



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103281720 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201310206450. 1

CN 102083136 A, 2011. 06. 01,

(22) 申请日 2013. 05. 29

US 2007133394 A1, 2007. 06. 14,

CN 101610533 A, 2009. 12. 23,

(73) 专利权人 福建星网锐捷网络有限公司

审查员 靳莉

地址 350002 福建省福州市仓山区金山大道  
618 号桔园州工业园 19 # 楼

(72) 发明人 林丹宁

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理  
有限公司 11291

代理人 黄志华

(51) Int. Cl.

H04W 24/04(2009. 01)

H04W 36/00(2009. 01)

H04W 76/02(2009. 01)

(56) 对比文件

CN 101795465 A, 2010. 08. 04,

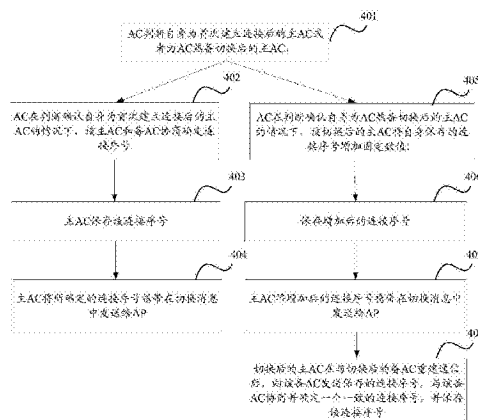
权利要求书4页 说明书13页 附图6页

(54) 发明名称

无线控制器热备切换方法及装置、无线控制器、接入系统

(57) 摘要

本发明公开了一种 AC 热备切换方法及装置、无线控制器、无线接入系统,其中,主 AC 和备 AC 在首次连接建立后,协商生成并保存连接序号,并在主 AC 下发给 AP 的切换消息中携带该连接序号,AP 保存依次收到的连接序号,在 AC 热备切换后,切换后的主 AC 将自身保存的连接序号增加固定数值,并将该增加后的连接序号携带在切换消息中发送给 AP,并在与切换后的备 AC 重建通信后,与备 AC 协商并确定一个一致的连接序号,并保存该连接序号,AP 根据自身保存的连接序号和接收到的若干个切换消息的连接序号中数值最大的连接序号所在的切换消息,建立与主 AC 之间的通信,能够正确有效地与正确的主 AC 建立通信,缩短 AP 断流的时间。



1. 一种无线控制器 AC 热备切换方法,其特征在于,包括:

AC 判断自身是否为首次建立连接后的主 AC 或者是否为 AC 热备切换后的主 AC;

AC 在判断确认自身为首次建立连接后的主 AC 的情况下,该主 AC 和备 AC 协商确定连接序号,并保存该连接序号;

主 AC 将所确定的连接序号携带在切换消息中发送给接入点 AP;其中,该连接序号被 AP 所保存;

AC 在判断确认自身为 AC 热备切换后的主 AC 的情况下,该切换后的主 AC 将自身保存的连接序号增加固定数值,保存增加后的连接序号;并且,

切换后的主 AC 将增加后的连接序号携带在切换消息中发送给 AP,该连接序号为 AP 依次保存接收到的连接序号,以及根据 AP 保存的连接序号和接收到的若干个切换消息的连接序号中数值最大的连接序号所在的切换消息,建立与主 AC 之间的通信提供参考;

切换后的主 AC 在与切换后的备 AC 重建通信后,向该备 AC 发送保存的连接序号,与该备 AC 协商确定一个一致的连接序号,并保存该连接序号。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,AC 在判断确认自身为首次建立连接后的主 AC 的情况下,主 AC 和备 AC 协商确定连接序号,具体包括:

主 AC 生成一个随机数的连接序号,向备 AC 发送该连接序号;

主 AC 接收备 AC 生成的随机数的连接序号;

主 AC 将主 AC 生成的连接序号和备 AC 的连接序号中数值较大的连接序号确定为协商得到的连接序号。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,切换后的主 AC 在与切换后的备 AC 重建通信后,与备 AC 协商并确定一个一致的连接序号,具体包括:

切换后的主 AC 将自身所保存的连接序号发送给切换后的备 AC,并接收来自切换后的备 AC 的连接序号,其中,切换后的备 AC 的连接序号为备 AC 保存的连接序号或者是在备 AC 未保存连接序号的情况下备 AC 生成的一个随机数连接序号;

切换后的主 AC 将自身所保存的连接序号和备 AC 的连接序号中数值较大的连接序号作为协商确定的连接序号。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法,其特征在于,切换后的主 AC 与备 AC 协商确定一个一致的连接序号,并保存该连接序号之后,所述方法还包括:

主 AC 将所保存的协商确定的连接序号增加固定数值,并保存该增加后的连接序号;在有新的 AP 连接至主 AC 时,主 AC 将保存的该连接序号携带在切换消息中下发给新的 AP。

5. 一种无线控制器 AC 热备切换方法,其特征在于,包括:

AC 判断自身是否为首次建立连接后的备 AC 或者是否为 AC 热备切换后的备 AC;

AC 在判断确认自身为首次建立连接后的备 AC 的情况下,该备 AC 和主 AC 协商确定连接序号,并保存该连接序号;其中,该连接序号由主 AC 发送给接入点 AP,并由 AP 保存;

AC 在判断自身为 AC 热备切换后的备 AC 的情况下,该切换后的备 AC 在与切换后的主 AC 重建通信后,接收来自该主 AC 的连接序号,与主 AC 协商确定一个一致的连接序号,并保存该连接序号;其中,接收到的来自主 AC 的连接序号由主 AC 发送给 AP,为 AP 依次保存接收到的连接序号,以及根据 AP 保存的连接序号和接收到的若干个切换消息的连接序号中数值最大的连接序号所在的切换消息,建立与主 AC 之间的通信提供参考。

6. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征不在于, AC 在判断确认自身为首次建立连接后的备 AC 的情况下,备 AC 和主 AC 协商确定连接序号,具体包括:

备 AC 生成一个随机数的连接序号,向主 AC 发送该连接序号;备 AC 接收主 AC 生成的随机数的连接序号;备 AC 将主 AC 的连接序号和备 AC 的连接序号中数值较大的连接序号确定为协商得到的连接序号。

7. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征不在于, AC 在判断自身为 AC 热备切换后的备 AC 的情况下,接收来自该主 AC 的连接序号,与主 AC 协商并确定一个一致的连接序号,具体包括:

切换后的备 AC 将自身所保存的连接序号发送给切换后的主 AC,或者在备 AC 未保存连接序号的情况下备 AC 生成的一个随机数连接序号,并将该生成的连接序号发送给主 AC,并接收来自切换后的主 AC 所保存的连接序号;

切换后的备 AC 将自身的连接序号和主 AC 的连接序号中数值较大的连接序号作为协商确定的连接序号。

8. 根据权利要求 5 至 7 中任一项所述的方法,其特征不在于,切换后的备 AC 与主 AC 协商确定一个一致的连接序号,并保存该连接序号之后,所述方法还包括:

将所保存的协商确定的连接序号增加固定数值,并保存该增加后的连接序号。

9. 一种无线控制器 AC 热备切换装置,其特征不在于,包括:判断模块、确定模块、保存模块、发送模块、连接序号增加模块和协商模块;其中,

所述判断模块,用于判断所述装置所属 AC 是否为首次连接建立后的主 AC 或者是否为 AC 热备切换后的主 AC;

所述确定模块,用于在所述判断模块判断所述装置所属 AC 为首次连接建立后的主 AC 的情况下,和备 AC 协商确定连接序号;

所述保存模块,用于保存所述确定模块确定的连接序号;保存所述连接序号增加模块增加后的连接序号;保存所述协商模块确定的连接序号;

所述发送模块,用于将所述确定模块所确定的连接序号携带在切换消息中发送给接入点 AP,其中,该连接序号被 AP 保存;将所述连接序号增加模块增加后的连接序号携带在切换消息中发送给 AP,该连接序号为 AP 依次保存接收到的连接序号,以及根据 AP 保存的连接序号和接收到的若干个切换消息的连接序号中数值最大的连接序号所在的切换消息,建立与主 AC 之间的通信提供参考;

所述连接序号增加模块,用于在所述判断模块判断所述装置所属 AC 为 AC 热备切换后的主 AC 的情况下,将所述保存模块保存的连接序号增加固定数值;

所述协商模块,用于在所述判断模块判断 AC 热备切换后的主 AC 的情况下,切换后的主 AC 在与切换后的备 AC 重建通信后,向该备 AC 发送所述保存模块保存的连接序号,与该备 AC 协商并确定一个一致的连接序号。

10. 根据权利要求 9 所述的装置,其特征不在于,所述确定模块,在所述判断模块判断所述装置所属 AC 为首次连接建立后的主 AC 的情况下,和备 AC 协商确定连接序号,具体用于:

生成一个随机数的连接序号,向备 AC 发送该连接序号;

接收备 AC 生成的随机数的连接序号;

将生成的连接序号和备 AC 的连接序号中数值较大的连接序号确定为协商得到的连接

序号。

11. 根据权利要求 9 所述的装置,其特征在于,所述确定模块,在所述判断模块判断所述装置所属 AC 为 AC 热备切换后的主 AC 的情况下,确定主 AC 和备 AC 分别保存的连接序号中数值较大的连接序号,具体用于:

将所述保存模块所保存的连接序号发送给切换后的备 AC,并接收来自切换后的备 AC 的连接序号,其中,切换后的备 AC 的连接序号为备 AC 保存的连接序号或者是在备 AC 未保存连接序号的情况下备 AC 生成的一个随机数连接序号;

将所述保存模块所保存的连接序号和备 AC 的连接序号中数值较大的连接序号作为协商确定的连接序号。

12. 根据权利要求 9 至 11 中任一项所述的装置,其特征在于,所述连接序号增加模块,还用于:将所述保存模块保存的所述协商模块协商确定的连接序号增加固定数值;

