

了解和配置单向链路检测协议 (UDLD) 功能

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[问题定义](#)

[单向链路检测协议 \(UDLD\) 工作原理](#)

[UDLD 运行模式](#)

[可用性](#)

[配置和监控](#)

[相关信息](#)

简介

本文档说明了单向链路检测 (UDLD) 协议如何在交换网络中帮助避免形成转发环路和数据流黑洞。

先决条件

要求

本文档没有任何特定的要求。

使用的组件

本文档不限于特定的软件和硬件版本。

规则

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

问题定义

生成树协议 (STP) 将冗余物理拓扑解析为一个无环路的树形转发拓扑。

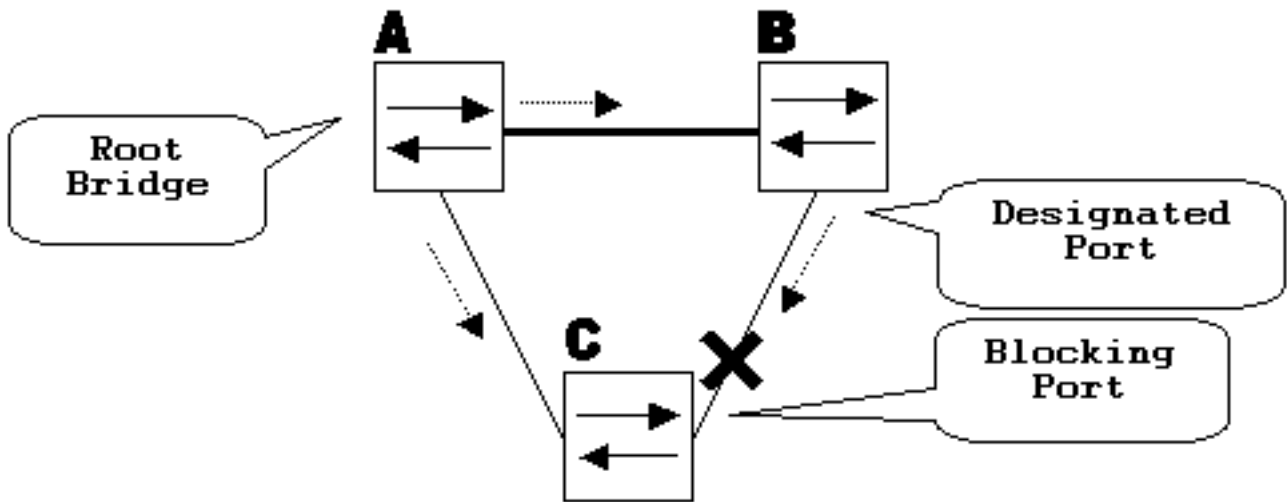
这是通过阻塞一个或多个端口完成的。通过阻塞一个或多个端口，使转发拓扑中没有环路。STP 在其运行过程中依赖于网桥协议数据单元 (BPDU) 的接收和传送。如果带有阻塞端口的交换机上运行的 STP 进程停止在此端口上接收来自其上游（指定的）交换机的 BPDU，则 STP 最终将使该端口的 STP 信息老化，并将它转换到转发状态。这将生成一个转发环路或 STP 环路。

数据包开始沿环路无限地循环，并且占用越来越多的带宽。这可能导致网络中断。

当端口接通时，交换机怎么可能停止接收 BPDU 呢？原因在于单向链路。发生以下情况时，链路被视为单向链路：

- 在连接的两端，链路均已接通。当远程端接收本地端发送的数据包时，本地端不接收远程端发送的数据包。

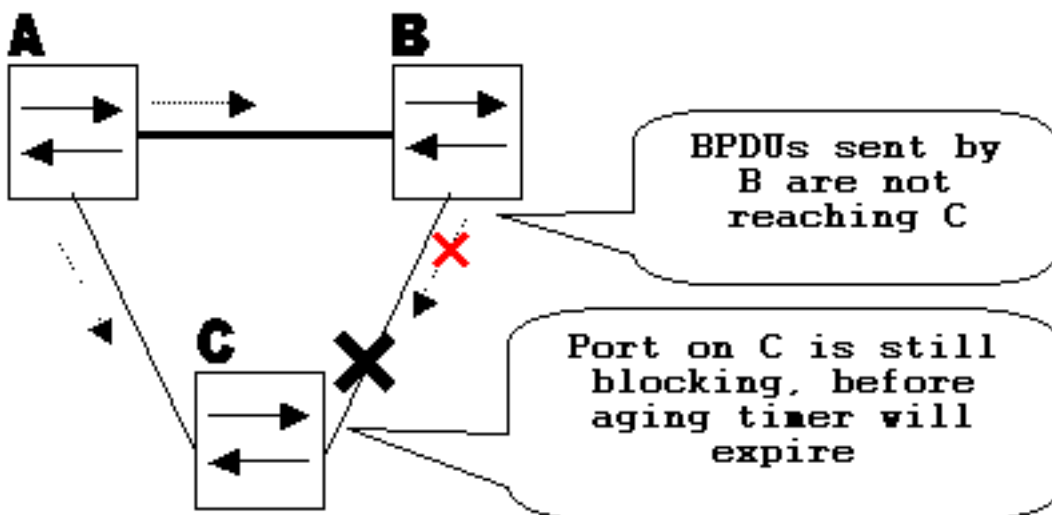
请考虑这种情况。箭头指示 STP BPDU 的流向。



在正常运行期间，在链路 B-C 上指定了网桥 B。网桥 B 将 BPDU 向下发送到 C，而 C 将阻塞端口。C 在该链路上发现了来自 B 的 BPDU 时，该端口会被阻塞。

