

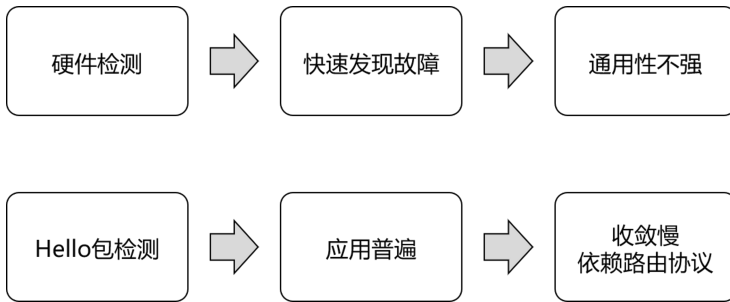
BFD协议原理与配置

一、数据采集的作用

- 1、减小设备故障对业务的影响
- 2、提高网络的可靠性

二、当前网络采取的措施

- 1、使用SDH【Synchronous Digital Hierarchy, 同步数字体系】告警检测链路故障, 缺点在于只可用于进行光检测, 无法适应其它物理硬件
- 2、依靠上层协议自身的Hello报文机制来进行故障检测, 缺点在于各个网络协议的Hello检测机制都在1s以上【OSPF的Hello包为10s、EIGRP的Hello包为5s、BGP的Keepalive包为60s】, 时间过长; 在小型网络中, 若没有部署动态路由协议【如: 使用静态路由】, 则无法使用Hello报文检测机制
- 3、IP SLA【Internet Protocol Service Level Agreement | 服务等级协议】, Cisco私有协议, 用于在浮动静态路由中进行下一跳检测、在HSRP出接口进行检测、PBR策略路由下一跳中进行检测



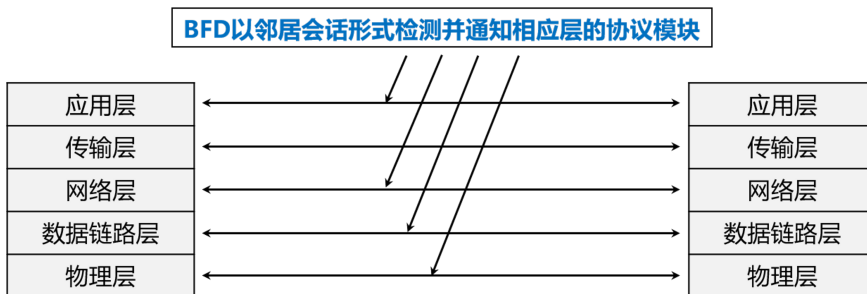
注: 关于SDH的解释:

随着网络的不断发展, 用户在网络中传输的文件内容越来越丰富【包括: 语音、文字、数据、图像和视频等】; 70至80年代左右, 陆续出现了T1/E1 (1.544/2.048Mbps)、X.25帧中继、ISDN (综合业务数字网络) 以及FDDI (光纤分布式数据接口) 等多种网络技术。用户希望网络传输速度能够更快、更经济且更有效, 而上述所涉及的网络模式的带宽具有局限性, 仅在原有框架内修改或完善已无济于事。于是研究人员提出并开发了SDH技术, 在当今已经实现了光纤入户的环境中, 采用了SDH技术的接入网系统是应用最为普遍的, SDH的诞生解决了由于入户媒质的带宽限制而跟不上骨干网与用户业务需求的发展, 而产生了用户与核心网络之间的接入【瓶颈】的问题, 同时提高了带宽的利用率。SDH是一种将复接、线路传输及交换功能融为一体、并由统一网管系统操作的综合信息传送网络, 由美国贝尔通信技术研究所提出来的同步光网络【SONET】; 国际电话电报咨询委员会【CCITT】于1988年接受了SONET概念并重新命名为SDH, 使其成为不仅适用于光纤也适用于微波和卫星传输的通用技术体制。

SDH可实现网络有效管理、实时业务监控、动态网络维护、不同厂商设备间的互通等多项功能, 能大大提高网络资源利用率、降低管理及维护费用、实现灵活。

三、BFD的概念及优势

概念: 一种全网统一、检测迅速、监控网络中链路或者IP路由的双向转发连通状况, 并为上层应用提供服务的技术



- 1、对相邻转发引擎之间的通道提供轻负荷、快速故障检测; 这些故障包括接口、数据链路, 甚至有可能是转发引擎本身
- 2、用单一的机制对任何介质、任何协议层进行实时检测
- 3、快速检测并监控网络中链路或IP路由的转发连通状态, 改善网络性能; 相邻系统之间通过快速检测发现通信故障, 可以更快地帮助用户建立起备份通道以便恢复通信, 保证网络可靠性

