



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1921417 B

(45) 授权公告日 2010. 10. 06

(21) 申请号 200510093049. 7

CN 1501644 A, 2004. 06. 02, 说明书第 11 页至第 12 页、附图 3.

(22) 申请日 2005. 08. 25

审查员 张江波

(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 杨平安

(74) 专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有限公司 11260

代理人 郑立明

(51) Int. Cl.

H04L 12/26 (2006. 01)

H04L 12/24 (2006. 01)

H04L 29/06 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1171180 A, 1998. 01. 21, 全文.

US 6173324 B1, 全文.

US 20020114272 A1, 2002. 08. 22, 全文.

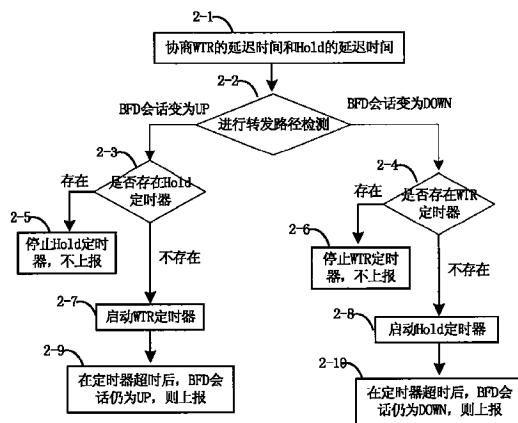
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

双向转发检测上报会话状态的方法

(57) 摘要

本发明提供了一种 BFD(双向转发检测)上报会话状态的方法,该方法主要包括在 BFD(双向转发检测)会话中设置等待恢复 WTR 的延迟时间和缺陷保持 Hold 的延迟时间;当 BFD 会话状态发生变化时,根据 BFD 会话中所述等待恢复 WTR 的延迟时间和缺陷保持 Hold 的延迟时间的计时情况,确定是否向上层应用上报当前 BFD 会话状态。利用本发明所述方法,可以避免在转发链路不稳定时,BFD 向上层应用不停地上报 BFD 会话 UP/DOWN 的情况,提高了系统处理效率,同时可以减少 BFD 同转发等应用绑定时链路恢复时可能的丢包。



1. 一种双向转发检测上报会话状态的方法,其特征在于,包括:

A、在双向转发检测 BFD 会话中设置等待恢复 WTR 的延迟时间和缺陷保持 Hold 的延迟时间;

B、在 BFD 会话状态变为 UP 时,并且判断所述 BFD 会话中不存在所述 Hold 的延迟时间的计时后,启动所述 WTR 的延迟时间的计时,在所述 WTR 的延迟时间的计时结束后,当 BFD 会话状态仍然为 UP 时,则向上层应用上报当前 BFD 会话状态为 UP 状态;

或者,

在 BFD 会话状态变为 DOWN 时,并且判断所述 BFD 会话中不存在所述 WTR 的延迟时间的计时后,启动所述 Hold 的延迟时间的计时,在所述 Hold 的延迟时间的计时结束后,当 BFD 会话状态仍然为 DOWN 时,则向上层应用上报当前 BFD 会话状态为 DOWN;

或者;

在 BFD 会话状态变为 UP 时,并且判断所述 BFD 会话中存在所述 Hold 的延迟时间的计时后,停止所述 BFD 会话中存在的 Hold 的延迟时间的计时,不向上层应用上报当前 BFD 会话状态;

或者,

在 BFD 会话状态变为 DOWN 时,并且判断所述 BFD 会话中存在所述 WTR 的延迟时间的计时后,停止所述 BFD 会话中存在的 WTR 的延迟时间的计时,不向上层应用上报当前 BFD 会话状态。

2. 根据权利要求 1 所述双向转发检测上报会话状态的方法,其特征在于,所述步骤 A 具体包括:

所述 WTR 的延迟时间和 Hold 的延迟时间在本地配置或根据 BFD 会话的邻居通过扩充 BFD 协议后,通告过来的相关配置消息而获得。

3. 根据权利要求 2 所述双向转发检测上报会话状态的方法,其特征在于,所述步骤 A 具体包括:

