

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780001657.8

[43] 公开日 2009 年 5 月 6 日

[11] 公开号 CN 101427528A

[22] 申请日 2007.1.23

[21] 申请号 200780001657.8

[30] 优先权

[32] 2006.2.21 [33] US [31] 11/359,753

[86] 国际申请 PCT/US2007/001842 2007.1.23

[87] 国际公布 WO2007/097864 英 2007.8.30

[85] 进入国家阶段日期 2008.6.20

[71] 申请人 思科技术公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 威廉·D·埃尔德曼

杰里米·E·斯蒂格里兹

帕特里克·赫·吉尔布利亚斯

伊恩·傅

[74] 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限公司

代理人 柳春雷

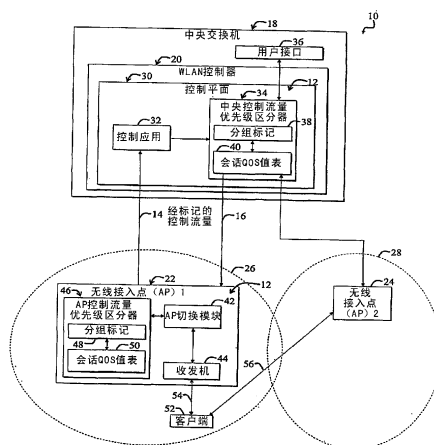
权利要求书 5 页 说明书 15 页 附图 3 页

[54] 发明名称

用于有选择地操纵控制流量来提高网络性能的系统和方法

[57] 摘要

一种用于有选择地控制网络中的流量来提高网络性能的系统和方法。该系统包括网络控制器，网络控制器包括第一控制流量优先级区分器。接入点 (AP) 包括第二控制流量优先级区分器，并且与网络控制器通信。一个或多个客户端与该 AP 通信。客户端的通信行为受第一控制流量优先级区分器和第二控制流量优先级区分器的操作影响。



1. 一种用于有选择地控制网络中的流量的系统，所述系统包括：
与第一控制流量优先级区分器通信的网络控制器；
与所述网络控制器通信的接入点（AP），其后所述 AP 与第二控制流量优先级区分器通信；以及
与所述 AP 通信的客户端，其中所述客户端的通信行为受所述第一控制流量优先级区分器和所述第二控制流量优先级区分器的操作的影响。
2. 如权利要求 1 所述的系统，其中所述 AP 包括无线 AP。
3. 如权利要求 2 所述的系统，还包括：
所述网络中包括的无线网络。
4. 如权利要求 3 所述的系统，其中所述第一和第二控制流量优先级区分器适于有选择地对所述网络中发生的不同类型的控制流量区分优先级。
5. 如权利要求 4 所述的系统，还包括：
所述客户端的重连接请求，其中所述重连接请求被包括在所述不同类型的控制流量中。
6. 如权利要求 4 所述的系统，还包括：
来自发生故障的或者受感染的 AP 或客户端的控制信号，其中所述来自发生故障的或者受感染的 AP 或客户端的控制信号被包括在所述不同类型的控制流量中。
7. 一种用于优化网络的行为的系统，包括：
用于根据一个或多个预定规则对控制流量进行分类并且响应于分类提供控制流量优先级的第一装置；以及
用于根据所述控制流量优先级对所述网络的行为进行调节的第二装置。
8. 如权利要求 7 所述的系统，还包括：
所述网络中包括的无线网络。
9. 如权利要求 7 所述的系统，还包括：
用于向相应的控制流量指派所述控制流量优先级，从而响应于此产生

经标记控制流量的第三装置。

10. 如权利要求 9 所述的系统，还包括：

所述控制流量优先级中包括的服务质量（QOS）值。

11. 如权利要求 7 所述的系统，其中所述控制流量优先级代表基于不同类型的控制信号的不同优先级值。

12. 如权利要求 11 所述的系统，其中所述不同类型的控制信号由不同的分类来表征。

13. 如权利要求 12 所述的系统，还包括：

与漫游事件相关的控制信号，其中所述与漫游事件相关的控制信号被包括在所述不同类型的控制信号中。

14. 如权利要求 12 所述的系统，还包括：

与无线电性能测量相关的控制信号，其中所述与无线电性能测量相关的控制信号被包括在所述不同类型的控制信号中。

15. 如权利要求 12 所述的系统，还包括：

与安全性通信相关的控制信号，其中所述与安全性通信相关的控制信号被包括在所述不同类型的控制信号中。

16. 如权利要求 12 所述的系统，还包括：

与管理客户访问流量分离和服务选择相关的控制信号，其中所述与管理客户访问流量分离和服务选择相关的控制信号被包括在所述不同类型的控制信号中。

17. 如权利要求 12 所述的系统，还包括：

与位置信标相关的控制信号，其中所述与位置信标相关的控制信号被包括在所述不同类型的控制信号中。

18. 如权利要求 12 所述的系统，还包括：

与空间上分散的交换机通信的控制器，其中所述控制器和所述空间上分散的交换机被包括在所述网络中。

19. 如权利要求 18 所述的系统，还包括：

包括在所述空间上分散的交换机中的无线接入点（AP）。

20. 如权利要求 19 所述的系统，还包括：

实现在所述控制器中的第一控制流量优先级区分器，其中所述第一控制流量优先级区分器被包括在所述第一装置中。

21. 如权利要求 20 所述的系统，还包括：

实现在所述无线 AP 中的一个或多个中的第二控制流量优先级区分器，其中所述第二控制流量优先级区分器被包括在所述第一装置中。

22. 如权利要求 21 所述的系统，还包括：

一个或多个例程，所述例程适于在控制消息在所述第一控制流量优先级区分器和所述第二控制流量优先级区分器之间被交换之前，有选择地利用优先级值对所述控制消息添加标签，其中适于有选择地利用优先级值对所述控制消息添加标签的所述一个或多个例程被包括在所述第一控制流量优先级区分器和所述第二控制流量优先级区分器中。

23. 如权利要求 21 所述的系统，还包括：

一个或多个例程，所述例程适于在控制消息被采用所述控制流量的应用处理之前，有选择地利用优先级值对所述控制消息添加标签，其中适于在控制消息被采用所述控制流量的应用处理之前有选择地利用优先级值对所述控制消息添加标签的所述一个或多个例程被包括在所述第一控制流量优先级区分器和所述第二控制流量优先级区分器中。

24. 如权利要求 23 所述的系统，其中所述采用所述控制流量的应用还包括一个或多个下述应用：

因特网协议（IP）应用服务、无线电资源管理、用户负载管理、移动性管理、欺诈检测和避免、欺诈检测和遏制、发射功率控制、入侵防止、无线电频率管理、服务质量（QOS）、安全性、移动性、转交应用。