四、BFD技术简介

- 1、BFD会话建立后会周期性地快速发送BFD报文, 若在检测时间内没有收到对端BFD报文则认为该双向转发路径发生了故障, 通知被服务的相

关层应用进行相应的处理

2、BFD本身并没有邻居发现机制，而是靠被服务的上层应用通知其邻居信息以建立会话

3、无论是物理接口状态、二层链路状态、网络层地址可达性、还是传输层连接状态、应用层协议运行状态，都可以被BFD感知到

五、BFD会话建立方式及检测机制

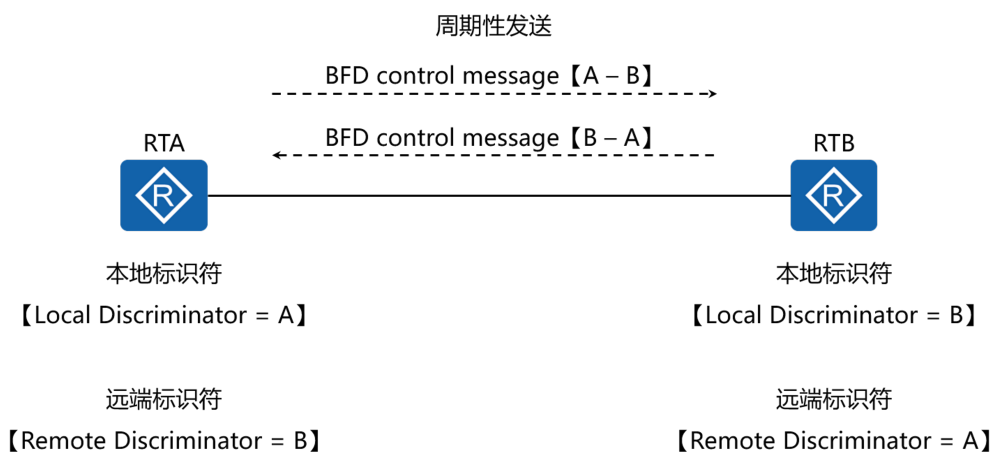
1、静态建立BFD会话：

通过命令行手工配置BFD会话参数，包括配置本地标识符和远端标识符等，然后手工下发BFD会话建立请求

2、动态建立BFD会话：

2.1、由应用程序触发创建BFD会话，当应用程序动态触发创建BFD会话时，系统分配属于动态会话标识符区域的值作为BFD会话的本地标识符；之后向对端发送Remote Discriminator的值为0的BFD控制报文，进行会话协商

2.2、当BFD会话的一端收到Remote Discriminator的值为0的BFD控制报文时，判断该报文是否与本地BFD会话匹配，若匹配，则学习接收到的BFD报文中Local Discriminator的值，获取远端标识符



3、BFD的标识符：

3.1、BFD建立会话存在标识符的概念，类似于OSPF建立邻居需要一个路由器的Router ID

3.2、标识符分为【本地标识符】及【远端标识符】，本地标识符用于表示本端设备，远端标识符用于表示对端设备

4、BFD的检测机制

4.1、由两个系统建立BFD会话，并沿它们之间的路径周期性发送BFD控制报文，若一方在既定的时间内没有收到BFD控制报文，则认为路径上发生了故障

4.2、BFD控制报文使用UDP协议，端口号为3784

4.3、BFD系统之间相互周期性地发送BFD控制报文，若某个系统连续3个报文都没有接收到，就认为此BFD会话的状态为Down

六、BFD会话建立过程

1、RTA与RTB各自启动BFD状态机，初始状态为Down，发送状态为Down的BFD报文。对于静态配置BFD会话，报文中的Remote Discriminator的值是用户指定的；对于动态创建BFD会话，Remote Discriminator的值为0

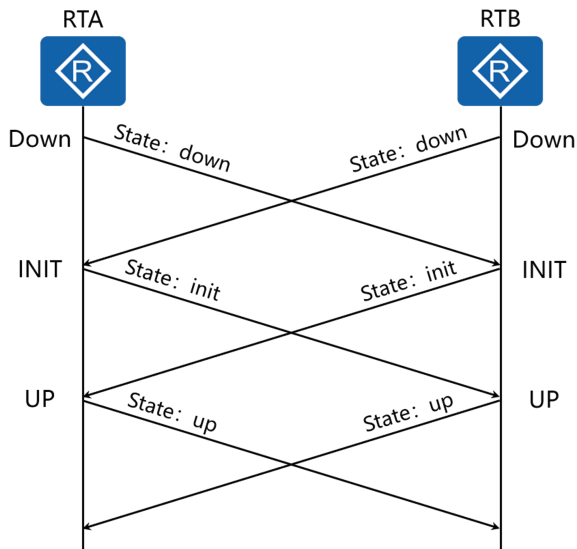
2、RTB收到状态为Down的BFD报文后，状态切换至Init，并发送状态为Init的BFD报文