所述保存模块,还用于保存所述连接序号增加模块增加后的连接序号;

所述发送模块,还用于在有新的 AP 连接至主 AC 时,将所述保存模块保存的连接序号携带在切换消息中下发给新的 AP。

13. 一种无线控制器 AC 热备切换装置,其特征在于,所述装置包括判断模块、确定模块、协商模块和保存模块;

所述判断模块,用于判断所述装置所属 AC 是否为首次建立连接后的备 AC 或者为是否为 AC 热备切换后的备 AC;

所述确定模块,用于在所述判断模块判断所述装置所属 AC 为首次建立连接后的备 AC 的情况下,与主 AC 协商确定连接序号,其中,该连接序号由主 AC 发送给接入点 AP,并由 AP 保存;

所述协商模块,用于在所述判断模块判断所述装置所属 AC 为 AC 热备切换后的备 AC 的情况下,该切换后的备 AC 在与切换后的主 AC 重建通信后,接收来自该主 AC 的连接序号,与主 AC 协商并确定一个一致的连接序号;其中,接收到的来自主 AC 的连接序号由主 AC 发送给 AP,为 AP 依次保存接收到的连接序号,以及根据 AP 保存的连接序号和接收到的若干个切换消息的连接序号中数值最大的连接序号所在的切换消息,建立与主 AC 之间的通信提供参考;

所述保存模块,还用于保存所述确定模块确定的连接序号,以及保存所述协商模块确定的连接序号。

14. 根据权利要求 13 所述的装置,其特征在于,所述确定模块,在所述判断模块判断所述装置所属 AC 为首次建立连接后的备 AC 的情况下,与主 AC 协商确定连接序号,具体用于:

生成一个随机数的连接序号,向主 AC 发送该连接序号;接收主 AC 生成的随机数的连接序号;选择主 AC 的连接序号和自身生成的连接序号中数值较大的连接序号作为协商确定的连接序号。

15. 根据权利要求 13 所述的装置,其特征在于,所述协商模块,在所述判断模块判断所述装置所属 AC 为 AC 热备切换后的备 AC 的情况下,和主 AC 协商确定连接序号,具体用于:

将所述保存模块所保存的连接序号发送给切换后的主 AC,或者在所述保存模块未保存连接序号的情况下,所述协商模块生成的一个随机数连接序号、并将该生成的连接序号发送给主 AC,并接收来自切换后的主 AC 所保存的连接序号;

将所述保存模块所保存的连接序号和主 AC 的连接序号中数值较大的连接序号作为协商确定的连接序号,或者将所述协商模块生成的连接序号和主 AC 的连接序号中数值较大的连接序号作为协商确定的连接序号。

16. 根据权利要求 13 至 15 中任一项所述的装置,其特征在于,所述协商模块,还用于:在所述装置所属 AC 为 AC 热备切换后的备 AC 的情况下,将所述保存模块保存的所述协商模块协商确定的连接序号增加固定数值;

所述保存模块,还用于:保存所述协商模块增加后的连接序号。

17. 一种无线控制器,其特征在于,包括如权利要求 9 至 12 中任一项所述的无线控制器 AC 热备切换装置,或者包括如权利要求 13 至 16 中任一项所述的 AC 热备切换装置。

18. 一种无线接入系统,其特征在于,包括:如权利要求 9 至 12 中任一项所述的 AC,即第一 AC、如权利要求 13 至 16 中任一项所述的 AC,即第二 AC,以及如权利要求 13 至 16 中任一项所述的 AP;其中,

所述第一 AC,用于判断自身是否为首次建立连接后的主 AC 或者是否为 AC 热备切换后的主 AC;第一 AC 在判断确认自身为首次建立连接后的主 AC 的情况下,该主 AC 和备 AC 协商确定连接序号,并保存该连接序号;主 AC 将所确定的连接序号携带在切换消息中发送给接入点 AP;第一 AC 在判断确认自身为 AC 热备切换后的主 AC 的情况下,该切换后的主 AC 将自身保存的连接序号增加固定数值,保存增加后的连接序号;并且,切换后的主 AC 将增加后的连接序号携带在切换消息中发送给 AP;切换后的主 AC 在与切换后的备 AC 重建通信后,向该备 AC 发送保存的连接序号,与该备 AC 协商并确定一个一致的连接序号,并保存该连接序号;

所述第二 AC,用于判断自身是否为首次建立连接后的备 AC 或者是否为 AC 热备切换后的备 AC;第二 AC 在判断确认自身为首次建立连接后的备 AC 的情况下,该备 AC 和主 AC 协商确定连接序号,并保存该连接序号;第二 AC 在判断自身为 AC 热备切换后的备 AC 的情况下,该切换后的备 AC 在与切换后的主 AC 重建通信后,接收来自该主 AC 的连接序号,与主 AC 协商并确定一个一致的连接序号,并保存该连接序号;

AP,用于在分别与第一 AC 和第二 AC 建立 CAPWAP 隧道后,依次保存接收到的切换消息中的连接序号,并根据所保存的连接序号和接收到的若干个切换消息的连接序号中数值最大的连接序号所在的切换消息,建立与主 AC 之间的通信。

## 无线控制器热备切换方法及装置、无线控制器、接入系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及网络通信系统,具体地,涉及一种无线控制器热备切换方法及装置、无线控制器、无线接入系统。

### 背景技术

[0002] 在无线局域网的部署中,当前有两种部署方式:瘦无线接入点(AP, Access Point)模式和胖 AP 模式。其中,瘦 AP 模式逐渐成为主流的部署方式。在瘦 AP 模式的部署中,有两类无线设备:无线控制器(AC, Access Controller)和 AP;AP 需要与 AC 建立连接,然后用户在 AC 上进行统一配置,AC 会把相关配置下发给 AP。AC 和 AP 通过协作,从而为用户提供无线局域网的服务。关于 AC 和 AP 间的协作规范在 RFC5415,即无线接入点控制和提供协议(CAPWAP, Control and Provision for Wireless Access Point Protocol)协议中定义。

[0003] 在 CAPWAP 协议中规定:当 AC 与 AP 建立了 CAPWAP 连接后,AC 与每台 AP 间都会建立一条 CAPWAP 通信隧道,AC 发送给 AP 的每个报文,都必须通过 CAPWAP 通信隧道;而 AP 发给 AC 的每个报文,也必须通过 CAPWAP 通信隧道。CAPWAP 通信隧道是一种点到点的隧道,是一种单播隧道。如图 1 所示。

[0004] AC 的热备份功能,是在 AC 发生不可达(例如 AC 发生故障)时,为 AC 和 AP 之间提供毫秒级的 CAPWAP 隧道切换能力,确保已关联用户业务最大程度上不间断。如图 2 所示,CAPWAP 隧道切换的处理过程包括:

[0005] 步骤一、两台 AC 通过协商确定主 AC 和备 AC,AC 间通过保活机制进行保活;

[0006] 步骤二、AP 与主 AC 建立主 CAPWAP 隧道,与备 AC 建立备 CAPWAP 隧道;

[0007] 步骤三、用户使用无线客户端关联到 AP;

[0008] 步骤四、用户通过 AP 与 AC 的主 CAPWAP 隧道与外部进行网络通信;

[0009] 步骤五、当主 AC 发生故障,备 AC 检测到保活超时,马上通知 AP;

[0010] 步骤六、备 AC 与 AP 之间的备用 CAPWAP 隧道被激活;备 AC 变成主 AC;

[0011] 步骤七、用户的业务在备 CAPWAP 隧道激活后恢复正常;

[0012] 步骤八、当原主 AC 恢复正常,与新主 AC 重新建立热备关系,原主 AC 变成备 AC;AP 与之建立备 CAPWAP 隧道;用户的业务不会中断。

[0013] 在这过程中,如果主备 AC 之间的网络临时不可达,备 AC 检测到热备连接断开触发 AC 热备切换、转换为主 AC,切换后的主 AC 会向 AP 下发切换 CAPWAP 隧道消息即切换消息(简称 CW1)。在短时间内主/备 AC 重建通信,但是如果再次发生热备连接断开,即发生“闪断”现象,会触发第二次 AC 热备切换,则第一次切换后的备 AC 转换为主 AC,第二次切换后的主 AC 也会向 AP 下发切换消息(简称 CW2)。此时 AP 会收到两个切换消息。如果由于网络拥塞,或者 CAPWAP 重传等原因,导致 CW2 的消息先到,CW1 的消息后到,就会导致 AP 先切到第二次切换后的主 AC,再切到第二次切换后的备 AC,使得 AP 选择的主 AC 与实际的主 AC 不一致,从而使得网络不可用,导致用户断流。

[0014] 在现有技术中,主要解决的方法有:

[0015] 方法 1 :直接不处理。这是因为,在 AC 热备切换是由主 AC 发生故障引起的情况下,如果 AP 错误连接到该 AC 上,该 AC 已经不可用了,不会下发该切换消息,因此没有必要处理。

[0016] 方法 2 :直接规避,在 AC 热备切换是由主 / 备 AC 之间的链路故障引起的情况下,如果 AP 错误连接到切换后的备 AC 上,该备 AC 会断开 AP 和备 AC 之间的通信,AP 重新连接到主 AC 上。

[0017] 方法 3 :每次 AC 热备切换的主 AC 在发送切换消息的时候,记录时间戳。AP 收到消息的时候,比较时间戳,对于时间戳比较旧的报文不处理。

[0018] 但是上面的三种法都存在一定的缺陷。方法 1 没法处理该问题。方法 2 仅仅是规避该问题,无法解决该问题。方法 3 要求保证两台 AC 的时间戳一致,在现实环境中没法保证两台 AC 之间的时间戳完全一致。从而,当 AP 重新连接到正确的 AC 上之前,就会延长 AP 的断流时间。

[0019] 可见,在现有瘦 AP 架构的无线接入系统中,无法有效地处理 AC 热备切换时,切换消息乱序到达 AP 后,导致 AP 无法正确连接到主 AC、延长 AP 的断流时间的问题。

