快速检测技术

www.huawei.com

Copyright © 2009 Huawei Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

HUAWEI

前 言

为了减小设备故障对业务的影响，提高网络的可用性，网络设备需要能够尽快检测到与相邻设备间的通信故障，以便及时采取措施，保证业务继续进行。

Copyright © 2009 Huawei Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

培训目标

学完本课程后，您应该能：

- 快速检测技术的基本概念
- 快速检测技术的基本原理和应用

Copyright © 2009 Huawei Technologies Co., Ltd. All rights reserved.



目 录

故障检测的主要方法

故障检测的分类

BFD技术

Copyright © 2009 Huawei Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

HUAWEI

故障检测的主要方法

现有的故障检测方法主要包括：

硬件检测：例如通过SDH告警检测链路故障。硬件检测的优点是可以很快发现故障，但并不是所有介质都能提供硬件检测。

慢Hello机制：通常是指路由协议的Hello机制。这种机制检测到故障所需时间为秒级。对于高速数据传输，例如吉比特速率级，超过1秒的检测时间将导致大量数据丢失；对于时延敏感的业务，例如语音业务，超过1秒的延迟也是不能接受的。并且，这种机制依赖于路由协议。

其他检测机制：不同的协议或设备制造商有时会提供专用的检测机制，但在系统间互联互通时，这样的专用检测机制通常难以部署。

Copyright © 2009 Huawei Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

HUAWEI

目 录

故障检测的主要方法

故障检测的分类

BFD技术

Copyright © 2009 Huawei Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

HUAWEI

故障检测的分类

故障检测技术按使用限制分专用检测技术和通用检测技术：

专用的故障检测技术有：

- APS（传输层）
- RPR OAM、Eth-OAM（链路层）
- MPLS OAM（MPLS）

通用故障检测技术包括：BFD，可检测各个层面的故障。

Copyright © 2009 Huawei Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

HUAWEI

故障检测的分类（续）

以TCP/IP网络参考模型作为层次性划分，每个层面都有故障检测机制：

传输层/物理层：APS

链路层：RPR OAM、MPLS OAM、Eth-OAM、STP/RSTP/MSTP/RRPP

网络层：各协议的HELLO机制、BFD、VRRP、GR

应用层：各种应用层协议本身的心跳、重传机制

Copyright © 2009 Huawei Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

故障检测的分类（续）

以网络故障检测的模式划分，有以下3中模式：

异步模式：周期性发送探测报文

查询模式：发一系列报文请求确认

回声模式：将对端发送过来的报文不作任何改动反射回去

Copyright © 2009 Huawei Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

HUAWEI



目 录

故障检测的主要方法

故障检测的分类

BFD技术

Copyright © 2009 Huawei Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

HUAWEI

BFD技术概述

双向转发检测BFD（Bidirectional Forwarding Detection）是一套全网统一的检测机制，用于快速检测、监控网络中链路或者IP路由的转发连通状况。为改善网络性能，相邻系统之间应能快速检测到通信故障，更快地建立起备用通道恢复通信。

BFD提供如下功能：

- 对相邻转发引擎之间的通道故障提供轻负荷、短持续时间的检测；
- 用单一的机制对任何介质、任何协议层进行实时检测，并支持不同的检测时间与开销。

Copyright © 2009 Huawei Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

HUAWEI

BFD for IP技术

在IP链路上建立BFD会话，利用BFD检测机制快速检测故障。

BFD for IP支持单跳检测和多跳检测：

BFD单跳检测是指对两个直连系统进行IP连通性检测，这里所说的“单跳”是IP的一跳。在进行BFD单跳检测的两个系统中，对于一种给定的数据协议，在指定接口上只存在一个BFD会话。

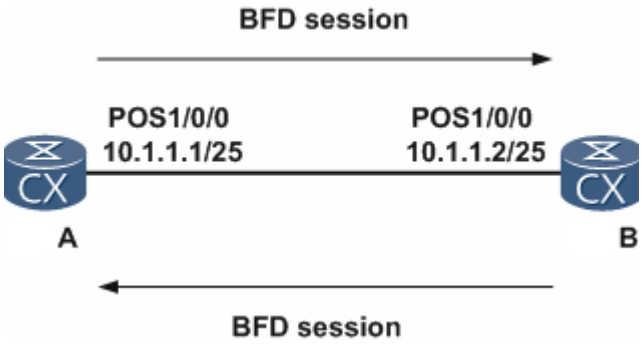
BFD多跳检测是指BFD可以检测两个系统间的任意路径，这些路径可能跨越很多跳，也可能在某些部分发生重叠。

