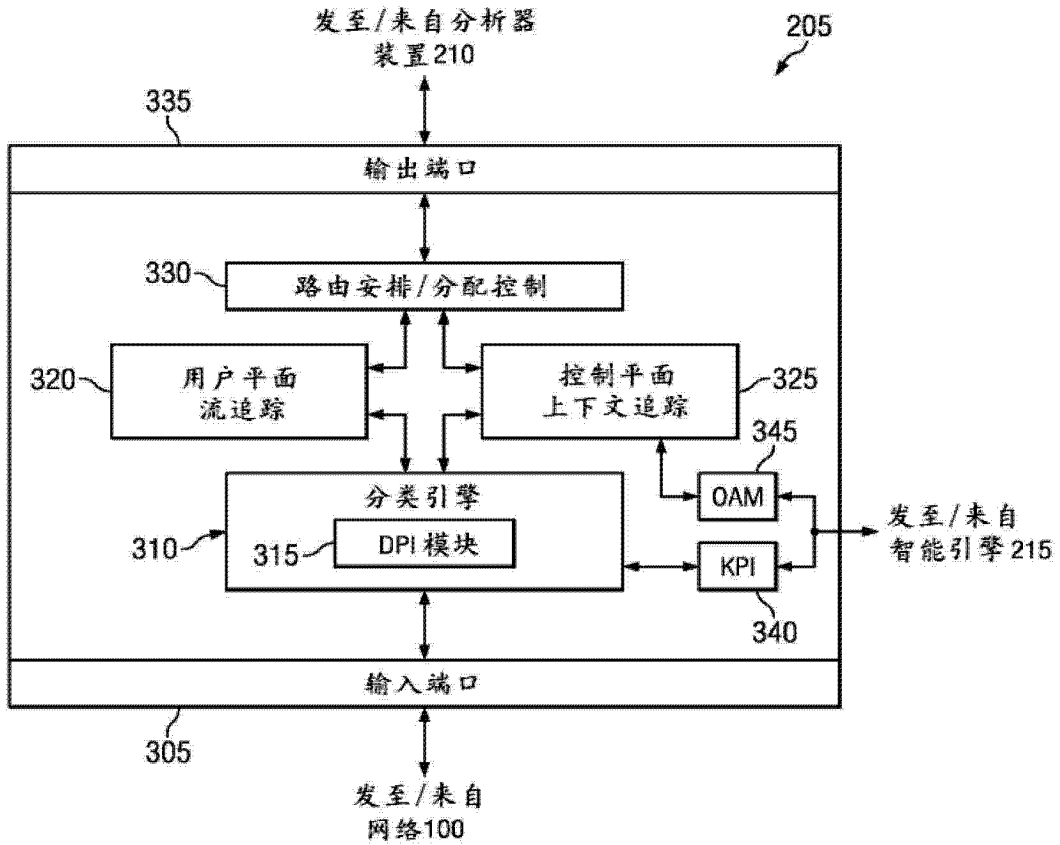


图 3

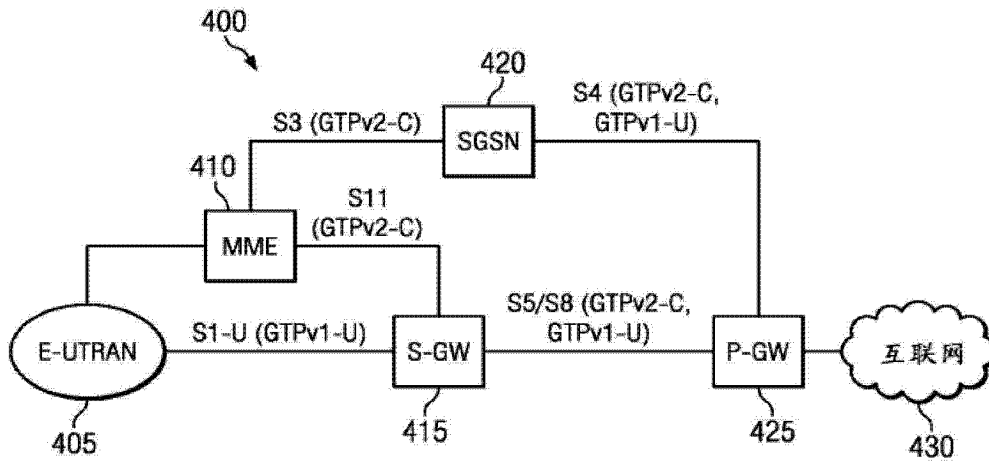