25. 如权利要求 21 所述的系统，还包括：

一个或多个例程，所述例程适于基于所述网络的漫游状态自动指派所述控制流量优先级，其中所述控制流量优先级对应于 QOS 值，其中适于自动指派所述控制流量优先级的所述一个或多个例程被包括在所述控制流量优先级区分器中。

26. 如权利要求 25 所述的系统，还包括：

包括在所述网络的漫游状态中的漫游请求积压。

27. 如权利要求 25 所述的系统，还包括：

包括在所述网络的漫游状态中的特定漫游事件的发生。

28. 如权利要求 25 所述的系统，还包括：

基于漫游类型的值，其中所述基于漫游类型的值被包括在所述控制流量优先级中，并且其中漫游类型是由所述第一装置确定的。

29. 如权利要求 25 所述的系统，还包括：

与特定控制平面事件相关联的优先级，其中所述与特定控制平面事件相关联的优先级被包括在所述控制流量优先级中的每一个中。

30. 如权利要求 25 所述的系统，还包括：

包括在所述特定控制平面事件中的新登录。

31. 如权利要求 30 所述的系统，还包括：

从第一接入点覆盖区域向第二接入点覆盖区域漫游的客户端的重授权，其中所述重授权被包括在所述控制平面事件中，并且其中第一接入点和第二接入点与所述控制器通信。

32. 一种网络，包括：

中央交换机；

与所述中央交换机通信的无线接入点；

与所述无线接入点无线通信的设备；

适于区分在所述中央交换机、所述无线接入点和/或所述设备之间传送的不同类型的控制信号的第一模块；以及

适于基于所述第一模块确定的类型有选择地处理控制信号、从而有选择地影响网络行为的第二模块。

33. 一种用于优化无线网络的行为的系统，所述系统包括：

适于根据一个或多个预定规则将控制流量分类成多个类别的第一模块；

适于根据所述类别对所述无线网络的行为进行调节的第二模块。

34. 一种机器可读介质，包括可由处理器执行来优化无线网络的行为的指令，所述机器可读介质包括用于下述步骤的一条或多条指令：

根据一个或多个预定规则对控制流量进行分类，并且响应于此提供控

制流量优先级；以及

根据所述控制流量优先级对所述无线网络的行为进行调节。

35. 一种用于优化无线网络的行为的装置，所述装置包括：

一个或多个处理器；

机器可读介质，所述机器可读介质包括可由所述一个或多个处理器执行来用于以下步骤的指令：

根据一个或多个预定规则对控制流量进行分类，并且响应于此提供控制流量优先级；以及

根据所述控制流量优先级对所述无线网络的行为进行调节。

36. 一种用于优化无线网络的行为的方法，所述方法包括：

用于根据一个或多个预定规则对控制流量进行分类并且响应于此提供控制流量优先级的第一手段；以及

用于根据所述控制流量优先级对所述无线网络的行为进行调节的第二手段。

用于有选择地操纵控制流量来提高网络性能的系统和方法

背景技术

本发明一般地涉及网络，更具体而言，涉及用于操纵诸如无线网络之类的网络中的流量来提高网络性能的系统和方法。

用于提高网络性能和保证无线网络中的 QOS 的系统和方法被用于各种要求严格的应用中，包括蜂窝网络和无线局域网（WLAN）。这种应用通常要求用于操纵流量的系统，这些系统可以保证高优先级通信的通信质量和 QOS。

用于保证 QOS 的系统在采用 WLAN 的多媒体会议和语音 IP 协议（VoIP）应用中尤其重要，在 WLAN 中，信号恶化、网络漫游事件、以及网络接入点（AP）故障都可能不可接受地使通信质量恶化。

示例性的 WLAN 包括与网络 AP 通信的移动客户端，例如，采用无线网卡的膝上型计算机。AP 一般包括收发机，用于通过在有线和无线信号之间进行转换来与无线网络通信。AP 通常充当帮助将客户端连接到较宽的网络的交换机或路由器，并且可能还帮助将客户端连接到外部网络，例如，因特网。

WLAN 通常包括与多个 AP 通信的中央控制器。每个 AP 基于该 AP 的收发机的范围以及与该 AP 通信的客户端收发机的范围与特定的覆盖区域相关联。

客户端设备穿过给定 WLAN 内的若干个覆盖区域被称作在 AP 间漫游。当客户端漫游时，客户端与网络的连接在 AP 之间被按需转交来维持客户端连通性。

中央 WLAN 控制器可以帮助 AP 之间的转交，并且管理 WLAN 流量。该控制器可以将数据和控制流量分离，并且将控制流量发送到处理器，将数据流量发送到流量转发设备。

传统上，WLAN 控制器可以根据预定的访问类别（AC）区分数据流

量的优先级，从而有助于根据无线多媒体扩展（WME）技术的 QOS 保证。WME 也被称作无线保真度（Wi-Fi）多媒体（WMM），是一种基于电气电子工程师学会（IEEE）802.11e 草案标准的 Wi-Fi 联盟可解释证书。WME 向 IEEE 802.11（Wi-Fi）网络提供了基本的 QOS 特征。遗憾的是，WME 方法通常不提供足够的 QOS 保证，尤其是在具有多个正漫游的客户端的环境中。

此外，现有的 WLAN 控制器通常缺乏充分的机制来防止一类控制流量侵占另一类控制流量。结果，发生故障的 AP 或者被病毒或者蠕虫感染的 AP 可以生成可能淹没中央控制器的控制消息。被淹没的控制器可能损害客户端漫游、认证和/或要求控制信令的其他行为。此外，被淹没的控制器管理无线电资源的能力可能降低，这可能使总体网络 QOS 恶化。因此，在客户端在接收到过多的漫游请求的 WLAN 的 AP 之间漫游时，该 WLAN 可能丢弃数据分组或者延迟连接。结果，现有的 WLAN 通常很容易发生语音 IP（VoIP）电话呼叫中断、音频和视频质量较差等等，而这是不合需要的。

附图说明

图 1 是示出了根据本发明的实施例用于处理无线网络中的控制流量的系统的关键功能块的图。

图 2 是图 1 的系统的替换实施例的详细图示。

图 3 是适于与图 1 和图 2 的系统一起使用的方法的流程图。

具体实施方式

本发明的优选实施例实现了用于有选择地控制无线网络中的流量的系统和方法。该系统包括网络控制器，网络控制器包括第一控制流量优先级区分器（prioritizer）。无线接入点（AP）包括第二控制流量优先级区分器并且与网络控制器通信。一个或多个客户端与无线 AP 通信。客户端的通信行为受第一控制流量优先级区分器和第二控制流量优先级区分器的操作影响。

