



UNIS S10600 系列交换机

TRILL 配置指导

北京紫光恒越网络科技有限公司
<http://www.unis-hy.com>

资料版本: 6W100-20160311
产品版本: S10600-CMW710-R7178

Copyright © 2016 北京紫光恒越网络科技有限公司及其许可者版权所有，保留一切权利。

未经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本书内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

UNIS 为北京紫光恒越网络科技有限公司的商标。对于本手册中出现的其它公司的商标、产品标识及商品名称，由各自权利人拥有。

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。紫光恒越保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。本手册仅作为使用指导，紫光恒越尽全力在本手册中提供准确的信息，但是紫光恒越并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

环境保护

本产品符合关于环境保护方面的设计要求，产品的存放、使用和弃置应遵照相关国家法律、法规要求进行。

前言

本配置指导主要介绍 TRILL（TRansparent Interconnection of Lots of Links，多链路透明互联）的工作原理和相关配置。TRILL 将二层的简单、灵活性与三层的稳定、可扩展和高性能有机融合起来，适合数据中心构建大型二层网络的需要。

前言部分包含如下内容：

- [读者对象](#)
- [本书约定](#)
- [产品配套资料](#)
- [技术支持](#)
- [资料意见反馈](#)

读者对象

本手册主要适用于如下工程师：

- 网络规划人员
- 现场技术支持与维护人员
- 负责网络配置和维护的网络管理员

本书约定

1. 命令行格式约定

格式	意义
粗体	命令行关键字（命令中保持不变、必须照输的部分）采用 加粗 字体表示。
<i>斜体</i>	命令行参数（命令中必须由实际值进行替代的部分）采用 <i>斜体</i> 表示。
[]	表示用“[]”括起来的部分在命令配置时是可选的。
{ x y ... }	表示从多个选项中仅选取一个。
[x y ...]	表示从多个选项中选择一个或者不选。
{ x y ... } *	表示从多个选项中至少选取一个。
[x y ...] *	表示从多个选项中选择一个、多个或者不选。
&<1-n>	表示符号&前面的参数可以重复输入1~n次。
#	由“#”号开始的行表示为注释行。






2. 图形界面格式约定

格式	意义
<>	带尖括号“<>”表示按钮名，如“单击<确定>按钮”。

格式	意义
[]	带方括号“[]”表示窗口名、菜单名和数据表，如“弹出[新建用户]窗口”。
/	多级菜单用“/”隔开。如[文件/新建/文件夹]多级菜单表示[文件]菜单下的[新建]子菜单下的[文件夹]菜单项。

3. 各类标志



本书还采用各种醒目标志来表示在操作过程中应该特别注意的地方，这些标志的意义如下：

 警告	该标志后的注释需给予格外关注，不当的操作可能会对人身造成伤害。
 注意	提醒操作中应注意的事项，不当的操作可能会导致数据丢失或者设备损坏。
 提示	为确保设备配置成功或者正常工作而需要特别关注的操作或信息。
 说明	对操作内容的描述进行必要的补充和说明。
 窍门	配置、操作、或使用设备的技巧、小窍门。

4. 图标约定

本书使用的图标及其含义如下：

	该图标及其相关描述文字代表一般网络设备，如路由器、交换机、防火墙等。
	该图标及其相关描述文字代表一般意义下的路由器，以及其他运行了路由协议的设备。
	该图标及其相关描述文字代表二、三层以太网交换机，以及运行了二层协议的设备。
	该图标及其相关描述文字代表无线控制器、无线控制器业务板和有线无线一体化交换机的无线控制引擎设备。
	该图标及其相关描述文字代表无线接入点设备。
	该图标及其相关描述文字代表无线终结单元。
	该图标及其相关描述文字代表无线终结者。
	该图标及其相关描述文字代表无线Mesh设备。
	该图标代表发散的无线射频信号。
	该图标代表点到点的无线射频信号。

	该图标及其相关描述文字代表防火墙、UTM、多业务安全网关、负载均衡等安全设备。
	该图标及其相关描述文字代表防火墙插卡、负载均衡插卡、NetStream插卡、SSL VPN插卡、IPS插卡、ACG插卡等安全插卡。

5. 端口编号示例约定

本手册中出现的端口编号仅作参考，并不代表设备上实际具有此编号的端口，实际使用中请以设备上存在的端口编号为准。

产品配套资料

紫光恒越 S10600 交换机的配套资料包括如下部分：

大类	资料名称	内容介绍
硬件描述与安装	安全兼容性手册	列出产品的兼容性声明，并对兼容性和安全的细节进行说明
	快速入门	指导您对设备进行初始安装、配置，通常针对最常用的情况，减少您的检索时间
	安装指导	帮助您详细了解设备硬件规格和安装方法，指导您对设备进行安装
	单把手册	帮助您详细了解单板的硬件规格
业务配置	配置指导	帮助您掌握设备软件功能的配置方法及配置步骤
	命令参考	详细介绍设备的命令，相当于命令字典，方便您查阅各个命令的功能
运行维护	版本说明书	帮助您了解产品版本的相关信息（包括：版本配套说明、兼容性说明、特性变更说明、技术支持信息）及软件升级方法

技术支持

用户支持邮箱：zgsm_service@thunis.com

技术支持热线电话：400-910-9998（手机、固话均可拨打）

网址：<http://www.unis-hy.com>

资料意见反馈

如果您在使用过程中发现产品资料的任何问题，可以通过以下方式反馈：

E-mail：zgsm_info@thunis.com

感谢您的反馈，让我们做得更好！

目 录

1 TRILL.....	1-1
1.1 TRILL简介.....	1-1
1.1.1 TRILL基本概念.....	1-1
1.1.2 TRILL报文格式.....	1-1
1.1.3 TRILL工作原理.....	1-3
1.1.4 TRILL转发机制.....	1-3
1.1.5 协议规范.....	1-5
1.2 TRILL配置限制和指导.....	1-5
1.2.1 License限制.....	1-5
1.2.2 硬件限制.....	1-5
1.2.3 软件限制.....	1-6
1.3 TRILL配置任务简介.....	1-6
1.4 配置TRILL.....	1-7
1.4.1 使能TRILL协议.....	1-7
1.4.2 配置RB的System ID和Nickname.....	1-7
1.4.3 配置TRILL端口的类型.....	1-8
1.4.4 配置TRILL端口的DRB优先级.....	1-8
1.4.5 配置TRILL端口的链路开销.....	1-9
1.4.6 配置通告VLAN和指定VLAN.....	1-9
1.4.7 调整TRILL时间参数.....	1-10
1.4.8 调整LSP相关参数.....	1-11
1.4.9 调整SPF算法相关参数.....	1-12
1.4.10 配置TRILL分发树.....	1-13
1.4.11 配置TRILL等价多路径.....	1-14
1.4.12 配置TRILL组播路由采用差异化下刷策略.....	1-14
1.4.13 开启TRILL邻接状态输出开关.....	1-15
1.4.14 配置TRILL网管功能.....	1-15
1.4.15 配置TRILL GR.....	1-16
1.4.16 配置TRILL监测的Track项.....	1-16
1.5 TRILL显示和维护.....	1-17
1.6 TRILL典型配置举例.....	1-18

1 TRILL

1.1 TRILL简介

TRILL (TRansparent Interconnection of Lots of Links, 多链路透明互联) 协议通过将三层路由技术 IS-IS (Intermediate System-to-Intermediate System, 中间系统到中间系统) 的设计思路引入二层网络, 从而将二层的简单、灵活性与三层的稳定、可扩展和高性能有机融合起来, 非常适合数据中心构建大型二层网络的需要。