图 4

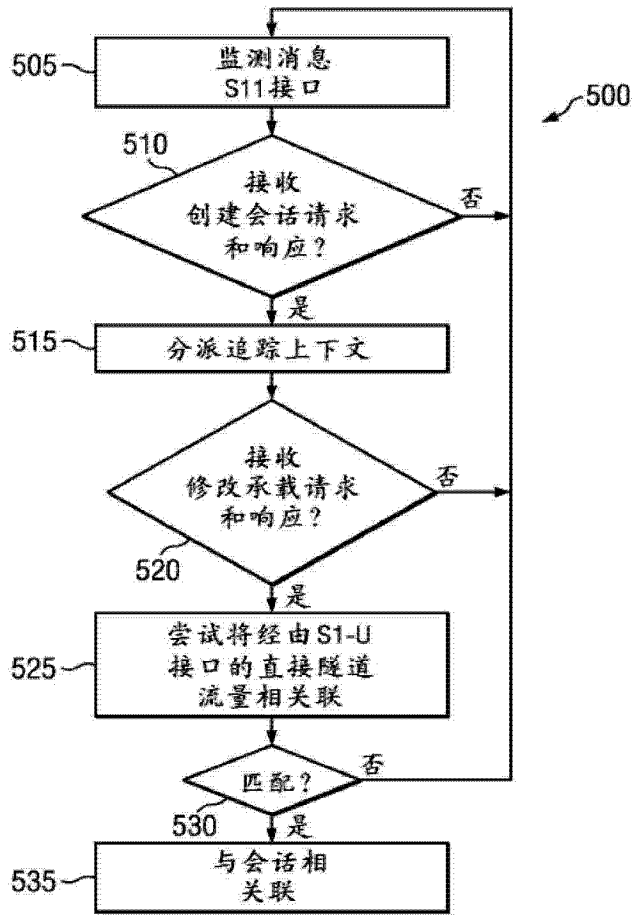


图 5

