



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105052080 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 11

(21) 申请号 201480017591. 1

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

(22) 申请日 2014. 02. 18

代理人 欧阳帆

(30) 优先权数据

61/766, 099 2013. 02. 18 US

(51) Int. Cl.

H04L 12/24(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 09. 23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/016853 2014. 02. 18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/127346 EN 2014. 08. 21

(71) 申请人 泰科来股份有限公司

地址 美国北卡罗来纳

(72) 发明人 A·班图库 J·斯登博格

S·E·马克默菲

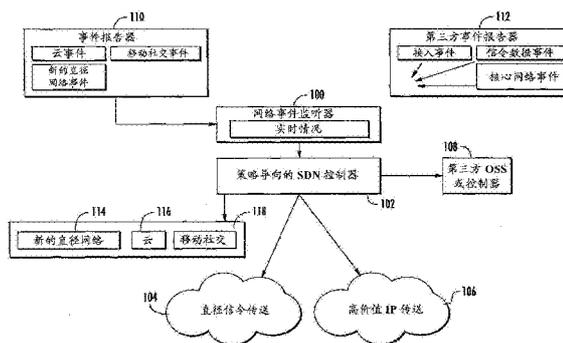
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

用于提供思考直径网络架构的方法、系统和计算机可读介质

(57) 摘要

本文描述的主题包括用于提供思考直径网络架构的方法、系统和计算机可读介质。用于提供思考直径网络架构的系统包括网络事件监听器，该网络事件监听器用于接收关于网络事件的信息以及用于提供对网络状况的实时或预测性观察。该系统还包括策略导向的软件定义网络(SDN)控制器，用于基于所述对网络状况的实时或预测性观察来发出SDN命令，以将因特网协议(IP)流路由到需要的网络元件，并且指示能动态配置的网络元件实例化直径资源实例，或者在现有的直径资源实例之间分配硬件。



1. 一种用于提供思考直径网络架构的系统,该系统包括:

网络事件监听器,被配置为接收关于网络事件的信息并生成对网络状况的实时或预测性观察;以及

策略导向的软件定义网络(SDN)控制器,被配置为基于所述对网络状况的实时或预测性观察来发出 SDN 命令,以将因特网协议(IP)网络流路由到需要的网络元件,并且指示能动态配置的网络元件实例化直径资源实例,或者在现有的直径资源实例之间分配硬件。

2. 根据权利要求 1 所述的系统,其中网络事件监听器接收关于直径网络事件的信息。

3. 根据权利要求 1 所述的系统,其中网络事件监听器接收关于以下的信息:无线电接入网络(RAN)拥塞、会话建立时间的劣化、策略服务器对策略的过度调用、过多数量的失败直径端点、或者策略服务器对高价值数据会话的特殊处理的要求。

4. 根据权利要求 1 所述的系统,其中直径资源实例包括直径信令路由器(DSR)资源实例。

5. 根据权利要求 1 所述的系统,其中直径资源实例包括策略和计费规则功能(PCRF)资源实例。

6. 根据权利要求 1 所述的系统,其中虚拟的直径资源实例包括用户简档储存库(SPR)资源实例。

7. 根据权利要求 1 所述的系统,其中策略导向的 SDN 控制器局限于将 SDN 命令发送给虚拟化的直径网络,以将资源动态地分配给需要的直径网络资源实例。

8. 根据权利要求 1 所述的系统,其中 SDN 命令包括 OpenFlow 命令。

9. 根据权利要求 1 所述的系统,其中网络事件监听器基于所述关于网络事件的信息来生成对网络状况的预测性观察,其中策略导向的 SDN 控制器基于所述预测性观察来发出 SDN 命令。

10. 根据权利要求 1 所述的系统,其中网络事件监听器和策略导向的 SDN 控制器用作具有反馈回路的控制系统,以不断地更新所述对网络状况的实时或预测性观察以及到所述能动态配置的网络元件的 SDN 命令和指令。

11. 一种用于提供思考直径网络架构的方法,该方法包括:

接收关于网络事件的信息并生成对网络状况的实时观察;

将所述对网络状况的实时观察传送到策略导向的软件定义网络(SDN)控制器;以及

发出 SDN 命令,以将 IP 网络流路由到需要的网络元件并且指示能动态配置的网络元件实例化直径资源实例。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其中网络事件包括直径网络事件。

13. 根据权利要求 11 所述的方法,其中关于网络事件的信息包括关于以下的信息:无线电接入网络(RAN)拥塞、会话建立时间的劣化、策略服务器对策略的过度调用、过多数量的失败直径端点、或者策略服务器对高价值数据会话的特殊处理的要求。

14. 根据权利要求 11 所述的方法,其中直径资源实例包括直径信令路由器(DSR)资源实例。

15. 根据权利要求 11 所述的方法,其中直径资源实例包括策略和计费规则功能(PCRF)资源实例。

16. 根据权利要求 11 所述的方法,其中直径资源实例包括用户简档储存库(SPR)资源

实例。

17. 根据权利要求 11 所述的方法,其中 SDN 命令包括 OpenFlow 命令。

18. 根据权利要求 11 所述的方法,包括生成对网络状况的预测性观察,以及基于该预测性观察来发出 SDN 命令。

19. 根据权利要求 11 所述的方法,包括不断地更新对网络状况的实时或预测性观察以及到所述能动态配置的网络元件的 SDN 命令和指令。

20. 一种存储有可执行指令的非暂态计算机可读介质,所述可执行指令当被计算机的处理器执行时,控制计算机执行以下步骤:

