



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102572830 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 08

(21) 申请号 201210018120. 5

审查员 李普昕

(22) 申请日 2012. 01. 19

(73) 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

(72) 发明人 黄保庆 孔涛 朱莉

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 刘芳

(51) Int. Cl.

H04W 12/06(2009. 01)

H04W 12/08(2009. 01)

(56) 对比文件

CN 101578828 A, 2009. 11. 11,

CN 101217440 A, 2008. 07. 09,

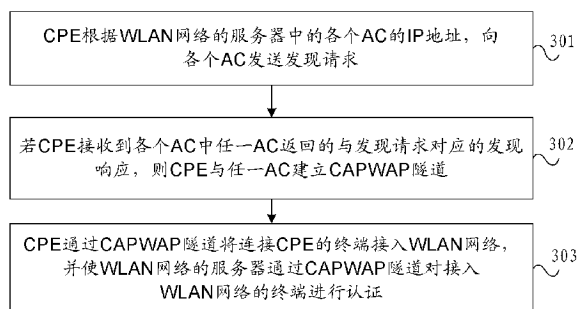
权利要求书4页 说明书13页 附图7页

(54) 发明名称

终端接入认证的方法及用户端设备

(57) 摘要

本发明实施例提供一种终端接入认证的方法即用户端设备,其方法包括: CPE根据WLAN网络的服务器中的各个接入控制器AC的IP地址,向各个AC发送发现请求;若CPE接收到各个AC中任一AC返回的与发现请求对应的发现响应,则CPE与任一AC建立CAPWAP隧道;CPE通过CAPWAP隧道将连接CPE的终端接入WLAN网络,并使WLAN网络的服务器通过CAPWAP隧道对接入WLAN网络的终端进行认证。上述方法解决了WiFi接入或以太网口接入的终端在依托于LTE-EPC网络的WLAN网络中进行单独认证的问题。



1. 一种终端接入认证的方法,其特征在于,包括:

用户端设备 CPE 根据无线局域网 WLAN 网络的服务器中的各个接入控制器 AC 的 IP 地址,向所述各个 AC 发送发现请求;

若所述 CPE 接收到所述各个 AC 中任一 AC 返回的与所述发现请求对应的发现响应,则所述 CPE 与所述任一 AC 建立无线接入点的控制和配置 CAPWAP 隧道;

所述 CPE 通过所述 CAPWAP 隧道将连接所述 CPE 的终端接入所述 WLAN 网络,并使所述 WLAN 网络的服务器通过所述 CAPWAP 隧道对接入所述 WLAN 网络的终端进行认证;

在所述 CPE 根据无线局域网 WLAN 网络的服务器中的各个接入控制器 AC 的 IP 地址,向所述各个 AC 发送发现请求之前,还包括:所述 CPE 获取各个 AC 的 IP 地址;

其中,所述 CPE 内集成瘦接入点 AP 或者直接连接胖 AP,以使所述连接所述 CPE 的终端通过 WiFi 方式和以太网口接入长期演进型分组核心网 LTE-EPC 网络或连接所述 WLAN 网络;

所述 CPE 通过所述 CAPWAP 隧道将连接所述 CPE 的终端接入所述 WLAN 网络,具体包括:

所述 CPE 接收动态主机设置协议发现 DHCP Discovery 消息;

所述 CPE 从连接所述 CPE 的终端发送的 DHCP Discovery 消息中获得所述终端的 MAC 信息,并通过所述 CAPWAP 隧道向所述建立隧道的 AC 发送关联 Association 消息,所述 Association 消息中包括所述终端的 MAC 信息;

所述 CPE 在接收所述建立隧道的 AC 通过所述 CAPWAP 隧道返回的与所述 Association 消息对应的 Association 响应消息之后,根据所述终端的 MAC 信息与所述建立隧道的 AC 建立针对所述终端的关联。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,还包括:若所述 CPE 没有接收到所述各个 AC 中一个或多个 AC 返回的与所述发现请求对应的发现响应,则在间隔预置时间之后,重新向所述没有返回发现响应的 AC 发送发现请求。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,在所述 CPE 根据 WLAN 网络的服务器中的各个 AC 的 IP 地址,向所述各个 AC 发送发现请求之前,还包括:

所述 CPE 从长期演进型分组核心网 LTE-EPC 网络的分组数据网络 PDN 网关中获得 WLAN 网络的服务器中各个 AC 的 IP 地址,所述 LTE-EPC 网络为与所述 WLAN 网络相连的网络;或者

所述 CPE 从 LTE-EPC 网络的 PDN 网关中获得 WLAN 网络的服务器中的各个 AC 的域名信息,根据所述各个 AC 的域名信息向所述 LTE-EPC 网络的域名系统 DNS 发送包括所述各个 AC 的域名信息的域名解析请求,并接收所述 DNS 根据所述域名解析请求返回的 IP 地址列表,所述 IP 地址列表包含所述各个 AC 的 IP 地址。

4. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的方法,其特征在于,在所述 CPE 与所述任一 AC 建立 CAPWAP 隧道之后,且在所述 CPE 通过所述 CAPWAP 隧道将连接所述 CPE 的终端接入所述 WLAN 网络之前,还包括:

所述 CPE 接收所述建立隧道的 AC 基于所述 CAPWAP 隧道发送的无线接入点 AP 版本信息;

若所述 CPE 接收到的 AP 版本信息与所述 CPE 中设置的 AP 的版本信息不一致,所述 CPE 向所述 AC 发起更新所述 AP 的版本信息的请求,以使所述建立隧道的 AC 更新所述 AP 的版

本。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述 CPE 通过所述 CAPWAP 隧道将连接所述 CPE 的终端接入所述 WLAN 网络,还包括:

将所述 DHCP Discovery 消息通过所述 CAPWAP 隧道发送至所述建立隧道的 AC,所述 DHCP Discovery 消息是由连接所述 CPE 的终端发送的,用于请求接入所述 WLAN 网络,所述 DHCP Discovery 消息包含所述终端的介质访问控制 MAC 信息;所述 CPE 接收所述建立隧道的 AC 通过所述 CAPWAP 隧道发送的与所述 DHCP Discovery 消息对应的 DHCP offer 消息,所述 DHCP offer 消息中携带有所述建立隧道的 AC 分配的与所述 MAC 信息对应的 IP 地址;

所述 CPE 将所述 DHCP offer 消息转发至所述终端,以使所述终端基于所述建立隧道的 AC 分配的 IP 地址接入所述 WLAN 网络。

6. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,还包括:

若所述 CPE 接收到连接所述 CPE 的终端发送的多个包括相同 MAC 信息的 DHCP Discovery 消息,则所述 CPE 将所述多个 DHCP Discovery 消息中的任一个 DHCP Discovery 消息通过所述 CAPWAP 隧道发送至所述建立隧道的 AC,并丢弃所述多个 DHCP Discovery 消息中的其他消息。

7. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,还包括:

若所述 CPE 的任一端口在预配置的检测时间内接收到多个 DHCP Discovery 消息,且所述多个 DHCP Discovery 消息中每一 DHCP Discovery 消息包括的 MAC 信息不同,则丢弃所述多个 DHCP Discovery 消息。

8. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,还包括:

在所述终端与所述 WLAN 网络的连接断开之后,所述 CPE 通过所述 CAPWAP 隧道向所述建立隧道的 AC 发送去关联 Disassociation 消息,所述 Disassociation 消息用于使所述建立隧道的 AC 去除与所述 CPE 之间建立的针对所述终端的关联;

所述 CPE 接收所述 AC 通过所述 CAPWAP 隧道发送的与所述 Disassociation 消息对应的响应消息以及所述 AC 发送的删除终端消息元素的配置信息,根据所述删除终端消息元素的配置信息删除与所述终端相关的信息。

9. 一种用户端设备,其特征在于,包括:

发送单元,用于根据无线局域网 WLAN 网络的服务器中的各个接入控制器 AC 的 IP 地址,向所述各个 AC 发送发现请求;

接收单元,用于接收所述各个 AC 中任一 AC 返回的与所述发现请求对应的发现响应;

建立单元,用于在所述接收单元接收到所述各个 AC 中任一 AC 返回的与所述发现请求对应的发现响应之后,与所述任一 AC 建立无线接入点的控制和配置 CAPWAP 隧道;

接入单元,用于通过所述 CAPWAP 隧道将连接用户端设备的终端接入所述 WLAN 网络,并使所述 WLAN 网络的服务器通过所述 CAPWAP 隧道对接入所述 WLAN 网络的终端进行认证;

在所述发送单元根据无线局域网 WLAN 网络的服务器中的各个接入控制器 AC 的 IP 地址,向所述各个 AC 发送发现请求之前,所述发送单元还用于获取各个 AC 的 IP 地址;

其中,所述接入单元内集成瘦接入点 AP 或者直接连接胖 AP,以使所述连接用户端设备的终端通过 WiFi 方式和以太网口接入长期演进型分组核心网 LTE-EPC 网络或连接所述 WLAN 网络;

所述接入单元,具体包括:

消息转发单元,用于接收动态主机设置协议发现 DHCP Discovery 消息;

关联消息发送单元,用于从连接所述用户端设备的终端发送的 DHCP Discovery 消息中获得所述终端的 MAC 信息,并通过所述 CAPWAP 隧道向所述建立隧道的 AC 发送关联 Association 消息,所述 Association 消息中包括所述终端的 MAC 信息;

关联单元,用于在接收所述建立隧道的 AC 通过所述 CAPWAP 隧道返回的与所述 Association 消息对应的 Association 响应消息之后,根据所述终端的 MAC 信息与所述建立隧道的 AC 建立针对所述终端的关联。

10. 根据权利要求 9 所述的用户端设备,其特征在于,

所述发送单元,还用于在所述接收单元没有接收到所述各个 AC 中一个或多个 AC 返回的与所述发现请求对应的发现响应时,在间隔预置时间之后,重新向所述没有返回发现响应的 AC 发送发现请求。

11. 根据权利要求 9 所述的用户端设备,其特征在于,还包括:

地址获取单元,用于从长期演进型分组核心网 LTE-EPC 网络的分组数据网络 PDN 网关中获得 WLAN 网络的服务器中各个 AC 的 IP 地址,所述 LTE-EPC 网络为与所述 WLAN 网络相连的网络;或者