1.1.1 TRILL基本概念

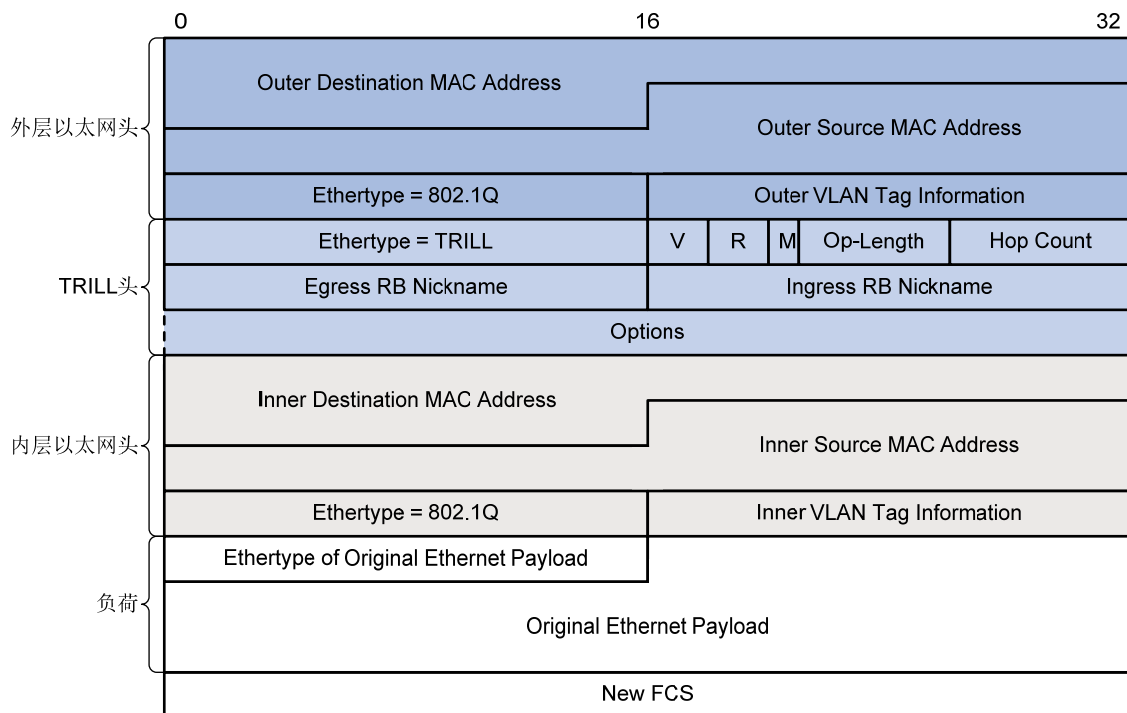
- RB (Routing Bridge, 路由桥): 运行TRILL协议的设备称为RB, 也写作RBridge。根据RB在TRILL网络中的位置, 又可将其分为Ingress RB、Transit RB和Egress RB三种, 分别表示报文进入TRILL网络的入节点、在TRILL网络中经过的中间节点以及离开TRILL网络的出节点, 如 [图 1-2](#) 所示。
- TRILL网络: 由RB构成的二层网络称为TRILL网络, 如 [图 1-3](#) 所示。
- System ID: 是 RB 在 TRILL 网络中的唯一标识, 长度固定为 6 个字节。
- Nickname: 是 RB 在 TRILL 网络中的地址, 长度固定为 2 个字节。
- LSDB (Link State DataBase, 链路状态数据库): TRILL 网络中所有链路的状态组成了链路状态数据库。
- LSPDU (Link State Protocol Data Unit, 链路状态协议数据单元): 简称 LSP, 用于描述链路状态并在邻居设备间进行扩散。
- DRB (Designated Routing Bridge, 指定路由桥): 与 IS-IS 中的 DIS (Designated IS, 指定中间系统) 相类似, 在广播网络中也存在一个 DRB。除了可以简化网络拓扑, DRB 还负责为广播网络中各 RB 上的 VLAN 分配 AVF 和指定端口等。
- AVF (Appointed VLAN-x Forwarder, 指定 VLAN 转发者) 和指定端口: 为了防止环路, 广播网络上一个 VLAN 中的所有本地流量必须从同一 RB 上的同一端口出、入 TRILL 网络, 该 RB 称为该 VLAN 的 AVF, 相应的端口称为指定端口。

有关 LSDB、LSPDU 和 DIS 的详细介绍, 请参见“三层技术-IP 路由配置指导”中的“IS-IS”。

1.1.2 TRILL报文格式

TRILL 报文分为控制报文和数据报文两种。TRILL 控制报文包括 TRILL Hello(以下简称 Hello 报文)、LSP、CSNP (Complete Sequence Number PDU, 全时序报文)、PSNP (Partial Sequence Number PDU, 部分时序报文)、MTU-prob 和 MTU-ack 等, 均采用 802.1Q 格式封装, 目的地址为固定的组播地址 0180-C200-0041, 其内容直接封装在数据链路层的帧结构中。以下将重点介绍 TRILL 数据报文的格式。

图1-1 TRILL 数据报文的格式



如 图 1-1 所示, TRILL 数据报文在原始以太网报文之前添加了 TRILL 头和外层以太网头。其中, TRILL 头中各字段的含义如 表 1-1 所示。

表1-1 TRILL 头各字段含义

字段	说明
Ethertype	类型固定为TRILL
V	版本号, 当前为0。每个RB收到TRILL报文时都必须检查此位, 若不正确则将其丢弃
R	为扩展而保留。Ingress RB打TRILL头时将其设为0, Transit RB和Egress RB均不关注此位
M	多目的属性。0表示已知单播报文, 1表示组播报文  说明 由于组播、广播和未知单播报文在TRILL网络中的转发机制相同, 因此本文中将这些报文都统称为组播报文
Op-Length	Options字段的长度, 0表示没有Options字段
Hop Count	跳数, 用于防止环路。当TRILL报文的跳数为0时, RB将丢弃该报文
Egress RB Nickname	Egress RB的Nickname
Ingress RB Nickname	Ingress RB的Nickname
Options	可选字段, 当Op-Length的取值为非0时才会有本字段

1.1.3 TRILL工作原理

TRILL 协议在各 RB 之间通过周期性通告 Hello 报文以建立并维持邻居关系，在形成邻居关系的 RB 之间扩散 LSP，最终在全网 RB 上形成相同的 LSDB。各 RB 在 LSDB 的基础上使用 SPF (Shortest Path First, 最短路径优先) 算法生成从自己到其他 RB 的路由转发表项，用以指导数据报文的转发。