接收关于网络事件的信息并生成对网络状况的实时观察;

将对网络状况的实时或预测性观察传送到策略导向的软件定义网络 (SDN) 控制器;以

及

发出 SDN 命令,以将 IP 网络流路由到需要的网络元件,并且指示能动态配置的网络元件实例化直径资源实例,或者在现有的直径资源实例之间分配硬件。

用于提供思考直径网络架构的方法、系统和计算机可读介质

[0001] 优先权声明

[0002] 本申请要求于 2013 年 2 月 18 日提交的美国临时专利申请 No. 61/766099 的优先权,其全部公开内容通过引用并入于此。

技术领域

[0003] 在此描述的主题涉及直径网络 (Diameter network) 架构,所述直径网络架构对网络状况或事件有响应并且预测性地响应所预料的网络状况或事件。更特别地,在此描述的主题包括用于提供思考直径网络架构 (thinking Diameter network architecture) 的方法、系统和计算机可读介质。

背景技术

[0004] 在当前的电信网络架构中,网络是针对高峰时间期间的最大容量而设计或静态地供应的。在非高峰时间期间,装备经常是空闲的。因此,浪费了网络资源,导致网络运营商支出了不必要的基本建设费用。

[0005] 即使在当前的静态供应的网络架构中,也希望用预测性地响应网络状况或事件的资源分配和策略来进行响应。目前,策略导向的网络和用户管理可以基于用户层 (subscriber tier) 而发生。希望提供这样的网络架构:将策略导向的网络和用户管理扩展到实际的和预测的网络状况。在某些情况中,响应于实际网络状况来分配网络资源可能来不及对状况作出回应。例如,基于当前网络拥塞来分配新的网络资源可能来不及减轻拥塞。因此,存在对提供用于预测性地响应网络状况的思考直径网络架构的方法、系统和计算机可读介质的需求。

发明内容

[0006] 在此描述的主题包括用于提供思考直径网络架构的方法、系统和计算机可读介质。用于提供思考直径网络架构的系统包括网络事件监听器,该网络事件监听器用于接收关于网络事件的信息以及用于提供对网络状况的实时观察或预测性观察。该系统还包括策略导向的软件定义网络 (software defined network, SDN) 控制器,用于基于对网络状况的实时观察或预测性观察来发出 SDN 命令,以将因特网协议 (IP) 流路由到需要的网络元件并且指示能动态配置的网络元件实例化 (instantiate) 直径资源实例。

[0007] 在此描述的主题可以用软件结合硬件和 / 或固件来实现。例如,在此描述的主题可以用由处理器执行的软件来实现。在一种示例性实现方式中,在此描述的主题可以使用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,该计算机可执行指令当被计算机的处理器执行时,控制计算机执行步骤。适合于实现在此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,诸如磁盘存储器设备、芯片存储器设备、可编程逻辑设备以及专用集成电路。另外,实现在此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,或者可以跨越多个设备或计算平台分布。

附图说明

[0008] 现在将参照附图来说明在此描述的主题的优选实施例：

[0009] 图 1 是例示了根据在此描述的主题的实施例的思考直径网络架构的框图；

[0010] 图 2 是例示了根据在此描述的主题的实施例的示例性的新的直径网络的网络图；

[0011] 图 3 是例示了根据在此描述的主题的实施例的示例性的虚拟化直径网络架构的框图；

[0012] 图 4 是例示了根据在此描述的主题的实施例的示例性的移动社交直径网络架构的网络图；以及

[0013] 图 5 是例示了根据在此描述的主题的实施例的用于提供思考直径网络架构的示例性步骤的流程图。

具体实施方式

[0014] 希望网络演变成软件定义的思考网络。就像人类的头脑,这些网络至少部分地自我思考。随着从大量的源中添加时间、事件和内容,网络用已知的信息来处理新的信息,改变并获得更多的智能。思考网络自己组织、自己优化并且自己确定对于前所未有且不可预测的事件的响应。思考网络预料用户的行为和未来的偏好模式。运营商能够理解其用户的数字生活方式,包括他们在哪里工作或旅行、他们使用什么设备、以及他们喜欢和不喜欢什么。拥有这种级别的用户知识,运营商能够精心营造与每个用户的需求匹配的高度个性化和相关的用户体验。而且,运营商可以将数据实时地应用于新的服务和内容。思考网络的基础是新的直径网络。新的直径网络包含智能和控制资产,以使得服务提供商能够独立于底层的网络技术来管理他们的业务。通过消除冗余的控制元件,这种方法简化了网络架构。