用于从 LTE-EPC 网络的 PDN 网关中获得 WLAN 网络的服务器中的各个 AC 的域名信息,根据所述各个 AC 的域名信息向所述 LTE-EPC 网络的域名系统 DNS 发送包括所述各个 AC 的域名信息的域名解析请求,并接收所述 DNS 根据所述域名解析请求返回的 IP 地址列表,所述 IP 地址列表包含所述各个 AC 的 IP 地址。

12. 根据权利要求 9 至 11 任一所述的用户端设备,其特征在于,

所述接收单元,还用于接收所述建立隧道的 AC 基于所述 CAPWAP 隧道发送的无线接入点 AP 版本信息;

所述发送单元,还用于在所述接收单元接收到的 AP 版本信息与所述用户端设备中设置的 AP 的版本信息不一致时,向所述 AC 发起更新所述 AP 的版本信息的请求,以使所述建立隧道的 AC 更新所述 AP 的版本。

13. 根据权利要求 9 所述的用户端设备,其特征在于,所述接入单元,还包括:

所述消息转发单元还用于将所述 DHCP Discovery 消息通过所述 CAPWAP 隧道发送至所述建立隧道的 AC,所述 DHCP Discovery 消息是由连接所述用户端设备的终端发送的,用于请求接入所述 WLAN 网络,所述 DHCP Discovery 消息包含所述终端的介质访问控制 MAC 信息;

消息接收单元,用于接收所述建立隧道的 AC 通过所述 CAPWAP 隧道发送的与所述 DHCP Discovery 消息对应的 DHCP offer 消息,所述 DHCP offer 消息中携带有所述建立隧道的 AC 分配的与所述 MAC 信息对应的 IP 地址;

消息发送单元,用于将所述 DHCP offer 消息转发至所述终端,以使所述终端基于所述建立隧道的 AC 分配的 IP 地址接入所述 WLAN 网络。

14. 根据权利要求 13 所述的用户端设备,其特征在于,

所述消息转发单元,还用于在接收到连接所述用户端设备的终端发送的多个包括相同 MAC 信息的 DHCP Discovery 消息时,将所述多个 DHCP Discovery 消息中的任一个 DHCP

Discovery 消息通过所述 CAPWAP 隧道发送至所述建立隧道的 AC, 并丢弃所述多个 DHCP Discovery 消息中的其他消息。

15. 根据权利要求 13 所述的用户端设备, 其特征在于,

所述消息转发单元, 还用于当所述用户端设备的任一端口在预配置的检测时间内接收到多个 DHCP Discovery 消息, 且所述多个 DHCP Discovery 消息中每一 DHCP Discovery 消息包括的 MAC 信息不同时, 丢弃所述多个 DHCP Discovery 消息。

16. 根据权利要求 13 所述的用户端设备, 其特征在于, 还包括:

关联去除单元, 用于在所述终端与所述 WLAN 网络的连接断开之后, 通过所述 CAPWAP 隧道向所述建立隧道的 AC 发送去关联 Disassociation 消息, 所述 Disassociation 消息用于使所述建立隧道的 AC 去除与所述用户端设备之间建立的针对所述终端的关联;

用于接收所述 AC 通过所述 CAPWAP 隧道发送的与所述 Disassociation 消息对应的响应消息以及所述 AC 发送的删除终端消息元素的配置信息, 根据所述删除终端消息元素的配置信息删除与所述终端相关的信息。

终端接入认证的方法及用户端设备

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及通信技术,尤其涉及一种终端接入认证的方法及用户端设备。

背景技术

[0002] 在通信系统中,用户端设备(Customer Premise Equipment,简称CPE)包括家庭网关、接入点(Access Point,简称AP)、调制解调器(modem)、路由器、数据卡等。随着家庭宽带业务的发展,CPE在家庭网络中的应用越来越广泛。

[0003] 当前的无线局域网(Wireless Local Area Network,简称WLAN网)需要依托于长期演进型分组核心网(Long Term Evolution-Evolved Packet Core,简称LTE-EPC网)的资源进行布设。为此,现有的终端可以直接接入LTE-EPC网,但是,在终端接入WLAN网络时需要经过LTE-EPC网,即LTE-EPC网络透传终端与WLAN网络之间的交互信息。

[0004] 然而,现有技术中的LTE CPE内置WiFi AP和以太网口,支持智能手机和个人电脑(Personal Computer,简称PC)通过WiFi方式接入或PC通过以太网口方式接入上述的LTE-EPC网。根据3GPP标准,LTE-EPC网络只能感知LTE CPE,以LTE CPE为单位计费,不能感知接入到LTECPE的WiFi终端,从而不能满足对WiFi终端进行单独认证,进而接入LTE-EPC网的WLAN网络也无法对WiFi终端进行单独认证、计费或服务质量(Quality of Service,简称QoS)管理。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种终端接入认证的方法及用户端设备,用以解决现有技术中依托于LTE-EPC网的WLAN网络无法对连接CPE的终端进行单独认证的问题。

[0006] 本发明提供一种终端接入认证的方法,包括:

[0007] 用户端设备CPE根据无线局域网WLAN网络的服务器中的各个接入控制器AC的互联网协议(Internet Protocol,简称IP)地址,向所述各个AC发送发现请求;

[0008] 若所述CPE接收到所述各个AC中任一AC返回的与所述发现请求对应的发现响应,则所述CPE与所述任一AC建立无线接入点的控制和配置(Control and Provisioning of Wireless Access Points,简称CAPWAP)隧道;

[0009] 所述CPE通过所述CAPWAP隧道将连接所述CPE的终端接入所述WLAN网络,并使所述WLAN网络的服务器通过所述CAPWAP隧道对接入所述WLAN网络的终端进行认证。

[0010] 本发明提供一种用户端设备,包括:

[0011] 发送单元,用于根据无线局域网WLAN网络的服务器中的各个接入控制器AC的IP地址,向所述各个AC发送发现请求;

[0012] 接收单元,用于接收所述各个AC中任一AC返回的与所述发现请求对应的发现响应;

[0013] 建立单元,用于在所述接收单元接收到所述各个AC中任一AC返回的与所述发现请求对应的发现响应之后,与所述任一AC建立无线接入点的控制和配置CAPWAP隧道;

[0014] 接入单元,用于通过所述 CAPWAP 隧道将连接用户端设备的终端接入所述 WLAN 网络,并使所述 WLAN 网络的服务器通过所述 CAPWAP 隧道对接入所述 WLAN 网络的终端进行认证。

[0015] 由上述技术方案可知,本发明实施例的终端接入认证的方法及用户端设备,CPE 基于 CAPWAP 协议与 WLAN 网络的服务器中的 AC 建立的 CAPWAP 隧道,该 CAPWAP 隧道可以使连接 CPE 的终端接入 WLAN 网络,进而使 WLAN 网络中的服务器借助 CAPWAP 隧道对接入 WLAN 网络的终端进行认证,解决了现有技术中接入 LTE-EPC 网的 WLAN 网络无法对连接 CPE 的终端进行单独认证的问题。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地:下面附图只是本发明的一些实施例的附图,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得同样能实现本发明技术方案的其它附图。

[0017] 图 1 为本发明提供的终端连接 WLAN 网络的场景图;

[0018] 图 2 为本发明一实施例提供的终端连接 WLAN 网络的场景图;

[0019] 图 3 为本发明一实施例提供的终端接入认证的方法的流程示意图;

[0020] 图 4 为本发明另一实施例提供的终端接入认证的方法的流程示意图;

[0021] 图 5 为本发明另一实施例提供的终端接入认证的方法的流程示意图;

[0022] 图 6 为本发明另一实施例提供的终端接入认证的方法的流程示意图;

[0023] 图 7 为本发明另一实施例提供的终端接入认证的方法的流程示意图;

[0024] 图 8 为本发明另一实施例提供的终端接入认证的方法的流程示意图;

[0025] 图 9 为本发明另一实施例提供的用户端设备的结构示意图;

[0026] 图 10 为本发明另一实施例提供的用户端设备的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,下述的各个实施例都只是本发明一部分的实施例。基于本发明下述的各个实施例,本领域普通技术人员即使没有作出创造性劳动,也可以通过等效变换部分甚至全部的技术特征,而获得能够解决本发明技术问题,实现本发明技术效果的其它实施例,而这些变换而来的各个实施例显然并不脱离本发明所公开的范围。

[0028] 为使本领域一般技术人员更好的了解本发明实施例提供的技术方案,对现有技术方案做一些简单的介绍,如图 1 所示,现有技术的一种方案中,LTECPE 11 中内置 AP,并且该内置有 AP 的 LTE CPE 11 上还设置有以太网口,进而各种终端可直接连接 LTE CPE 11,例如图中的个人电脑(Person Computer,简称 PC)10 通过 WiFi 方式接入网络,或 PC 10 通过以太网口接入网络。

[0029] 此时的 LTE-EPC 网络 12 只感知到 LTE CPE,只能以 LTE CPE 为单位进行计费,不能感知 LTE CPE 后面接入的终端。因此依托于 LTE-EPC 网络的 WLAN 网络不能对连接 LTE CPE

11 的终端进行单独认证、计费 and QoS 管理。有鉴于此,本发明实施例提供一种终端接入认证的方法,用以实现对接入 LTE-EPC 网络的 WLAN 网络对连接 CPE 的终端进行单独认证。

[0030] 图 2 示出了本发明一实施例提供的终端连接 WLAN 网络的场景图,如图 2 所示,本发明实施例中的 CPE 21 内可以集成瘦 AP,也可以直接连接胖 AP;其中终端 20 可以通过 WiFi 方式接入 LTE-EPC 网络 22 或连接 WLAN 网络 23,或者,终端 20 可通过以太网口接入 LTE-EPC 网络 22 或连接 WLAN 网络 23。

[0031] 特别地,本发明实施例中的 CPE 21 与接入 LTE-EPC 网络的 WLAN 网络的服务器之间建立有 CAPWAP 隧道,进而 CPE 21 通过 CAPWAP 隧道转发连接 CPE 的终端向 WLAN 网络服务器发送的信息,以使连接 CPE 的终端 20 能够接入到 WLAN 网络中,并且通过 CAPWAP 隧道,WLAN 网络的服务器能够对连接 CPE 的终端进行认证,计费和 QoS 管理。

[0032] 需要说明的是,图 2 中所示的 CPE 21 中可内置有瘦 AP,或者 CPE 外接有胖 AP。

[0033] 在其他的应用场景中,终端也可以直接通过以太网口连接 CPE。

[0034] 可以理解的是,本实施例中的所述的瘦 AP 只承载桥接转发功能,而终端接入、AP 上线、认证、路由、AP 管理、安全协议、QoS 等功能都由 AC 和 / 或宽带远程接入服务器 (Broadband Remote Access Server,简称 BRAS) 承载完成。