## 发明内容

[0020] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种 AC 热备切换方法及装置、无线控制器、无线接入系统,用以解决现有瘦 AP 架构的无线接入系统中,无法有效地处理 AC 热备切换时,切换消息乱序到达 AP 后,导致 AP 无法正确连接到主 AC、延长 AP 的断流时间的问题。

[0021] 本发明实施例技术方案如下:

[0022] 一种无线控制器 AC 热备切换方法,包括:AC 判断自身是否为首次建立连接后的主 AC 或者是否为 AC 热备切换后的主 AC;AC 在判断确认自身为首次建立连接后的主 AC 的情况下,该主 AC 和备 AC 协商确定连接序号,并保存该连接序号;主 AC 将所确定的连接序号携带在切换消息中发送给接入点 AP;其中,该连接序号被 AP 所保存;AC 在判断确认自身为 AC 热备切换后的主 AC 的情况下,该切换后的主 AC 将自身保存的连接序号增加固定数值,保存增加后的连接序号;并且,切换后的主 AC 将增加后的连接序号携带在切换消息中发送给 AP,该连接序号为 AP 依次保存接收到的连接序号,以及根据 AP 保存的连接序号和接收到的若干个切换消息的连接序号中数值最大的连接序号所在的切换消息,建立与主 AC 之间的通信提供参考;切换后的主 AC 在与切换后的备 AC 重建通信后,向该备 AC 发送保存的连接序号,与该备 AC 协商并确定一个一致的连接序号,并保存该连接序号。

[0023] 一种无线控制器 AC 热备切换方法,包括:AC 判断自身是否为首次建立连接后的备 AC 或者是否为 AC 热备切换后的备 AC;AC 在判断确认自身为首次建立连接后的备 AC 的情况下,该备 AC 和主 AC 协商确定连接序号,并保存该连接序号;其中,该连接序号由主 AC 发送给接入点 AP,并由 AP 保存;AC 在判断自身为 AC 热备切换后的备 AC 的情况下,该切换后的备 AC 在与切换后的主 AC 重建通信后,接收来自该主 AC 的连接序号,与主 AC 协商并确定一个一致的连接序号,并保存该连接序号;其中,接收到的来自主 AC 的连接序号由主 AC 发送给 AP,为 AP 依次保存接收到的连接序号,以及根据 AP 保存的连接序号和接收到的若干个切换消息的连接序号中数值最大的连接序号所在的切换消息,建立与主 AC 之间的通信提供参考。

[0024] 一种无线控制器 AC 热备切换装置,包括:判断模块、确定模块、保存模块、发送模块、连接序号增加模块和协商模块;其中,所述判断模块,用于判断所述装置所属 AC 是否为首次连接建立后的主 AC 或者是否为 AC 热备切换后的主 AC;所述确定模块,用于在所述判断模块判断所述装置所属 AC 为首次连接建立后的主 AC 的情况下,和备 AC 协商确定连接序号;所述保存模块,用于保存所述确定模块确定的连接序号;保存所述连接序号增加模块增加后的连接序号;保存所述协商模块确定的连接序号;所述发送模块,用于将所述确定模块所确定的连接序号携带在切换消息中发送给接入点 AP,其中,该连接序号被 AP 保存;将所述连接序号增加模块增加后的连接序号携带在切换消息中发送给 AP,该连接序号为 AP 依次保存接收到的连接序号,以及根据 AP 保存的连接序号和接收到的若干个切换消息的连接序号中数值最大的连接序号所在的切换消息,建立与主 AC 之间的通信提供参考;所述连接序号增加模块,用于在所述判断模块判断所述装置所属 AC 为 AC 热备切换后的主 AC 的情况下,将所述保存模块保存的连接序号增加固定数值;所述协商模块,用于在所述判断模块判断 AC 热备切换后的主 AC 的情况下,切换后的主 AC 在与切换后的备 AC 重建通信后,向该备 AC 发送所述保存模块保存的连接序号,与该备 AC 协商并确定一个一致的连接序号。

[0025] 一种无线控制器 AC 热备切换方法,所述装置包括判断模块、确定模块、协商模块和保存模块;所述判断模块,用于判断所述装置所属 AC 是否为首次建立连接后的备 AC 或者是否为 AC 热备切换后的备 AC;所述确定模块,用于在所述判断模块判断所述装置所属 AC 为首次建立连接后的备 AC 的情况下,与主 AC 协商确定连接序号,其中,该连接序号由主 AC 发送给接入点 AP,并由 AP 保存;所述协商模块,用于在所述判断模块判断所述装置所属 AC 为 AC 热备切换后的备 AC 的情况下,该切换后的备 AC 在与切换后的主 AC 重建通信后,接收来自该主 AC 的连接序号,与主 AC 协商并确定一个一致的连接序号;其中,接收到的来自主 AC 的连接序号由主 AC 发送给 AP,为 AP 依次保存接收到的连接序号,以及根据 AP 保存的连接序号和接收到的若干个切换消息的连接序号中数值最大的连接序号所在的切换消息,建立与主 AC 之间的通信提供参考;所述保存模块,还用于保存所述确定模块确定的连接序号,以及保存所述协商模块确定的连接序号。

[0026] 一种无线控制器,包括上所述的无线控制器 AC 热备切换装置,或者包括如上所述的 AC 热备切换装置。

[0027] 一种无线接入系统,包括:主 AC、备 AC 和 AP;其中,主 AC,用于判断自身是否为首次建立连接后的主 AC 或者是否为 AC 热备切换后的主 AC;在判断确认自身为首次建立连接后的主 AC 的情况下,该主 AC 和备 AC 协商确定连接序号,并保存该连接序号;主 AC 将所确定的连接序号携带在切换消息中发送给接入点 AP;在判断确认自身为 AC 热备切换后的主 AC 的情况下,该切换后的主 AC 将自身保存的连接序号增加固定数值,保存增加后的连接序号;并且,切换后的主 AC 将增加后的连接序号携带在切换消息中发送给 AP;切换后的主 AC 在与切换后的备 AC 重建通信后,向该备 AC 发送保存的连接序号,与该备 AC 协商并确定一个一致的连接序号,并保存该连接序号;备 AC,用于判断自身是否为首次建立连接后的备 AC 或者是否为 AC 热备切换后的备 AC;在判断确认自身为首次建立连接后的备 AC 的情况下,该备 AC 和主 AC 协商确定连接序号,并保存该连接序号;在判断自身为 AC 热备切换后的备 AC 的情况下,该切换后的备 AC 在与切换后的主 AC 重建通信后,接收来自该主 AC 的连接序号,与主 AC 协商并确定一个一致的连接序号,并保存该连接序号;AP,用于在分别与主 AC



和备 AC 建立 CAPWAP 隧道后,依次保存接收到的切换消息中的连接序号,并根据所保存的连接序号和接收到的若干个切换消息的连接序号中数值最大的连接序号所在的切换消息,建立与主 AC 之间的通信。

[0028] 本发明实施例通过主 AC 和备 AC 在首次连接建立后,协商生成并保存连接序号,并在主 AC 下发给 AP 的切换消息中携带该连接序号,AP 保存依次收到的连接序号,在 AC 热备切换后,切换后的主 AC 将自身保存的连接序号增加固定数值,并将该增加后的连接序号携带在切换消息中发送给 AP,并在与切换后的备 AC 重建通信后,与备 AC 协商并确定一个一致的连接序号,并保存该连接序号,AP 根据自身保存的连接序号和接收到的若干个切换消息的连接序号中数值最大的连接序号所在的切换消息,建立与主 AC 之间的通信,由于在首次建立连接或发生 AC 热备切换后,主 / 备 AC 之间的连接序号均保持一致,并且在每次切换的主 AC 都对连接序号的数值进行增加,这样切换后的主 AC 携带在切换消息中的连接序号的数值比备 AC 即切换前的主 AC 携带在切换消息中的连接序号的数值大,即使主备 AC 之间在短时间内发生若干次 AC 热备切换,切换前后的主 AC 向 AP 发送若干个切换消息,且这若干个切换消息是乱序到达 AP,AP 根据切换消息中连接序号的数值最大的一个切换消息与主 AC 建立通信,能够正确有效地与正确的主 AC 建立通信,缩短 AP 断流的时间,避免 AP 连接到错误的 AP 的问题,从而能够解决现有瘦 AP 架构的无线接入系统中,无法有效地处理 AC 热备切换时,切换消息乱序到达 AP 后,导致 AP 无法正确连接到主 AC、延长 AP 的断流时间的问题。

[0029] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

## 附图说明

- [0030] 图 1 为瘦 AP 架构的 WLAN 的网络结构框图;
- [0031] 图 2 为现有技术中 AC 热备切换的工作流程图;
- [0032] 图 3 为本发明实施例提供的无线接入系统的系统框图;
- [0033] 图 4 为本发明实施例提供的 AC 热备切换方法的工作流程图;
- [0034] 图 5 为本发明实施例提供的 AC 热备切换方法的另一工作流程图;
- [0035] 图 6 为本发明实施例提供的 AC 热备切换中 AP 的工作流程图;
- [0036] 图 7 为本发明实施例提供的 AC 热备切换装置的结构框图;
- [0037] 图 8 为本发明实施例提供的 AC 热备切换装置的另一结构框图;
- [0038] 图 9 为本发明实施例提供的 AC 热备切换方法的又一工作流程图;
- [0039] 图 10 为本发明实施例提供的 AC 热备切换方法的再一工作流程图。

## 具体实施方式

[0040] 以下结合附图对本发明的实施例进行说明,应当理解,此处所描述的实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0041] 针对现有瘦 AP 架构的无线接入系统中,无法有效地处理 AC 热备切换时,切换消息乱序到达 AP 后,导致 AP 无法正确连接到主 AC、延长 AP 的断流时间的问题,本发明实施例提