当在本地配置了所述 WTR 的延迟时间和 Hold 的延迟时间后,又收到了 BFD 会话的邻居通告过来的相关配置消息,则优先使用本地配置的所述 WTR 的延迟时间和 Hold 的延迟时间。

4. 根据权利要求 1 所述双向转发检测上报会话状态的方法,其特征在于,所述的 WTR 的延迟时间和 Hold 的延迟时间通过定时器或计时器或计数器来实现。

双向转发检测上报会话状态的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通讯领域,尤其涉及一种 BFD(双向转发检测)上报会话状态的方法。

背景技术

[0002] 随着通信技术的发展,在 IP 网络上承载 NGN(下一代网络)、3G(第三代通讯系统)等实时、时延敏感业务需求的不断增长,如何保障数据传送质量,如何在数据传送出现问题时,快速对故障进行定位,已经成为了一个亟待解决的重要问题,因此,BFD 作为一种快速检测机制,应运而生。

[0003] BFD 是从基础传输技术中经过逐步发展而来的,因此它可以检测网络中各层的故障。它可以用于检测以太网、MPLS(多协议标记交换)路径、普通路由封装以及 IPSec(IP 网络安全协议)隧道在内的多种类型的传输正确性。

[0004] BFD 是一种用来检测一对转发引擎之间的转发路径是否可用的机制,其在两个相邻系统之间提供一种低开销、短检测周期的失败检测机制,检测接口、数据链路以及转发引擎自身等等。

[0005] BFD 的总体应用环境组网示意图如图 1 所示,在图 1 所示的组网中,路由器 A 和路由器 C 之间通过链路 AC 相连,路由器 B 和路由器 C 之间通过链路 BC 相连,在 AC 和 BC 链路上,可以应用 BFD 进行链路检测。

[0006] BFD 可以抽象成一个简单的服务,它提供的服务原语包括:在给定目的地址以及其它参数的前提下,创建、删除、修改一个 BFD 会话。BFD 通过提供一个信号给操作者表示该 BFD 会话已经开始或者结束,或者告诉操作者 BFD 会话协商结果、修改结果等;为应用层提供检测转发路径的状态信息(UP/DOWN 信息)(通过上报 BFD 会话状态实现)。

[0007] BFD 类似于“Hello”协议,当一个 BFD 会话建立之后,BFD 会话的双方周期性地在使能了 BFD 的链路上向对方发送 BFD 报文,同时也在该链路上周期性地检测对方报文到达的情况,如果在一定的时间间隔内,某一方没有收到来自对端的 BFD 报文,则可以认为该链路出现故障。因此,便达到快速发现链路故障的目的。

[0008] 在一个 BFD 会话生命周期中,主要经历以下几个阶段:

[0009] 1、BFD 会话初始建立阶段。

[0010] 在如图 1 所示的组网中,A 和 C 互为 BFD 会话邻居,在初始,没有 BFD 会话在 A 和 C 之间的 AC 链路上建立。

[0011] 首先需要在 A 和 C 路由器上分别创建 BFD 实例。然后,A 和 C 路由器需要获得其邻居的 IP 地址,由于 BFD 没有自动发现邻居的机制,它需要静态配置或者依赖于其它应用协议告诉它邻居的 IP 地址。

[0012] 当 BFD 实例得知邻居 IP 地址之后,下一步就需要知道对方分配给该 BFD 会话的鉴别符,同时本地也分配该 BFD 会话鉴别符。鉴别符可以通过手工指派、自动带内协商获得,也可以通过带外协商获得,即通过其它应用协议完成鉴别符的协商,然后通知 BFD 实例。

[0013] 在获得上述信息后,BFD 链路的两端开始定时向对方发送会话协商报文,直到 BFD

会话建立起来,其发包间隔一般大于 1s。本发明把这个阶段叫做慢速会话协商阶段。

[0014] 2、BFD 会话参数协商阶段。

[0015] 当邻居间 BFD 实例将 BFD 会话建立起来之后,需要进行 BFD 会话参数的协商,以协调双发收发 BFD 报文的速度、缺陷确认时间,以及统一会话模式等。