[0035] 胖 AP 则完全承载 802.11 的功能,即基于 802.11 协议的报文可直接在该胖 AP 处终结。可以理解的是,每个胖 AP 都可以作为网络上的一个单独的网络实体,进行独立的管理,包括终端接入、认证、数据转发、AP 管理、安全协议、路由、QoS 等功能。

[0036] 在本发明的一实施例中,本实施例中的终端接入认证的方法如下文所述。

[0037] CPE 通过 CAPWAP 隧道将连接 CPE 的终端接入依托于 LTE-EPC 网络的 WLAN 网络,并使 WLAN 网络的服务器通过 CAPWAP 隧道对接入 WLAN 网络的终端进行认证。

[0038] 举例来说,前述的 CAPWAP 隧道可为 CPE 在向 LTE-EPC 网络附着过程完成后与 WLAN 网络的服务器建立的 CAPWAP 隧道。

[0039] 由上可知,本实施例的终端接入认证的方法中 CPE 基于 CAPWAP 协议建立的 CAPWAP 隧道可以使连接 CPE 的终端接入 WLAN 网络,进而使 WLAN 网络中的服务器借助 CAPWAP 隧道实现对接入 WLAN 网络的终端进行认证,解决了现有技术中 WLAN 网络无法对连接 CPE 的终端进行单独认证的问题。

[0040] 图 3 示出了本发明一实施例提供的终端接入认证的方法的流程示意图,如图 3 所示,本实施例中的终端接入认证的方法如下文所述。

[0041] 301、CPE 根据 WLAN 网络的服务器中的各个接入控制器 (Access Controller,简称 AC) 的 IP 地址,向各个 AC 发送发现请求。

[0042] 需要说明的是,获取 AC 的 IP 地址有多种方式,例如:域名系统 (Domain Name System,简称 DNS) 解析、动态主机设置协议 (Dynamic Host Configuration Protocol,简称 DHCP) 的 option 选项、静态配置 IP 地址、广播等。

[0043] 举例来说,IP 地址列表信息的获取方式包括:

[0044] CPE 从 LTE-EPC 网络的分组数据网络 (Packet Data Network,简称 PDN) 网关中获得 WLAN 网络的服务器中各个 AC 的 IP 地址,其中,LTE-EPC 网络为与 WLAN 网络相连的网络 (WLAN 网络接入到 LTE-EPC 网络,或者 WLAN 网络依托于 LTE-EPC 网络)。或者

[0045] CPE 从 LTE-EPC 网络的 PDN 网关中获得 WLAN 网络的服务器中的各个 AC 的域名信

息,根据各个 AC 的域名信息向 LTE-EPC 网络的 DNS 发送包括各个 AC 的域名信息的域名解析请求,并接收 DNS 根据域名解析请求返回的 IP 地址列表,IP 地址列表包含各个 AC 的 IP 地址。

[0046] 本实施例中的 AC 为多个,相应地,IP 地址列表中也包括多个 IP 地址,每一 IP 地址对应一 AC。

[0047] 302、若 CPE 接收到各个 AC 中任一 AC 返回的与发现请求对应的发现响应,则 CPE 与任一 AC 建立 CAPWAP 隧道。

[0048] 在本实施例中,该步骤 302 中与 AC 建立 CAPWAP 隧道可包括 CAPWAP 控制面信道和 CAPWAP 数据面信道。在 CPE 连接一终端时,CPE 通过 CAPWAP 控制面信道与 AC 交互以使 CPE 与 AC 建立针对该终端的关联;CAPWAP 数据面信道用于使终端与 WLAN 网络进行交互。

[0049] 303、CPE 通过 CAPWAP 隧道将连接 CPE 的终端接入 WLAN 网络,并使 WLAN 网络的服务器通过 CAPWAP 隧道对接入 WLAN 网络的终端进行认证。

[0050] 特别地,与前述的步骤 302 相对应的是,在 CPE 没有接收到各个 AC 中的一个或多个 AC 返回的与发现请求对应的发现响应,则在间隔预置时间(例如 10s、5s、15s 等)之后,重新向没有返回发现响应的 AC 发送发现请求。

[0051] 举例来说,本实施例中的间隔预置时间可为间隔 2s、3s、11s、20s、30s 等。连接 CPE 的终端可为通过外接的胖 AP 连接 CPE 的 PC、通过 CPE 上的以太网口连接 CPE 的终端、或者是通过 WiFi 方式接入的 WiFi 终端等。

[0052] 在实际的使用过程中,在所述的步骤 302 之后,且在所述的步骤 303 之前,终端接入认证的方法还包括如下图 3 未示出的步骤 304。

[0053] 304、CPE 接收建立隧道的 AC 基于 CAPWAP 隧道发送的 AP 版本信息,若 CPE 接收到的 AP 版本信息与 CPE 中设置的 AP 的版本信息不一致,CPE 向 AC 发起更新 AP 的版本信息的请求,以使建立隧道的 AC 更新 AP 的版本。

[0054] 本实施例中的 CPE 中存储有 AP 的版本信息,例如内置有瘦 AP 或外接有胖 AP。

[0055] 举例来说,该处的建立隧道的 AC 通过前述建立的 CAPWAP 控制面信道向 CPE 发送该建立隧道的 AC 期望的 AP 的版本信息,由 CPE 中内置的 AP 或外接的 AP 来决定是否需要升级。

[0056] 当然,在其他实施例中,在步骤 304 中的 CPE 在接收前述的 AP 版本信息的同时,还用于接收建立隧道的 AC 发送与 AP 版本信息对应的配置信息,以使 CPE 查看内部设置的 AP 的版本信息、配置信息与接收到的 AP 的版本信息、配置信息是否一致。

[0057] 需要说明的是,该处的配置信息中携带有服务集标识(Service Set Identifier,简称 SSID)的配置信息,以使 WLAN 网络可对接入的终端进行更好的认证。

[0058] 应了解的是,关于 CPE 与 AC 建立 CAPWAP 隧道之后,交互的信息如 AP 版本信息、配置信息等可参照 CAPWAP 协议中的相关规定,本实施例不再详述。

[0059] 由上述实施例可知,在终端接入认证的方法通过在 CPE 向 LTE-EPC 网络附着过程中获取 AC 的 IP 地址,进而 CPE 主动向 AC 发起发现请求,以使 CPE 和 AC 之间建立 CAPWAP 隧道,使得在终端接入 WLAN 网络时,可通过 CAPWAP 隧道与建立隧道的 AC 交互,进而实现了对 WiFi 接入或以太网口接入的终端在 WLAN 网络中进行单独认证的功能,解决了现有技术中 WLAN 网络无法对连接 CPE 的终端进行单独认证、单独计费 and QoS 管理的问题。

[0060] 以下举例说明终端接入认证方法中的 IP 地址列表信息的获取方式。

[0061] 在一种应用场景中, CPE 中预置有 WLAN 网络的服务器中的 AC 的 IP 地址列表, IP 地址列表包含各个 AC 的 IP 地址。

[0062] 在另一种应用场景中, CPE 中预置有 WLAN 网络的服务器中的 AC 的域名信息, 则 CPE 根据域名信息获取 IP 地址列表的方式如下:

[0063] S01、CPE 根据预置 AC 的域名信息, 向 LTE-EPC 网络的 DNS 发送包括域名信息的域名解析请求。

[0064] S02、DNS 根据域名解析请求解析域名信息, 并返回与 AC 的域名信息对应的 IP 地址组成的 IP 地址列表。

[0065] 在一种情况下, 前述的步骤 S01 中的 DNS 可作为 LTE-EPC 网络中一网元。在其他情况下, 在部署 LTE-EPC 网络和 WLAN 网络时, 根据运营商的部署需求, 也可将 DNS 作为单独的解析服务器存在。此时, 步骤 S01 中 CPE 根据预置的 AC 的域名信息向 DNS 发送包括域名信息的域名解析请求, 以获取与 AC 的域名信息对应的 IP 地址组成的 IP 地址列表。

[0066] 在第三种应用场景中, CPE 在向 LTE-EPC 网络附着过程中, 利用扩展协议配置项 (protocol configuration option, 简称 PCO) 从 PDN 网关获取 AC 的 IP 地址列表。

[0067] 具体地, CPE 向 PDN 网关发送获取所有 AC 的 IP 地址的请求, 并接收 PDN 网关根据获取 AC 的 IP 地址的请求返回的包括所有 AC 的 IP 地址的 IP 地址列表。

[0068] 也就是说, CPE 从 LTE-EPC 网络的 PDN 网关中获得 AC 的 IP 地址组成的 IP 地址列表。

[0069] 在第四种应用场景中, CPE 向 PDN 网关发送获取 AC 的域名信息的请求, 并接收 PDN 网关根据获取 AC 的域名信息的请求返回的 AC 的域名信息。

[0070] 此时, CPE 在向 LTE-EPC 网络附着过程中, 利用扩展协议配置项 (Protocol Configuration Option, 简称 PCO) 从 PDN 网关中获取 AC 的域名信息;

[0071] CPE 根据 AC 的域名信息向 LTE-EPC 网络的 DNS 发送包括域名信息的域名解析请求, 并接收 DNS 根据域名解析请求返回的 IP 地址列表, IP 地址列表中的 IP 地址为与 AC 的域名信息对应的 IP 地址。

[0072] 在第五种应用场景中, 获取 AC 的 IP 地址列表的方式一: CPE 在向 LTE-EPC 网络附着过程时, LTE-EPC 网络的 PDN 网关不分配 IP 地址, 在 CPE 的缺省承载建立后通过动态主机设置协议 (Dynamic Host Configuration Protocol, 简称 DHCP) 流程从 LTE-EPC 网络的 PDN 网关处获取该 CPE 的 IP 地址、缺省网关和 DNS 等参数, 进而通过 option43 获得 AC 的 IP 地址列表。

[0073] 获取 AC 的 IP 地址列表信息的方式二: 如果前述方式一中的 DHCP 流程支持 option 15 选项, 并在分配 CPE 的 IP 地址回应的报文中携带 option15 选项, 则 CPE 会根据 option 15 选项中携带的 AC 的主机名列表从 DNS 获取列表中的 AC 的 IP 地址, 进而获得所有 AC 的 IP 地址列表。