Copyright © 2009 Huawei Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

HUAWEI

BFD for IP技术（续）

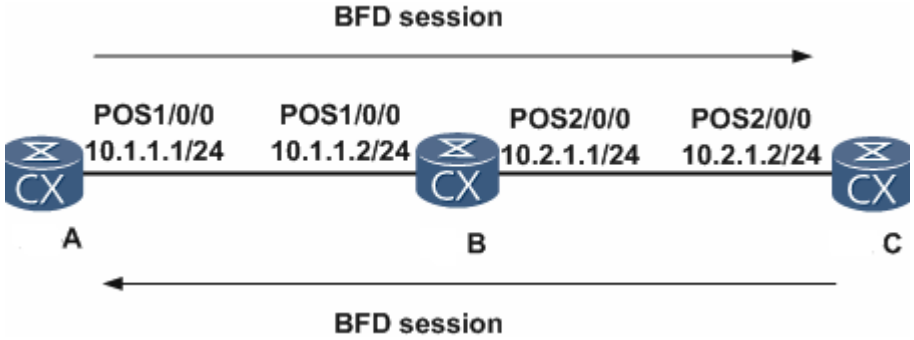
如下图所示， BFD单跳检测是指对两个直连系统进行IP连通性检测，这里所说的“单跳”是IP的一跳。在进行BFD单跳检测的两个系统中，对于一种给定的数据协议，在指定接口上只存在一个BFD会话。因此，BFD会话是与接口绑定的，接口类型包括物理接口、虚电路以及隧道。



Copyright © 2009 Huawei Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

BFD for IP技术（续）

如下图所示， BFD可以检测两个系统间的任意路径，这些路径可能跨越很多跳，也可能在某些部分发生重叠。 多跳BFD会话绑定对端IP但不绑定出接口。



Copyright © 2009 Huawei Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

BFD for USR技术

BFD for USR（Unicast Static Route）用于支持IPv4单播静态路由，支持IPv4单播静态路由绑定后快速感知链路状态。

与动态路由协议不同，单播静态路由自身没有检测机制，当网络发生故障的时候，需要管理员介入。BFD for USR特性可为公网IPv4单播静态路由绑定BFD会话，利用BFD会话来检测单播静态路由所在链路的状态。

BFD for USR可为每条IPv4单播静态路由绑定一个BFD会话，当这条USR上绑定的BFD会话检测到链路故障（由Up转为Down）后，BFD会将故障上报路由管理系统，由路由管理模块将这条路由设置为“非激活”状态（此条路由不可用，从IP路由表中删除）。

当这条USR上绑定的BFD会话成功建立或者从故障状态恢复后（由Down转为Up），BFD会上报路由管理模块重新激活。

Copyright © 2009 Huawei Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

HUAWEI

BFD for IGP技术

通常情况下，IGP设定发送Hello报文的时间间隔为十几秒钟，宣告邻居Down的时间即相邻设备失效的时间一般配置为Hello报文间隔的3-4倍。通过调整Hello报文间隔设备能感知到邻居故障的时间最小也是秒级。在高速的网络环境中，这将导致报文大量丢失。

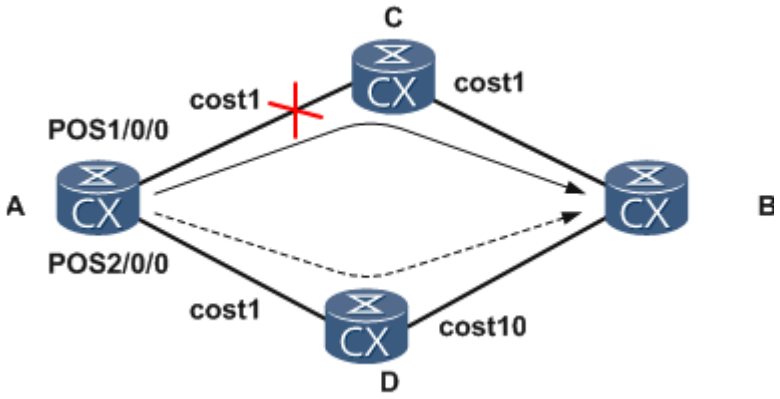
BFD for IGP是指BFD会话由IGP协议动态创建，不再依靠手工配置，当BFD检测到故障时，通过路由管理通知IGP协议，由协议进行相应邻居Down处理，快速更新路由信息和进行增量路由计算，从而实现路由的快速收敛。

Copyright © 2009 Huawei Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

HUAWEI

BFD for IGP技术（续）

如图所示，当A和C之间链路出现故障，BFD首先感知到并通知A。A处理邻居Down事件，重新进行路由计算，新的路由出接口为POS2/0/0，经过D到达B。



Copyright © 2009 Huawei Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

BFD for BGP技术

BGP协议通过周期性的向对等体发送Keepalive报文来实现邻居检测机制。但这种机制检测到故障所需时间比较长，超过1秒钟。当数据达到吉比特速率级别时，将会导致大量的数据丢失，从而无法满足电信级网络高可靠性的需求。