为了这里讨论的目的，控制流量优先级区分器可以是任何下述设备和/或软件，其可以区分不同类型的控制信号并且然后基于类型有选择地对控制信号区分优先级和/或使用控制信号。控制信号可以是用来影响或者控制网络的组件或者特性（例如网络性能或行为）的任何信号。

为了清楚起见，附图中省略了各种公知的组件，例如，电源、数据流量信号、输入/输出模块、通信端口、集线器、调制解调器、防火墙、网卡、因特网服务提供商（ISP）等。但是，本领域技术人员根据本发明的教导将了解要实现哪些组件以及如何实现它们来满足给定应用的需求。

图 1 是根据本发明实施例的用于在无线网络 10 中处理控制流量 14、16 的系统 12 的关键功能块的图。为了说明目的，网络 10 被示为包括中央交换机 18，该中央交换机 18 包括无线局域网（WLAN）控制器 20。中央交换机 18 与分别与第一无线覆盖区域 26 和第二无线覆盖区域 28 相关联的第一无线接入点 22 和第二无线接入点 24 通信。

WLAN 控制器 20 包括控制平面 30，控制平面 30 包括与中央控制流量优先级区分器 34 通信的控制应用 32。用户接口 36 可以用来与中央控制流量优先级区分器 34 通信，中央控制流量优先级区分器 34 包括与分组标记模块 40 通信的会话服务质量（QOS）值表 38。

为了这里讨论的目的，控制平面可以代表 WLAN 控制器的与对控制信号进行处理相关的功能和/或关联的网络控制功能和/或操作。WLAN 控制器的功能和操作通常基于控制、数据和管理功能和/或操作，在逻辑上和/或物理上被划分成控制平面、数据平面和管理平面。

第一无线 AP 22 包括与中央交换机 18 和 AP 收发机 44 通信的 AP-切换模块 42。收发机 44 的范围对应于第一覆盖区域 26 的大小。收发机 44 帮助与客户端的无线通信，例如，第一覆盖区域 26 内的客户端 52。客户端 52 经由也被称作空中（Over-The-Air, OTA）链路的第一无线链路 54 与收发机 44 通信，

无线 AP 还包括 AP 控制流量优先级区分器 46。AP 控制流量优先级区分器 46 包括与 AP 会话 QOS 值表 50 通信的 AP 分组标记模块 48。

第二无线 AP 24 被与第一无线 AP 22 类似地构造。但是，为了清楚起

见，未示出第二 AP 24 的组件，因为将主要参考第一无线 AP 26 和中央交换机 18 讨论系统 12 的操作。

为了这里讨论的目的，分组可以是信息的任何编组，例如，帧、消息等。QOS 值可以是任何参数或者代表优先级的其他值。例如，根据递增的优先级刻度 1-10，具有 QOS 值 10 的分组表现出最高的优先级。QOS 标签可以是被附加到、插入到或者以其他方式与消息或其他数据相关联的任何标识符。

在操作中，第一客户端 52 经由第一客户端 52 和无线 AP 22 之间的无线通信链路 54 无线连接到网络 10。各种类型的网络通信和行为，例如客户端漫游行为、与收发机 44 相关联的功率水平等，都可能要求在无线 AP 22、24 和中央交换机 18 之间交换控制信号，例如，漫游请求消息。

AP 控制流量优先级区分器 46 实现对通过 AP 切换模块 42 的通信进行监视的一个或多个例程。在本具体实施例中，AP 控制流量优先级区分器 46 从通过 AP 切换模块 42 的数据信号分离出控制信号，然后采用 AP 分组标记模块 48 来基于由 AP 控制流量优先级区分器 46 检测出的控制信号的类型来有选择地对控制信号进行标记。在向控制消息或分组指派（assign）优先级值（例如，QOS 值）时，AP 分组标记模块 48 参考 AP 会话 QOS 值表 50，该表 50 定义了将被指派给特定类型的控制消息的 QOS 值。例如，关于漫游请求的控制消息可以被标记以较高 QOS 值，而可能由于发生故障的接入点产生的控制消息则可以被指派以较低 QOS 值，或者可另行由 AP 控制流量优先级区分器 46 丢弃。

中央交换机 18 中的 AP 会话 QOS 值表 40 和会话 QOS 值表 38 中的值为网络 10 中的所有 OTA 通信链路 54、56 的每个当前会话维护所有的 QOS 值。

想去往中央交换机 18 的经标记的控制分组或消息然后从 AP 切换模块 42 被转发向中央交换机 18。在中央 WLAN 控制器 20 的控制平面 30 上运行的各种控制应用根据从无线 AP 22、24 接收到的经标记的（即，经区分了优先级的）消息 14 的优先级（即，QOS 值），对这些消息进行处理。控制应用可以包括用于对无线 AP 22 的收发机 44 的操作进行控制的无线

电资源管理应用，移动性管理应用、安全性应用、QOS 方案、入侵检测应用等，下面将更全面地讨论。控制应用 32 可以采用一个或多个队列，来帮助基于与控制消息相关联的 QOS 值对控制消息进行处理。

在处理了经标记的控制流量 14 后，控制应用 32 可以向中央控制流量优先级区分器 34 提供新的控制信号。中央控制流量优先级区分器 34 采用会话 QOS 值表 38 来基于利用会话 QOS 值表 38 中的条目确定的控制消息优先级，有选择地对控制消息标记以 QOS 值。会话 QOS 值表 38 中的条目包括与 QOS 值配对的控制信号类型。因此，给定类型的控制消息基于会话 QOS 值表 38 中的条目，被指派一个给定的 QOS 值。会话 QOS 值表 38 的内容可以被转发（例如，推送）到 AP 会话 QOS 值表 50 来维护一致的控制信号优先级。AP 会话 QOS 值表 50 中的条目通过从在中央交换机 18 上运行的会话 QOS 值表 38 的推送操作而被周期性地填充，以维持 QOS 值表 38、50 之间的相似性。在控制流量被有选择地区分并且给予优先级（即，标记以适当的 QOS 值）后，所得到的经标记控制流量 16 被转发到无线 AP 22 和 24 以进一步处理。

确定哪种类型的控制流量被指派哪些优先级值的准确规则和关系是特定于应用的。在本具体实施例中，这种规则是由会话 QOS 值表 38、50 中的条目体现的。这些条目可以通过用户接口 36 被调节。或者，这些条目可以基于预定规则被自动确定。例如，中央控制流量优先级区分器 34 可以被配置来根据要求保证漫游客户端一定的 QOS 的总体网络 QOS 方案，基于漫游请求积压（backlog）来自动向控制消息指派优先级。在该示例中，当客户端 52 在覆盖区域 26、28 之间漫游时，中央控制流量优先级区分器 34 可以在需要时根据 QOS 策略，赋予漫游请求比其他类型的控制信号更高的优先级，以维护移动客户端 52 的会话持续性。