[0016] 3、BFD 缺陷检测阶段。

[0017] BFD 会话建立后, BFD 会话的邻居间就按照协商好的间隔向对端发送 BFD 控制报文, BFD 控制报文跟路由协议 HELLO 报文的的功能和操作方式一样,只是发送频率往往更快,一般小于 1S,在许多应用场合,可能为几十 MS。本发明把该阶段叫做快速缺陷检测阶段。

[0018] 在 BFD 会话的端点在向对端发送 BFD 控制报文的同时,也定时检测 BFD 邻居发送过来的 BFD 报文,如果检测到连续丢失邻居的 BFD 报文,则宣布转发路径出现故障,然后将该链路出现故障消息通告给其它应用,比如路由模块等。至于连续丢失多少个 BFD 报文才能宣布转发路进出现故障,需要根据 BFD 会话协商的结果来确定。该参数在 BFD 控制报文格式中通过 Detect Mult 字段来定义。

[0019] 比如,假设 BFD 会话协商出的结果是系统 A 按照 10MS 发送 BFD 报文,系统 C 按照 15MS 发送 BFD 报文,且如果连续丢失 3(即 Detect Mult 为 3)个 BFD 报文则宣布转发路径 DOWN。那么如果 A 在连续 45MS 内没有收到 C 发送的 BFD 报文,或者 C 在连续 30MS 内没有收到 A 发送的 BFD 报文,则宣布 A 和 C 之间的转发路径不可用。

[0020] 4、BFD 会话拆除阶段。

[0021] 现有技术中一种 BFD 会话上报链路状态的方法为:当 BFD 会话协商完成后,BFD 会话的两端通过快速发送和检测报文来确认它们之间的 BFD 链路是否可用。在检测到缺陷(会话变 DOWN)或者缺陷恢复(会话变 UP)时,直接将状态变化情况通知给应用模块比如路由、转发等。

[0022] 上述现有技术中的 BFD 会话上报会话状态的方法的缺点为:BFD 可以和各种应用绑定在一起,当 BFD 和报文转发模块绑定在一起时,如果 BFD 在会话 UP 时不经过处理直接向报文转发模块报告该链路状态,则由于转发需要的各种条件(比如转发表项)还没有准备好,从而导致链路恢复时转发丢包。

[0023] 另外,在 BFD 缺陷检测阶段,其检测灵敏度很高(通常在 ms 级)。因此,在链路拥塞或者有其他时延的情况下,BFD 可能会认为会话 DOWN 从而上报缺陷。而后重新开始进行慢速协商(重新协商的时间一般在几秒之内,如果 BFD 会话两端之间可以正确收发报文的话),这时就可能出现 BFD 会话不断 UP/DOWN 的震荡,特别是在系统或者链路比较繁忙的情况下。如果这时直接把 BFD 会话的 UP/DOWN 状态通报给各种应用,将引起系统各种应用模块的震荡,从而大大地降低系统效率。

发明内容

[0024] 鉴于上述现有技术所存在的问题,本发明的目的是提供一种双向转发检测上报会话状态的方法,从而避免了在转发路径不稳定时,BFD 会话频繁 UP/DOWN 导致向上层应用不停地上报 BFD 会话状态的情况,提高了系统处理效率。同时在 BFD 同转发等应用绑定时可以减少链路恢复时可能的丢包。

[0025] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0026] 一种双向转发检测上报会话状态的方法,包括:

[0027] A、在双向转发检测 BFD 会话中设置等待恢复 WTR 的延迟时间和缺陷保持 Ho1d 的延迟时间;

[0028] B、在 BFD 会话状态变为 UP 时,并且判断所述 BFD 会话中不存在所述 Ho1d 的延迟时间的计时后,启动所述 WTR 的延迟时间的计时,在所述 WTR 的延迟时间的计时结束后,当 BFD 会话状态仍然为 UP 时,则向上层应用上报当前 BFD 会话状态为 UP 状态;

[0029] 或者,

[0030] 在 BFD 会话状态变为 DOWN 时,并且判断所述 BFD 会话中不存在所述 WTR 的延迟时间的计时后,启动所述 Ho1d 的延迟时间的计时,在所述 Ho1d 的延迟时间的计时结束后,当 BFD 会话状态仍然为 DOWN 时,则向上层应用上报当前 BFD 会话状态为故障状态;

[0031] 或者;