出了一种无线控制器热备切换方案,以解决该问题。

[0042] 在本发明实施例提供的技术方案中,在首次建立连接或发生 AC 热备切换后,主/备 AC 之间协商或保持连接序号一致,在每次切换的主 AC 都对连接序号的数值进行递增,这样切换后的主 AC 携带在切换消息中的连接序号的数值比备 AC 即切换前的主 AC 携带在切换消息中的连接序号的数值大,即使主备 AC 之间在短时间内发生若干次 AC 热备切换,切换前后的主 AC 向 AP 发送若干个切换消息,且这若干个切换消息是乱序到达 AP, AP 根据切换消息中连接序号的数值最大的一个切换消息与主 AC 建立通信,能够正确有效地与正确的主 AC 建立通信,缩短 AP 断流的时间,避免 AP 连接到错误的 AP 的问题,从而能够解决现有瘦 AP 架构的无线接入系统中,无法有效地处理 AC 热备切换时,切换 CAPWAP 隧道消息乱序到达 AP 后,导致 AP 无法正确连接到主 AC、延长 AP 的断流时间的问题。

[0043] 下面对本发明实施例的技术方案进行详细说明。

[0044] 图 3 示出了本发明实施例提供的无线接入系统的结构框图,该系统包括:第一 AC31、第二 AC32 和 AP33 ;其中,

[0045] 第一 AC31,用于判断自身是否为首次建立连接后的主 AC 或者是否为 AC 热备切换后的主 AC ;第一 AC31 在判断确认自身为首次建立连接后的主 AC 的情况下,该主 AC 即第一 AC31 和备 AC 即第二 AC32 协商确定连接序号,并保存该连接序号 ;第一 AC31 向接入点 AP33 发送切换消息,在切换消息中携带连接序号 ;第一 AC31 在判断确认自身为 AC 热备切换后的主 AC 的情况下,该切换后的主 AC 即第一 AC31 将自身保存的连接序号增加固定数值,保存增加后的连接序号 ;并且,第一 AC31 将增加后的连接序号携带在切换消息中发送给 AP33 ;切换后的 AC 即第一 AC31 在与切换后的备 AC 即第二 AC32 重建通信后,向第二 AC32 发送保存的连接序号,与第二 AC32 协商并确定一个一致的连接序号,并保存该连接序号 ;

[0046] 第二 AC32,用于判断自身是否为首次建立连接后的备 AC 或者是否为 AC 热备切换后的备 AC ;第二 AC32 在判断确认自身为首次建立连接后的备 AC 的情况下,该备 AC 即第二 AC32 和主 AC 即第一 AC31 协商确定连接序号,并保存该连接序号 ;第二 AC32 在判断自身为 AC 热备切换后的备 AC 的情况下,该切换后的备 AC 即第二 AC32 在与切换后的主 AC 即第一 AC31 重建通信后,接收来自第一 AC31 的连接序号,与第一 AC31 协商并确定一个一致的连接序号,并保存该连接序号 ;

[0047] AP33,用于在分别与第一 AC31 和第二 AC32 建立 CAPWAP 隧道后,依次保存接收到的切换消息中的连接序号,并根据所保存的连接序号和接收到的若干个切换消息的连接序号中数值最大的连接序号所在的切换消息,建立与主 AC 之间的通信。

[0048] 实施例一

[0049] 下面对主 AC 的工作原理进行说明。

[0050] 图 4 示出了本发明实施例提供的 AC 热备切换方法的工作流程图,也即主 AC 的工作原理,该方法包括 :

[0051] 步骤 401、AC 判断自身是否为首次建立连接后的主 AC 或者是否为 AC 热备切换后的主 AC,在判断确定为首次建立连接后的主 AC 的情况下,处理进行到步骤 402,在判断确定为 AC 热备切换后的主 AC 的情况下,处理进行到步骤 405 ;

[0052] 步骤 402、AC 在判断确认自身为首次建立连接后的主 AC 的情况下,该主 AC 和备 AC 协商确定连接序号 ;

[0053] 具体地,主 AC 生成一个随机数的连接序号,向备 AC 发送该连接序号;主 AC 接收备 AC 生成的随机数的连接序号;主 AC 选择主 AC 的连接序号和备 AC 的连接序号中数值较大的连接序号作为协商确定的连接序号;

[0054] 步骤 403,主 AC 保存该连接序号;

[0055] 步骤 404,主 AC 将所确定的连接序号携带在切换消息中发送给接入点 AP;其中,该连接序号被 AP 所保存;

[0056] 步骤 405,AC 在判断确认自身为 AC 热备切换后的主 AC 的情况下,该切换后的主 AC 将自身保存的连接序号增加固定数值;其中,固定数值的大小可以根据具体应用的场景的需要而设定,并且,主 AC 和备 AC 中均约定该固定数值,也即主 AC 和备 AC 中均预先保持相同的固定数值;

[0057] 步骤 406,切换后的主 AC 保存增加后的连接序号;

[0058] 步骤 407,切换后的主 AC 将增加后的连接序号携带在切换消息中发送给 AP,该连接序号为 AP 依次保存接收到的连接序号,以及根据 AP 保存的连接序号和接收到的若干个切换消息的连接序号中数值最大的连接序号所在的切换消息,为建立与主 AC 之间的通信提供参考;

[0059] 步骤 408,切换后的主 AC 在与切换后的备 AC 重建通信后,向该备 AC 发送保存的连接序号,与该备 AC 协商并确定一个一致的连接序号,并保存该连接序号;

[0060] 具体地,切换后的主 AC 将自身所保存的连接序号发送给切换后的备 AC,并接收来自切换后的备 AC 的连接序号,其中,切换后的备 AC 的连接序号为备 AC 保存的连接序号或者是在备 AC 未保存连接序号的情况下备 AC 生成的一个随机数连接序号;切换后的主 AC 将自身所保存的连接序号和备 AC 的连接序号中数值较大的连接序号作为为协商确定的连接序号。

[0061] 下面对备 AC 的工作原理进行说明。

[0062] 图 5 示出了本发明实施例提供的 AC 热备切换方法的工作流程图,也即备 AC 的工作原理,包括:

[0063] 步骤 501,AC 判断自身是否为首次建立连接后的备 AC 或者是否为 AC 热备切换后的备 AC,在判断确定自身为首次建立连接后的备 AC 的情况下,处理进行到步骤 502,在判断确定自身为 AC 热备切换后的备 AC 的情况下,处理进行到步骤 504;

[0064] 步骤 502,在判断确认自身为首次建立连接后的备 AC 的情况下,该备 AC 和主 AC 协商确定连接序号;

[0065] 具体地,备 AC 生成一个随机数的连接序号,向主 AC 发送该连接序号;备 AC 接收主 AC 生成的随机数的连接序号;备 AC 选择主 AC 的连接序号和备 AC 的连接序号中数值较大的连接序号作为协商确定的连接序号;

[0066] 步骤 503,该备 AC 保存该连接序号;其中,该连接序号由主 AC 发送给接入点 AP,并由 AP 保存;

[0067] 步骤 504,在判断自身为 AC 热备切换后的备 AC 的情况下,该切换后的备 AC 在与切换后的主 AC 重建通信后,接收来自该主 AC 的连接序号,与主 AC 协商并确定一个一致的连接序号;

[0068] 具体地,切换后的备 AC 将自身所保存的连接序号发送给切换后的主 AC,或者在备

AC 未保存连接序号的情况下备 AC 生成的一个随机数连接序号、并将该生成的连接序号发送给主 AC, 并接收来自切换后的主 AC 所保存的连接序号; 切换后的备 AC 将自身的连接序号和主 AC 的连接序号中数值较大的连接序号作为协商确定的连接序号;

[0069] 其中, 接收到的来自主 AC 的连接序号由主 AC 发送给 AP, 为 AP 依次保存接收到的连接序号, 以及根据 AP 保存的连接序号和接收到的若干个切换消息的连接序号中数值最大的连接序号所在的切换消息, 为建立与主 AC 之间的通信提供参考;

[0070] 步骤 505、该备 AC 保存该确定的连接序号。

[0071] 图 6 示出了本发明实施例提供的 AP 的工作原理, 包括:

[0072] 步骤 601、AP 在分别与主 AC 和备 AC 建立了 CAPWAP 隧道后, 保存首次接收到的切换消息中的连接序号, 并根据切换消息与主 AC 建立通信;

[0073] 步骤 602、AP 在发生 AC 热备切换后, 依次接收到若干个切换消息, 依次保存这若干个切换消息中的连接序号, 并根据所保存的连接序号和接收到的若干个切换消息中的连接序号中数值最大的连接序号所在的切换消息, 建立与主 AC 之间的通信。

[0074] 通过如图 3 所示的无线接入系统、图 4、图 5 和图 6 所示的处理过程, 在首次建立连接或发生 AC 热备切换后, 主 / 备 AC 之间协商或保持连接序号一致, 在每次切换的主 AC 都对连接序号的数值进行递增, 这样切换后的主 AC 携带在切换消息中的连接序号的数值比备 AC 即切换前的主 AC 携带在切换消息中的连接序号的数值大, 即使主备 AC 之间在短时间内发生若干次 AC 热备切换, 切换前后的主 AC 向 AP 发送若干个切换消息, 且这若干个切换消息是乱序到达 AP, AP 根据切换消息中连接序号的数值最大的一个切换消息与主 AC 建立通信, 能够正确有效地与正确的主 AC 建立通信, 缩短 AP 断流的时间, 避免 AP 连接到错误的 AP 的问题, 从而能够解决现有瘦 AP 架构的无线接入系统中, 无法有效地处理 AC 热备切换时, 切换消息乱序到达 AP 后, 导致 AP 无法正确连接到主 AC、延长 AP 的断流时间的问题。并且, AC 热备切换后的主 AC 和备 AC 重建通信后, 协商确定一个一致的连接序号并保存该连接序号, 能够使主 AC 和备 AC 之间的连接序号保持一致。