[0074] 需要说明的是, 前述的 LTE-EPC 网络中向 CPE 分配 IP 地址、缺省网关等为现有的 DHCP 分配的标准流程, option43、option15 可为 DHCP 服务器向 CPE 发送的响应消息中携带的信息。

[0075] 图 4 示出了本发明另一实施例提供的终端接入认证的方法的流程示意图, 如图 4

所示,本实施例中的终端接入认证的方法如下文所述。

[0076] 401、CPE 根据 WLAN 网络的服务器中的各个 AC 的 IP 地址,向各个 AC 发送发现请求。

[0077] 402、若 CPE 接收到各个 AC 中任一 AC 返回的与发现请求对应的发现响应,则 CPE 与任一 AC 建立 CAPWAP 隧道。

[0078] 403、CPE 接收 DHCP Discovery 消息(动态主机设置协议发现消息),并将 DHCP Discovery 消息通过 CAPWAP 隧道发送至已经与 CPE 建立隧道的 AC, DHCP Discovery 消息是由连接 CPE 的终端发送的,用于请求接入 WLAN 网络, DHCP Discovery 消息包含终端的介质控制访问(Media Access Control,简称 MAC)信息。

[0079] 举例来说,CPE 采用 CAPWAP 协议对 DHCP Discovery 消息进行封装,通过 CAPWAP 隧道发送到 AC。

[0080] 404、CPE 接收建立隧道的 AC 通过 CAPWAP 隧道发送的与 DHCPDiscovery 消息对应的 DHCP offer 消息(动态主机设置协议提供消息), DHCPoffer 消息中携带有建立隧道的 AC 分配的与 MAC 信息对应的 IP 地址。

[0081] 405、CPE 将 DHCP offer 消息转发至终端,以使终端基于建立隧道的 AC 分配的 IP 地址接入 WLAN 网络,并使 WLAN 网络的服务器通过 CAPWAP 隧道对接入 WLAN 网络的终端进行认证。

[0082] 在实际的应用中,在步骤 403 中的 CPE 将 DHCP Discovery 消息通过 CAPWAP 隧道发送至建立隧道的 AC 之前,终端接入认证的方法还包括如下图 4 中未示出的步骤 406 和步骤 407。

[0083] 406、CPE 从连接 CPE 的终端发送的 DHCP Discovery 消息中获得终端的 MAC 信息,并通过 CAPWAP 隧道向建立隧道的 AC 发送 Association 消息(关联消息), Association 消息中包括终端的 MAC 信息。

[0084] 具体地,上述步骤用于说明 CPE 接收一新的终端,并向 AC 发起针对新的终端的关联步骤,以使 AC 添加与该终端相关的信息。

[0085] 407、CPE 在接收建立隧道的 AC 通过 CAPWAP 隧道返回的与 Association 消息对应的 Association 响应消息之后,根据终端的 MAC 信息与建立隧道的 AC 建立针对该终端的关联。

[0086] 特别地,在实际应用中,CPE 接收 AC 发送的 Association 响应消息之后,还接收 AC 发送的增加终端消息元素的配置信息,以使 CPE 根据该处的配置信息进行配置。例如,CPE 接收 AC 发送 station configuration Request 消息(终端配置请求消息),并根据 station configuration Request 消息向 AC 发送 station configuration response 消息(终端配置响应消息)。

[0087] 该处的 station configuration Request 消息、station configuration response 消息、Association 消息、Association 响应消息均属于 CAPWAP 协议中规定的内容,本实施例仅为举例说明,在 CPE 和 AC 建立关联所交互的信息内容可参照 CAPWAP 协议的规定。

[0088] 在其他实施例中,若 CPE 接收到连接 CPE 的终端发送的多个包括相同 MAC 信息的 DHCP Discovery 消息,则 CPE 将多个包括相同 MAC 信息的 DHCP Discovery 消息中的任一个

DHCP Discovery 消息通过 CAPWAP 隧道发送至建立隧道的 AC,并丢弃多个 DHCP Discovery 消息中的其他消息。

[0089] 优选地,CPE 选取多个包括相同 MAC 信息的 DHCP Discovery 消息中的第一个 DHCP Discovery 消息的介质访问控制 (Media Access Control,简称 MAC) 地址发起前述的关联流程,而其他 DHCP Discovery 消息将丢弃,不触发关联流程。

[0090] 另外,若 CPE 的任一端口在预配置的检测时间内 (如 5s、10s、15s、20s、30s 等) 接收到多个 DHCP Discovery 消息,且多个 DHCP Discovery 消息中每一 DHCP Discovery 消息包括的 MAC 信息不同,则丢弃从该端口接收的多个 DHCP Discovery 消息。

[0091] 例如,CPE 的一特定端口在 10s 内连续接收 50 个 DHCP Discovery 消息,或者,CPE 的一特定端口在 5s 内接收 30 个 DHCP Discovery 消息时,该些 DHCP Discovery 消息中包括的 MAC 信息均不同,则 CPE 可认为有网络攻击者攻击网络,进而将该特定端口在检测时间内接收 DHCP Discovery 消息丢弃,并不发起前述的关联流程。上述 CPE 对该种异常情况进行抑制,以防止终端通过更换不同的 MAC 信息攻击网络的现象。该处的特定端口为 CPE 中设定的用于连接 WLAN 网络的任一端口,如以太网口,或连接胖 AP 的端口等。

[0092] 在实际的操作场景中,CPE 可从预置的端口的工作模式中识别接入 CPE 的终端需连接的终端。

[0093] 当然,还可能出现的另一种情况是:相同的终端通过不同的 CPE 连接 WLAN 网络,此时,WLAN 网络对终端的处理方式如下所述。

[0094] 在建立隧道的 AC 接收到另一 CPE 通过 CAPWAP 隧道发送的 Association 消息,并根据 Association 消息中的 MAC 信息确定连接另一 CPE 的终端与连接 CPE 的终端为相同的终端时,CPE 接收建立隧道的 AC 通过 CAPWAP 隧道发送的 station configuration update 消息 (状态配置更新消息),station configuration update 消息中携带有 delete station 信息元素 (删除状态信息元素),根据 delete station 信息元素删除与终端相关的信息。

[0095] 上述的终端接入认证的方法可以实现依托于 LTE-EPC 网络的 WLAN 网络对连接 CPE 的终端进行单独认证的问题,进而能够实现 WLAN 网络对连接 CPE 的终端进行单独计费 and Qos 管理的问题。

[0096] 图 5 示出了本发明另一实施例提供的终端接入认证的方法中的终端断开 WLAN 网络的流程示意图,如图 5 所示,本实施例中的终端断开 WLAN 网络的流程如下文所述。

[0097] 501、在终端与 WLAN 网络的连接断开之后,CPE 通过 CAPWAP 隧道发送向建立隧道的 AC 发送 Disassociation 消息 (去关联消息),Disassociation 消息用于使建立隧道的 AC 去除与 CPE 之间建立的针对该终端的关联。

[0098] 通常,该 Disassociation 消息中包括终端的 MAC 信息。

[0099] 502、CPE 接收 AC 通过 CAPWAP 隧道发送的与 Disassociation 消息对应的响应消息以及 AC 发送的删除终端消息元素的配置信息,根据删除终端消息元素的配置信息删除与终端相关的信息。

[0100] 举例来说,删除终端消息元素的配置信息可为 CPE 接收 AC 发送的 station configuration Request 消息中携带的配置信息。

[0101] 特别地,在步骤 501 之前,终端接入认证的方法中还包括:

[0102] 若 CPE 在设定时间内 (如 1min、5min、10min、50min) 没有接收到连接 CPE 的终端

发送的包括业务数据的消息,则确定终端与 WLAN 网络的连接断开;或者

[0103] CPE 查看到 CPE 的特定端口所连接的终端的状态为断开状态,则确定终端与 WLAN 网络的连接断开,进而 CPE 执行上述终端断开 WLAN 网络的流程。

[0104] 通常,CPE 中可设置一个判断业务数据的消息或者业务数据流量的设定时间(如 8min、15min 等),在设定时间内均没收到终端发送的业务数据的消息或检测业务数据流量为零,则认为该终端已经下线了或处于断开状态,CPE 需向 AC 发起针对该终端的去关联流程。

[0105] 在其他实施例中,若终端主动与 WLAN 网络断开,并主动发起了 WLAN 网络的 DHCP 流程的释放流程,此时 CPE 也需向 AC 发起针对该终端的去关联流程。

[0106] 另外,在 PC 关机后,PC 直连 CPE 以太网端口为断开状态,CPE 可以感知到端口状态。当 CPE 感知到该端口的端口状态为断开,并且在一分钟之内未恢复则发起针对该 PC 的去关联流程。

[0107] 需要说明的是,前述的 CAPWAP 隧道包括:CAPWAP 控制面信道和 CAPWAP 数据面信道;CPE 将 DHCP Discovery 消息通过 CAPWAP 数据面信道发送至 AC;CPE 接收 AC 通过 CAPWAP 数据面信道发送的 DHCP Offer 消息。

[0108] 前述的 Association 消息、Association 响应消息、station configuration Request 消息、station configuration response 消息等均通过 CAPWAP 控制面信道发送。可以理解的是,CPE 与 AC 建立关联的交互信息通过 CAPWAP 控制面信道传输;在 CPE 与 AC 建立关联之后的终端与 WLAN 网络交互的信息通过 CAPWAP 数据面信道进行传输。

[0109] 由上述实施例可知,前述连接在 CPE 上的终端接入 WLAN 网络时,可以使 AC 精细化管理和运营相对应的终端,如可以对终端进行单独认证、计费 and QoS 管理;另外,上述的 CPE 可以降低运营商投资成本;进一步地,利用 LTE-EPC 网络做 Backhaul 传输即回传,有利于固网不发达地区运营商开展业务和减少投资成本,且对终端的依赖性较低。

[0110] 图 6 为本发明一实施例提供的终端接入认证的方法的流程示意图,如图 6 所示,本实施例的终端接入认证的方法如下文所述。

[0111] 本实施例中的 CPE 集成有 CAPWAP 协议栈,该 CPE 连接有家庭普通 AP。通常,家庭普通 AP 是胖 AP,802.11 空口报文在胖 AP 侧就会终结 802.11 报文。