[0032] 在 BFD 会话状态变为 UP 时,并且判断所述 BFD 会话中存在所述 Ho1d 的延迟时间的计时后,停止所述 BFD 会话中存在的 Ho1d 的延迟时间的计时,不向上层应用上报当前 BFD 会话状态;

[0033] 或者,

[0034] 在 BFD 会话状态变为 DOWN 时,并且判断所述 BFD 会话中存在所述 WTR 的延迟时间的计时后,停止所述 BFD 会话中存在的 WTR 的延迟时间的计时,不向上层应用上报当前 BFD 会话状态。

[0035] 所述步骤 A 具体包括:

[0036] 所述 WTR 的延迟时间和 Ho1d 的延迟时间在本地配置或根据 BFD 会话的邻居通过扩充 BFD 协议后,通告过来的相关配置消息而获得。

[0037] 所述步骤 A 具体包括:

[0038] 当在本地配置了所述 WTR 的延迟时间和 Ho1d 的延迟时间后,又收到了 BFD 会话的邻居通告过来的相关配置消息,则优先使用本地配置的所述 WTR 的延迟时间和 Ho1d 的延迟时间。

[0039] 所述的 WTR 的延迟时间和 Ho1d 的延迟时间通过定时器或计时器或计数器来实现。

[0040] 由上述本发明提供的技术方案可以看出,本发明通过在 BFD 中引入 WTR(等待恢复)和 Ho1d(缺陷保持)机制,在 BFD 会话 UP、DOWN 变化时,先进行 WTR 和 Ho1d 处理,和现有技术相比,具有如下优点:

[0041] 1、避免了 BFD 在链路不稳定时,BFD 会话向上层应用不停地上报 UP/DOWN 的情况,提高了系统处理效率。

[0042] 2、当 BFD 同转发等应用绑定时,在会话 UP 时由于有 WTR 的缓冲,可以保证应用模块处理 UP 时相应的条件已经准备完毕(比如上层应用为转发模块时,可用保证相应的转发表项已经稳定),因此,可以防止链路恢复时引起转发丢包。

附图说明

[0043] 图 1 为 BFD 的总体应用环境组网示意图;

[0044] 图 2 为本发明所述方法的具体处理流程图;

[0045] 图 3 为本发明所述实施例的示意图。

具体实施方式

[0046] 本发明提供了一种 BFD 上报会话状态的方法,本发明的核心为:在 BFD 中引入 WTR 和 Hold 机制,在 BFD 会话状态 UP/DOWN 变化时,不立即向上层应用上报状态变化情况,而是先进行 WTR 和 Hold 处理。

[0047] 下面结合附图来详细描述本发明所述方法,本发明所述方法的具体处理流程如图 2 所示,包括如下步骤:

[0048] 步骤 2-1、协商 WTR 的延迟时间和 Hold 的延迟时间。

[0049] 本发明首先需要在 BFD 中引入 WTR 和 Hold 机制,并协商确定 T^{wtr} (WTR 的延迟时间) 和 T^{hold} (Hold 的延迟时间)。 T^{wtr} 和 T^{hold} 可以本地配置;也可以通过先扩充 BFD 协议,然后,利用 BFD 协议传给 BFD 会话的邻居。如果在本地配置了 WTR(Hold),又收到 BFD 会话邻居发送的 WTR(Hold) 时,则优先使用本地配置的 WTR(Hold)。

[0050] 步骤 2-2、进行转发路径检测。

[0051] 在协商确定了 WTR 的延迟时间和 Hold 的延迟时间后,BFD 会话的两端便开始按照协商出来的参数进行缺陷检测,即检测 BFD 链路的状态变化,当 BFD 检测到缺陷时,执行步骤 2-4,当 BFD 检测到缺陷恢复时,则执行步骤 2-3;

[0052] 步骤 2-3、是否存在 Hold 定时器。

[0053] 在检测到 BFD 会话 UP 后,本发明不立即将该会话状态上报给上层应用,而是判断此时 BFD 中是否存在 Hold 定时器,如果存在,则执行步骤 2-5;否则,执行步骤 2-7。

[0054] 步骤 2-4、是否存在 WTR 定时器。

[0055] 在检测到 BFD 会话 DOWN 后,本发明不立即将该会话状态上报给上层应用,而是判断此时 BFD 中是否存在 WTR 定时器,如果存在,则执行步骤 2-6;否则,执行步骤 2-8。