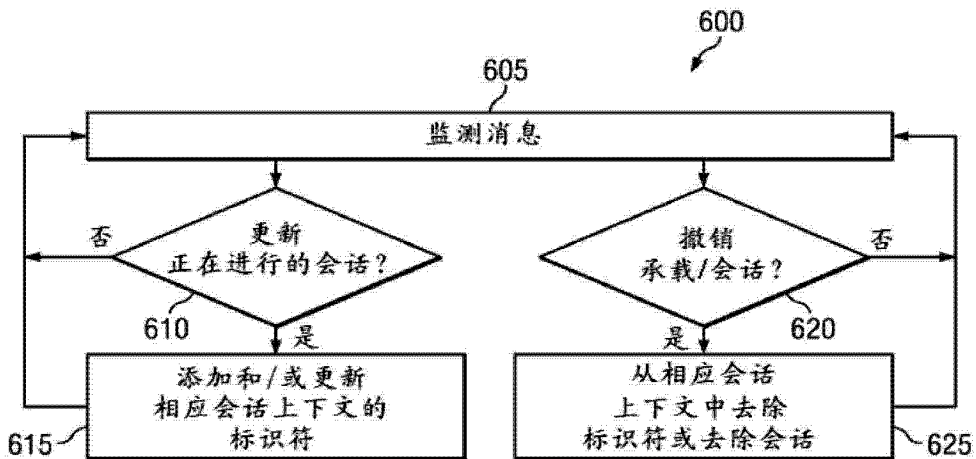


图 6

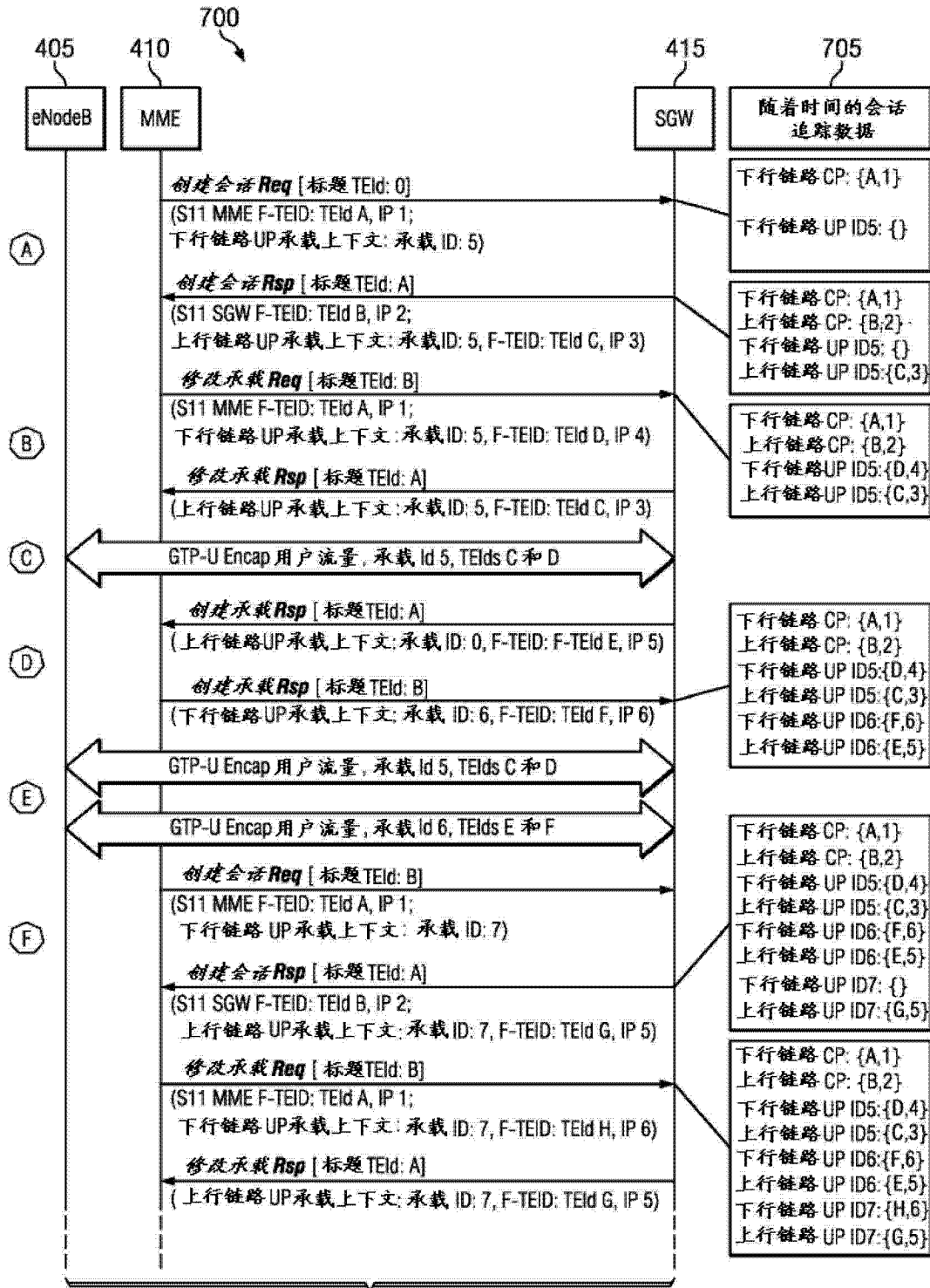