[0112] 例如,CPE 的 RJ45 端口为连接家庭普通 AP 的端口,此时 WiFi 终端通过家庭普通 AP 连接 CPE。

[0113] 601、在 CPE 与 AC 建立 CAPWAP 隧道之后,CPE 接收 WiFi 终端通过 AP 发送的包括 DHCP Discovery 消息,该 DHCP Discovery 消息包括 WiFi 终端的 MAC 信息,其用于说明有一新的 WiFi 终端接入 WLAN 网络。

[0114] 602、CPE 从 DHCP Discovery 消息中获得 WiFi 终端的 MAC 信息,将 WiFi 终端的 MAC 信息进行封装,并通过 CAPWAP 隧道的控制面信道向建立隧道的 AC 发送 Association 消息,该 Association 消息中包括封装的 WiFi 终端的 MAC 信息,其用于告知 AC 有新的 WiFi 终端接入,同时使 CPE 与建立隧道的 AC 建立针对该 WiFi 终端的关联。

[0115] 603、CPE 接收建立隧道的 AC 通过 CAPWAP 隧道的控制面信道返回的与 Association 消息对应的 Association 响应消息之后,并根据 WiFi 终端的 MAC 信息与建立隧道的 AC 建立针对该新的 WiFi 终端的关联。

[0116] 604、在 CPE 和 AC 建立关联之后，CPE 将前述的包括 WiFi 终端的 MAC 信息的 DHCP Discovery 消息通过 CAPWAP 隧道的数据面信道发送至 AC。

[0117] 605、CPE 接收 AC 通过 CAPWAP 隧道的数据面信道发送的与 DHCP Discovery 消息对应的 DHCP offer 消息，DHCP offer 消息中携带有建立隧道的 AC 分配的与 MAC 信息对应的 IP 地址。

[0118] 606、CPE 将 DHCP offer 消息转发至终端，以使终端基于建立隧道的 AC 分配的 IP 地址接入 WLAN 网络，进而实现 WLAN 网络的服务器对 WiFi 终端的认证。

[0119] 由上述实施例可知，在终端接入认证的方法通过在 CPE 和 AC 之间建立 CAPWAP 隧道，CPE 可使接入 CPE 的终端通过 CAPWAP 隧道接入 WLAN 网络，其使得 WLAN 网络的服务器通过 CAPWAP 隧道对终端进行认证，解决了现有技术中 WLAN 网络无法对连接 CPE 的终端进行单独认证的问题。

[0120] 根据本发明的另一方面，本发明还提供一种终端接入认证的方法，该方法包括：连接 CPE 的终端通过 CPE 与 AC 之间建立的 CAPWAP 隧道实现该终端在依托于 LTE-EPC 网络的 WLAN 网络中的认证。

[0121] 举例来说，图 7 为本发明一实施例提供的终端接入认证的方法的流程示意图，如图 7 所示，本实施例的终端接入认证的方法如下文所述。

[0122] 本实施例中列举的认证为 WEB 认证，WEB 认证是目前最常见的 WiFi 终端的认证方式，采用 Username/Password 进行认证、授权和计费。

[0123] 接上图 6 所示的 WiFi 终端完成接入 WLAN 网络之后，图 7 举例说明对 WiFi 终端的 WEB 认证过程。

[0124] 以下的 AC、宽带远程接入服务器 (Broadband Remote Access Server, 简称 BRAS)、Portal Server、验证、授权和记账服务器 (Authentication、Authorization、Accounting, 简称 AAA 服务器) 均为 WLAN 网络中的服务器。

[0125] 701、在 WiFi 终端接入 WLAN 网络之后，WiFi 终端向 CPE 发送用于接入认证的 HTTP 报文。

[0126] 702、CPE 接收 WiFi 终端发送的 HTTP 报文之后，根据 CAPWAP 协议重新封装 HTTP 报文，并将重新封装的 HTTP 报文通过 CAPWAP 数据面信道发送至 AC。

[0127] 703、AC 接收 CPE 发送的 HTTP 报文之后，将封装的 HTTP 报文进行解封装，并将解封装的 HTTP 报文转发给 BRAS，BRAS 重定向 HTTP 报文到 Portal Server (门户服务器)。

[0128] 704、Portal Server 接收 HTTP 报文之后，通过 CAPWAP 数据面信道向 CPE 推送 WEB 认证界面。

[0129] 705、CPE 接收 Portal Server 发送的 WEB 认证界面之后，将 WEB 认证界面转发至 WiFi 终端，以使 WiFi 终端侧呈现 WEB 认证界面，进而接收用户输入的 Username 和 Password。

[0130] 706、CPE 接收 WiFi 终端发送的用户名、密码等信息，并通过 CAPWAP 数据面信道将其发送至 Portal Server。

[0131] 具体地，CPE 通过 CAPWAP 数据面信道将封装的用户名、密码等信息发送给 Portal Server。

[0132] 707、Portal Server 在接收到用户名、密码等信息之后，解封装并向 BRAS 提交认

证请求。

[0133] 708、BRAS 接收 Portal Server 发送的认证请求之后,根据认证请求向 AAA 服务器发起 Access Request 认证消息。

[0134] 709、AAA 服务器接收 Access Request 认证消息之后,对 WiFi 终端的用户名、密码等信息进行认证;若 AAA 服务器的认证通过,则向 BRAS 发送 Access accept 消息;

[0135] 否则,返回错误提示信息。

[0136] 710、BRAS 接收 AAA 服务器发送的 Access accept 消息,并向 AAA 服务器返回与 Access accept 消息对应的响应消息;并根据 Access accept 消息向 Portal Server 返回认证通过的响应消息。

[0137] 711、Portal Server 收到认证通过的响应消息后,通过 CAPWAP 数据面信道向 CPE 发送认证成功的界面;CPE 将该认证成功的界面转发至 WiFi 终端,以使 WiFi 终端触发心跳握手消息,进而 WiFi 终端进行 WLAN 网络的正常业务,同时 WLAN 网络启动对 WiFi 终端的计费。

[0138] 图 8 为本发明一实施例提供的终端接入认证的方法的流程示意图,如图 8 所示,本实施例的终端接入认证的方法如下文所述。

[0139] 接上图 7 所示的 WiFi 终端完成 WEB 认证之后,图 8 举例说明对 WiFi 终端的计费流程。

[0140] 801、WiFi 终端在完成 WLAN 网络的 WEB 认证之后,BRAS 向 AAA 服务器发起针对该 WiFi 终端的 Account Request Start 消息(计费请求开始消息),提示 AAA 服务器对该 WiFi 终端的计费开始。

[0141] 802、AAA 服务器向 BRAS 返回计费开始响应消息。

[0142] 803、WiFi 终端访问 WLAN 网络业务的上行流量由 CPE 通过 CAPWAP 数据面信道发送至 BRAS;

[0143] BRAS 发送的下行流量通过 CAPWAP 数据面信道发送至 CPE,以使由 CPE 将下行流量转发给 WiFi 终端。

[0144] 804、BRAS 监控用户使用网络情况,实时向 AAA 服务器发送 Account Request interim 消息(计费请求中间消息)。

[0145] 805、AAA 服务器根据计费策略更新 CDR 记录,返回 Account Response interim 响应消息,证实计费正常;如果满足产生部分话单条件,AAA 产生中间话单,AAA 将话单提供给 CBS 系统,由 CBS 系统完成用户费用核算。

[0146] 前述的 CDR 由 BRAS+AAA+CBS 配合生成,由运营商的计费系统输出 WiFi 终端的帐单。

[0147] 806、当 WiFi 终端主动下线或接入侧(即 WLAN 网络侧)检测到 WiFi 终端超时下线后,向 AAA 发起 Account Request Stop 消息(计费停止请求消息)。

[0148] 807、AAA 关闭 CDR 文件,返回 Account Response Stop 消息(计费停止响应消息)。

[0149] 综上,CPE 在 IP 层面按接入的每一终端进行 WLAN 网络接入认证和计费的业务(如 Internet 业务),由 CPE 采用 CAPWAP 隧道封装,由 EPC 路由到 AC/BRAS 进行 WEB 认证,接入 Internet 和业务域,由 AAA Server 进行 IP 层的认证和计费,以及实现相应 QoS 管理。

[0150] 根据本发明的另一方面,本发明还提供一种用户端设备,如图 9 所示,该用户端设

备包括发送单元 91、接收单元 92、建立单元 93 和接入单元 94；其中，发送单元 91 用于根据 WLAN 网络的服务器中的各个 AC 的 IP 地址，向各个 AC 发送发现请求；接收单元 92 用于接收各个 AC 中任一 AC 返回的与发现请求对应的发现响应；建立单元 93 用于在接收单元 92 接收到各个 AC 中任一 AC 返回的与发现请求对应的发现响应之后，与任一 AC 建立 CAPWAP 隧道；接入单元 94 用于通过 CAPWAP 隧道将连接用户端设备的终端接入 WLAN 网络，并使 WLAN 网络的服务器通过 CAPWAP 隧道对接入 WLAN 网络的终端进行认证。

[0151] 由上，本实施例中的用户端设备能够实现依托于 LTE-EPC 网络的 WLAN 网络对连接 CPE 的终端进行单独认证的问题。

[0152] 在实际应用中，前述的发送单元 91 还用于在接收单元 92 没有接收到各个 AC 中一个或多个 AC 返回的与发现请求对应的发现响应时，间隔预置时间之后，重新向没有返回发现响应的 AC 发送发现请求。

[0153] 在一种场景下，前述的用户端设备还需包括：地址获取单元，该地址获取单元用于从 LTE-EPC 网络的分组数据网络 (Packet Data Network, 简称 PDN) 网关中获得 WLAN 网络的服务器中各个 AC 的 IP 地址，其中，LTE-EPC 网络为与 WLAN 网络相连 (WLAN 网络接入到 LTE-EPC 网络，或者 WLAN 网络依托于 LTE-EPC 网络)；或者

[0154] 该地址获取单元用于从 LTE-EPC 网络的 PDN 网关中获得 WLAN 网络的服务器中的各个 AC 的域名信息，根据各个 AC 的域名信息向 LTE-EPC 网络的 DNS 发送包括各个 AC 的域名信息的域名解析请求，并接收 DNS 根据域名解析请求返回的 IP 地址列表，该处的 IP 地址列表包含各个 AC 的 IP 地址。

[0155] 当然，在其他的实施例中，前述的 IP 地址列表也可预先预置在 CPE 中。

[0156] 通常，CPE 中内置有瘦 AP 或外接有胖 AP，进而 CPE 中存储有 AP 的版本信息。此时，在 CPE 和 AC 建立隧道之后，接收单元 92 还用于接收建立隧道的 AC 基于 CAPWAP 隧道发送的 AP 版本信息；