[0015] 思考网络的极度灵活性使用策略导向的 SDN 控制和高级的网络事件报告能力来为尽力而为的因特网流量、OTT 补贴数据 (OTT subsidized data)、机对机 (M2M) 和云服务支持不同的流。网络控制拓展超出带宽、应用、时间和速度。它包括信令、计算资源、设备和 IP 流量,允许运营商将 M2M 体验质量 (QoE) 转换为金钱。在此阶段,网络提供对于启用作为数字生活方式提供商的标记的新业务模式和服务必不可少的灵活性和革新。

[0016] 提供了用于提供思考直径网络架构的方法、系统和计算机可读介质。图 1 是例示了根据在此描述的主题的实施例的示例性思考直径网络架构的网络图。参照图 1,该架构包括网络事件监听器 100,网络事件监听器 100 用于接收关于网络事件的信息以及用于提供对网络状况的实时观察或预测性观察。所述实时观察或预测性观察可以是直径网络资源的相对负载的当前或预测性报告或其他指示。网络事件监听器 100 可以将事件报告给策略导向的 SDN 控制器 102。网络事件可以包括无线电接入网络 (RAN) 拥塞、劣化和数据会话建立时间、策略服务器对策略的过度调用、过多数量的失败直径端点、以及策略服务器对高价值数据会话的特殊处理的要求。事件监听器 100 的信息源的示例可以包括来自策略服务器的事件记录、分析和警报；消息信息；来自直径信令路由器的警报；来自无线电接入网络 (RAN) 探测器的拥塞馈送；以及来自流量检测功能的超载警报。事件监听器 100 可以生成报告并且将报告发送给高级分析平台,来提供对于客户和网络行为的丰富分割和洞察,以

通知策略导向的 SDN 控制器 102 以及设计并实现新的服务计划。

[0017] 策略导向的 SDN 控制器 102 接收网络状况的实时观察或预测性观察并且发出 SDN 命令,以将 IP 网络流路由到需要的网络元件并且指示能动态配置的网络元件实例化直径资源实例。策略导向的 SDN 控制器 102 可以将 SDN 命令发送给直径信令传送网络 104、高价值 IP 传送网络 106 以及第三方运营支撑系统 (OSS) 或控制器 108。发送到直径信令传送网络 104 的 SDN 命令可以指示直径信令传送网络 104 基于从事件监听器 100 获得的对网络的实时观察或者对网络的预测观察来实例化用于处理网络事件的附加直径信令传送资源。策略导向的 SDN 控制器还可以将命令发送给直径信令传送网络 104,来基于网络事件的实际或预测观察解除分配网络资源。在另一个示例中,策略导向的 SDN 控制器 102 可以将指令发送给直径信令网络 104,以基于当前或预测的网络状况来以特定方式路由流量。例如,策略导向的 SDN 控制器 102 可以将 SDN 命令提供给直径信令传送 104,以在拥塞的网络元件周围路由流量。类似的指令可以发送到高价值 IP 传送网络 106 和第三方 OSS 或控制器 108。在高价值 IP 传送网络 106 中,接收 SDN 命令的节点可以是 SDN 兼容的交换机或路由器。

[0018] 策略导向的 SDN 控制器 102 可以从网络事件监听器 100 接收报告或触发。策略导向的 SDN 控制器可以估计网络情况,并且基于该评估与来自移动社交储存库的用户智能和来自运营商的商业逻辑一起使用复杂的基于规则的策略引擎来做出决定。策略导向的 SDN 控制器 102 可以基于 IP 流状况来指导定义新的服务质量 (QoS) 规则。策略导向的 SDN 控制器 102 也可以使用开放流 (open flow) 或其他标准来选择性地管理与关注的用户会话相关联的高价值 IP 流。策略导向的 SDN 控制器可以指导的流的一些示例包括:

[0019] 为了基于用户的设备类型来优化用户的观看体验而朝向视频优化平台的用户 IP 流;

[0020] 这种 IP 流的特定集合:要求深度包检测 (DPI) 服务朝向 DPI 平台,而非要求所有 IP 流通过 DPI,提高了 DPI 的效率,因为它不再需要处理所有的 IP 流量;以及

[0021] 直径信令网络中的 IP 流,以基于实时状况和信令负载来在网络的拥塞区域周围路由流量。

[0022] 在所例示的示例中,网络事件监听器 100 从事件报告器 110 和 112 接收关于网络状况的信息。事件报告器 110 检测来自新的直径网络 114、在图 1 中表示为云 116 的虚拟化直径网络以及移动社交网络 118 的事件。现在将更详细地描述这些网络中的每一个。

[0023] 图 2 是例示了根据在此描述的主题的实施例的新的直径网络 114 的框图。参照图 2,直径网络 114 包括基于直径信息来路由所接收到的直径信令消息的多个直径信令路由器 200。网络还包括策略和计费规则功能 (PCRF) 202,PCRF 202 提供管理网络使用的策略。网络 114 包括存储用户信息的归属用户服务器 (HSS) 204。网络 114 还包括存储关于用户数据分配的信息的在线和离线计费系统 210。移动性管理实体 212 为用户提供接入网络服务。

[0024] 在 IP 多媒体子系统 (IMS) 网络中,呼叫会话控制功能 (CSCF) 214 为具有 IMS 能力的终端提供注册和其他服务。IPX 平台 216 提供用户漫游服务。在因特网中,信令网关 218 和会话边界控制器 220 为用户设备提供数据连接服务。