当客户端 52 从第一无线覆盖区域 26 迁移到第二无线覆盖区域 28 时，无线链路 54 被终止，第二无线链路 56 在被称作转交的过程中在客户端 52 和第二无线 AP 24 之间被建立。在软转交中，第一无线链路 54 被维持，直到第二无线链路 56 被建立为止。在硬转交中，第一无线链路 54 在第二链路 56 被建立之前或者被建立时被终止。当客户端 52 在覆盖区域

26、28 之间迁移时，客户端 52 在覆盖区域之间漫游。如本领域已知的，在无线 AP 22、24 和中央交换机 18 之间可以出现各种类型的控制信令（例如，漫游请求消息）来例如通过实现转交从而帮助漫游行为。

传统上，网络用来帮助转交的漫游请求消息和其他控制消息不被区分优先级。这些控制消息被与其他类型的控制消息类似地对待。传统上，从 Web 浏览行为或其他类型的网络通信（例如，从受损的或发生故障的 AP，或者错误配置的 QOS 方案）产生的控制信号可能侵占漫游请求消息或者其他期望的控制消息，从而阻碍了为特定类型的通信操作实现可接受的 QOS。被淹没的控制器将损害客户端漫游、认证的能力，并且/或者进一步损害要求控制信令的其他网络操作的性能，从而进一步使总体网络 QOS 恶化。传统上，网络管理员缺少对于不同类型的通信（例如，语音 IP（VoIP）和/或视频通信）实现 QOS 保证的机制。

本发明的特定实施例可以使得能够有选择地区分不同类型的控制消息的优先级，防止控制器被某些控制消息淹没，从而使得管理员能够为不同类型的网络通信建立 QOS 保证。

此外，本发明的实施例可以被用来检测不期望的或者有问题的控制流量，并且丢弃不太期望的控制流量或者给不太期望的控制流量指派较低的优先级。这防止了不期望的流量（例如，来自发生故障的 AP、被恶意代码感染的 AP 等的流量）使网络 10 不稳定，并且防止损害网络 QOS 保证。

包括中央控制流量优先级区分器 34 和 AP 控制流量优先级区分器 46 的系统 12 对于区分不同类型的控制流量然后基于特定于应用的需求对不同类型的控制流量区分优先级尤其有用。对控制平面 30 中的流量区分优先级的能力可以增强网络的能力。例如，网络管理员可以基于应用、客户端和漫游行为类型来决定对客户端重连请求区分优先级，以保证正在漫游的客户端的 QOS。此外，系统 12 可以被用来防止拒绝服务（DOS）攻击，在拒绝服务攻击中恶意的控制信号被发送到中央交换机 18 以试图侵占中央交换机 18。结果，使用系统 12 可以提高网络可靠性、稳定性和性能。此外，系统 12 可以用来增强网络 10 为不同类型的网络流量和/或过程

（例如，转交操作）提供 QOS 保证的能力。

诸如网络 10 之类的网络的总体 QOS 能力可能受控制流量影响。传统上，网络不能例如赋予语音流量比 web 流量更高的优先级，因此不能保证采用控制信号的网络功能，例如，无缝漫游功能。根据本发明的某些实施例对流量区分优先级可以使得网络 10 能够按照给定应用的要求保证无缝漫游和其他功能。

尽管在本具体实施例中仅示出了某些关键功能模块，但是，可以采用更多或者更少的模块来实现本发明的实施例，而不脱离本发明的范围。例如，在数据和控制流量都在中央交换机 18 和无线 AP 22、24 之间被传送的某些应用中，可以采用额外的流量分离器来分离数据流量和不同类型的控制流量。流量分离器可以将控制流量发送到控制平面 30，将数据流量发送到数据平面和/或转发引擎，使得数据流量不受控制判决的阻碍。

诸如流量分离器和控制流量优先级区分器 34、46 之类的模块可通过对现有网络基础设施的硬件和/或软件进行修改实现。例如，本领域技术人员根据本教导通过对 Cisco 4404 无线 LAN 控制器进行软件和/或硬件修改可以在无需过多试验的情况下实现中央交换机 18。

系统 12 可以向网络 10 提供各种额外的好处，包括允许 WLAN 交换机的更大程度的集中而不产生可能由一类控制流量侵占了另一类而导致的过度的控制平面延迟；使高优先级控制信令的延迟最小化；以及通过使无线基础设施能够有效地在共享媒体上容纳语音和数据流量而降低集中式 WLAN 解决方案的成本和复杂度。以前，语音和/或视频通信在 WLAN 中不具有足够的优先级来充分保证特定语音和/或多媒体应用的 QOS。

尽管在图 1 的网络 10 中，控制流量在从无线 AP 22、24 和中央交换机 18 外出之前被加标签，但是控制流量也可以在 AP 22、24 和中央交换机 18 内部被加标签和处理，使得标签不被附加到空中（OTA）发送的消息，下面将更全面地讨论。

图 2 是图 1 的网络 10 的替换实施例 70 的更详细图示。网络 70 包括用于在网络 70 中有选择地对控制流量区分优先级和进行处理的替换系统 72。

网络 70 包括与替换无线 AP 76 通信的替换 WLAN 中央交换机 74。与图 1 的网络 10 不同，在网络 10 中，控制信号在在中央交换机 18 和接入点 22、24 之间发送之前被区分优先级和标记以 QOS 值，而替换中央交换机 74 和替换无线 AP 76 在处理之前标记控制信号。因此，与图 1 的网络 10 不同，在替换无线 AP 76 和替换中央交换机 74 之间交换的控制信号缺少优先级标签，即，QOS 标记。图 1 的网络 10 适于在从图 1 的中央交换机 18 和/或无线 AP 22、24 外出时用指示控制信号优先级的 QOS 值标记控制信号。在图 2 中，控制信号在在替换无线 AP 76 和替换中央交换机 74 处处理之前，在替换无线 AP 76 和替换中央交换机 74 处被区分优先级和标记。

替换中央交换机 74 包括控制信号分类引擎 80，控制信号分类引擎 80 从替换无线 AP 76 接收控制信号，并且将经分类的控制信号传输到控制流量优先级区分模块 78 中包括的 QOS 指派模块 82。

QOS 指派模块 82 包括与优先级表 86 通信的 QOS 指派控制器 84。QOS 指派控制器经由无线控制系统 88 与用户接口 90 通信，无线控制系统 88 可经由 Cisco 无线控制系统实现。