[0157] 相应地，发送单元 91 还用于在接收单元 92 接收到的 AP 版本信息与用户端设备中设置的 AP 的版本信息不一致时，向 AC 发起更新 AP 的版本信息的请求，以使建立隧道的 AC 更新 AP 的版本。

[0158] 在实际使用过程中，如图 10 所示，前述的接入单元 94 具体包括：消息转发单元 941、消息接收单元 942 和消息发送单元 943；其中，消息转发单元 941 用于接收 DHCP Discovery 消息，并将 DHCP Discovery 消息通过 CAPWAP 隧道发送至建立隧道的 AC，该 DHCP Discovery 消息是由连接用户端设备的终端发送的，用于请求接入 WLAN 网络，DHCP Discovery 消息包含终端的 MAC 信息；

[0159] 消息接收单元 942 用于接收建立隧道的 AC 通过 CAPWAP 隧道发送的与 DHCP Discovery 消息对应的 DHCP offer 消息，DHCP offer 消息中携带有建立隧道的 AC 分配的与 MAC 信息对应的 IP 地址；

[0160] 消息发送单元 943 用于将 DHCP offer 消息转发至终端，以使终端基于建立隧道的 AC 分配的 IP 地址接入 WLAN 网络。

[0161] 进一步地，接入单元 94 还包括：关联消息发送单元 944 和关联单元 945；其中，关联消息发送单元 944 用于从连接用户端设备的终端发送的 DHCP Discovery 消息中获得终端的 MAC 信息，并通过 CAPWAP 隧道向建立隧道的 AC 发送关联 Association 消息，Association

消息中包括终端的 MAC 信息；

[0162] 关联单元 945 用于在接收建立隧道的 AC 通过 CAPWAP 隧道返回的与 Association 消息对应的 Association 响应消息之后，根据终端的 MAC 信息与建立隧道的 AC 建立针对终端的关联。

[0163] 特别地，前述的消息转发单元 941 还用于在接收到连接用户端设备的终端发送的多个包括相同 MAC 信息的 DHCP Discovery 消息时，将多个 DHCPDiscovery 消息中的任一个 DHCP Discovery (例如第一个 DHCP Discovery) 消息通过 CAPWAP 隧道发送至建立隧道的 AC，并丢弃多个 DHCP Discovery 消息中的其他消息。

[0164] 此外，消息转发单元 941 还用于检测用户端设备的任一端口在预配置的检测时间内接收到多个 DHCP Discovery 消息，且多个 DHCP Discovery 消息中每一 DHCP Discovery 消息包括的 MAC 信息不同，则丢弃多个 DHCPDiscovery 消息。

[0165] 当然，前述的消息转发单元 941 还用于在建立隧道的 AC 接收到另一用户端设备通过 CAPWAP 隧道发送的 Association 消息，并根据 Association 消息中的 MAC 信息确定连接另一用户端设备的终端与连接用户端设备的终端为相同的终端时，接收建立隧道的 AC 通过所述 CAPWAP 隧道发送的 station configuration update 消息，station configuration update 消息中携带有 delete station 信息元素，根据 delete station 信息元素删除与终端相关的信息。

[0166] 在实际的操作中，用户端设备还包括：关联去除单元（图中未示出），该关联去除单元用于在终端与 WLAN 网络的连接断开之后，通过 CAPWAP 隧道向建立隧道的 AC 发送 Disassociation 消息，Disassociation 消息用于使建立隧道的 AC 去除与 CPE 之间建立的针对终端的关联；

[0167] 进一步地，关联去除单元用于接收 AC 通过 CAPWAP 隧道发送的与 Disassociation 消息对应的响应消息以及 AC 发送的删除终端消息元素的配置信息，根据删除终端消息元素的配置信息删除与终端相关的信息。

[0168] 当然，上述的关联去除单元还用于在设定时间内没有接收到连接用户端设备的终端发送的包括业务数据的消息时，确定终端与所述 WLAN 网络的连接断开；或者，查看到用户端设备的特定端口所连接的终端的状态为断开状态，则确定终端与所述 WLAN 网络的连接断开。

[0169] 由上述实施例可知，本实施例的用户端设备，通过发送单元、接收单元和建立单元使 CPE 基于 CAPWAP 协议与 WLAN 网络的服务器中的 AC 建立的 CAPWAP 隧道，进而，通过接入单元使连接 CPE 的终端通过 CAPWAP 隧道接入 WLAN 网络，进而使依托于 LTE-EPC 网络的 WLAN 网络中的服务器借助 CAPWAP 隧道实现对接入 WLAN 网络的终端进行认证，解决了现有技术中 WLAN 网络无法对连接 CPE 的终端进行单独认证的问题。

[0170] 在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的。

[0171] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0172] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0173] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U 盘、移动硬盘、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0174] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