[0075] 下面通过具体的应用场景说明上述主 AC 和备 AC 的工作原理。

[0076] 场景一

[0077] 在该场景中, 主 / 备 AC 之间建立首次连接, 首次建立连接的处理过程包括:

[0078] 步骤一、主 AC 和备 AC 建立热备连接, 协商出主备关系;

[0079] 步骤二、主 AC 和备 AC 分别生成一个随机数的连接序号, 分别将所生成的连接序号发送给对方, 主 AC 或备 AC 在自身生成的连接序号和接收到的连接序号中选取数值较大的一个连接序号作为协商确定的连接序号, 例如该连接序号为 1;

[0080] 步骤三、主 AC 和备 AC 分别保存协商确定的连接序号;

[0081] 步骤四、主 AC 将连接序号携带在切换消息中发送给 AP, AP 保存记录切换消息中的连接序号, 并根据切换消息与主 AC 建立通信。

[0082] 在该场景中, 主 / 备 AC 之间协商确定连接序号, 保存该协商确定的连接序号, 并且 AP 也保存该连接序号。

[0083] 场景二

[0084] 在该场景在场景一的基础上发生 AC 热备切换, AP 有待与切换后的主 AC 建立通信, 该场景的处理过程包括:

[0085] 步骤一、切换前的备 AC 检测到与切换前的主 AC 断开通信,触发 AC 热备切换,即该 AC 转换为切换后的主 AC ;

[0086] 步骤二、AC 确认自身为切换后的主 AC,该切换后的主 AC 将自身保存的连接序号 1 增加固定数值 1 得到连接序号 2 ;

[0087] 步骤三、切换后的主 AC 保存该增加后的连接序号 2 ;

[0088] 步骤四、切换后的主 AC 将增加后的连接序号 2 携带在切换消息中发送给 AP ;

[0089] 步骤五、切换后的主 AC 将自身所保存的连接序号 2 发送给切换后的备 AC,并接收来自切换后的备 AC 所保存的连接序号 1 ;同理,备 AC 向主 AC 发送所保存的连接序号 1,并接收到自切换后的主 AC 所保存的连接序号 2 ;

[0090] 步骤六、切换后的主 AC 将自身所保存的连接序号 2 和备 AC 的连接序号 1 中数值较大的连接序号 2 作为协商确定的连接序号 ;同理,切换后的备 AC 也将连接序号 2 作为协商确定的连接序号 ;

[0091] 步骤七、AP 接收到切换消息后,AP 对比该切换消息中的连接序号和 AP 所保存的连接序号的数值大小,由于 AP 保存的连接序号的数值为 1,接收到的切换消息中的连接序号的数值为 2,AP 确定切换消息中携带的连接序号的数值最大,则,AP 根据接收到的切换消息与切换后的主 AC 建立通信,并且,AP 保存接收到的连接序号 2。

[0092] 在该场景中,发生 AC 热备切换后,切换后的主 AC 将连接序号递增后发送给 AP,以指示 AP 在接收到的切换消息中的连接序号大于 AP 保存的连接序号的情况下,根据接收到的切换消息与切换后的主 AC 建立通信。

[0093] 场景三

[0094] 该场景在上述场景一的基础上发生 AC 热备切换,AP 有待与切换后的主 AC 建立通信,该场景的处理过程包括 :

[0095] 步骤一、切换前的备 AC 检测到与切换前的主 AC 断开通信,触发 AC 热备切换,即该 AC 转换为切换后的主 AC ;

[0096] 步骤二、AC 确认自身为切换后的主 AC,该切换后的主 AC 将自身保存的连接序号 1 增加固定数值 1 得到连接序号 2 ;

[0097] 步骤三、切换后的主 AC 保存该增加后的连接序号 2 ;

[0098] 步骤四、切换后的主 AC 将增加后的连接序号 2 携带在切换消息中发送给 AP ;

[0099] 步骤五、AP 接收到切换消息后,AP 对比该切换消息中的连接序号和 AP 所保存的连接序号的数值大小,由于 AP 保存的连接序号的数值为 1,接收到的切换消息中的连接序号的数值为 2,AP 确定切换消息中携带的连接序号的数值最大,则,AP 根据接收到的切换消息与切换后的主 AC 建立通信,并且,AP 保存接收到的连接序号 2。

[0100] 步骤六、切换后的主 AC 和切换后的备 AC 重建通信后,切换后的主 AC 将自身所保存的连接序号 2 发送给切换后的备 AC,并接收来自切换后的备 AC 生成的连接序号 5 ;

[0101] 由于切换前的主 AC 由于设备故障导致 AC 热备切换,该切换前的主 AC 更换设备后重新启动,检测网络后确定自身为备 AC,切换后的备 AC 由于更换设备未保存之前的连接过程的连接序号,则,该切换后的备 AC 生成一个随机数的连接序号 5,切换后的备 AC 向切换后的主 AC 发送所保存的连接序号 5,并接收到自切换后的主 AC 所保存的连接序号 2 ;

[0102] 步骤七、切换后的主 AC 将自身所保存的连接序号 2 和备 AC 的连接序号 5 中数值

较大的连接序号 5 作为协商确定的连接序号 ;同理,切换后的备 AC 也将连接序号 5 作为协商确定的连接序号。

[0103] 在该场景中,发生 AC 热备切换后,切换后的主 AC 将连接序号递增后发送给 AP,以指示 AP 在接收到的切换消息中的连接序号大于 AP 保存的连接序号的情况下,根据接收到的切换消息与切换后的主 AC 建立通信。

[0104] 场景四

[0105] 场景四在场景一的基础上,AP 已与主 AC 建立通信,主 / 备 AC 之间的通信发生“闪断”,也即主 / 备 AC 之间在极短的时间内发生两次 AC 热备切换,两次切换的主 AC 分别给 AP 发送切换消息,AP 有待选择正确的主 AC 建立通信,该场景的处理过程包括 :

[0106] 步骤一、发生第一次 AC 热备切换后,AC 确认自身为切换后的主 AC,将自身所保存的连接序号 1 增加固定数值 1 得到连接序号 2 ;

[0107] 步骤二、第一次切换后的主 AC 保存该增加后的连接序号 2 ;

[0108] 步骤三、第一次切换后的主 AC 将增加后的连接序号 2 携带在切换消息 CW1 中发送给 AP ;

[0109] 步骤四、第一次切换后的主 AC 和备 AC 协商得到一致的连接序号 2,并保存该连接序号 2,如上述实施例二中的步骤七所述 ;

[0110] 步骤五、在短时间内发生第二次 AC 热备切换后,第一次切换后的备 AC 转换为第二次热备切换后的主 AC,该 AC 确认自身为切换后的主 AC,将自身所保存的连接序号 2 增加固定数值 1 得到连接序号 3 ;

[0111] 步骤六、第二次切换后的主 AC 保存该增加后的连接序号 3 ;

[0112] 步骤七、第二次切换后的主 AC 将增加后的连接序号 3 携带在切换消息 CW2 中发送给 AP ;

[0113] 步骤八、由于网络拥塞,或者 CAPWAP 重传等原因,如果 CW2 先到达 AP、CW1 后到达 AP,AP 判断先到达的 CW2 中的连接序号 3 大于 AP 保存的连接序号 1,AP 根据 CW2 与第二次切换后的主 AC 建立通信,并保存该 CW2 中的连接序号 3,AP 再判断后到达的 CW1 中的连接序号 2 小于 AP 所保存的连接序号 3,则,AP 丢弃 CW1、不进行 CAPWAP 隧道切换 ;如果 CW1 先到达 AP、CW2 后到达 AP,AP 判断先到达的 CW1 中的连接序号 2 大于 AP 保存的连接序号 1,AP 根据 CW1 与第一次切换后的主 AC 建立通信,AP 保存 CW1 中的连接序号 2,AP 再判断后到达的 CW2 终端连接序号 3 大于 AP 所保存的连接序号 2,则 AP 根据 CW2 与第二次切换后的主 AC 建立通信,AP 保存 CW2 中的连接序号 3 ;

[0114] 步骤九、第二次切换后的主 AC 和备 AC 协商得到一致的连接序号 3,并保存该连接序号 3,如上述实施例二中的步骤七所述 ;。

[0115] 在该场景中,由于主 / 备 AC 之间在短时间内发生两次 AC 热备切换,在这两次切换中,切换后的主 AC 均向 AP 发送切换消息,并且这两次发送的切换消息可能会发生乱序到达 AP,则根据本发明实施例,AP 根据所保存的连接序号和接收到的若干个切换消息的连接序号中数值最大的连接序号所在的切换消息,建立与主 AC 之间的通信,由于连接序号在历次 AC 热备切换中都会被主 AC 递增,则数值最大的连接序号表示该连接序号对应的 AC 热备切换是最新一次的切换,则,AP 根据连接序号的数值大小来选择切换消息与主 AC 建立连接,就能够选择到正确的主 AC,从而能够解决现有瘦 AP 架构的无线接入系统中,无法有效地处

理 AC 热备切换时,切换消息乱序到达 AP 后,导致 AP 无法正确连接到主 AC、延长 AP 的断流时间的问题。。

[0116] 基于相同的发明构思,本发明实施例还提供了一种 AC 热备切换装置,该装置位于 AC 中。

[0117] 图 7 是示出了本发明实施例提供的 AC 热备切换装置的结构框图,该装置可以位于主 AC 中,该装置包括:

[0118] 判断模块 71、确定模块 72、保存模块 73、发送模块 74、连接序号增加模块 75 和协商模块 76 ;其中,

[0119] 判断模块 71,用于判断装置所属 AC 是否为首次连接建立后的主 AC 或者是否为 AC 热备切换后的主 AC ;

[0120] 确定模块 72,连接至判断模块 71,用于在判断模块 71 判断装置所属 AC 为首次连接建立后的主 AC 的情况下,和备 AC 协商确定连接序号 ;