QOS 指派模块 82 还与消息标签添加模块 92 通信，消息标签添加模块 92 向排队模块 94 提供加标签的消息。排队模块 94 实现各种消息队列 96，其中基于与控制消息相关联的标签（例如，QOS 标签）有选择地放置了控制消息。

控制平面处理应用 100 与排队模块 94 通信，并且有选择地从队列 96 中拉出消息以进行处理。控制平面处理应用 100 可以将信号转发到替换无线 AP 76，这些信号被 AP 控制信号分类引擎 102 接收到。

替换无线 AP 76 还包括 AP QOS 指派模块 104，AP QOS 指派模块 104 从 AP 分类引擎 102 接收经分类的控制信号。AP QOS 指派模块 104 与 AP 标记和排队模块 106 通信，AP 标记和排队模块 106 与 AP 控制信号处理模块 108 通信。AP 控制信号处理模块 108 可以实现用于对伴随的无线 AP 收发机 110 的行为进行控制的各种应用，例如，资源管理应用。AP 控制信号处理模块 108 还可以与替换中央交换机 74 通信。

在操作中，中央交换机 74 从替换无线 AP 76 接收到的控制信号被控制信号分类引擎 80 分类。在本具体实施例中，控制信号分类引擎 80 按照类型对控制信号进行分离和分类。确切的分类是特定于应用的，并且可由本领域技术人员在无需过多试验的情况下确定来满足给定应用的需求。可能的控制信号分类的示例包括漫游类型、欺诈（rogue）、以及无线电资源控制消息。为了这里讨论的目的，控制消息可以是控制信号。术语*控制信号*和*控制消息*被互换地使用。信号可以从一个位置或模块向另一个位置或模块传送的任何信息，其中位置或模块可以是物理的或逻辑的。

控制信号分类引擎 80 然后将分离的控制流量转发到 QOS 指派模块 82，其中该控制流量的消息被参考优先级表 86 与优先级相关联。QOS 指派模块 84 可以基于预定标准自动调节优先级表 86，所述标准例如是对于漫游客户端 52 是否要求了会话持续性，或者中央交换机 74 当前正处理的当前漫游请求的数目。

经区分了优先级的消息随后经由消息标签添加模块 92 添加标签，以标记以代表消息优先级的 QOS 值。标签添加（tagging）可涉及在现有消息头部中插入 QOS 值；向消息附加 QOS 值；或者以其他方式对消息标记以优先级值。

经标记的消息然后经由排队模块 94 基于与每个消息相关联的 QOS 标签被有选择地放入队列 96。控制平面处理应用 100 然后基于与每个队列 96 相关联的优先级值，从队列 96 中移除消息。例如，控制平面处理应用 100 可以在从具有较低优先级控制消息的队列移除控制消息之前从具有较高优先级消息的队列移除控制消息。与控制平面处理应用 100 用来从队列 96 移除控制消息以进行处理的方法相关的确切细节是特定于应用的。本领域技术人员根据本教导可以容易地确定这种细节来满足给定应用的需求。

控制平面处理应用 100 可以包括利用控制平面流量的各种应用。控制平面处理应用 100 可以包括用于实现各种功能的各种硬件和/或软件模块，所述功能例如是无线电资源管理、无线 AP 收发机 10 的发射功率控制等。其他示例性控制平面处理应用包括客户端负载管理、移动性管理、干扰检测和避免、欺诈检测和遏制、入侵检测、QOS 控制以及诸如语音和视频之

类的 QOS 相关因特网协议 (IP) 应用服务处理应用。图 2 的系统 72 可以通过帮助保证一个应用的控制流量不侵占较高优先级应用的控制流量来改进控制平面处理应用 100 的操作。

在经区分优先级的控制信号被控制平面处理应用处理了之后，从控制平面处理应用 100 新生成的控制消息被去标记后转发到替换无线 AP 76。

尽管控制平面优先级区分器 78 的各个模块 80-96 被示为单独的模块，但是可以利用更多或更少的模块实现模块 80-96，而不脱离本发明的范围。例如，可以用对 Cisco 4404 WLAN 控制器上运行的现有软件进行软件修改实现的单个模块替换模块 80-96。

替换无线 AP 76 与客户端 52 通信，并且与受收发机 110 影响的总的覆盖区域 114 相关联。AP QOS 指派模块 104 将从中央交换机 74 接收到的某些类型的控制信号与特定的优先级相关联。优先级在利用 AP 标记和排队模块 106 指派给控制信号的 QOS 值或者其他优先级标签中反映出来。AP 控制信号处理模块 108 根据与每个消息、分组或信号相关联的 QOS 值，对经加标签或区分优先级的控制信号（即，控制平面消息或分组）进行处理。经处理的控制信号和/或基于经处理的控制信号生成的其他控制信号可以被 AP 控制信号处理模块 108 返回到中央交换机 74，或者可以被用来控制无线 AP 收发机 110、以及客户端 52 和替换无线 AP 76 之间的关联通信链路 112。

图 3 是适于与图 1 和图 2 的系统一起使用的方法 120 的流程图。方法 120 包括初始优先级规则确定步骤 122，其中控制流量优先级区分规则被确定。例如，定义控制消息的类型或类别如何被映射到特定 QOS 值的规则被确定。这些规则可以自动确定或者例如经由用户接口被手动确定。随后，执行流量监视步骤 124。

流量监视步骤 124 包括对流量进行监视，例如，图 2 的替换无线 AP 76 和替换中央交换机 74 之间发生的流量。当检测到控制流量时，则执行分类步骤 126。

分类步骤 126 涉及基于预定类型或类别对接收到的控制信号划分类别。

随后，在流量优先级区分步骤 128 中，控制信号和/或关联的类别基于在初始优先级规则确定步骤 122 中确定的控制流量优先级区分规则被区分优先级。在控制流量被区分了优先级之后，其在指派步骤 130 中被加标签标记以相应的优先级值。被指派给不同控制信号和/或消息的优先级值可利用 QOS 标签实现，QOS 标签被用来基于在优先级区分步骤 128 中确定的控制流量优先级来标记控制信号。

随后的处理步骤 132 涉及根据被指派给控制分组的优先级值（即，QOS 值）对控制信号和相应的分组进行处理。基于 QOS 值对控制信号进行处理可以保证较高优先级的控制平面事件在较低优先级控制平面事件之前被处理。处理步骤 132 可以在接收到经标记的控制消息时在 AP 或者在中央控制器处发生。

接下来，中断检查步骤 134 确定是否发生了系统中断。如果伴随网络被断开连接或者实现方法 120 的模块以其他方式被禁用，则可能发生系统中断。如果系统中断发生，则方法 120 完成。否则，流量监视步骤 124 继续。