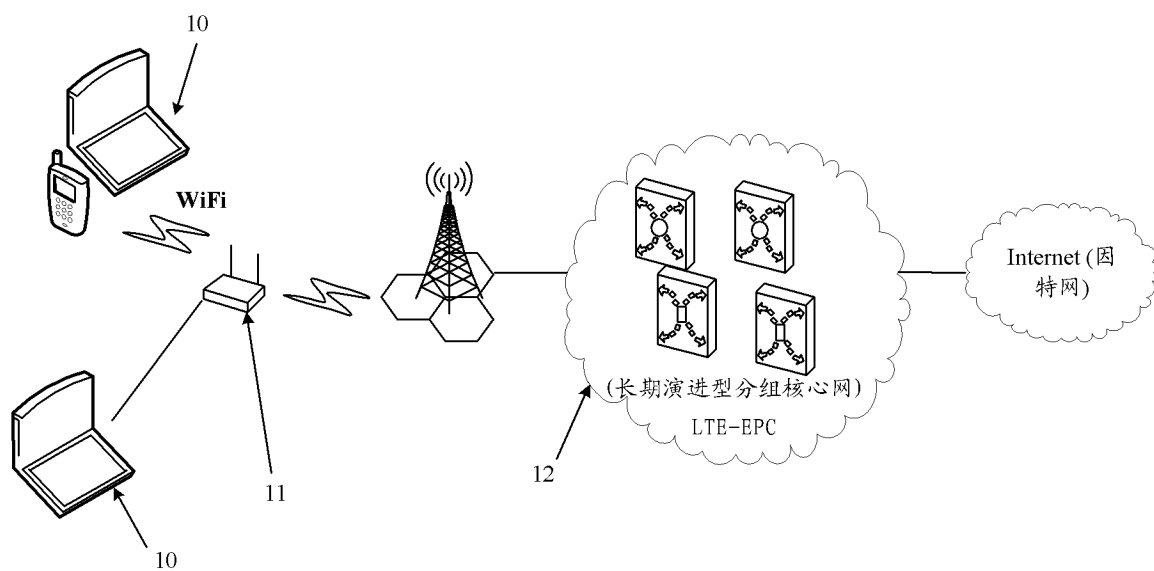


图 1

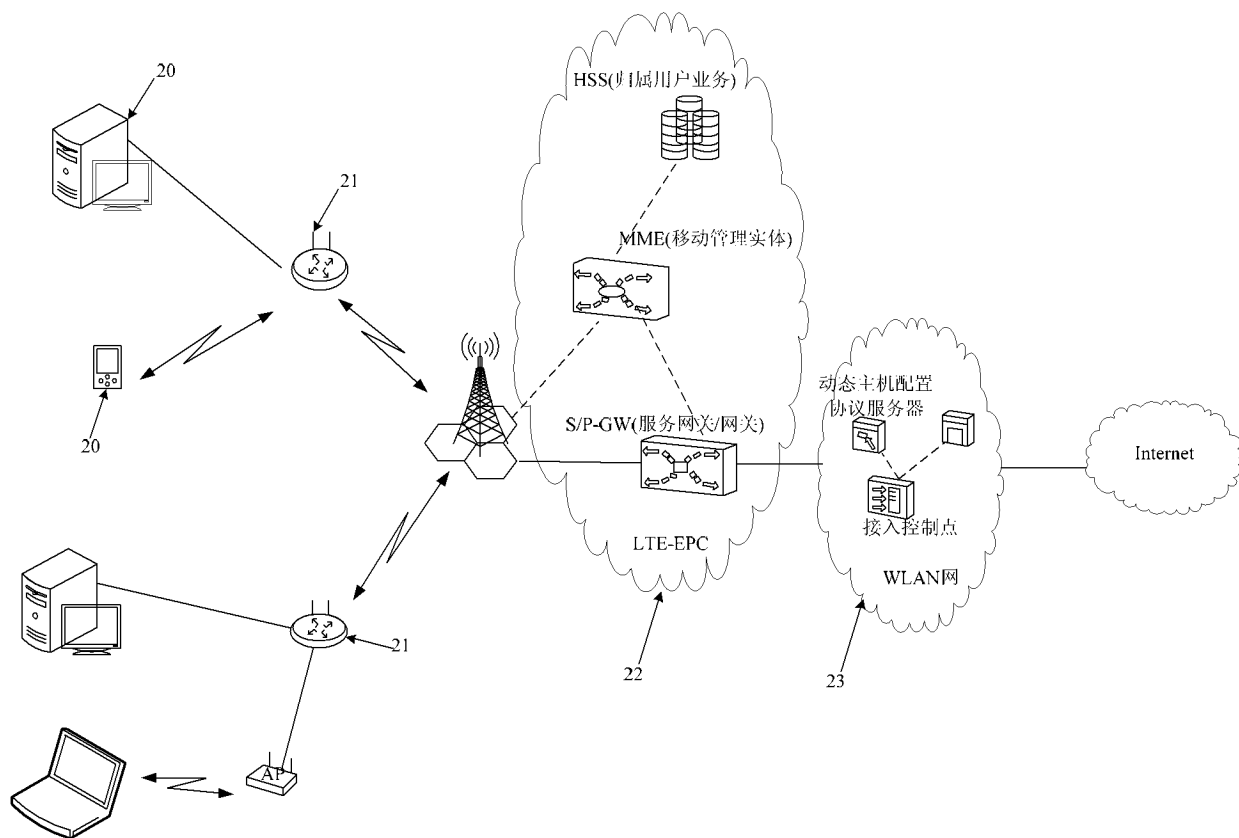


图 2

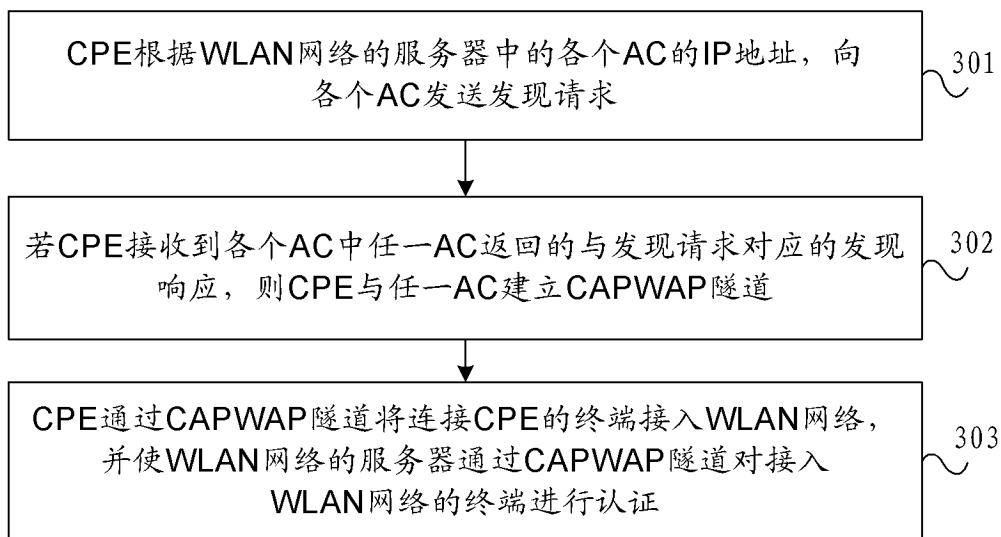


图 3

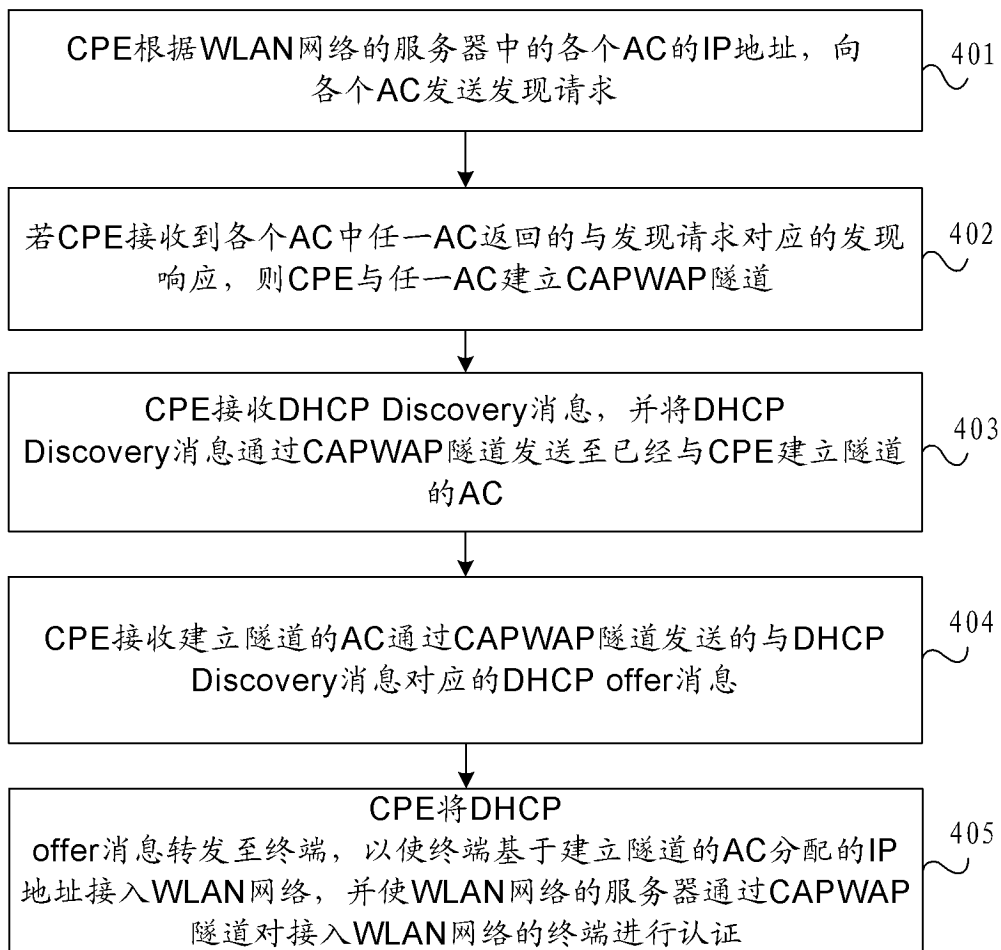


图 4

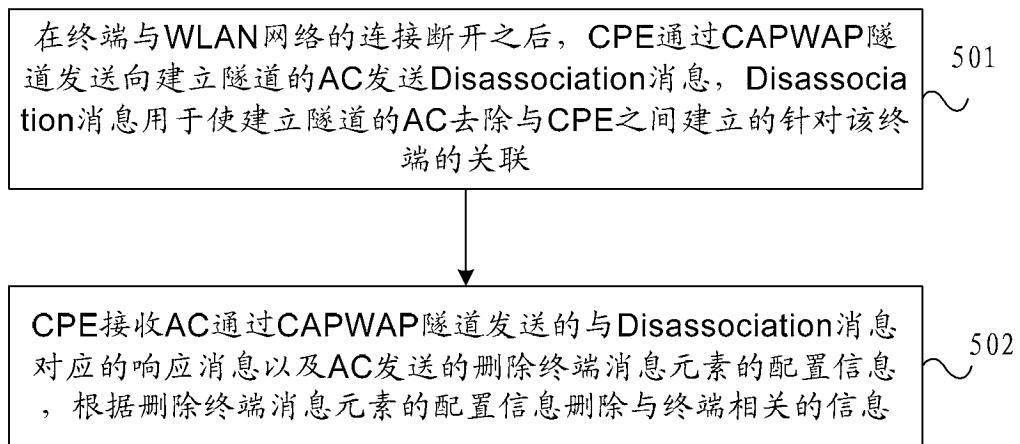


图 5