[0025] 图 2 中例示的组件中的任何一个可以将事件报告给图 1 中例示的网络事件监听器 100。类似地,策略导向的 SDN 控制器 102 可以发出 SDN 命令以基于所接收到的事件信息来

将流量动态地路由到或离开图 1 中例示的网络元件中的任何一个。

[0026] 图 2 中还例示了视频优化平台 222、优化服务节点 (OSN) 平台 224 以及深度包检测 (DPI) 节点 226。视频优化平台 222 为通过因特网 236 或其他网络递送给用户设备的视频流提供视频优化服务。OSN 224 将优化服务提供到用户设备。DPI 节点 226 监控到用户设备和来自用户设备的 IP 流以及直径网络节点之间的 IP 流。

[0027] 在接入网络中,基站控制器 228 和长期演进 (LTE) 基站 230 为用户设备 232 提供接入网络服务。在所例示的示例中,用户设备 232 包括移动手机、膝上电脑和平板计算机。分析平台 234 对由 DSR 200 从直径信令消息复制的用户和网络信息进行分析。例如,每个 DSR 200 可以具有复制接收到的直径信令消息的消息复制功能。所复制的直径信令消息可以被提供到分析平台 234。分析平台 234 可以对所复制的直径信令消息进行分析以识别用户偏好,这可以用来将目标内容递送给用户。

[0028] 图 3 是图 1 中所例示的虚拟化直径网络 116 的框图。参照图 3,,虚拟化直径网络 116 包括可以按照需求而被实例化的资源实例并且其中流量被自动地路由到经动态实例化的直径资源实例,而不是基于高峰网络使用而被静态地供应。网络架构包括硬件池 300,在硬件池 300 上执行其中某些可以被动态实例化的直径资源实例。在所例示的示例中,直径资源实例包括策略和计费规则功能 (PCRF) 资源实例 302、DSR 资源实例 304 和用户简档储存库 (subscriber profile repository, SPR) 资源实例 306。硬件池 300 可以包括计算平台,诸如能够支持一个或更多个直径资源实例的服务器平台或服务器刀片。每个服务器刀片可以包括微处理器和相关联的存储器。

[0029] 因为硬件不总是标准化的,并且因为可能有必要使用标准接口来动态地分配新硬件,所以提供了云虚拟机 308。云虚拟机 308 使用诸如虚拟机技术之类的虚拟化技术,来从硬件池 300 中动态地分配或重新分配硬件资源,并且在该硬件上实例化需要的 DSR、PCRF 或 SPR。在一个示例中,云虚拟机 308 可以实现诸如超级管理器之类的虚拟化中间件层或与之交互,以便为直径资源实例动态地分配和解除分配硬件。

[0030] 云协调器 310 对网络和硬件事件进行监控,并且指示虚拟机 308 动态地分配需要的硬件资源和动态地实例化 DSR、PCRF 和 SPR 资源实例。例如,如果云协调器 310 确定特定位置处的 DSR 上的负载减弱并且对于 PCRF 资源的需求激增,则协调器 310 可以从硬件池 300 中将当前指派给其负载已经减弱的 DSR 资源实例的服务器刀片重新分配给附加的 PCRF 实例。这可以使用状态性的绑定完成,以便为新实例化的资源维持会话和背景。

[0031] 在另一个示例中,如果 PCRF 资源实例上的负载减弱而 DSR 资源实例上的负载增加,则硬件可以从负载已经减弱的 PCRF 资源实例重新分配给需要附加处理能力的 DSR 资源实例。在另一个示例中,被指派给其负载已经减弱的 DSR 资源实例的硬件可以被重新指派给其负载已经增加的 SPR 资源实例。在另一个示例中,被指派给其负载已经减弱的 PCRF 资源实例的硬件可以被指派给其负载已经增加的 SPR 资源实例。在另一个示例中,被指派给其负载已经减弱的 SPR 资源实例的硬件可以被指派给其负载已经增加的 PCRF 资源实例。响应网络或硬件状况在新近或之前实例化的直径资源实例之间对硬件的任何重新分配或重新指定意在本文描述的主题的范围内。

[0032] 一旦创建了直径资源实例并且将硬件分配给直径资源实例,云流管理器 312 将流量动态地路由到直径资源实例。例如,云流管理器 312 可以使用软件定义的网络技术,诸如

OpenFlow,来动态地操纵进入或离开网络的流量流。在一种示例性场景中,当具有一个有效 DSR 资源实例的网络经历信令流量激增时,可以添加具有 DSR 资源的附加服务器刀片来管理流量。云协调器 310 指示流管理器 312 将信令流导向该云中实例化的直径资源实例。流管理器 312 向网络路由器发出诸如 OpenFlow 命令之类的 SDN 命令,以将消息路由到新实例化的资源。OpenFlow 协议被描述在 2011 年 2 月 28 日的 OpenFlow 交换说明书 1.1.0 版本中,其全部公开内容通过引用并入于此。