1.1.4 TRILL转发机制

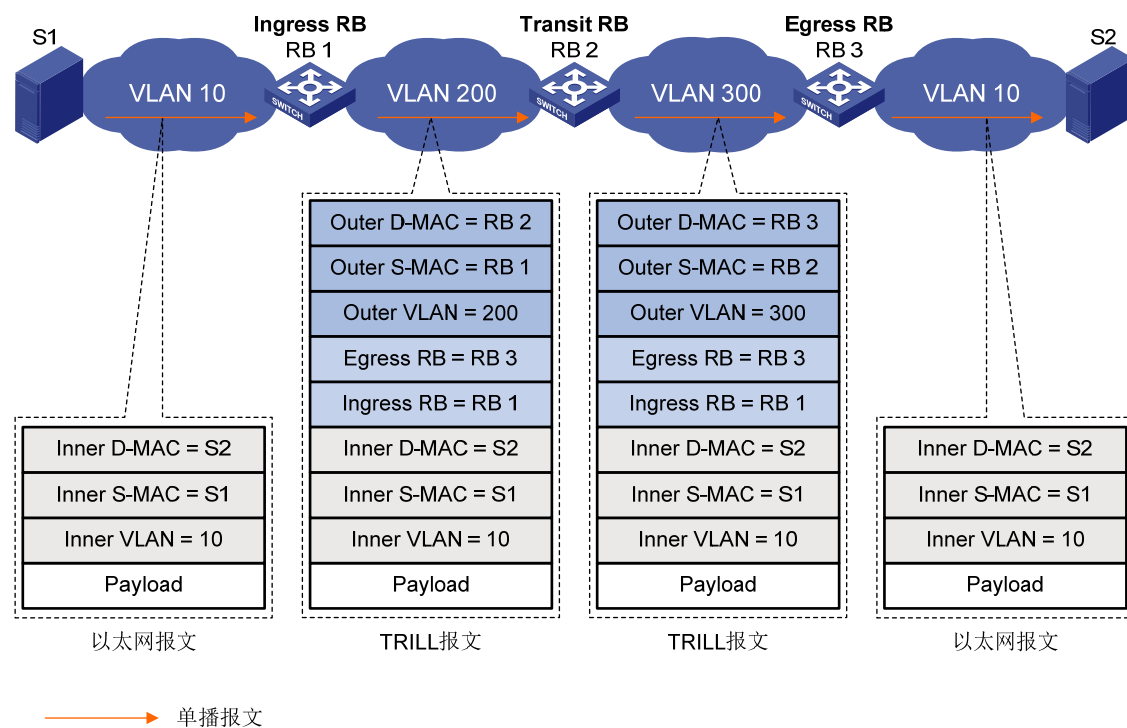
不同类型的数据报文在 TRILL 网络中的转发机制不同，以下分别进行介绍。

1. 单播报文的转发机制

如 图 1-2 所示，单播报文的转发过程如下：

- (1) 当单播报文进入 TRILL 网络时，Ingress RB 为原始以太网报文先打上 TRILL 头（类似于 IP 头），再打上外层以太网头（类似于 IP 报文前的 MAC 头），由此完成 TRILL 报文的封装。
- (2) 此后，类似于 IP 报文在路由器间的转发过程，各 RB 根据 TRILL 头中的 Egress RB Nickname 将 TRILL 报文进行逐跳转发，直至送达 Egress RB。在此过程中，外层以太网头在每一跳都要被修改，而 TRILL 头中只有 Hop Count 值逐跳递减。
- (3) 当 TRILL 报文到达 Egress RB 后被解封装，还原成原始以太网报文离开 TRILL 网络。

图1-2 单播报文转发示意图



说明

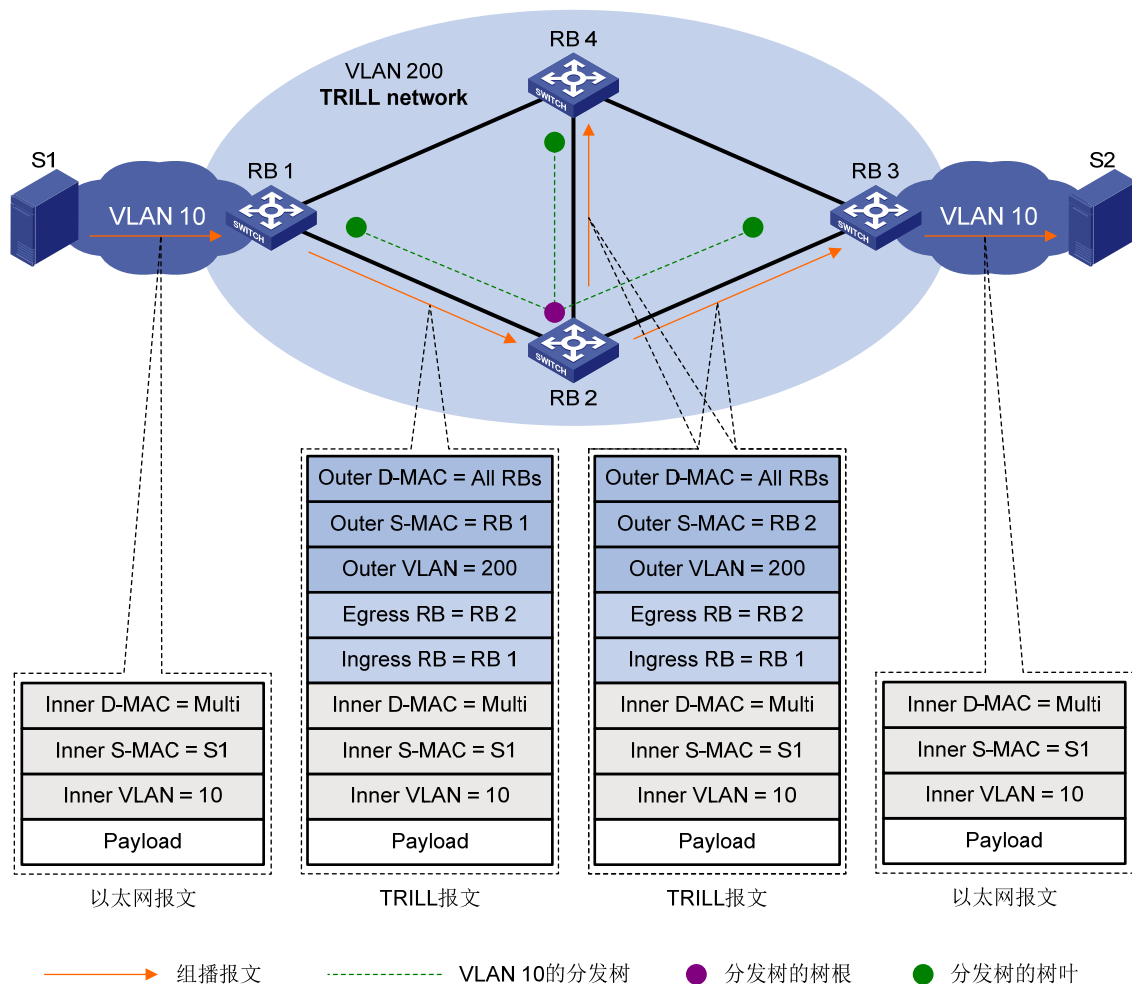
由于 TRILL 报文打上了外层以太网头，因此传统的以太网交换机可透传 TRILL 报文，RB 之间也可通过传统以太网交换机相连接。

2. 组播报文的转发机制

在 TRILL 网络中，RB 根据 LSDB 中的信息为每个 VLAN 都计算生成一棵 TRILL 分发树，以指导组播报文的转发。

如 图 1-3 所示，当 VLAN 10 中的组播报文进入 TRILL 网络时，RB 1 作为 Ingress RB 将其封装成 TRILL 报文，该报文中的 Egress RB 为 VLAN 10 所对应 TRILL 分发树的根桥 RB 2。当报文到达根桥后再扩散到整棵 TRILL 分发树上，最后通过 RB 3 解封装后送达 S2；而 RB 4 由于其所在网段没有该报文的接收者，于是将其丢弃。

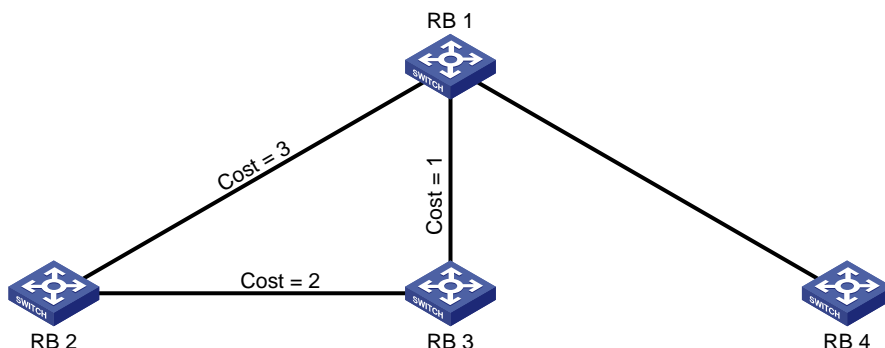
图1-3 组播报文转发示意图



TRILL网络中的组播报文根据其所属VLAN的不同选择不同的分发树进行转发。由于各分发树的拓扑不同，从而可在一定程度上实现流量的负载分担，但并未利用开销相同的等价路径来分担流量。当网络中存在多条等价路径时，各分发树都会选择伪节点ID（请参见“三层技术-IP路由配置指导”中

的“IS-IS”)最大的那条路径转发报文。如 图 1-4 所示, RB 1 与 RB 2 之间有两条等价路径, 假设 RB 1—RB 2 这条路径的伪节点ID较大, 那么以RB 1 为根桥的分发树和RB 4 为根桥的分发树都会选择此路径。