3、RTB本地BFD状态为Init后，不再处理接收到的状态为Down的报文

4、RTB收到状态为Init的BFD报文后，本地状态切换至Up

5、RTA的BFD状态变化同RTB

6、邻居会话建立成功后，RTA与RTB周期性的向对方发送状态为Up的控制报文



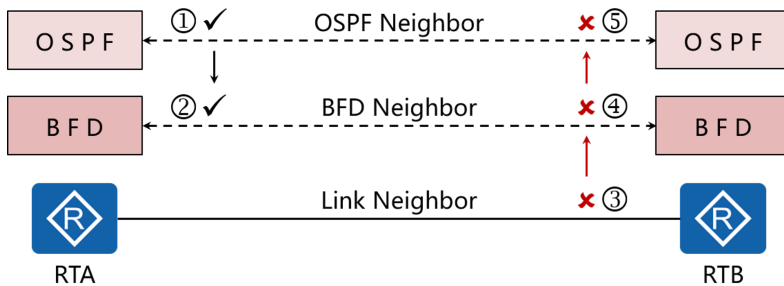
七、BFD的工作流程

以BFD与OSPF联动举例：

- 1、OSPF通过自身的Hello机制发现邻居并建立连接
- 2、OSPF在建立了邻居关系后，将邻居信息【包括目的地址和源地址等】通告给BFD
- 3、BFD根据收到的邻居信息建立会话

被检测链路出现故障时：

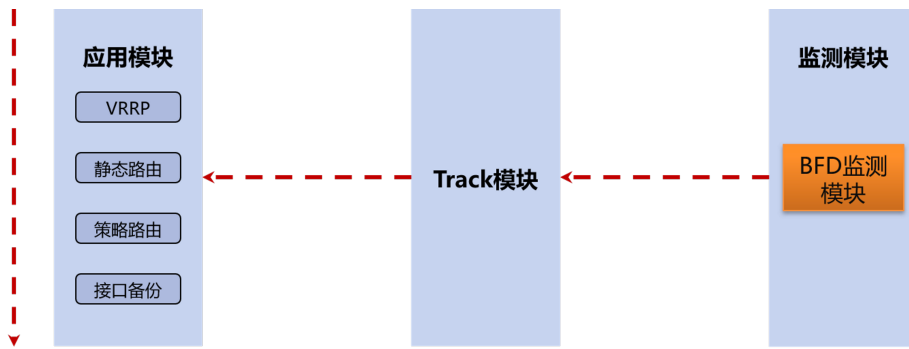
- 1、BFD快速发送BFD探测报文检测到链路故障，若在规定时间内无响应，BFD会话状态变为Down
- 2、BFD通知本地OSPF进程BFD邻居不可达
- 3、本地OSPF进程中中断OSPF邻居关系



八、联动功能简介

联动功能由监测模块、Track模块及应用模块三部分组成

- 1、监测模块：
负责对链路状态、网络性能等进行监测，并将探测结果通知给Track模块
- 2、Track模块：
收到监测模块的探测结果后，及时改变Track项的状态，并通知应用模块
- 3、应用模块：
根据Track项的状态，进行相应的处理，从而实现联动



九、BFD单臂回声

- 1、两台直接相连的设备中RTA和RTB，其中一台设备RTA支持BFD功能，另一台设备RTB不支持BFD功能，只支持基本的网络层转发。为了能够快速检测这两台设备之间的故障，可以在支持BFD功能的设备RTA上创建单臂回声功能的BFD会话
- 2、RTA主动发起回声请求功能，不支持BFD功能的设备RTB接收到该报文后直接将其环回，从而实现转发链路的连通性检测功能
- 3、实现的技术原理就是支持BFD功能的路由器RTA在出接口发送目的地址和源地址都是自己的BFD探测报文，不支持BFD功能的路由器RTB收到探测报文就直接回发给路由器RTA

十、BFD默认参数及调整建议

参数	缺省值	备注
全局BFD功能	未开启	需开启
发送间隔	1000ms	结合实际调整
接收间隔	1000ms	结合实际调整
本地检测倍数	3	建议保持默认
等待恢复时间	0m	结合实际调整
会话延迟up时间	0m	结合实际调整
BFD报文优先级	7【最高级】	建议保持默认

1、全局开启BFD功能

```
[Huawei]bfd
```

2、更改BFD消息接收间隔

```
[Huawei]bfd 1
[Huawei-bfd-session-1]min-echo-rx-interval 1500
```

3、更改BFD消息发送间隔

```
[Huawei]ospf 1
[Huawei-ospf-1]bfd all-interfaces min-tx-interval 1500
&
[Huawei]bgp 65001
[Huawei-bgp]peer 2.2.2.2 bfd min-tx-interval 1500
```

4、更改BFD本地检测倍数

```
[Huawei]bfd 1
[Huawei-bfd-session-1]detect-multiplier 6
```

5、更改BFD等待恢复时间

```
[Huawei]bfd 1
[Huawei-bfd-session-1]wtr 1
```

6、更改会话延迟up时间

```
[Huawei]bfd
[Huawei-bfd]delay-up 3
```

7、更改报文优先级

```
[Huawei]bfd 1
```

```
[Huawei-bfd-session-1]tos-exp 6
```

十一、BFD的配置

详细配置见实验手册