[0121] 具体地,确定模块 72 生成一个随机数的连接序号,向备 AC 发送该连接序号 ;接收备 AC 生成的随机数的连接序号 ;确定模块 72 选择生成的连接序号和备 AC 的连接序号中数值较大的连接序号作为协商确定的连接序号 ;

[0122] 保存模块 73,连接至确定模块 72 和协商模块 76,用于保存确定模块 72 确定的连接序号,并保存协商模块 76 确定后的连接序号 ;

[0123] 发送模块 74,连接至确定模块 72,用于将确定模块 72 所确定的连接序号携带在切换消息中发送给接入点 AP,其中,该连接序号被 AP 保存 ;将所述连接序号增加模块 75 增加后的连接序号携带在切换消息中发送给 AP,该连接序号为 AP 依次保存接收到的连接序号,以及根据 AP 保存的连接序号和接收到的若干个切换消息的连接序号中数值最大的连接序号所在的切换消息,建立与主 AC 之间的通信提供参考 ;

[0124] 连接序号增加模块 75,连接至判断模块 71 和保存模块 73,用于在判断模块 71 判断装置 AC 为 AC 热备切换后的主 AC 的情况下,将保存模块 73 保存的连接序号增加固定数值 ;

[0125] 协商模块 76,连接至判断模块 71 和保存模块 73,用于在判断模块 71 判断 AC 热备切换后的主 AC 的情况下,切换后的主 AC 在与切换后的备 AC 重建通信后,向该备 AC 发送保存模块 73 保存的连接序号,与该备 AC 协商并确定一个一致的连接序号 ;

[0126] 具体地,协商模块 76 将保存模块 73 所保存的连接序号发送给切换后的备 AC,并接收来自切换后的备 AC 的连接序号,其中,切换后的备 AC 的连接序号为备 AC 保存的连接序号或者是在备 AC 未保存连接序号的情况下备 AC 生成的一个随机数连接序号 ;确定保存模块 73 将保存模块 73 所保存的连接序号和备 AC 的连接序号中数值较大的连接序号作为协商确定的连接序号。

[0127] 图 7 所示装置的工作原理如图 4 所示,这里不再赘述。

[0128] 通过图 7 所示的装置,也能够通过连接序号使 AP 能够正确有效地与正确的主 AC 建立通信,缩短 AP 断流的时间,避免 AP 连接到错误的 AP 的问题,从而能够解决现有瘦 AP 架构的无线接入系统中,无法有效地处理 AC 热备切换时,切换消息乱序到达 AP 后,导致 AP 无法正确连接到主 AC、延长 AP 的断流时间的问题。

[0129] 图 8 示出了本发明实施例提供的 AC 热备切换装置的结构框图,该装置可以位于备

AC 中,该装置在图 7 所示装置的基础上,还包括:判断模块 81、确定模块 82、协商模块 83 和保存模块 84;则,

[0130] 判断模块 81,还用于:判断装置 AC 是否为首次建立连接后的备 AC 或者是否为 AC 热备切换后的备 AC;

[0131] 确定模块 82,连接至判断模块 81,用于在判断模块 81 判断装置 AC 为首次建立连接后的备 AC 的情况下,与主 AC 协商确定连接序号;其中,该连接序号由主 AC 发送给接入点 AP,并由 AP 保存;

[0132] 具体地,确定模块 82 生成一个随机数的连接序号,向主 AC 发送该连接序号;接收主 AC 生成的随机数的连接序号;选择主 AC 的连接序号和自身生成的连接序号中数值较大的连接序号作为协商确定的连接序号;

[0133] 协商模块 83,连接至判断模块 81,用于在判断模块 81 判断所述装置所属 AC 为 AC 热备切换后的备 AC 的情况下,所述装置所属切换后的备 AC 在与切换后的主 AC 重建通信后,接收来自该主 AC 的连接序号,与主 AC 协商并确定一个一致的连接序号;其中,接收到的来自主 AC 的连接序号由主 AC 发送给 AP,为 AP 依次保存接收到的连接序号,以及根据 AP 保存的连接序号和接收到的若干个切换消息的连接序号中数值最大的连接序号所在的切换消息,建立与主 AC 之间的通信提供参考;

[0134] 具体地,协商模块 83 还连接至保存模块 84,将保存模块 84 所保存的连接序号发送给切换后的主 AC,或者在保存模块 84 未保存连接序号的情况下,协商模块 83 生成的一个随机数连接序号、并将该生成的连接序号发送给主 AC,并接收来自切换后的主 AC 所保存的连接序号;将保存模块 84 所保存的连接序号和主 AC 的连接序号中数值较大的连接序号作为协商确定的连接序号,或者将协商模块 83 生成的连接序号和主 AC 的连接序号中数值较大的连接序号作为协商确定的连接序号;

[0135] 保存模块 84,连接至确定模块 82 和连接序号增加模块 83,用于保存确定模块 82 确定的连接序号,以及保存协商模块 83 确定的连接序号。

[0136] 图 8 所示装置的工作原理如图 5 所示,这里不再赘述。

[0137] 通过图 8 所示的装置,能够实现备 AC 的功能,也能够通过连接序号使 AP 能够正确有效地与正确的主 AC 建立通信,缩短 AP 断流的时间,避免 AP 连接到错误的 AC 的问题,从而能够解决现有瘦 AP 架构的无线接入系统中,无法有效地处理 AC 热备切换时,切换消息乱序到达 AP 后,导致 AP 无法正确连接到主 AC、延长 AP 的断流时间的问题。

[0138] 实施例二

[0139] 本发明实施例还提供了一种 AC 热备切换方法,如图 9 所示,该方法应用在主 AC 中,该方法在图 4 所示方法的基础上,还包括如下处理过程:

[0140] 步骤 901、AC 热备切换后的主 AC 将与备 AC 协商确定的连接序号增加固定数值;

[0141] 步骤 902、AC 热备切换后的主 AC 保存该增加后的连接序号;

[0142] 步骤 903、在有新的 AP 连接至主 AC 时,主 AC 将保存的该增加后的连接序号携带在切换消息中下发给新的 AP。

[0143] 本发明实施例还提供了一种 AC 热备切换方法,如图 10 所示,该方法应用在备 AC 中,该方法在图 5 所示方法的基础上,还包括如下处理过程:

[0144] 步骤 1001、AC 热备切换后的备 AC 将与主 AC 协商确定的连接序号增加固定数值;



[0145] 步骤 1002、切换后的备 AC 保存该增加后的连接序号。

[0146] 通过上述处理过程,可知,如果主备 AC 均未发生设备故障更换设备,在 AC 热备切换后,主 AC 下发给 AP 的连接序号是增加了奇数次的连接序号,并且主 / 备 AC 重建通信后协商一个连接序号、并再次增加该连接序号,也即在主 / 备 AC 之间保存通信的情况下,主 / 备 AC 保存的是增加了偶数次的连接序号,则当有新的 AP 连接至 AC 后,AC 下发给 AP 的连接序号是增加了偶数次的连接序号,这样,当 AP 接收到的连接序号是增加了奇数次的连接序号时,就表明发生过一次 AC 热备切换,AP 发生了 CAPWAP 隧道切换,当 AP 接收到的连接序号是增加了偶数次的连接序号时,就表明 AP 是在主 / 备 AC 通信正常的情况下建立与主 AC 的通信,从而能够通过 AP 接收到的连接序号来查找确定 AC 热备切换发生的次数,为故障查找提供参考。

[0147] 基于相同的发明构思,本发明实施例还提供了一种 AC 热备切换装置,该装置位于 AC 中,该装置的结构与图 7 所示装置的结构相同,相区别的是:

[0148] 连接序号增加模块 75,还用于:保存模块 73 保存的协商模块 76 协商确定的连接序号增加固定数值;

[0149] 保存模块 73,还用于保存连接序号增加模块 75 增加后的连接序号;

[0150] 发送模块 74,还用于在有新的 AP 连接至主 AC 时,将保存模块 73 保存的连接序号携带在切换消息中下发给新的 AP。

[0151] 通过上述装置,也能够 AC 热备切换后下发给 AP 增加了奇数次的连接序号,在主 / 备 AC 之间保存通信的情况下,AC 下发给新的 AP 增加了偶数次的连接序号,从而能够通过 AP 接收到的连接序号来查找确定 AC 热备切换发生的次数,为故障查找提供参考。

[0152] 基于相同的发明构思,本发明实施例还提供了一种 AC 热备切换装置,该装置位于 AC 中,该装置的结构与图 8 所示装置的结构相同,相区别的是:

[0153] 协商模块 83,还用于:在所述装置所属 AC 为 AC 热备切换后的备 AC 的情况下,将保存模块 84 保存的协商模块 83 协商确定的连接序号增加固定数值;

[0154] 保存模块 84,还用于保存协商模块 83 增加后的连接序号;

[0155] 通过上述装置,还能实现备 AC 的功能,也能够 AC 热备切换后下发给 AP 增加了奇数次的连接序号,在主 / 备 AC 之间保存通信的情况下,AC 下发给新的 AP 增加了偶数次的连接序号,从而能够通过 AP 接收到的连接序号来查找确定 AC 热备切换发生的次数,为故障查找提供参考。

[0156] 综上所述,本发明实施例在首次建立连接或发生 AC 热备切换后,主 / 备 AC 之间协商或保持连接序号一致,在每次切换的主 AC 都对连接序号的数值进行递增,这样切换后的主 AC 携带在切换消息中的连接序号的数值比备 AC 即切换前的主 AC 携带在切换消息中的连接序号的数值大,即使主备 AC 之间在短时间内发生若干次 AC 热备切换,切换前后的主 AC 向 AP 发送若干个切换消息,且这若干个切换消息是乱序到达 AP,AP 根据切换消息中连接序号的数值最大的一个切换消息与主 AC 建立通信,能够正确有效地与正确的主 AC 建立通信,缩短 AP 断流的时间,避免 AP 连接到错误的 AP 的问题,从而能够解决现有瘦 AP 架构的无线接入系统中,无法有效地处理 AC 热备切换时,切换 CAPWAP 隧道消息乱序到达 AP 后,导致 AP 无法正确连接到主 AC、延长 AP 的断流时间的问题。