图1-4 TRILL 组播等价多路径示意图



而TRILL组播等价多路径功能可以将等价路径分给不同的分发树, 从而实现更好的负载分担效果。当网络中存在N条等价路径时, 各分发树使用 $J \bmod N$ 选择其中一条来转发报文(J为分发树的编号, 是根据根桥优先级由高到低为各分发树从 0 开始依次编号)。如 图 1-4 中, 将RB 1—RB 2 这条路径分给以RB 1 为根桥的分发树, 而将RB 1—RB 3—RB 2 这条路径分给以RB 4 为根桥的分发树。

此外, TRILL 分发树还支持根桥快速切换机制, 当 RB 通过计算单播路由发现有分发树的根桥不可达时, 会主动老化 LSDB 中该根桥的 LSP, 促使 TRILL 网络重新计算分发树, 以保证组播报文能够快速切换到新生成的分发树上。

1.1.5 协议规范

与 TRILL 相关的协议规范有:

- RFC 6325: Routing Bridges (RBridges): Base Protocol Specification
- RFC 6326: Transparent Interconnection of Lots of Links (TRILL) Use of IS-IS
- RFC 6327: Routing Bridges (RBridges): Adjacency
- RFC 1195: Use of OSI IS-IS for Routing in TCP/IP and Dual Environments

1.2 TRILL配置限制和指导

1.2.1 License限制

TRILL 功能受 License 限制, 请在使用本功能前安装有效的 License。有关 License 的详细介绍, 请参见“基础配置指导”中的“License 管理”。

1.2.2 硬件限制

仅以下接口板支持 TRILL 功能:

- 下列 SE 系列接口板: LSUM2GP24TSSE0、LSUM2GP44TSSE0、LSUM2GT24PTSSE0、LSUM2GT48SE0
- LSUM2TGS16SF0 接口板

- SG 系列接口板

1.2.3 软件限制

- 请不要在同一端口上既使能 TRILL 又使能 EVB，并且使能 EVB 的端口和使能 TRILL 的端口允许通过的 VLAN 列表不能有交集。有关 EVB 的介绍，请参见“EVB 配置指导”中的“EVB”。
- 请不要在 TRILL 网络中配置 EVI、VXLAN 的相关功能。有关 EVI 的详细介绍，请参见“EVI 配置指导”。有关 VXLAN 的介绍，请参见“VXLAN 配置指导”。
- OpenFlow 实例对应的 VLAN 内所有流量都由 OpenFlow 流表控制转发，因此 TRILL 端口所属 VLAN 不能配置为 OpenFlow 实例对应的 VLAN，否则可能出现流量不通等现象。
- 二层以太网接口视图下的配置只对当前端口生效；二层聚合接口视图下的配置对当前接口及其成员端口均生效；聚合成员端口上的配置，只有当成员端口退出聚合组后才能生效。对于二层聚合接口，TRILL 分发树的相关计算都只在二层聚合接口上进行，其成员端口并不参与其中。
- 为保证 TRILL 网络与生成树网络的正常对接，应在 TRILL 网络中关闭生成树协议。此外，还应将生成树网络中与 TRILL 网络相连的端口配置为边缘端口，否则当拓扑改变时，这些端口需经过两倍 Forward Delay 时间才能进入 Forwarding 状态，而此时 RB 上已完成 DRB 选举，因此可能导致链路上出现多个 DRB 并产生 AVF 抑制，从而影响流量切换的收敛时间。有关生成树协议的详细介绍，请参见“二层技术-以太网交换配置指导”中的“生成树”。
- 由于 TRILL 网络本身可以避免产生环路，因此不必也不建议在 TRILL 端口上使能环路检测功能。有关环路检测的详细介绍，请参见“二层技术-以太网交换配置指导”中的“环路检测”。
- 在 IRF 中配置 TRILL 协议时，请将 IRF 桥 MAC 地址的保留时间配置为永久保留，否则当 IRF 设备分裂后可能导致流量中断。有关 IRF 的相关配置，请参见“IRF 配置指导”。
- 请不要在 RB 上配置 VLAN Tag 的 TPID 值，有关 VLAN Tag 的 TPID 值的相关介绍请参见“二层技术-以太网交换配置指导”中的“QinQ”。
- 不允许将同一 RB 上的多个 TRILL 端口接入同一链路。否则，由于并不知道彼此的存在，这些 TRILL 端口有可能被同时选为同一 VLAN 的 AVF，从而导致在该 VLAN 上出现环路。

1.3 TRILL配置任务简介

表1-2 TRILL 配置任务简介

配置任务	说明	详细配置
使能TRILL协议	必选	1.4.1
配置RB的System ID和Nickname	可选	1.4.2
配置TRILL端口的类型	可选	1.4.3
配置TRILL端口的DRB优先级	可选	1.4.4
配置TRILL端口的链路开销	可选	1.4.5
配置通告VLAN和指定VLAN	可选	1.4.6
调整TRILL时间参数	可选	1.4.7

配置任务	说明	详细配置
调整LSP相关参数	可选	1.4.8
调整SPF算法相关参数	可选	1.4.9
配置TRILL分发树	可选	1.4.10
配置TRILL等价多路径	可选	1.4.11
配置TRILL组播路由采用差异化下刷策略	可选	1.4.12
开启TRILL邻接状态输出开关	可选	1.4.13
配置TRILL网管功能	可选	1.4.14
配置TRILL GR	可选	1.4.15
配置TRILL监测的Track项	可选	1.4.16

1.4 配置TRILL

1.4.1 使能TRILL协议

在端口上使能 TRILL 协议之前，必须先全局使能 TRILL 协议。

当在端口上使能了 TRILL 协议之后，RB 上的缺省配置就足以保证其在 TRILL 网络中的正常运行。使能了 TRILL 协议的端口称为 TRILL 端口。

表1-3 使能 TRILL 协议

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
全局使能TRILL协议，并进入TRILL视图	trill	缺省情况下，TRILL协议处于全局关闭状态
退回系统视图	quit	-
进入二层以太网或二层聚合接口视图	interface interface-type interface-number	-
在端口上使能TRILL协议	trill enable	缺省情况下，端口上的TRILL协议处于关闭状态

1.4.2 配置RB的System ID和Nickname

System ID 和 Nickname 都是 RB 在 TRILL 网络中的重要标识：

- **System ID:** 是 RB 在 TRILL 网络中的唯一标识，可以由系统自动分配或用户手工配置。
- **Nickname:** 是 RB 在 TRILL 网络中的地址，可以由系统自动分配或用户手工配置。如果 TRILL 网络中不同 RB 拥有相同的 Nickname，则优先级较高者保留此 Nickname；如果优先级也相同，则 System ID 较大者保留此 Nickname，其余 RB 再由系统为其自动分配一个新的 Nickname。



提示

如果用户为 RB 新配置的 System ID 与原有的不同，系统将重置 TRILL 进程。

表1-4 配置 RB 的 System ID 和 Nickname

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入TRILL视图	trill	-
配置RB的System ID	system-id <i>system-id</i>	缺省情况下，RB启动后会根据自己的MAC地址自动生成一个System ID
配置RB的Nickname	nickname <i>nickname</i> [priority <i>priority</i>]	缺省情况下，RB的Nickname由系统自动分配，其持有Nickname的优先级为64

1.4.3 配置TRILL端口的类型

TRILL 端口类型有以下几种：

- **Access 类型：**又分为非 Alone 属性和 Alone 属性两种类型。非 Alone 属性的 Access 端口只能处理本地数据报文和 Hello 报文；Alone 属性的 Access 端口不会收、发 Hello 报文，不参与 DRB 选举和 AVF 协商。
- **Hybrid 类型：**该类型的端口同时具有 Access 和 Trunk 的属性，能够处理本地数据报文和过路数据报文。
- **Trunk 类型：**该类型的端口能够处理过路数据报文和部分二层协议报文（如 LLDP 报文），不能处理本地数据报文。

表1-5 配置 TRILL 端口的类型

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入二层以太网或二层聚合接口视图	interface <i>interface-type</i> <i>interface-number</i>	-
配置TRILL端口的类型	trill link-type { access [alone] hybrid trunk }	缺省情况下，TRILL端口的类型为Access类型（非Alone属性）