[0033] 图 3 中所例示的虚拟化直径网络 116 中示出的组件中的任何一个可以将网络或硬件状况报告给网络事件监听器 100。类似地,策略导向的 SDN 控制器 102 可以发出命令以将流量路由到图 3 中例示的虚拟直径资源实例中的任何一个,并且从图 3 例示的硬件池 300 中动态地分配资源。

[0034] 图 4 是移动社交网络架构 118 的框图。参照图 4,移动社交网络架构 118 包括流量检测功能 400,该流量检测功能 400 来自和到达移动设备 402 和固定网络设备 404 的 LTE、Wi-Fi 和 3G 流量中检测事件。移动策略网关 406 在移动设备上实现策略,使得策略应用于来自和到达移动设备的包,而不是来自和到达设备 402 和 404 借以访问数据网络的分组数据网络 (PDN) 网关的包。新的直径网络 114 包含图 2 中例示的组件,在此将不再重复描述。OTT(over the top) 应用管理器 408 管理移动设备上的 OTT 服务,例如应用服务。移动社交储存库 410 存储从设备 402 和 404 以及从网络组件 406、108 和 408 收集的事件。

[0035] 图 4 中例示的组件中的任何一个可以将事件报告给网络事件监听器 100。类似地,策略导向的 SDN 控制器 102 可以发出 SDN 命令以将流量路由到达或离开图 4 例示的设备中的任何一个。

[0036] 图 5 是例示了根据在此描述的主题的实施例的用于提供思考直径网络的示例性总体步骤的流程图。参照图 5,在步骤 500 中,接收关于网络事件的信息,并且生成对网络状况的实时观察或预测性观察。例如,网络事件监听器 100 可以从本文描述的任何组件接收任何事件,并且生成对诸如拥塞状况之类的网络状况的观察。在一个示例性实施例中,网络事件监听器 100 可以基于过去的网络事件来预测未来的网络事件。例如,如果拥塞发生在一天中的 3 时与 5 时之间,则网络事件监听器 100 可以预测在下一天的相同时间可能发生拥塞。在步骤 502 中,对网络状况的实时观察或预测性观察被传输到策略导向的 SDN 控制器 102。例如,网络事件监听器 100 可以将对网络事件的实时或预测性观察传输到策略导向的 SDN 控制器 102。在步骤 504 中,发出命令以将 IP 网络查询路由到需要的网络元件,并且构造能动态配置的网络元件以实例化直径资源实例。例如,策略导向的 SDN 控制器 102 可以发出 SDN 命令以将流量路由到达或离开新实例化的网络元件或现有的网络元件,并且可以指示虚拟化的直径网络 116 实例化新的直径资源实例或者重新分配硬件资源以处理网络状况。

[0037] 图 5 中例示的步骤可以不断地重复,使得网络用作具有反馈回路的控制系统。事件监听器 100 可以不断地监控网络事件并且更新对网络的实时或预测性观察,并且策略导向的 SDN 控制器 102 可以响应于对网络的实时观察或更新观察来不断地提供 SDN 命令和/或资源分配指令。