[0157] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可

以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,该程序在执行时,包括方法实施例的步骤之一或其组合。

[0158] 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模块中,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模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

[0159] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0160] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0161] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0162] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0163] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

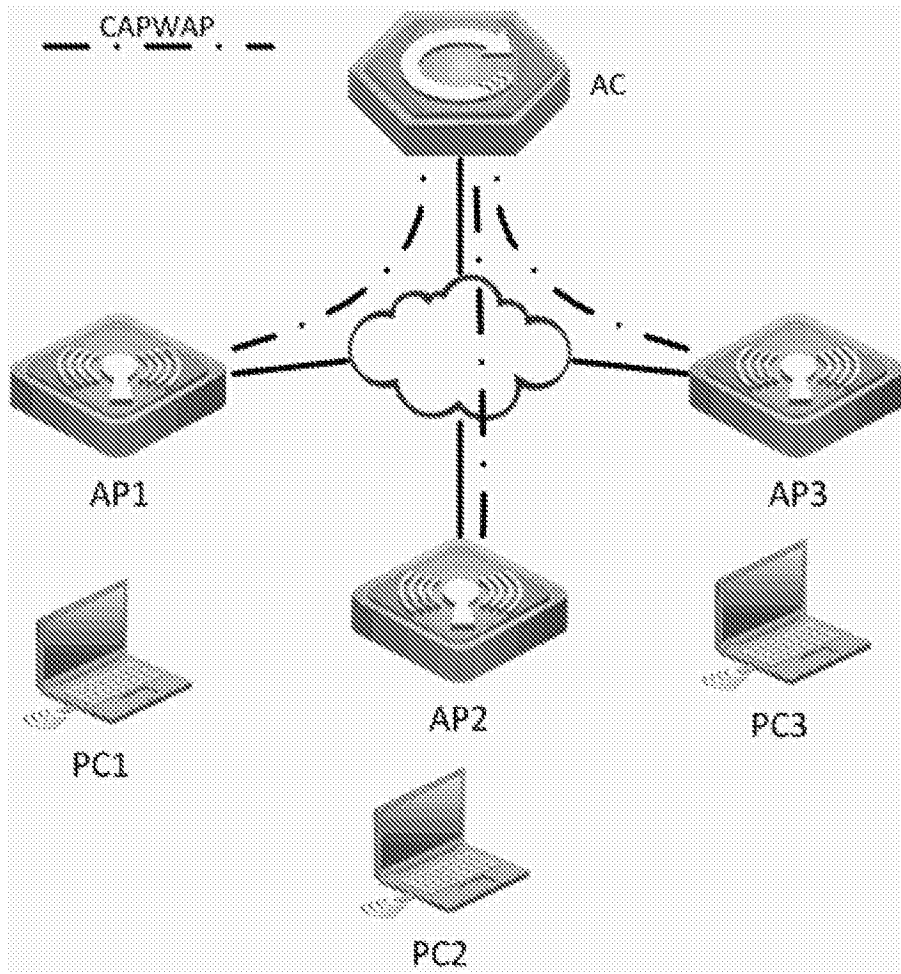


图 1

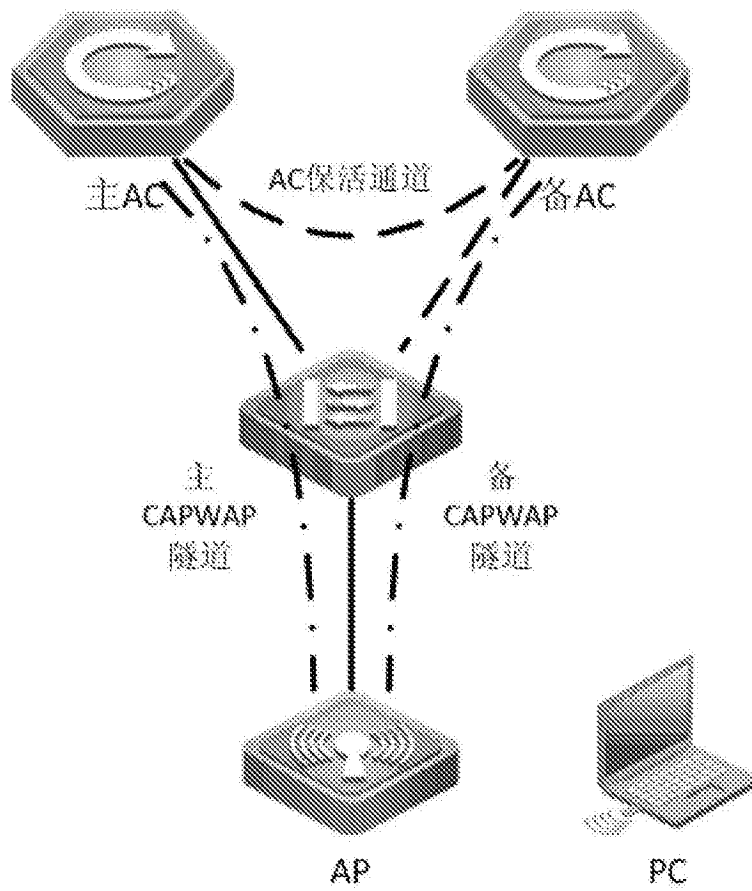


图 2

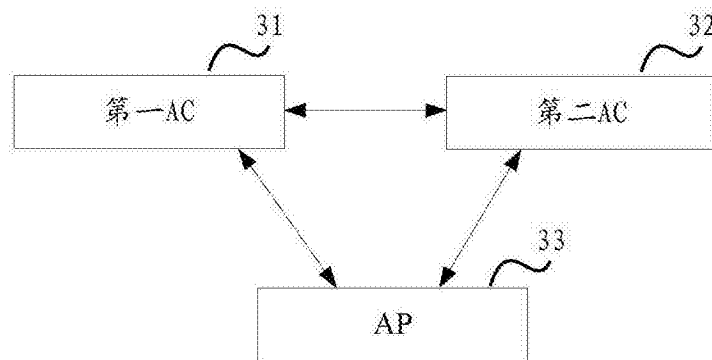


图 3

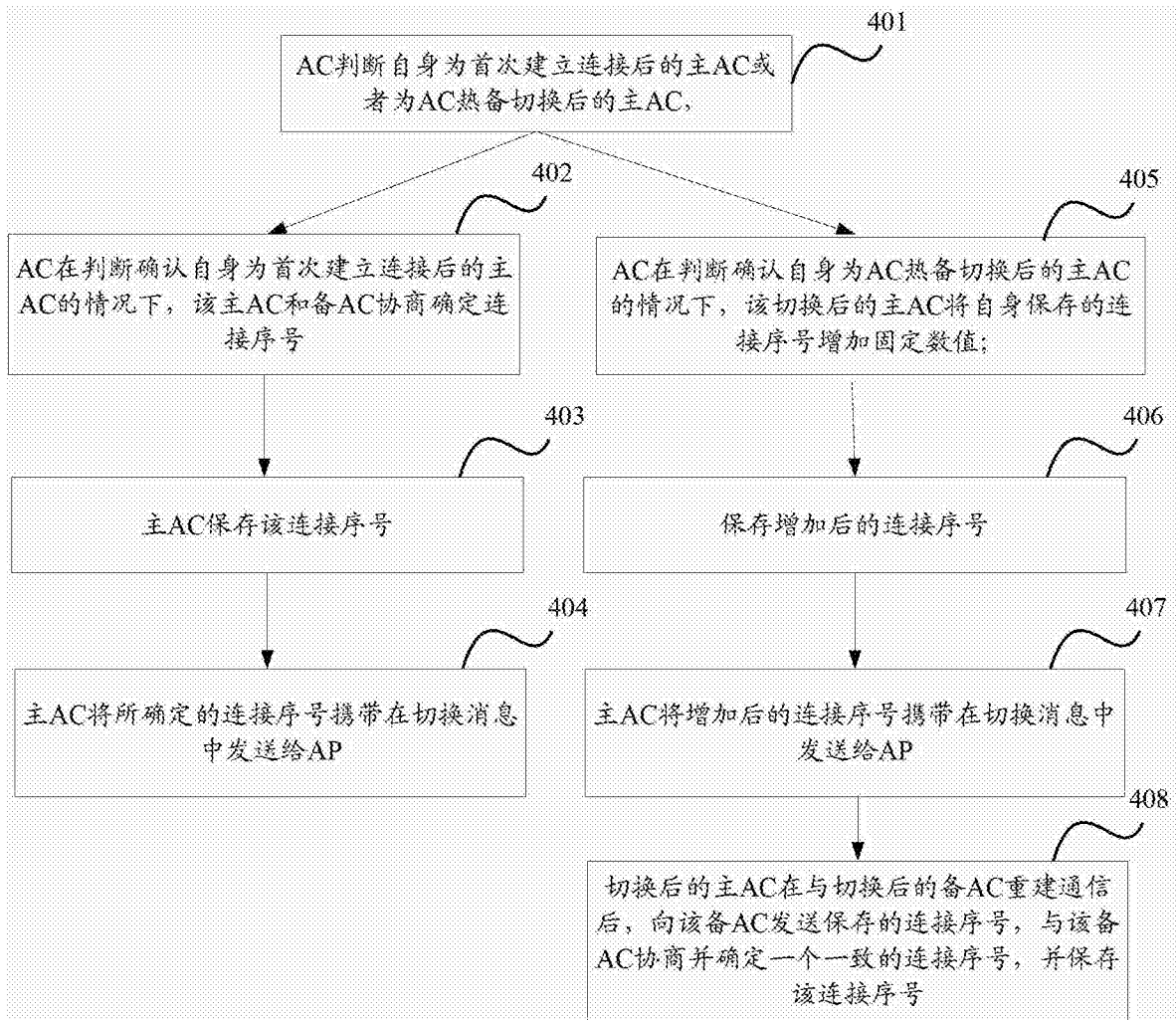


图 4

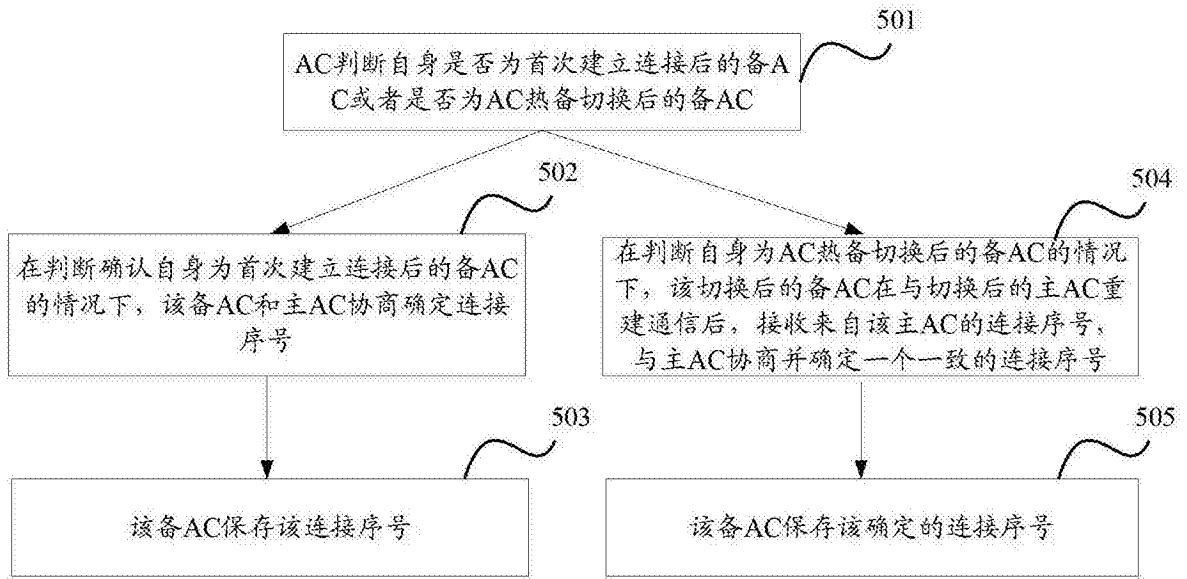


图 5

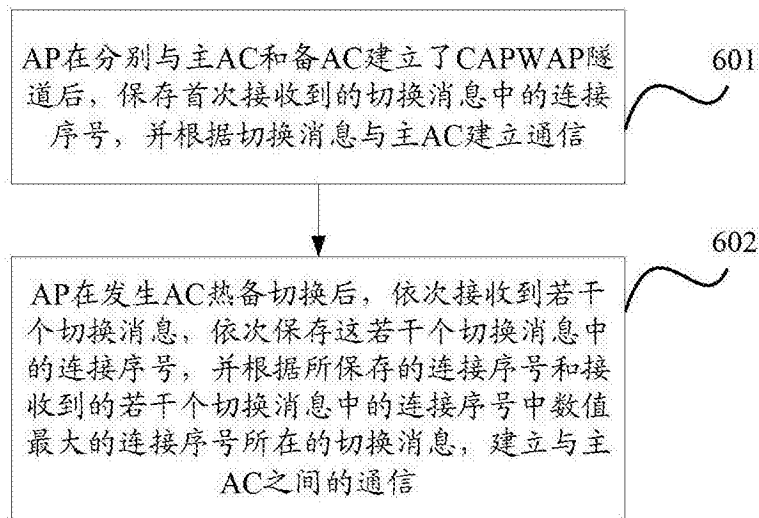


图 6

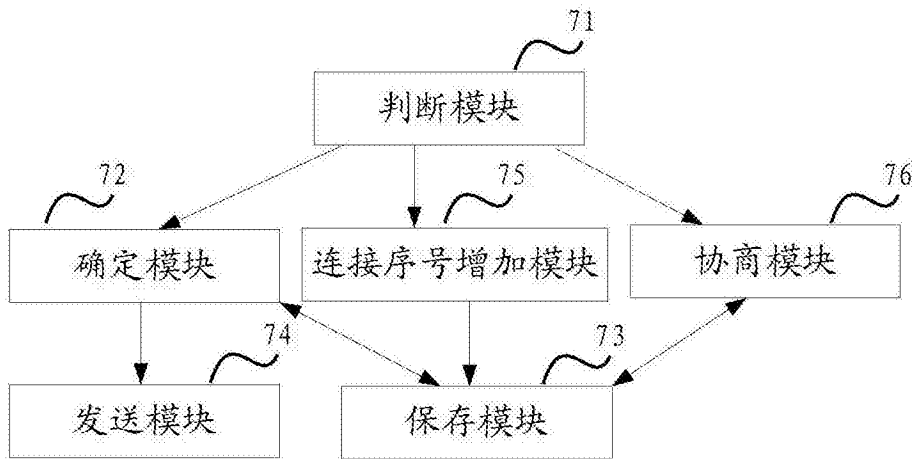


图 7

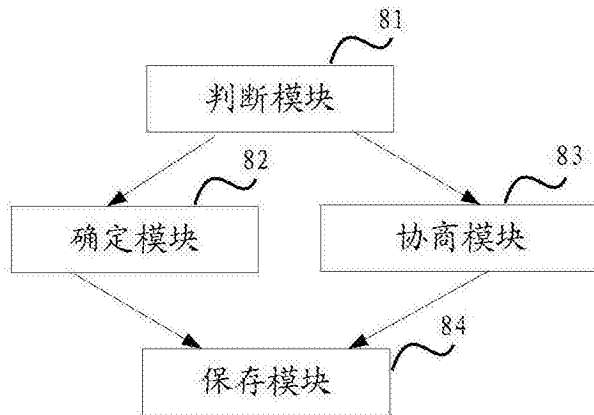


图 8

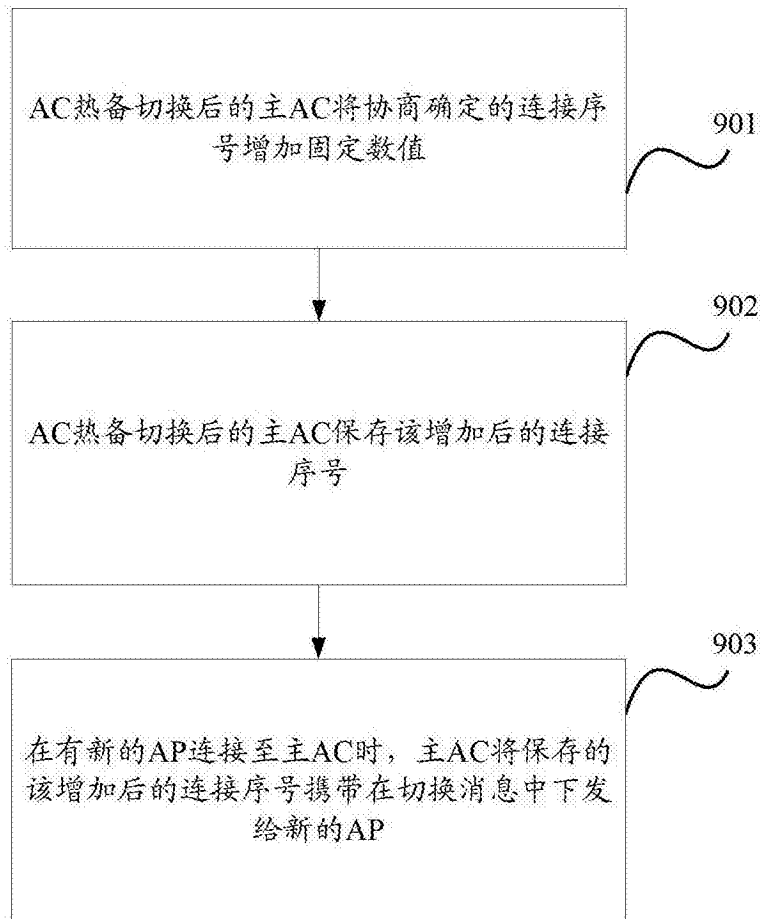


图 9

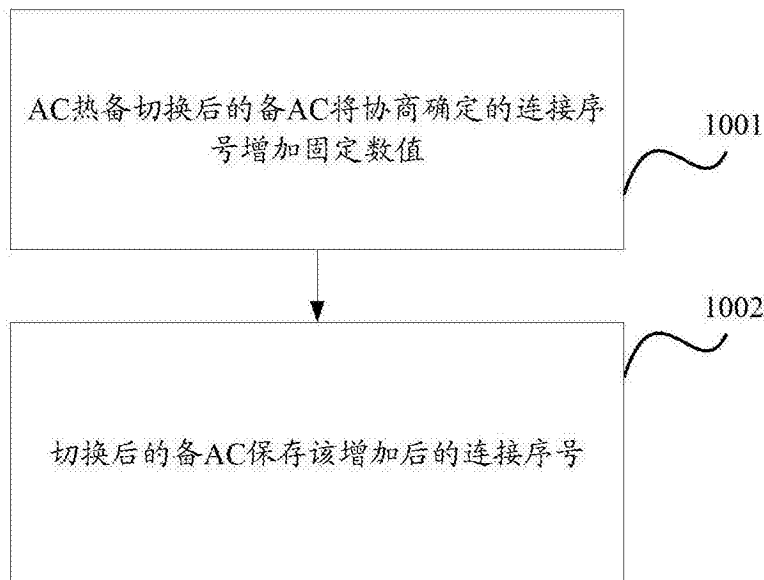


图 10