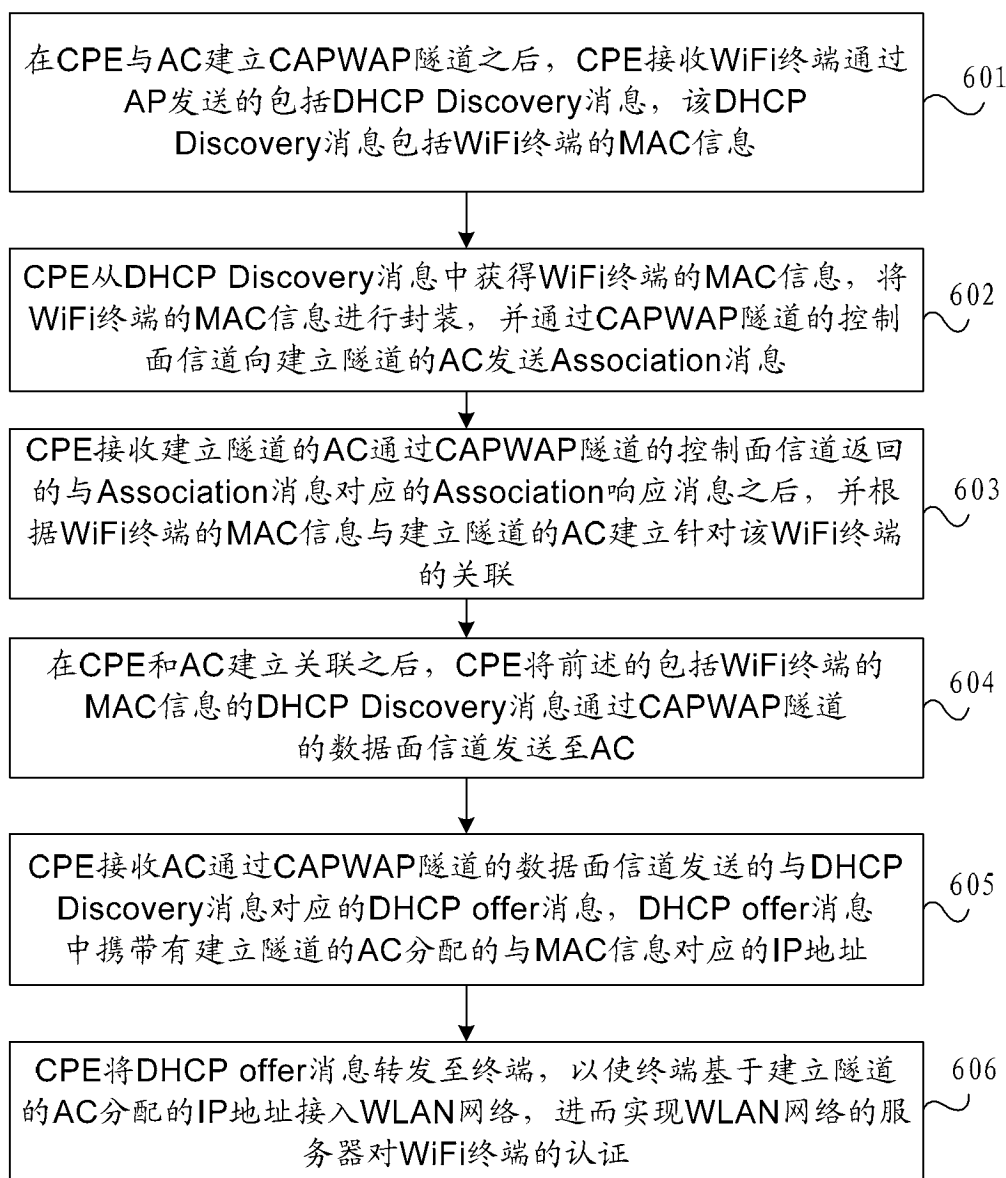


图 6

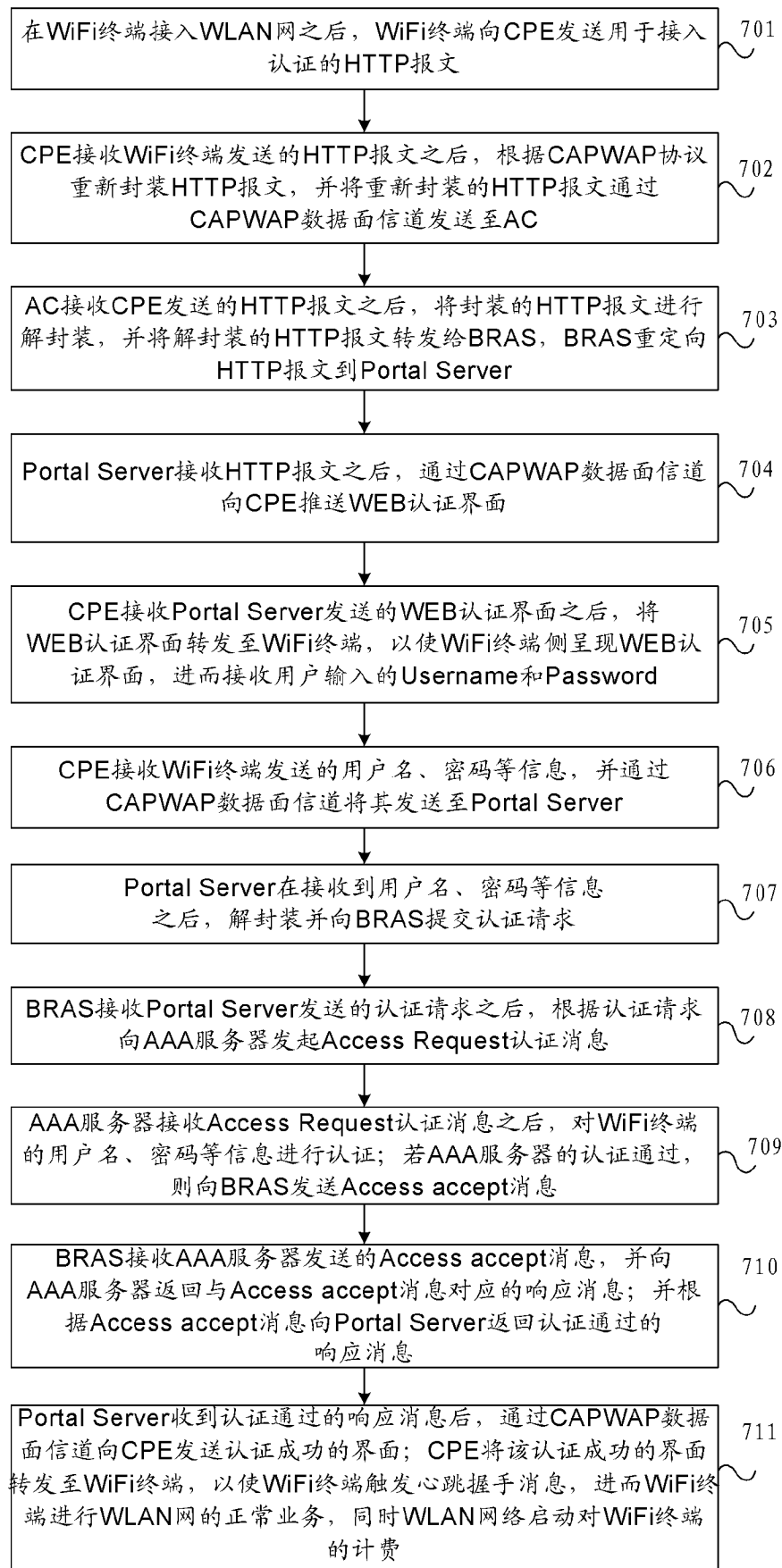


图 7

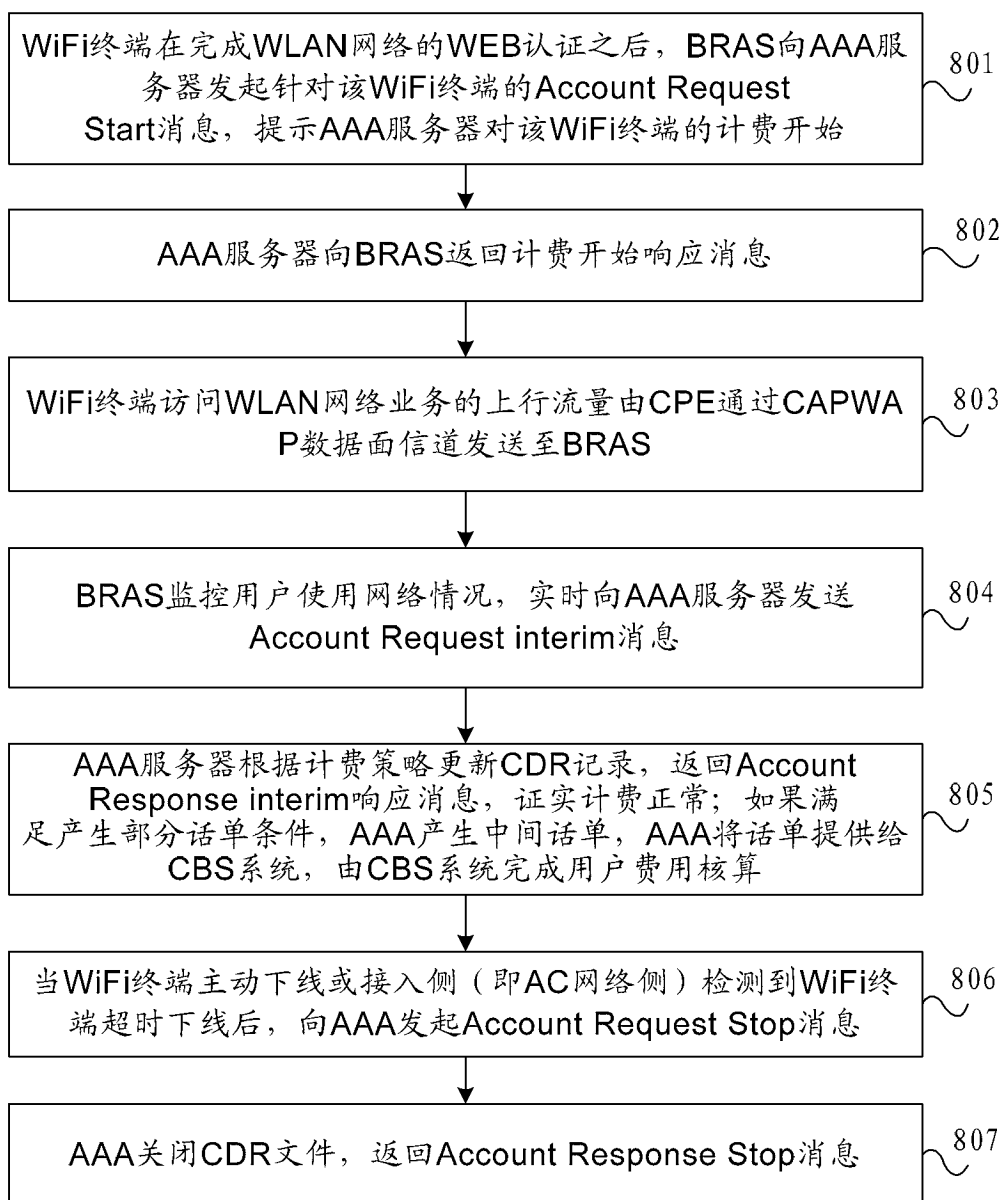


图 8

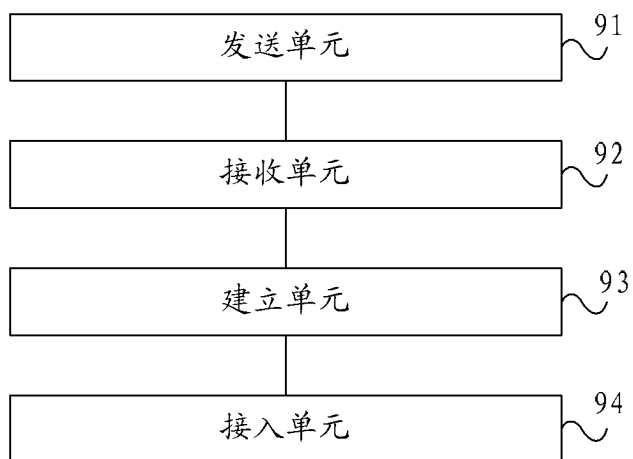


图 9

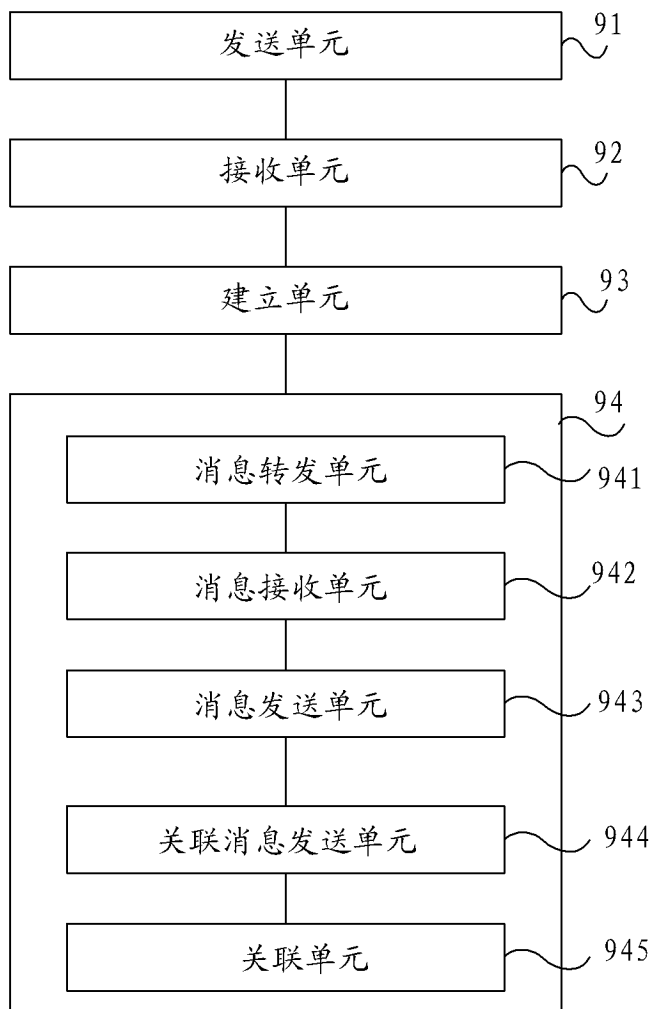


图 10