在不脱离本发明的范围的情况下，可以对方法 120 的各个步骤 120-134 进行省略、改变或重排序。例如，方法 120 可以被替换以更一般性的步骤而不脱离本发明的范围。示例性的更一般性的方法涉及检测控制流量，然后标记不同类型的控制流量来帮助区分控制流量的类型。替换的一般性方法涉及根据一个或多个预定规则对控制流量进行分类，响应于分类提供控制流量优先级，然后根据控制流量优先级对伴随无线网络的行为进行调节。

替换的更详细的方法包括，识别控制平面流量，然后确定控制平面流量是否具有 QOS 依赖性使得控制平面流量与要求区分优先级的处理的 WLAN 控制事件相关。这种 WLAN 控制事件的示例可以包括漫游；与漫游相关联的预认证交换；无线电性能测量；安全性控制平面通信，例如，IDS 和 TIDP；获得位置信标信息；管理、调节和选择无线信道频率；管理、报告和检测电气和电子工程师学会（IEEE）802.11 和非 802.11 接口；管理客户访问流量分离和服务选择；指定处理实时 IP 应用（例如语音或视

频)的客户端;确定客户端的状态条件,包括加电、断电、睡眠模式和漫游模式状态;设置漫游时间重连要求;等等。当具有 QOS 依赖性的控制平面事件被从 AP 发送到对应的中央交换机时,事件可以从会话 QOS 值表继承 QOS 值。所有上行和下行 QOS 依赖控制事件可以被与会话 QOS 值表中维护的 QOS 值和控制信号分类相关联。

参考图 1-3,本发明的各个实施例可以帮助响应于某些事件和/或保证来确定网络 QOS 策略行为,例如,漫游事件和是否存在会话持续性需求,其中客户端通信会话在客户端跨 AP 覆盖区域漫游时被维护;事件涉及客户端重新对 AP 授权;基于并行漫游请求的数目和漫游请求的积压保证具有会话持续性的无缝漫游;等等。

本发明的各个实施例可以被用来实现 AP 和控制器之间的控制平面流量的细粒式 QOS 分类和标记,以帮助避免 QOS 策略配置错误。例如,对控制平面消息区分优先级使得不同的优先级基于漫游类型被指派给控制消息可以防止某些 QOS 策略配置错误,否则这些 QOS 策略配置错误就可能导致错误配置的 QOS 方案被应用到 WLAN 交换机布署。

本发明的某些实施例可以在中央 WLAN 交换机中提供数据流量和各种类型的控制流量的逻辑和/或物理分离。各种 QOS 值指派方案可以基于各种流量类型,在控制平面中被应用来区分各种控制消息并且对各种控制消息区分优先级,所述控制消息例如是重连接请求。

尽管利用通常用于讨论因特网的语言(例如,“客户端”、“接入点”等)刻画了本发明的过程和执行这些过程的硬件的特征,但是应当明白本发明的操作可以在任何类型的合适的硬件上执行,所述硬件与任何类型的链路或网络上的另一个设备处于任何通信关系中。

尽管本发明的过程可以呈现为单个实体,例如在单个机器上执行的软件,这种软件可以容易地在多个机器上执行。即,可以存在给定软件程序的多个实例,单个程序可以在分布式处理环境中的两个或更多个处理器上执行,单个程序的一些部分可以在不同的物理机器上执行,等等。此外,两个不同的程序,例如,客户端和服务端程序,可以在单个机器中执行或者在不同的机器中执行。单个程序可以作为用于一个信息事务的客户端工

作，也可以作为用于不同信息事务的服务器工作。

任何类型的处理设备都可以被用作客户端。例如，可以采用便携式计算设备，例如，个人数字助理（PDA）、蜂窝电话、膝上型计算机或者其他设备。一般而言，特定处理的设备和方式（包括位置和定时）对于实现本发明的重要特征不是关键的。

尽管已结合本发明的具体实施例讨论了本发明，但是本发明的这些实施例仅是说明性的，而非限制性的。本发明的实施例可以在任意两个过程或实体之间工作，所述过程或实体包括用户、设备、功能系统或硬件和软件的组合。对等网络以及客户端和服务器的角色被交换、动态改变或者甚至不出现的任何其他网络和系统都在本发明的范围内。

任何合适的编程语言都可以被用来实现各种网络实体所采用的例程或其他指令。示例性的编程语言包括 C、C++、Java、汇编语言等。可以采用不同的编程技术，例如，面向过程的或面向对象的。例程可以在单个处理设备或者多个处理器上执行。尽管步骤、操作或计算可以按照特定的顺序出现，但是在不同的实施例中该顺序可以被改变。在一些实施例中，在本说明书中被示为顺序的多个步骤可以同时被执行。这里所述的操作的序列可以被中断、暂停或者被另一个进程以其他方式控制，所述另一个进程例如是操作系统、内核等。例程可以在操作系统环境中运行或者作为占用所有或者大部分系统处理的独立例程运行。

在这里的描述中，提供了许多细节，例如，组件和/或方法的示例，来提供对本发明的实施例的全面理解。但是，本领域技术人员将认识到，没有这些具体细节中的一个或多个，或者利用其他装置、系统、组合装置、方法、组件、材料、部件等也可以实现本发明的实施例。在其他实例中，没有专门示出或者详细描述公知的结构、材料或者操作，以免混淆了本发明的实施例。

用于本发明的实施例目的的“机器可读介质”或者“计算机可读介质”可以是任何这样的介质：所述介质可以包含、存储、传输、传播或者传送由指令执行系统、装置、系统或者设备使用的程序，或者结合指令执行系统、装置、系统或者设备使用的程序。计算机可读介质作为示例而非

限制可以是电子、磁、光、电磁、红外、或者半导体系统、装置、系统、设备、程序介质或者计算机存储器。

“处理器”或“过程”包括任何对数据、信号或其他信息进行处理的任何人员、硬件和/或软件系统、机构或者组件。处理器可以包括具有通用中央处理单元的系统、多处理单元、用于实现功能的专用电路、或者其他系统。处理无需被限制于某个地理位置，或者具有时间限制。例如，处理器可以“实时”、“离线”、以“批模式”等执行其功能。处理的一些部分可以在不同时刻和在不同位置、被不同（或者相同）的处理系统执行。计算机可以是与存储器通信的任何处理器。

在整个说明书中提到“一个实施例”、“实施例”或者“具体实施例”意指结合该实施例描述的特定特征、结构或特性被包括在本发明的至少一个实施例中，而不一定被包括在所有实施例中。因此，在整个说明书中各处出现的短语“在一个实施例中”、“在实施例中”或者“在具体实施例中”不一定是指同一个实施例。此外，本发明的任何具体实施例的特定特征、结构或特性可以按照任何合适的方式被与一个或多个其他实施例组合。应当理解，根据这里的教导，这里描述并示出的本发明的实施例的其他变体和修改也是可以的，并且应当认为是本发明的精神和范围的一部分。