[0038] 应当理解,可以在不脱离本公开主题的范围的情况下改变本公开主题的各种细节。另外,前面的描述仅仅是出于例示的目的,而不是为了限制。

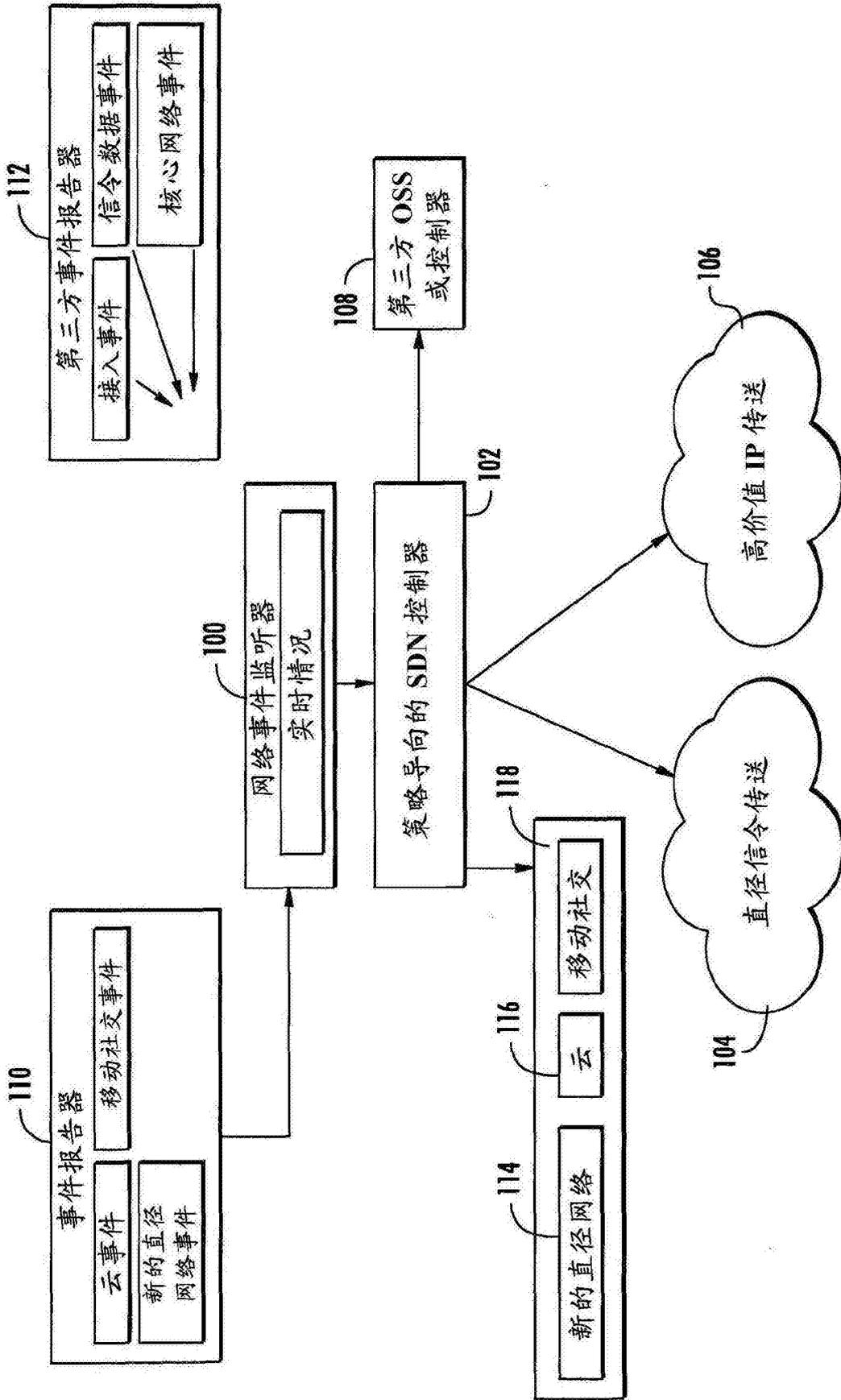