[0056] 步骤 2-5、停止 Hold 定时器,不上报。

[0057] 如果此时 BFD 中存在已经启动了但还没有超时的 Hold 定时器,则说明此时在上层应用中 BFD 会话的状态仍然为 UP,于是,停止 BFD 中的 Hold 定时器,不向上层应用模块上报链路状态情况。

[0058] 步骤 2-6、停止 WTR 定时器,不上报。

[0059] 如果此时 BFD 中存在已经启动了但还没有超时的 WTR 定时器,则说明此时上层应用中 BFD 会话的状态仍然为 DOWN,于是,停止 BFD 中的 WTR 定时器,不向上层应用模块上报会话状态情况。

[0060] 步骤 2-7、启动 WTR 定时器。

[0061] 如果此时 BFD 中不存在 Hold 定时器,则按照协商确定的延迟时间,启动 WTR 定时器,执行步骤 2-9。

[0062] 步骤 2-8、启动 HOLD 定时器。

[0063] 如果此时 BFD 中不存在 WTR 定时器,则按照协商确定的延迟时间,启动 Hold 定时器,执行步骤 2-10。

[0064] 步骤 2-9、在定时器超时后,BFD 会话仍为 UP,则上报。

[0065] 在延迟指定的时间 (T^{wtr}) 后,如果检测到 BFD 会话的状态仍然为 UP 时,则向上层应用模块上报会话状态 UP。特别的,如果 T^{wtr} 为零,则表示不需要进行 WTR 延时处理,会话 UP

后直接上报给应用模块。

[0066] 步骤 2-10、在定时器超时后, BFD 会话仍为 DOWN, 则上报。

[0067] 在延迟指定的时间 (T^{hold}) 后, 如果检测到 BFD 会话的状态仍然为 DOWN 时, 则向上层应用模块上报会话状态 DOWN。特别的, 如果 T^{hold} 为零, 则表示不需要进行 HOLD 延时处理, 会话 DOWN 后直接上报给应用模块。

[0068] 本发明还提供了一个本发明所述方法的实施例, 该实施例的示意图如图 3 所示, 具体描述如下:

[0069] 1、在 t_1 时刻, BFD 会话变为 UP, BFD 会话的两端开始按照协商出来的参数进行缺陷检测, 同时此时 BFD 中没有 Hold 定时器, 表明前面没有未上报的缺陷, 于是启动 WTR 定时器, 时长为 T^{wtr} (从 t_1 时刻到 t_3 时刻)。

[0070] 2、在 t_2 时刻, BFD 检测到缺陷, BFD 会话变为 DOWN。这时停止已经启动但还未超时的 WTR 定时器, 由于这时存在 WTR 定时器, 表明上次 UP 没有上报应用, 不用做上报处理, 也不用起 Hold 定时器。

[0071] 3、在 t_4 时刻, 会话重新 UP, 这时 BFD 中没有 Hold 定时器, 启动 WTR 定时器, 时长为 T^{wtr} (从 t_4 时刻到 t_5 时刻)。

[0072] 4、在 t_5 时刻, WTR 超时, 给上层应用上报 BFD 会话 UP 状态情况。

[0073] 5、在 t_6 时刻, BFD 检测到缺陷, BFD 会话变为 DOWN, 启动 Hold 定时器, 时长为 T^{hold} (从 t_6 时刻到 t_9 时刻)。

[0074] 6、 t_7 时刻, BFD 会话变为 UP, 停止已经启动但还未超时的 Hold 定时器。由于 Hold 定时器在运行, 说明上一个会话 DOWN 没有上报给应用, 所以这里不用做上报处理, 也不起 WTR。

[0075] 7、 t_8 时刻, BFD 检测到缺陷, BFD 会话变为 DOWN, 启动 Hold 定时器, 时长为 T^{hold} (从 t_8 时刻到 t_{10} 时刻)。

[0076] 8、 t_{10} 时刻, Hold 定时器超时, 给上层应用上报 BFD 会话 DOWN 状态情况。

[0077] 以上所述, 仅为本发明较佳的具体实施方式, 但本发明的保护范围并不局限于此, 任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内, 可轻易想到的变化或替换, 都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此, 本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