通过利用下述设备可以整体或者部分实现本发明的实施例：一个或多个编程的通用数字计算机；专用集成电路；可编程逻辑设备；现场可编程门阵列；光、化学、生物、量子或者纳米工程系统或者机构；等等。一般而言，本发明的功能可利用本领域已知的任何手段实现。可以使用分布式或联网系统、组件和/或电路。数据的传输或传送可以有线的、无线的或者采用任何其他手段。

将意识到，根据特定应用的需要，附图中示出的一个或多个元件也可以按照更分离或者集成的方式实现，或者甚至在某些情况下被移除或者被禁用。实现可以被存储在机器可读介质中来允许计算机执行上述任何方法的程序或代码也在本发明的精神和范围内。

另外，附图中的任何信号箭头应当被认为仅是示例性的，而非限制性

的，除非另外专门说明。此外，这里所使用的术语“或”除非另外指示，一般是要表示“和/或”。组件或步骤的组合也将如同被提到一样被考虑，其中因为提供分离或组合的能力是不清楚的，所以术语也被预见到。

如这里的描述和全部权利要求中所使用的，除非上下文清楚地另行指示，否则“一个”和“所述”包括复数引用。此外，如这里的描述和全部权利要求中所使用的，除非上下文清楚地另行指示，否则“在…中”的含义包括“在…中”和“在…上”。

前面对本发明的说明性实施例的描述，包括在摘要中描述的内容，不是要穷尽或者将本发明限于这里公开的准确形式。尽管这里仅为了说明目的描述了本发明的具体实施例和示例，但是各种等同修改也在本发明的精神和范围内，本领域技术人员将认识到并且意识到该点。如这里所示，可以根据前面对本发明的说明性实施例的描述对本发明进行这些修改，并且这些修改将包括在本发明的精神和范围内。

因此，尽管这里参考本发明的特定实施例描述了本发明，但是前面的公开中也想要包括自由的修改、各种改变和替换，并且将意识到，在一些实例中，本发明的实施例的一些特征将在没有对其他特征的相应使用的情况下被采用，而不脱离所述的本发明的精神和范围。因此，可以作出许多修改来使特定的情形或材料适应本发明的实质范围和精神。本发明不局限于在权利要求中所使用的特定术语和/或作为设想来实现本发明的最佳模式而公开的特定实施例，而是本发明将包括落入权利要求的范围内的任何和所有实施例和等同。