图 1

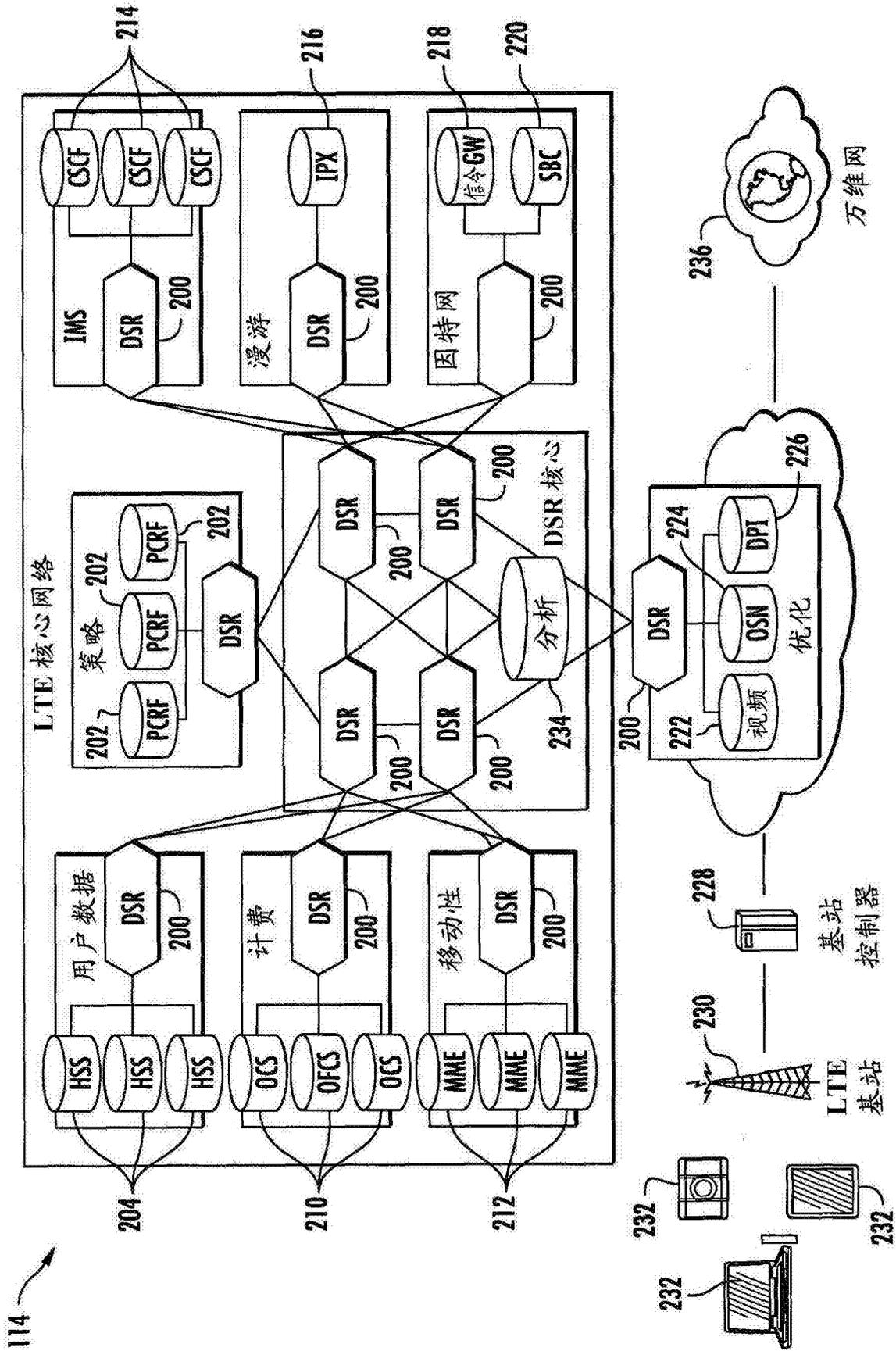


图 2

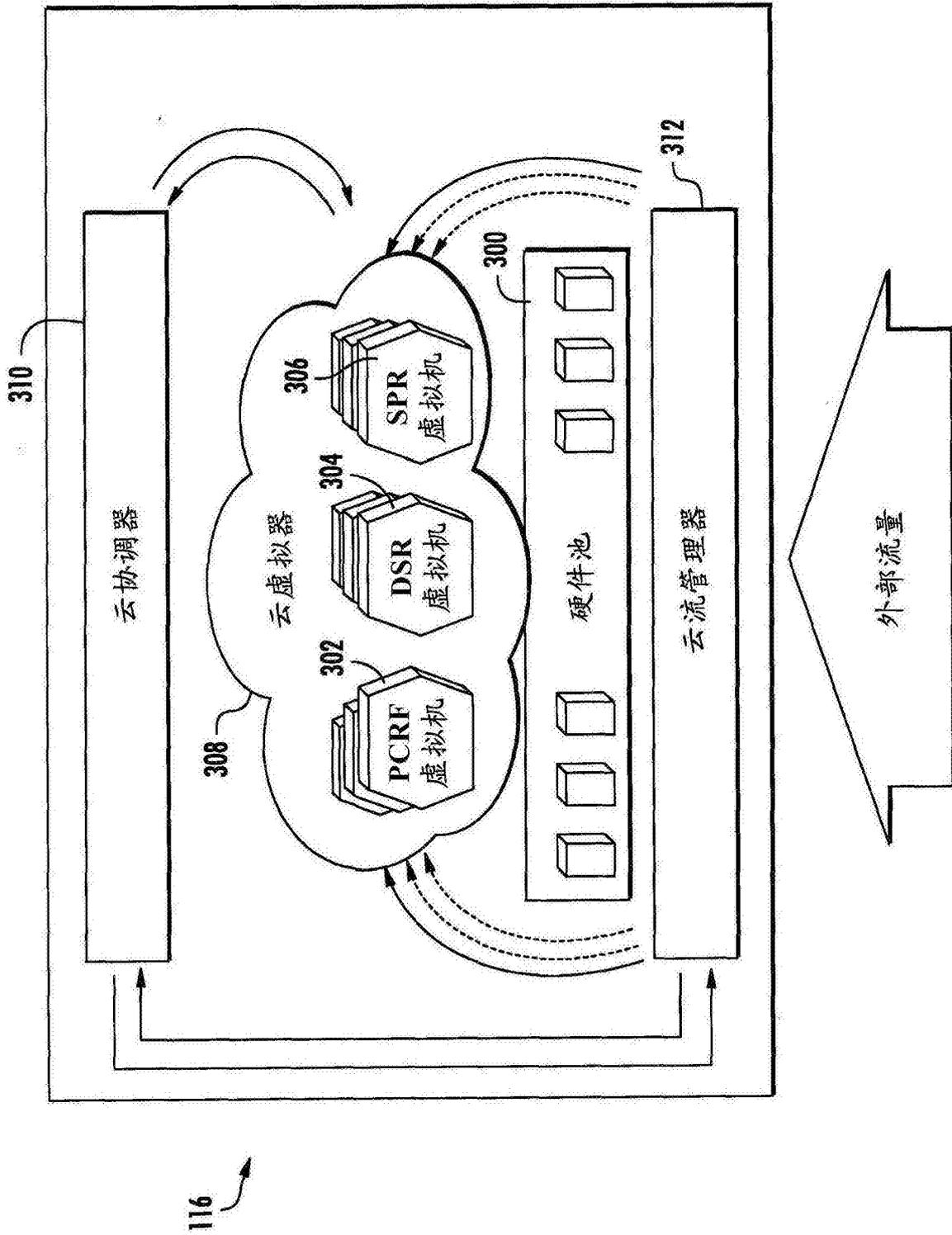