1.4.4 配置TRILL端口的DRB优先级

当网络类型为广播网时，TRILL 需要选举 DRB：DRB 优先级较高的 RB 优先被选中为 DRB；若两个 RB 的 DRB 优先级相同，则 MAC 地址最大者会被选为 DRB。

表1-6 配置 TRILL 端口的 DRB 优先级

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入二层以太网或二层聚合接口视图	interface <i>interface-type</i> <i>interface-number</i>	-
配置TRILL端口的DRB优先级	trill drb-priority <i>priority</i>	缺省情况下，TRILL端口的DRB优先级为64

1.4.5 配置TRILL端口的链路开销

TRILL 端口的链路开销可以由系统自动计算或用户手工配置，其中手工配置优先，即：只要进行了手工配置，就取手工配置值；如果没有进行手工配置，若开启了自动计算功能则取自动计算值，若关闭了自动计算功能则取缺省值 2000。

TRILL 端口链路开销值自动计算的公式如下：链路开销值 = 20000000000000 ÷ 端口波特率。

表1-7 配置 TRILL 端口的链路开销

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入TRILL视图	trill	-
开启TRILL端口链路开销值的自动计算功能	auto-cost enable	缺省情况下，TRILL端口链路开销值的自动计算功能处于开启状态
退回系统视图	quit	-
进入二层以太网或二层聚合接口视图	interface <i>interface-type</i> <i>interface-number</i>	-
配置TRILL端口的链路开销值	trill cost <i>value</i>	缺省情况下，TRILL端口的链路开销值为2000

1.4.6 配置通告VLAN和指定VLAN



说明

本节中将用到以下概念和符号：

- 使能 VLAN：表示端口允许通过的 VLAN。
- AVF VLAN：表示端口作为 AVF 的 VLAN。
- “∩”和“∪”：都是集合运算符号，分别表示“取交集”和“取并集”。

RB 之间的 Hello 报文，是通过一个 VLAN 集合来交互的，具体来说：

- DRB 在以下 VLAN 集合中发送 Hello 报文：使能 VLAN ∩ (指定 VLAN ∪ 通告 VLAN)。
- 非 DRB 在以下 VLAN 集合中发送 Hello 报文：使能 VLAN ∩ (指定 VLAN ∪ (通告 VLAN ∩ AVF VLAN))。

而除 Hello 报文外的其它 TRILL 协议报文和本地数据报文，则全部通过指定 VLAN 来交互。因此，请确保所配置的指定 VLAN 处于使能 VLAN 的范围内，否则可能导致 TRILL 邻居无法建立或 TRILL 数据报文无法转发。

此外，由于 TRILL 端口会在上述 VLAN 集合的每个 VLAN 内都发送 Hello 报文，这样当 VLAN 集合较大时，设备会因发送大量 Hello 报文而占用过多 CPU 资源，从而无法及时处理其它协议的报文。为了避免这种情况，可以通过减少通告 VLAN 的范围来缩小 VLAN 集合的范围。

表1-8 配置通告 VLAN 和指定 VLAN

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入二层以太网或二层聚合接口视图	interface <i>interface-type</i> <i>interface-number</i>	-
配置通告VLAN	trill announcing-vlan { <i>vlan-list</i> null }	缺省情况下，没有配置通告VLAN，此时的通告VLAN等于使能VLAN
配置指定VLAN	trill designated-vlan <i>vlan-id</i>	缺省情况下，没有配置指定VLAN

1.4.7 调整TRILL时间参数

通过本配置可对以下 TRILL 时间参数进行调整：

- Hello 报文的发送间隔和失效数目：RB 定期发送 Hello 报文以维持邻接关系。Hello 报文的发送间隔越短，网络收敛越快，但也会占用更多的系统资源。Hello 报文的发送间隔与失效数目的乘积为邻接关系保持时间，即 RB 监测到链路失效并进行路由重计算的时间。RB 通过 Hello 报文将邻接关系保持时间通知给其邻居，若该邻居在邻接关系保持时间内未收到此报文，便宣告邻接关系失效。
- 环路避免的抑制时间：AVF 的存在保证了在一条链路上与一个 VLAN 相关的报文，只会有唯一的出口或入口，其他 RB 收到与该 VLAN 相关的报文时将不做任何处理。然而，当 RB 发现链路上的根桥发生了变化，或其他 RB 宣称的 AVF 与本 RB 的 AVF 发生冲突时，会将相关的 AVF 抑制一段时间以避免环路的产生。抑制时间超时后，如果本 RB 仍是该 VLAN 的 AVF，则重新履行 AVF 的职能。
- CSNP 报文的发送间隔：当网络类型为广播网时，DRB 定期发送 CSNP 报文进行全网的 LSDB 同步。CSNP 报文记录了本地 LSDB 中所有 LSP 的摘要，当一个 RB 收到一个 CSNP 报文时，就会与本地的 LSDB 进行比较，检查其中的 LSP 是否有老化和缺失。如果 CSNP 报文中某个 LSP 摘要而本地 LSDB 中没有，RB 将发送 PSNP 报文以请求获取该 LSP 的信息。

表1-9 调整 TRILL 时间参数

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入二层以太网或二层聚合接口视图	interface <i>interface-type</i> <i>interface-number</i>	-
配置Hello报文的发送间隔	trill timer hello <i>interval</i>	缺省情况下，Hello报文的发送间隔为10秒 本命令用来配置RB发送Hello报文的时间

操作	命令	说明
		隔，而DRB发送Hello报文的时间间隔则为RB的1/3，以保证DRB失效后可被快速检测到
配置Hello报文的失效数目	trill timer holding-multiplier count	缺省情况下，Hello报文的失效数目为3
配置环路避免的抑制时间	trill timer avf-inhibited time	缺省情况下，环路避免的抑制时间为30秒
配置CSNP报文的发送间隔	trill timer csnp interval	缺省情况下，CSNP报文的发送间隔为10秒

1.4.8 调整LSP相关参数

通过本配置可对以下 LSP 相关参数进行调整：

- **LSP 的最大生存时间：**当 RB 生成一个 LSP 时，会将该 LSP 的最大生存时间作为 LSP 中的剩余生存时间告知其他 RB。当 LSDB 中一个 LSP 的剩余生存时间为 0 时，说明该 LSP 已失效，RB 将从 LSDB 中删除该 LSP 的内容，只保留其摘要，并将该 LSP 的剩余生存时间置 0 后泛洪给其他 RB 以清除此 LSP。
- **LSP 的刷新周期：**对于一个本地生成的 LSP，当其剩余生存时间 ≤ (最大生存时间 - 刷新周期) 时，即使该 LSP 中的内容没有任何改变，也要重新更新此 LSP，这样可避免网络中的 LSP 老化太频繁，保证网络稳定性。
- **LSP 重新生成的时间间隔：**网络拓扑的变化会导致重新生成 LSP，通过调节 LSP 重新生成的时间间隔，可以抑制网络频繁变化可能导致的对带宽资源和设备资源的过多占用。在网络变化不频繁的情况下，将 LSP 重新生成的时间间隔缩小到 *minimum-interval*，而在网络变化频繁的情况下可进行相应惩罚，将等待时间按照配置的惩罚增量延长，最大不超过 *maximum-interval*。
- **RB 可生成的 LSP 最大长度：**LSP 的实际最大长度将由本配置值、端口的 MTU 值和所有其他 RB 在 LSP 中携带的自身能生成的 LSP 最大长度这三者中的最小值来决定。
- **RB 可接收的 LSP 最大长度：**如果 RB 所收到 LSP 的长度超过此值，便丢弃此 LSP。
- **LSP 的过载标志位：**当 RB 发送的 LSP 的过载标志位被置位时，就表示该 RB 发生了问题，无法正确执行路由选择和报文转发。当 RB 因内存不足等原因无法记录完整的 LSDB 时，会导致区域路由计算错误，此时可以将故障 RB 的 LSP 的过载标志位置，从而将该 RB 从 TRILL 网络中暂时隔离，以便进行故障排除。
- **LSP 快速扩散功能：**LSP 的变化会导致重新计算 SPF。开启本功能后，设备会将导致 SPF 重新计算的 LSP 快速扩散出去，从而有效缩短拓扑变化时全网设备上 LSDB 不一致的时间，提高全网的快速收敛性能。
- **LSP 的最小发送间隔和一次发送的最大数目：**为了避免网络中的 LSP 老化太频繁，RB 需要定期发送 LSP，以使全网 RB 上的 LSDB 和路由计算保持稳定有效。
- **旁路伪节点功能：**开启本功能后，如果当前端口为 DRB 且只有一个邻居，则不再生成伪节点的 LSP，以减少网络中 LSP 的数量。