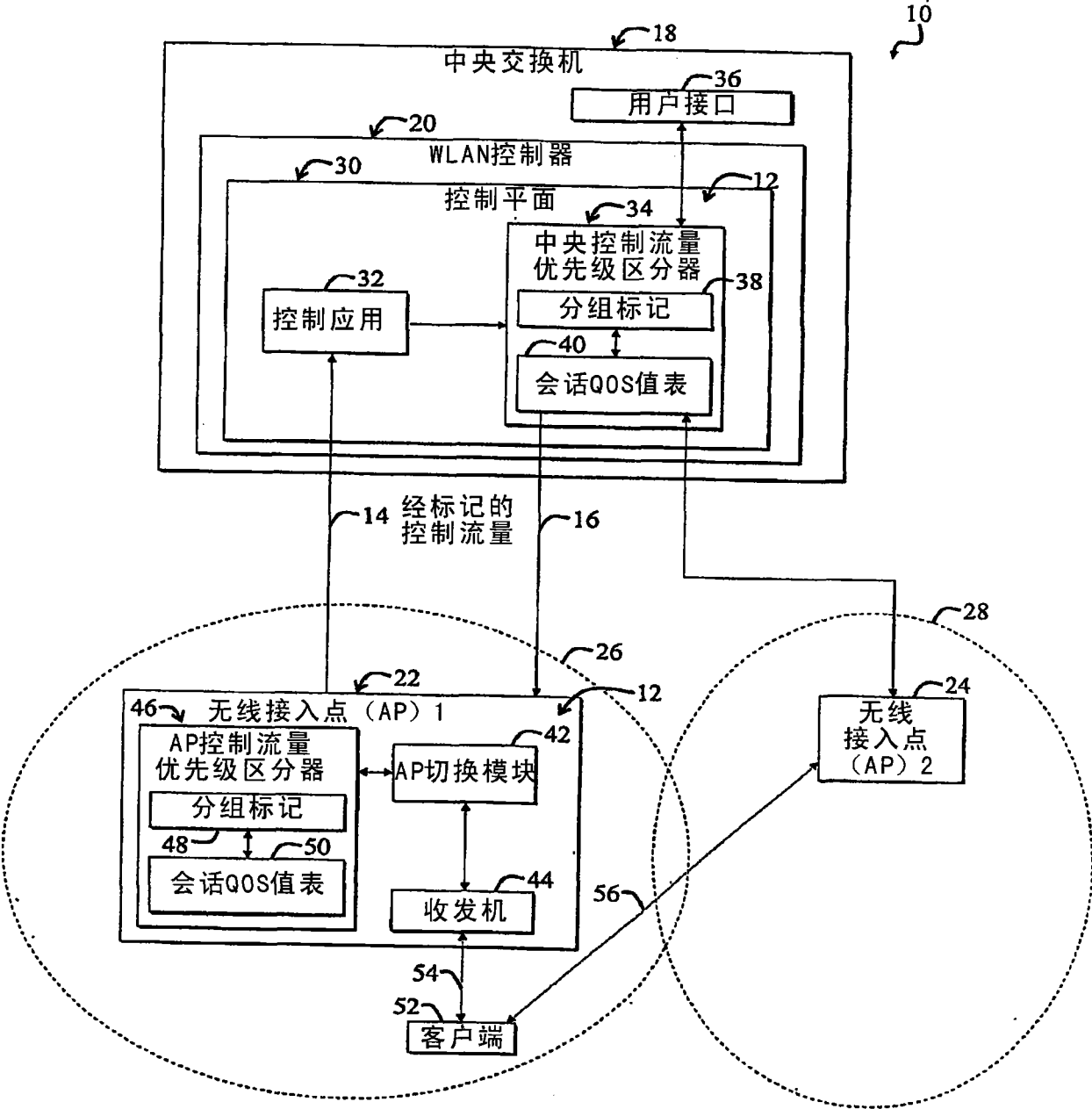


图1

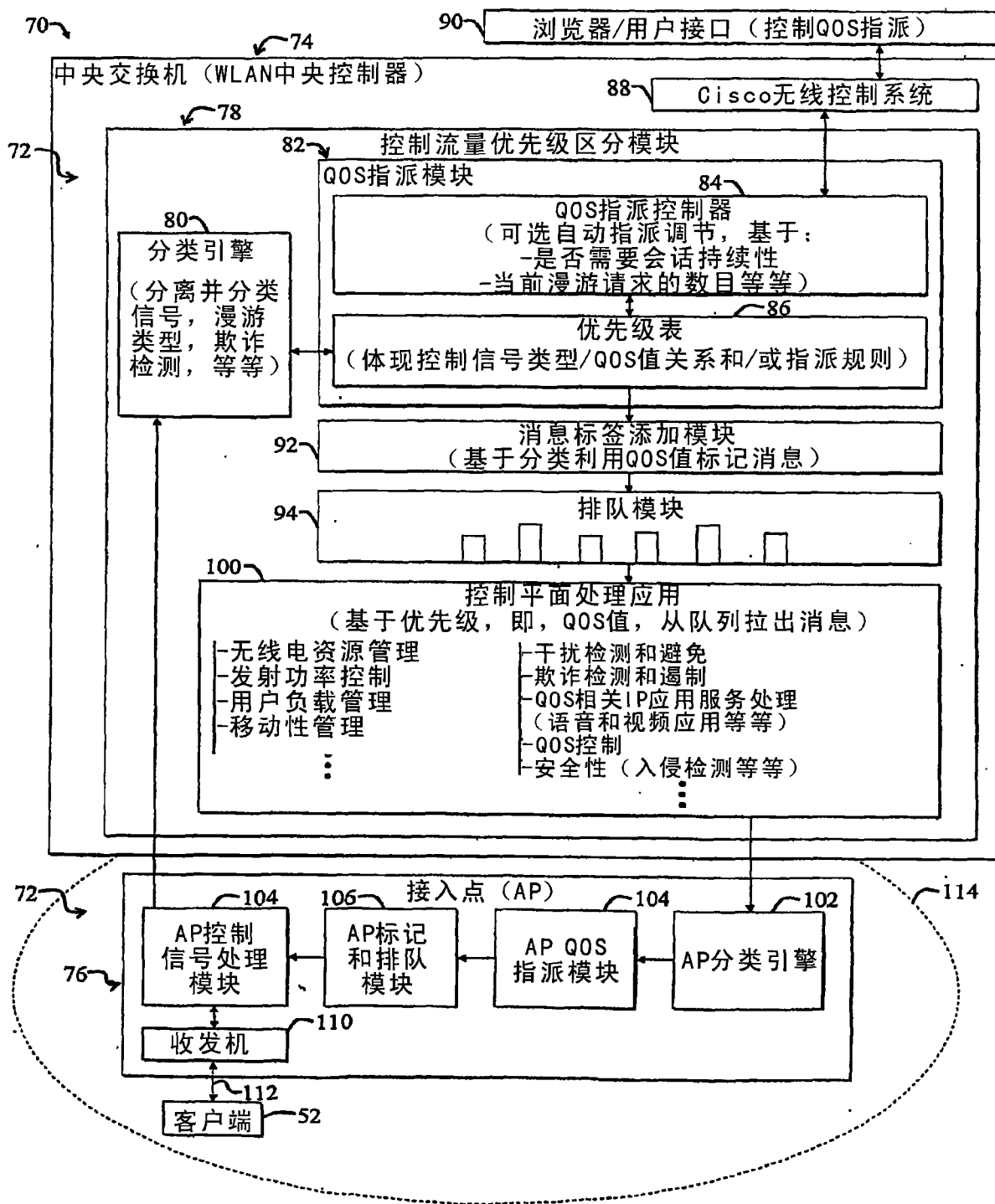


图2

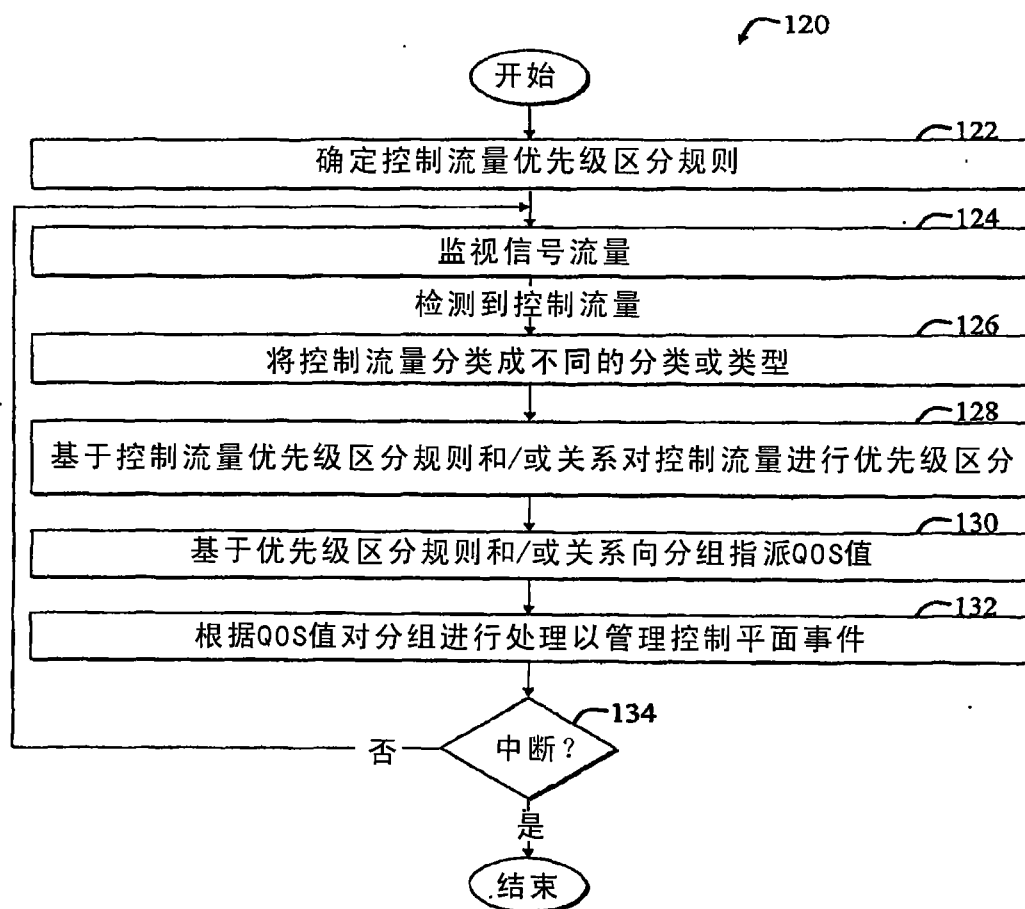


图3