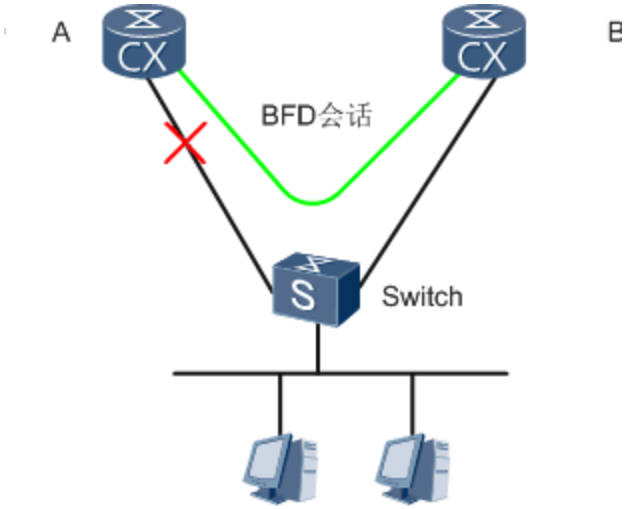
因此，BGP协议通过引入BFD for BGP特性，利用BFD的快速检测机制，迅速发现BGP对等体间链路的故障，并报告给BGP协议，从而实现BGP路由的快速收敛。

Copyright © 2009 Huawei Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

HUAWEI

BFD for VRRP技术

VRRP设定发送心跳报文的时间间隔为1秒钟，宣告邻居Down的时间心跳报文间隔的3倍。设备能感知到邻居故障的时间最小也是秒级。VRRP通过监视BFD会话状态实现主备快速切换，切换时间控制在50毫秒以内。



Copyright © 2009 Huawei Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

BFD for LSP技术

BFD可以用来检测MPLS LSP转发路径上数据平面的故障。

检测MPLS LSP的连通性时，BFD会话协商有两种方式：

- 静态配置BFD：通过手工配置BFD的本地标识符和远端标识符，由BFD本身的协商机制建立会话。
- 动态创建BFD会话：通过在LSP Ping报文中携带BFD Discriminator TLV进行会话协商。

BFD使用异步模式检测LSP的连通性，即Ingress和Egress之间相互周期性地发送BFD报文。如果任何一端在检测时间内没有收到对端发来的BFD报文，就认为LSP状态为Down，并向LSPM上报LSP Down消息。

Copyright © 2009 Huawei Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

HUAWEI

BFD for LSP技术（续）

BFD支持检测的LSP类型有：

静态BFD for静态LSP

静态BFD for LDP LSP

动态BFD for LDP LSP

Copyright © 2009 Huawei Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

BFD for PST技术

当BFD检测到故障时，修改端口状态表PST（Port State Table）中的接口状态，从而触发快速重路由。BFD会话修改端口状态表功能只能用于绑定接口的BFD单跳会话。

BFD for PST在很多类型的FRR（快速重路由）中使用广泛。在绑定接口的BFD会话中使用BFD for PST，会将该BFD会话与这个接口的PST表联动。在BFD会话检测链路Down后，将该接口的PST表对应比特位置Down，从而立即进行FRR切换。

Copyright © 2009 Huawei Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

HUAWEI

BFD for PIS技术

BFD for PIS（Process interface status）提供一种简单的机制，使得BFD检测行为可以关联接口状态，提高了接口感应链路故障的灵敏度，减少了非直连链路故障导致的问题。

BFD的PIS机制，对检测到链路故障的BFD会话，会立即上报Down消息到相应接口，使得接口进入一种特殊的Down状态：BFD Down状态，该状态等效于链路协议Down状态，在该状态下只有BFD的报文可以正常处理，从而使接口也可以快速感知链路故障。

对于每个要配置接口联动的BFD会话，配置为组播检测并指定接口方式，从而避开对接口IP属性的依赖性。

Copyright © 2009 Huawei Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

HUAWEI

组播BFD技术

组播BFD用于检测无IP地址等三层属性的接口之间的链路连通性，达到链路故障快速检测。

通过将检测报文通过IP层发送组播检测报文，在所需检测链路之间的设备配上配置组播检测。本端发送组播报文，如果链路连通，则对端接口也可以收到这个组播报文，上送对端BFD应用，感知链路正常。对于二层Trunk链路，由于发送的是组播报文，IP层转发不需要三层属性，直接下发链路层发送，快速检测链路的连通性。这里的IP是BFD模块配置的公认的组播地址Default-IP，任何收到此IP的接口都将此报文上送BFD应用，完成IP转发。

Copyright © 2009 Huawei Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

HUAWEI



总 结

本课程主要介绍了一下内容：

故障检测的主要方法和分类

BFD技术的基本原理和应用

Copyright © 2009 Huawei Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

HUAWEI

谢谢

www.huawei.com