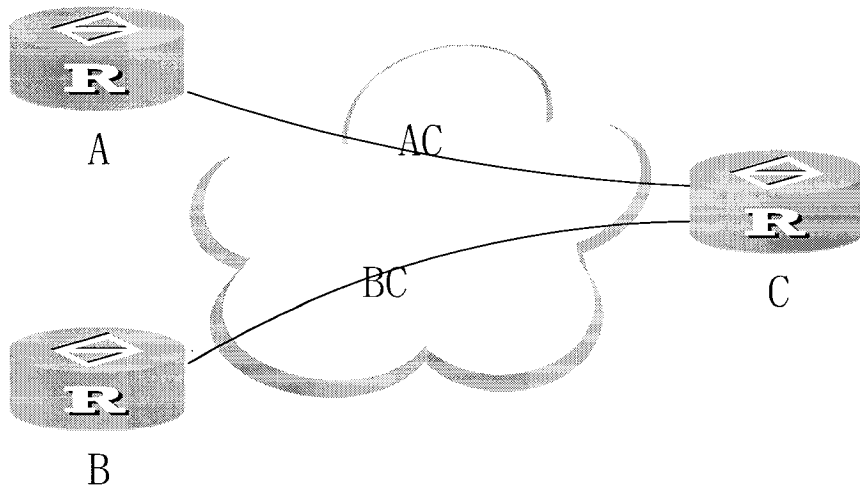


图 1

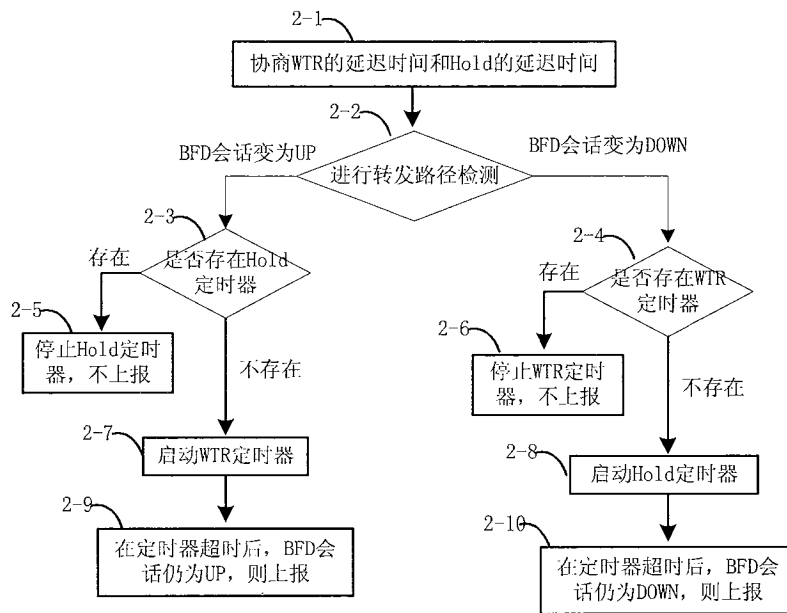


图 2

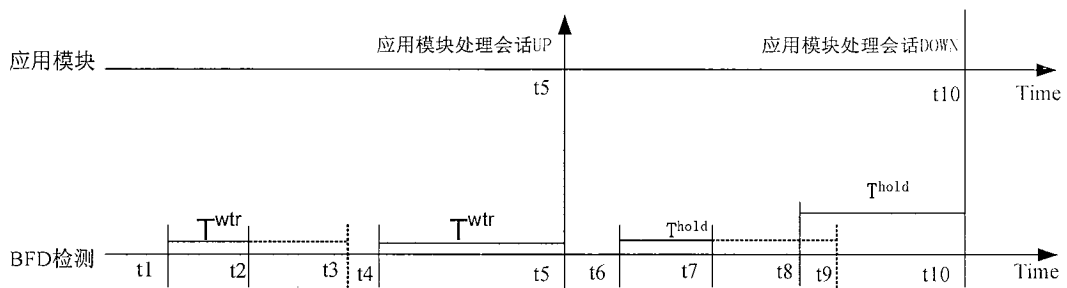


图 3