图 3

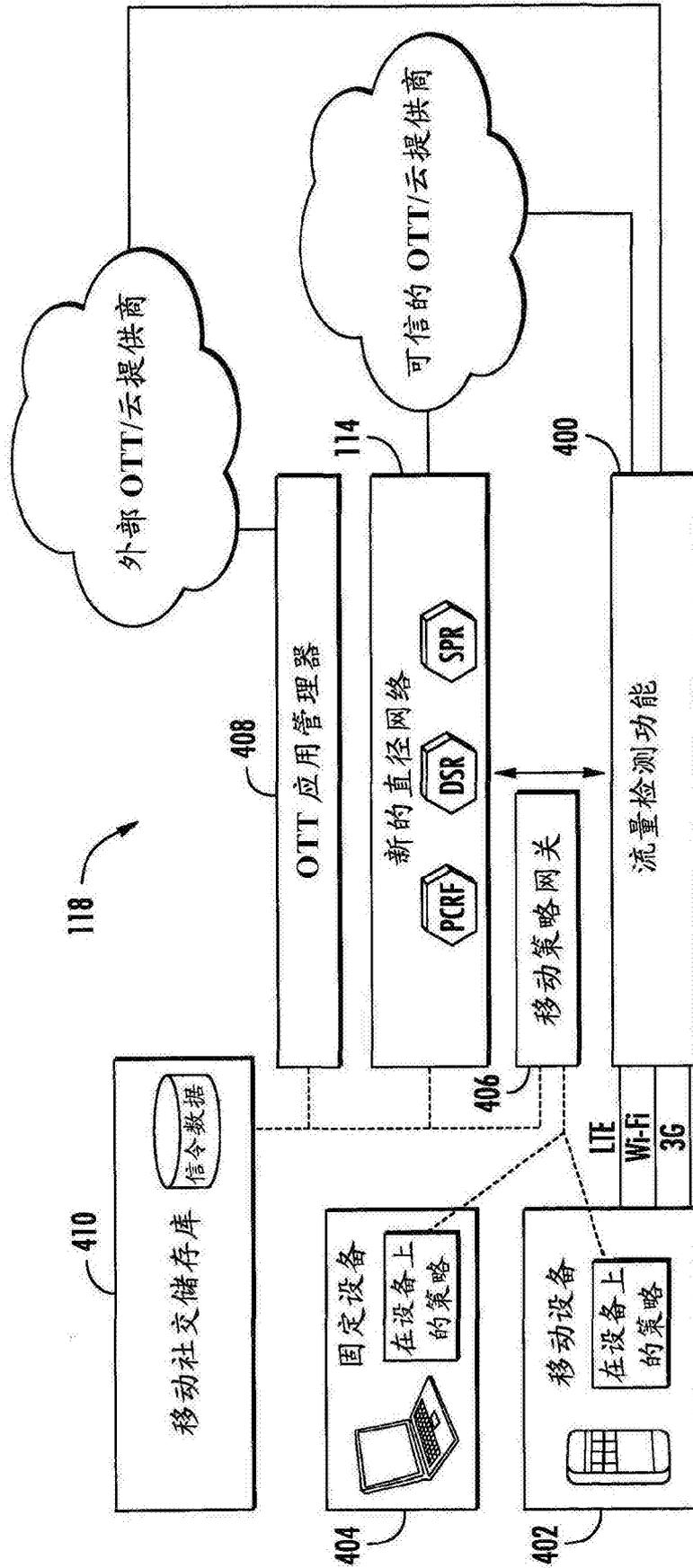


图 4

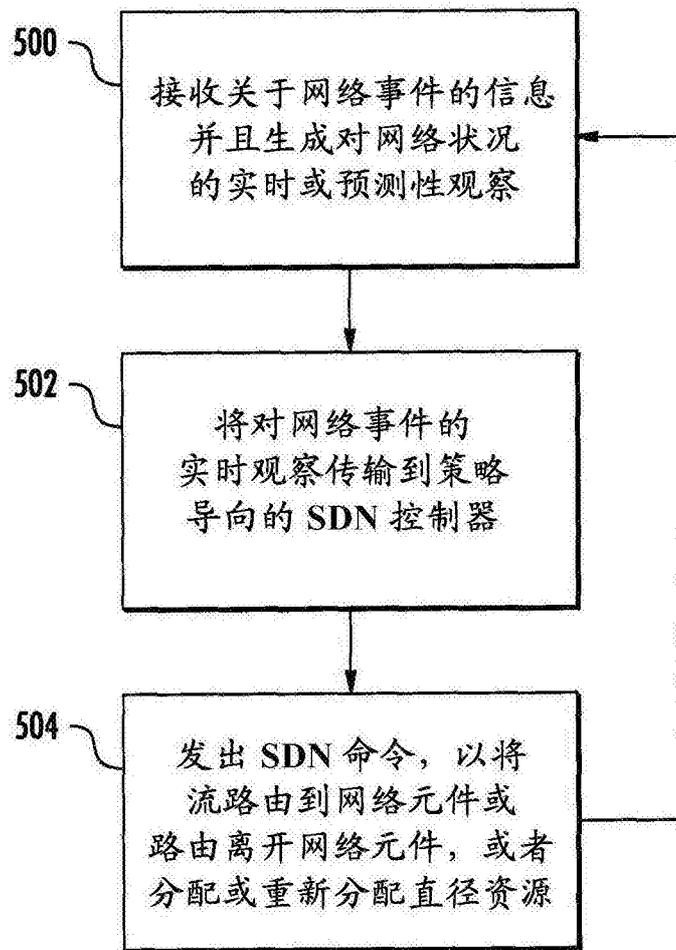


图 5