图 7A

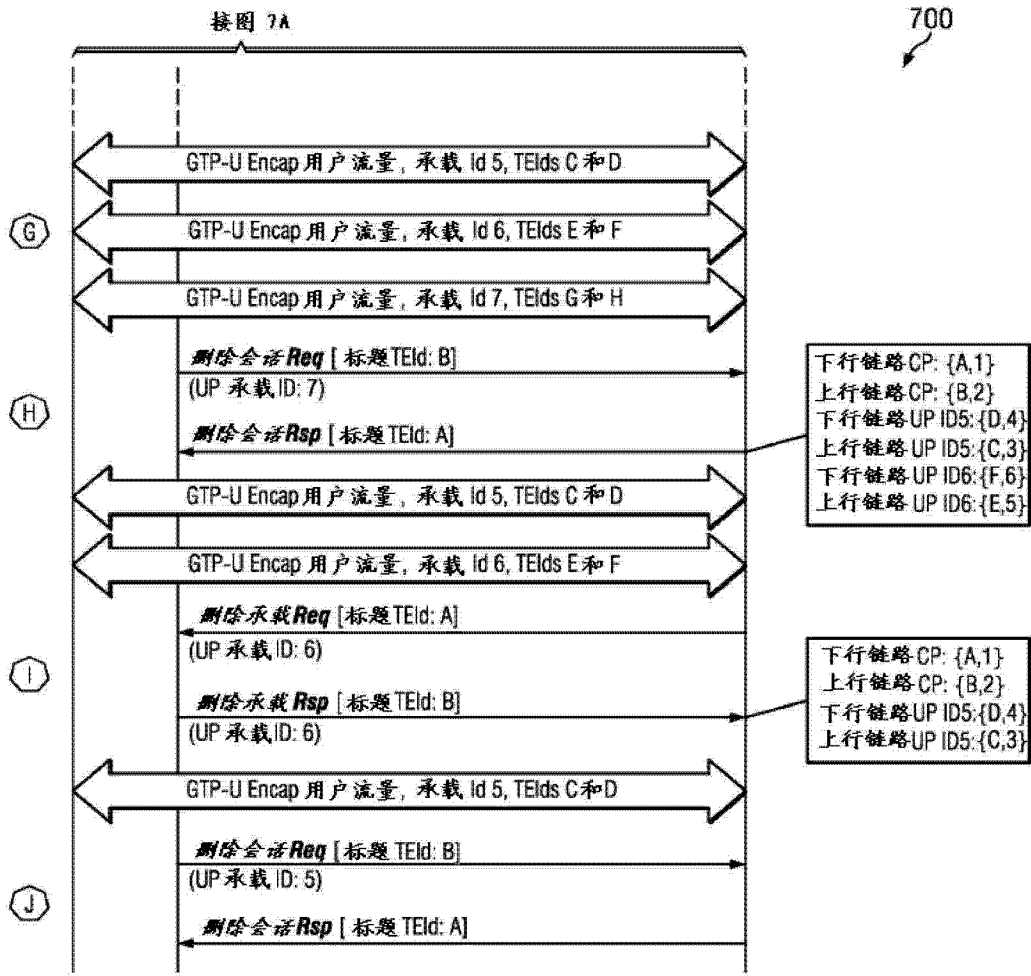


图 7B