提示

- 由于 LSP 的实际刷新时间会受 LSP 的最小发送间隔和一次发送 LSP 的最大数目的影响，因此请合理配置 LSP 的最大生存时间和刷新周期，以免 LSP 被意外老化。
- RB 可生成的 LSP 最大长度不得大于 RB 可接收的 LSP 最大长度，否则系统将提示出错。
- 请不要在作为 TRILL 分发树根桥的 RB 上将 LSP 的过载标志位置位，否则将导致使用该根桥的流量转发不通。

表1-10 调整 LSP 相关参数

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入TRILL视图	trill	-
配置LSP的最大生存时间	timer lsp-max-age time	缺省情况下，LSP的最大生存时间为1200秒
配置LSP的刷新周期	timer lsp-refresh time	缺省情况下，LSP的刷新周期为900秒
配置LSP重新生成的时间间隔	timer lsp-generation maximum-interval [minimum-interval [incremental-interval]]	缺省情况下，LSP重新生成的最大时间间隔为2秒，最小时间间隔为10毫秒，时间间隔惩罚增量为20毫秒
配置RB可生成的LSP最大长度	lsp-length originate size	缺省情况下，RB可生成的LSP最大长度为1458字节
配置RB可接收的LSP最大长度	lsp-length receive size	缺省情况下，RB可接收的LSP最大长度为1492字节
将LSP的过载标志位置位并配置保持置位状态的时间	set overload [timeout]	缺省情况下，LSP的过载标志位未置位
开启LSP快速扩散功能	flash-flood [flood-count flooding-count max-timer-interval flooding-interval] *	缺省情况下，LSP快速扩散功能处于关闭状态
退回系统视图	quit	-
进入二层以太网或二层聚合接口视图	interface interface-type interface-number	-
配置LSP的最小发送间隔和一次发送的最大数目	trill timer lsp interval [count count]	缺省情况下，LSP的最小发送间隔为10毫秒，一次发送LSP的最大数目为5个
开启旁路伪节点功能	trill bypass-pseudonode enable	缺省情况下，旁路伪节点功能处于关闭状态

1.4.9 调整SPF算法相关参数

根据本地维护的 LSDB，RB 通过 SPF 算法算出以自己为根的最短路径树，并根据此树决定到达目的网络的下一跳。通过调节 SPF 算法的时间间隔，可抑制网络频繁变化而导致的带宽资源和设备资源的过多占用。

系统在网络变化不频繁时将连续路由计算的时间间隔缩小至 *minimum-interval*，而在网络变化频繁时进行相应的惩罚，即增加 $incremental-interval \times 2^{n-2}$ （n 为连续触发路由计算的次数），但最大不超过 *maximum-interval*。

表1-11 调整 SPF 算法相关参数

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入TRILL视图	trill	-
配置TRILL使用SPF算法进行路由计算的时间间隔	timer spf maximum-interval [<i>minimum-interval</i> [<i>incremental-interval</i>]]	缺省情况下，TRILL使用SPF算法进行路由计算的最大时间间隔为10秒，最小时间间隔为10毫秒，时间间隔惩罚增量为20毫秒

1.4.10 配置TRILL分发树

在 TRILL 网络中，RB 根据 LSDB 中的信息计算整网的 TRILL 分发树，以指导组播报文的转发。优先级较大的 RB 将被选为 TRILL 分发树的根桥。

LSP 中携带了 TRILL 分发树计算数量的信息：本 RB 希望整网计算的 TRILL 分发树数量、本 RB 支持的最多能计算的 TRILL 分发树数量(固定为 15 棵)以及本 RB 当前已计算的 TRILL 分发树数量。整网的 RB 均根据作为 TRILL 分发树根桥优先级最高的 RB 希望整网计算的 TRILL 分发树数量与网络中各 RB 支持的最多能计算的 TRILL 分发树数量中的最小值，取这两个值中的较小值(假设为 n)作为本 RB 要计算的 TRILL 分发树数目。根据作为 TRILL 分发树根桥优先级最高的 RB 所发布 LSP 中的 Nickname 列表，取前 n 个，就是本 RB 计算所使用的 TRILL 分发树根桥列表。

在多核 CPU 设备上，可以开启 TRILL 分发树计算支持多线程功能，以提升 TRILL 分发树的计算效率。开启本功能后，每棵 TRILL 分发树将分别使用一个线程进行计算。

入流量选择 TRILL 分发树的策略分为稳定优先(即尽量保持原分发树不变)和负载均衡优先(即入流量在全部分发树上进行负载分担)。删除 AVF VLAN 时，在稳定优先策略下剩余 AVF VLAN 保持原分发树不变，在负载均衡优先策略下剩余 AVF VLAN 按负载均衡原则重新分配给各分发树。但添加、删除分发树、添加 AVF VLAN 时，不论在稳定优先策略还是负载均衡优先策略下，入流量都重新在全部分发树上进行负载均衡分配。

当新增一棵 TRILL 分发树时，为了让全部 TRILL 分发树对入流量进行负载分担，Ingress RB 需要将部分已分配给其它树的 AVF VLAN 重新分配给新树，以使新树分担本地流量。但在其他 RB 尚未声明使用新树前，本地流量是无法使用新树进行转发的。因此，可以配置入流量分配给新 TRILL 分发树的延时时间。

在稳定优先策略下，当 VLAN 在各 TRILL 分发树上分布不均衡时，可对 TRILL 分发树转发的流量进行手工均衡。

表1-12 配置 TRILL 分发树

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入TRILL视图	trill	-
配置RB作为TRILL分发树根桥的优先级	tree-root priority priority	缺省情况下，RB作为TRILL分发树

操作	命令	说明
		根桥的优先级为32768
配置RB希望整网计算的TRILL分发树数量	trees calculate count	缺省情况下，RB希望整网计算的TRILL分发树数量为1棵
(可选) 开启TRILL分发树计算支持多线程功能	multicast multi-thread enable	缺省情况下，TRILL分发树计算支持多线程功能处于关闭状态
(可选) 配置入流量选择TRILL分发树的策略为负载均衡优先	ingress assign-rule load-balancing	缺省情况下，入流量选择TRILL分发树的策略为稳定优先
(可选) 配置入流量分配给新TRILL分发树的延时时间	ingress assign-delay seconds	缺省情况下，入流量分配给新TRILL分发树的延时时间为300秒
(可选) 对TRILL分发树转发的流量进行手工均衡	set ingress-load-balancing	请在稳定优先策略下使用

1.4.11 配置TRILL等价多路径

对于单播流量，如果到一个目的地有几条开销相同的路径，TRILL会自动将流量在这些路径间进行负载分担，这叫做TRILL单播等价多路径。用户可以调整TRILL单播等价多路径的最大路径数。对于组播流量，当TRILL组播等价多路径功能关闭时，由于根桥不同而使各分发树拓扑不同，从而可在一定程度上实现组播流量的负载分担，但并未利用开销相同的等价路径来分担流量；当使能该功能后，TRILL可将这些等价路径分给不同的分发树，从而实现更好的负载分担效果。请在TRILL网络中所有RB上统一使能或关闭该功能，否则可能造成组播流量不通。

表1-13 配置TRILL等价多路径

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入TRILL视图	trill	-
配置TRILL单播等价多路径的最大路径数	max-unicast-load-balancing number	缺省情况下，TRILL单播等价多路径的最大路径数为8条
使能TRILL组播等价多路径功能	multicast-ecmp enable [p2p-ignore]	缺省情况下，未使能TRILL组播等价多路径功能

1.4.12 配置TRILL组播路由采用差异化下刷策略

TRILL组播路由表项分为RB表项、RB+VLAN表项和RB+VLAN+MAC表项三级。在特定的组网和配置下，如果TRILL组播路由相关的下级表项与上一级表项完全相同，此时只需下刷上一级表项便可正确指导转发，这便是差异化下刷策略，即仅当下级表项与上一级表项不同时才下刷。

例如：若RB上TRILL组播路由表的RB表项、RB+VLAN 1表项和RB+VLAN 1+MAC表项的出端口列表和本地标识均相同，则只需下刷RB表项即可，VLAN 1中的TRILL数据报文可以直接查找RB表项进行转发。



提示

本功能只能应用在 RB 表项、RB + VLAN 表项和 RB + VLAN + MAC 表项的出端口和本地标识都相同的特殊组网中，否则将导致大量表项同一时间集中下刷而使性能下降。

表1-14 配置 TRILL 组播路由采用差异化下刷策略

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入TRILL视图	trill	-
配置TRILL组播路由采用差异化下刷策略	flush-policy difference	缺省情况下，TRILL组播路由未采用差异化下刷策略

1.4.13 开启TRILL邻接状态输出开关

开启邻接状态输出开关后，TRILL 邻接状态的变化会输出到配置终端上。

表1-15 开启 TRILL 邻接状态输出开关

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入TRILL视图	trill	-
开启TRILL邻接状态输出开关	log-peer-change enable	缺省情况下，邻接状态输出开关处于开启状态

1.4.14 配置TRILL网管功能

开启了 TRILL 的告警功能之后，TRILL 会生成告警信息，以向网管软件报告本模块的重要事件。该信息将发送至 SNMP 模块，通过设置 SNMP 中告警信息的发送参数，来决定告警信息输出的相关属性。有关告警信息的详细介绍，请参见“网络管理和监控配置指导”中的“SNMP”。

TRILL 使用 IS-IS 的 MIB (Management Information Base, 管理信息库) 对 NMS (Network Management System, 网络管理系统) 提供 TRILL 对象的管理，但标准 IS-IS MIB 中定义的 MIB 为单实例管理对象，无法同时对 IS-IS 和 TRILL 进行管理。因此，参考 RFC 4750 中对 OSPF 多实例的管理方法，为管理 TRILL 定义一个上下文名称，以区分来自 NMS 的 SNMP 请求是要对 IS-IS 还是 TRILL 进行管理。需要注意的是，由于上下文名称只是 SNMPv3 独有的概念，因此对于 SNMPv1/v2c，会将团体名映射为上下文名称以对不同协议进行区分。

表1-16 配置 TRILL 网管功能

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
开启TRILL的告警功能	snmp-agent trap enable trill [adjacency-state-change area-mismatch 	缺省情况下，TRILL的告警功能处于开启状态

操作	命令	说明
	bufsize-mismatch id-length-mismatch lsdboverload-state-change lsp-parse-error lsp-size-exceeded max-seq-exceeded maxarea-mismatch new-drb own-lsp-purge protocol-support rejected-adjacency skip-sequence-number topology-change version-skew]*	
进入TRILL视图	trill	-
配置管理TRILL的SNMP实体所使用的上下文名称	snmp context-name context-name	缺省情况下，没有配置管理TRILL的SNMP实体所使用的上下文名称

1.4.15 配置TRILL GR

GR（Graceful Restart，平滑重启）是一种在协议重启或主备倒换时保证转发业务不中断的机制。需要协议重启或主备倒换的设备将重启状态通知给邻居，允许邻居重新建立邻接关系而不终止连接。GR有两个角色：

- **GR Restarter**：发生协议重启或主备倒换事件且具有 GR 能力的设备。
- **GR Helper**：和 GR Restarter 具有邻居关系的、协助完成 GR 流程的设备。

设备缺省都是 GR Helper，请在欲作为 GR Restarter 的设备上进行以下配置。

表1-17 配置 TRILL GR

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入TRILL视图	trill	-
使能TRILL的GR能力	graceful-restart	缺省情况下，TRILL的GR能力处于关闭状态
（可选）配置TRILL的GR重启间隔	graceful-restart interval interval	缺省情况下，TRILL的GR重启间隔为300秒
（可选）配置TRILL GR重启时抑制SA位置位	graceful-restart suppress-sa	缺省情况下，TRILL GR重启时SA位将被置位

1.4.16 配置TRILL监测的Track项

当 RB 之间通过以太网相连时，可以将 TRILL 和 CFD（Connectivity Fault Detection，连通错误检测）通过 Track 项关联起来，从而使 RB 上的端口能够快速感知链路对端的线路故障。有关 CFD 和 Track 的详细介绍，请分别参见“可靠性配置指导”中的“CFD”和“Track”。

提示

- 必须通过在 CFD 中配置外向 MEP 来探测两台 RB 的连通性。
- 只支持单跳检测，CFD 报文不能通过其它 RB 进行中转。

表1-18 配置 TRILL 监测的 Track 项

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入二层以太网或二层聚合接口视图	interface <i>interface-type</i> <i>interface-number</i>	-
配置TRILL监测的Track项	trill track <i>track-entry-number</i>	缺省情况下，TRILL未监测任何Track项

1.5 TRILL显示和维护

在完成上述配置后，在任意视图下执行 **display** 命令可以显示 TRILL 配置后的运行情况，通过查看显示信息验证配置的效果。

在用户视图下执行 **reset** 命令可以清除 TRILL 的统计信息。

表1-19 TRILL 显示和维护

配置	命令
显示TRILL邻接表信息	display trill adjacent-table [count nickname <i>nickname</i> interface <i>interface-type</i> <i>interface-number</i>]
显示TRILL摘要信息	display trill brief
显示TRILL单播转发表信息	display trill fib [count nickname <i>nickname</i>]
显示TRILL的GR状态信息	display trill graceful-restart status
显示TRILL入流量的转发信息	display trill ingress-route [vlan <i>vlan-list</i>]
显示TRILL端口信息	display trill interface [<i>interface-type</i> <i>interface-number</i>]
显示TRILL链路状态数据库信息	display trill lsdb [local lsp-id <i>lsp-id</i> verbose] *
显示TRILL组播转发表的入表项信息	display trill mfib ingress [vlan <i>vlan-id</i> [local-entry remote-entry]]
显示TRILL组播转发表的出表项信息	display trill mfib transit [nickname <i>nickname</i> [prune-entry rpf-entry vlan <i>vlan-id</i> [mac <i>mac-address</i>]]]
显示TRILL组播路由表信息	display trill multicast-route [tree-root <i>nickname</i> [vlan <i>vlan-list</i> [mac-address <i>mac-address</i>]]]
显示TRILL邻居表信息	display trill neighbor-table
显示TRILL邻居统计信息	display trill peer [interface <i>interface-type</i> <i>interface-number</i>]
显示TRILL RPF检查表信息	display trill rpf-table <i>tree-root</i> <i>nickname</i>
显示TRILL网络的拓扑信息	display trill topology [verbose]
显示TRILL单播路由表信息	display trill unicast-route [nickname <i>nickname</i>] [verbose]
清除TRILL进程的动态运行数据	reset trill

1.6 TRILL典型配置举例

1. 组网需求

在数据中心的二层网络中配置 TRILL 协议，具体要求如下：

- 在所有接入层设备的下行端口上都使能 TRILL 协议，用于连接普通二层网络或终端设备以实现将原始数据报文接入 TRILL 网络。
- 在所有接入层设备的上行端口上都使能 TRILL 协议，端口类型为 Trunk 类型，用于将封装后的 TRILL 数据报文接入 TRILL 网络。
- 在所有汇聚层设备的下行端口上都使能 TRILL 协议，端口类型为 Trunk 类型，用于转发 TRILL 数据报文。
- 在所有汇聚层设备的上行端口上都使能 TRILL 协议，用于将解封装后的原始数据报文接入核心层。
- 在 TRILL 网络中配置四棵分别以 RB 6~RB 9 为根桥的 TRILL 分发树，且根桥优先级依次降低。