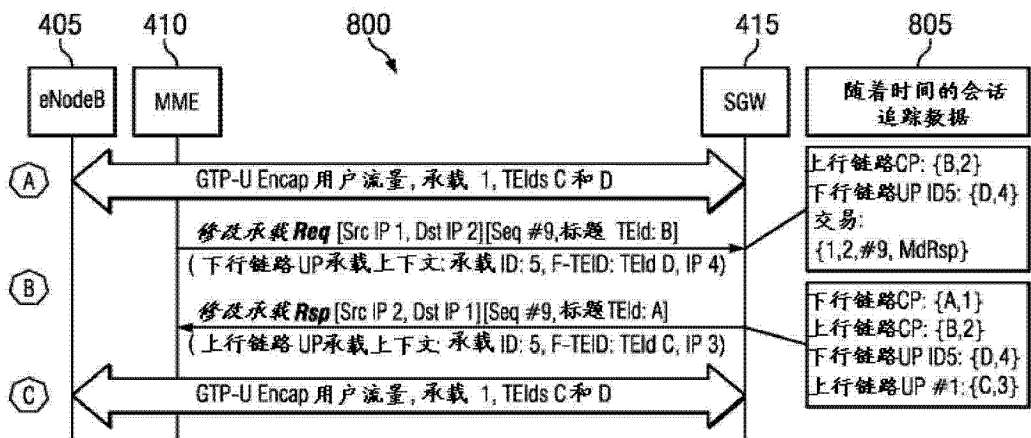


图 8

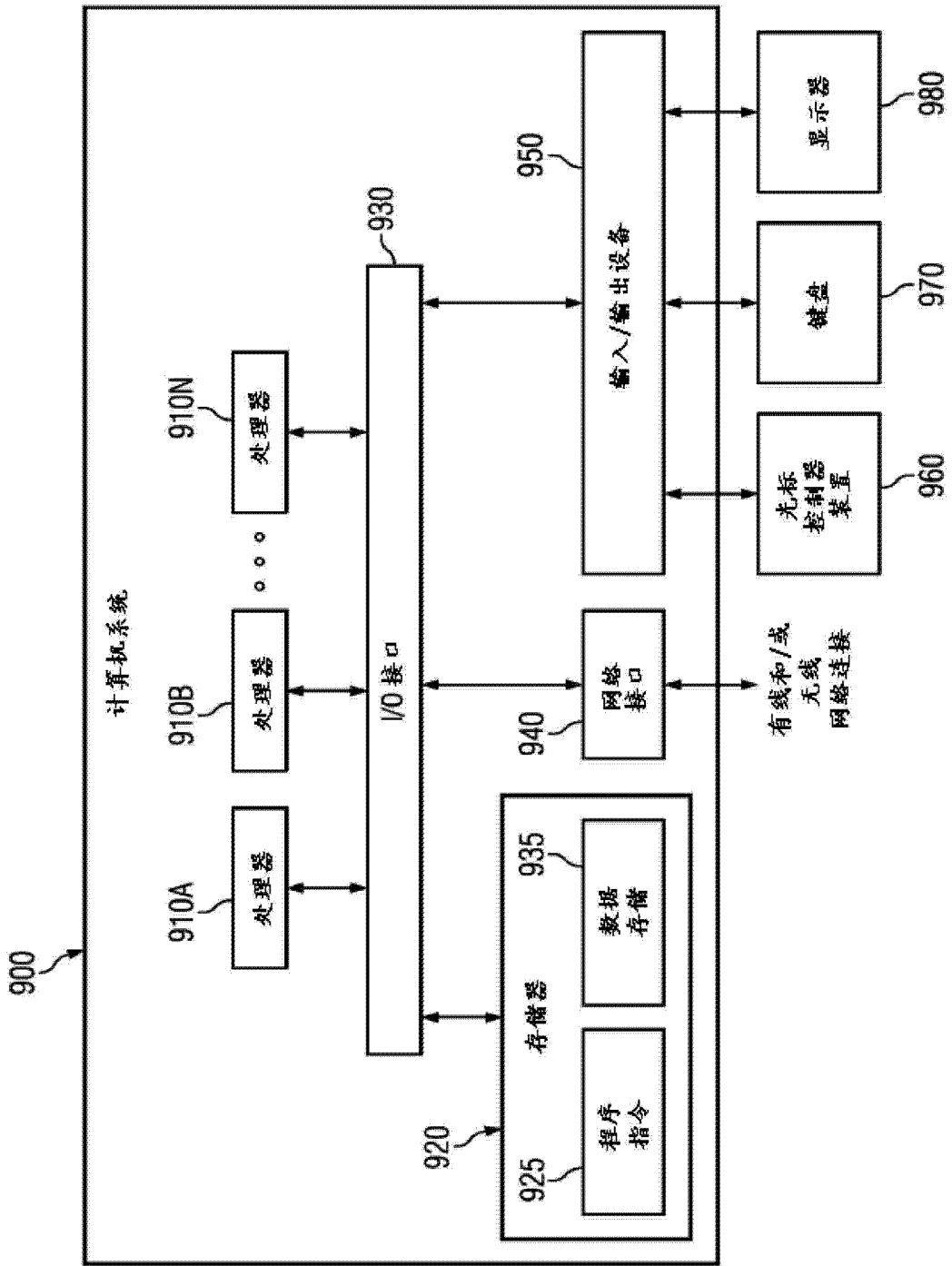


图 9