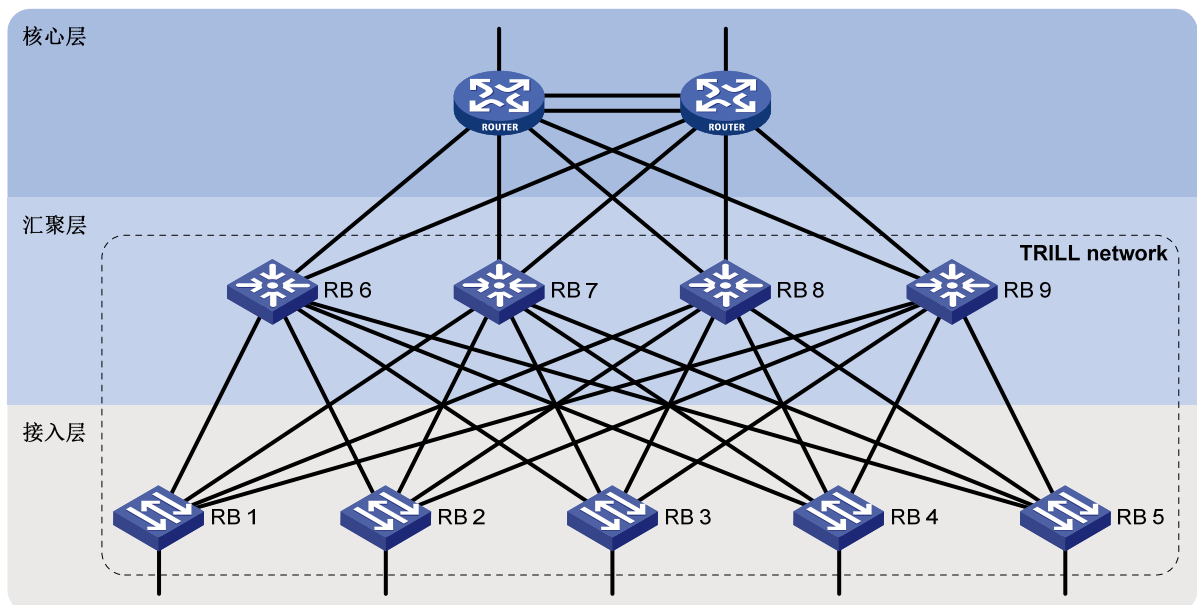


说明

分层网络由上至下依次为核心层、汇聚层和接入层，通常将设备上连接其上层设备和下层设备的端口分别称为上行端口和下行端口。

2. 组网图

图1-5 TRILL 典型配置组网图



3. 配置步骤



说明

本节中只列出 TRILL 的相关配置，其他配置步骤略。

(1) 配置接入层设备的下行端口

在 RB 1 上全局使能 TRILL 协议，并在其下行端口 Ten-GigabitEthernet1/0/1 上使能 TRILL 协议。

```
<RB1> system-view
[RB1] trill
[RB1-trill] quit
[RB1] interface ten-gigabitethernet 1/0/1
[RB1-Ten-GigabitEthernet1/0/1] trill enable
[RB1-Ten-GigabitEthernet1/0/1] quit
```

RB 2~RB 5 的配置与 RB 1 相似，配置过程略。

(2) 配置接入层设备的上行端口

在 RB 1 的上行端口 Ten-GigabitEthernet1/0/2~Ten-GigabitEthernet1/0/5 上使能 TRILL 协议，并配置其端口类型为 Trunk 类型。

```
[RB1] interface range ten-gigabitethernet 1/0/2 to ten-gigabitethernet 1/0/5
[RB1-if-range] trill enable
[RB1-if-range] trill link-type trunk
[RB1-if-range] quit
```

RB 2~RB 5 的配置与 RB 1 相似，配置过程略。

(3) 配置汇聚层设备的下行端口

在 RB 6 上全局使能 TRILL 协议，并在其下行端口 Ten-GigabitEthernet1/0/1 ~ Ten-GigabitEthernet1/0/5 上分别使能 TRILL 协议，并配置其端口类型为 Trunk 类型。

```
<RB6> system-view
[RB6] trill
[RB6-trill] quit
[RB6] interface range ten-gigabitethernet 1/0/1 to ten-gigabitethernet 1/0/5
[RB6-if-range] trill enable
[RB6-if-range] trill link-type trunk
[RB6-if-range] quit
```

RB 7~RB 9 的配置与 RB 6 相似，配置过程略。

(4) 配置汇聚层设备的上行端口

在 RB 6 的上行端口 Ten-GigabitEthernet1/0/6 和 Ten-GigabitEthernet1/0/7 上使能 TRILL 协议。

```
[RB6] interface ten-gigabitethernet 1/0/6
[RB6-Ten-GigabitEthernet1/0/6] trill enable
[RB6-Ten-GigabitEthernet1/0/6] quit
[RB6] interface ten-gigabitethernet 1/0/7
[RB6-Ten-GigabitEthernet1/0/7] trill enable
[RB6-Ten-GigabitEthernet1/0/7] quit
```

RB 7~RB 9 的配置与 RB 6 相似，配置过程略。

(5) 配置 TRILL 分发树

配置 RB 6 作为 TRILL 分发树根桥的优先级为 65535, 其希望整网计算的 TRILL 分发树数量为 4。

```
[RB6] trill
[RB6-trill] tree-root priority 65535
[RB6-trill] trees calculate 4
[RB6-trill] quit
```

配置 RB 7 作为 TRILL 分发树根桥的优先级为 65534, 其希望整网计算的 TRILL 分发树数量为 4。

```
[RB7] trill
[RB7-trill] tree-root priority 65534
[RB7-trill] trees calculate 4
[RB7-trill] quit
```

配置 RB 8 作为 TRILL 分发树根桥的优先级为 65533, 其希望整网计算的 TRILL 分发树数量为 4。

```
[RB8] trill
[RB8-trill] tree-root priority 65533
[RB8-trill] trees calculate 4
[RB8-trill] quit
```

配置 RB 9 作为 TRILL 分发树根桥的优先级为 65532, 其希望整网计算的 TRILL 分发树数量为 4。

```
[RB9] trill
[RB9-trill] tree-root priority 65532
[RB9-trill] trees calculate 4
[RB9-trill] quit
```

4. 验证配置



说明

假设 RB 1 ~ RB 9 的 Nickname 依次为 0x5801 ~ 0x5809。

通过 **display trill unicast-route** 命令可以查看 TRILL 单播路由表信息。例如：

显示 RB 1 上的 TRILL 单播路由表所有表项的摘要信息。

```
[RB1] display trill unicast-route
Destination      Interface          NextHop
-----
0x5801           N/A                N/A
0x5802           XGE1/0/2           0x5806
                  XGE1/0/3           0x5807
                  XGE1/0/4           0x5808
                  XGE1/0/5           0x5809
0x5803           XGE1/0/2           0x5806
                  XGE1/0/3           0x5807
                  XGE1/0/4           0x5808
                  XGE1/0/5           0x5809
0x5804           XGE1/0/2           0x5806
                  XGE1/0/3           0x5808
                  XGE1/0/4           0x5808
                  XGE1/0/5           0x5809
0x5805           XGE1/0/2           0x5806
                  XGE1/0/3           0x5807
```

	XGE1/0/4	0x5808
	XGE1/0/5	0x5809
0x5806	XGE1/0/2	Direct
0x5807	XGE1/0/3	Direct
0x5808	XGE1/0/4	Direct
0x5809	XGE1/0/5	Direct

通过 **display trill multicast-route** 命令可以查看 TRILL 组播路由表信息。例如：

显示 RB 1 上的 TRILL 组播路由表信息。

```
[RB1] display trill multicast-route
Root                                Flag
-----
0x5806                              Valid
0x5807                              Valid
0x5808                              Valid
0x5809                              Valid
```

在 RB 1 上显示以 RB 6 为 TRILL 分发树根桥的 TRILL 组播路由表信息。

```
[RB1] display trill multicast-route tree-root 5806
Root: 0x5806
LocalRcvFlag: True
List of VLANs:
  1
List of outgoing ports (1 in total):
  XGE1/0/2
```