现在，设想如果链路 B-C 沿 C 方向出现故障时会发生什么情况。C 将停止接收来自 B 的数据流，但是 B 仍然接收来自 C 的数据流。

C 将停止在链路 B-C 上接收 BPDU，并使上次使用 BPDU 接收的信息老化。这最多花费 20 秒，具体取决于 maxAge STP 定时器。一旦该端口上的 STP 信息老化，该端口就会从 blocking state 转换成侦听状态、识别状态，并最终转换为转发 STP 状态。这会生成一个转发环路，因为在三角形 A-B-C 中没有阻塞端口。数据包沿该路径循环（B 仍然接收来自 C 的数据包），占用额外的带宽，直到链路完全被填满。这使网络中断。



可由单向链路引起的另一个可能的问题是数据流黑洞。

单向链路检测协议 (UDLD) 工作原理

为了在生成转发环路之前检测到单向链路，Cisco 设计并实施了 UDLD 协议。

UDLD 是与第 1 层 (L1) 机制一起工作以确定链路物理状态的第 2 层 (L2) 协议。在第 1 层中，自动协商负责物理信令和故障检测。UDLD 执行自动协商不能执行的任务，例如，检测邻居身份和关闭错误连接的端口。当同时启用自动协商和 UDLD 时，第 1 层和第 2 层检测将一起工作，以防止出现物理和逻辑单向连接以及其他协议无法正常工作的情况。

UDLD 的工作方式为与相邻设备交换协议数据包。为了使 UDLD 发挥作用，链路上的两个设备必须支持 UDLD，并且已在各自的端口上启用了 UDLD。

为 UDLD 配置的每个交换机端口将发送 UDLD 协议数据包，这些数据包中包含该端口自己的设备/端口 ID，以及由该端口上的 UDLD 发现的邻接设备/端口 ID。邻接端口应在接收自另一端的数据包中查看它们自己的设备/端口 ID (回声)。

如果在特定的持续时间内，该端口在传入的 UDLD 数据包中未看到其自己的设备/端口 ID，则该链路会被视为单向链路。

此回声算法允许检测以下问题：

- 链路两端均已接通，但是，只有一端可以接收数据包。
- 当接收和传输光纤未连接到远程端上的同一端口时发生的配线错误。

一旦 UDLD 检测到单向链路，将禁用各自的端口，并将在控制台上输出以下信息：

```
UDLD-3-DISABLE Unidirectional link detected on port 1/2.Port disabled
```

由 UDLD 关闭的端口将保持禁用状态，直到手动重新启用该端口，或直到 errdisable 超时到期 (如果已配置)。

UDLD 运行模式

UDLD 能够以两种模式运行：正常和主动。

在正常模式下，如果确定端口的链路状态为双向，并且 UDLD 信息超时，UDLD 不会执行任何操作。UDLD 的端口状态标记为未确定。该端口根据其 STP 状态运行。

在主动模式下，如果确定端口的链路状态为双向，并且在该端口上的链路仍处于接通状态时，UDLD 信息超时，则 UDLD 将尝试重建端口状态。如果不成功，则该端口被置于 errdisable 状态。

当运行 UDLD 的端口在保留时间段内不接收来自邻接端口的 UDLD 数据包时，会发生 UDLD 信息老化的情况。端口的保留时间由远程端口决定，并且取决于远程端的消息间隔。消息间隔越短，保留时间就越短，检测速度也越快。UDLD 的最近实施允许配置消息间隔。

UDLD 信息可能会由于端口上的错误率较高 (由某个物理问题或双工不匹配导致) 而老化。这样的数据包丢弃并不意味着链路是单向的，以正常模式运行的 UDLD 不会禁用这样的链路。

为了保证适当的检测时间，能够选择正确的消息间隔非常重要。消息间隔应该足够短，以便可以在

生成转发环路之前检测到单向链路，但是，它不应使交换机 CPU 过载。默认的消息间隔为 15 秒，完全能够在用默认 STP 定时器生成转发环路之前检测到单向链路。检测时间大约等于消息间隔的三倍。

例如： $T_{\text{检测}} = \text{message_interval} \times 3$

对于默认的消息间隔 15 秒，检测时间为 45 秒。

它采取 STP 的 $T_{\text{reconvergence}} = \max_age + 2 \times \text{forward_delay}$ 能再聚合在单向链路故障的情况下。使用默认定时器，需要花费 $20 + 2 \times 15 = 50$ 秒。

它通过选择一个适当的消息间隔推荐保持 $T_{\text{检测}} < T_{\text{再收敛}}$ 。

在主动模式下，一旦信息老化，UDLD 将尝试通过每秒发送一次数据包（共持续 8 秒）的方式来重建链路状态。如果仍然没有确定链路状态，将禁用该链路。

主动模式添加了对以下情况的附加检测：

- 端口停止响应（一端的端口既不传输也不接收，但是链路两端均处于接通状态）。
- 链路在一端处于接通状态，并在另一端处于断开状态。这是光纤端口可能出现的问题。从本地端口上拔下传输光纤后，链路仍然在本地端处于接通状态。但是，它在远程端已断开。

最近，为使链路两端在这些情况下都处于断开状态，光纤快速以太网硬件实施提供了远端故障指示 (FEFI) 功能。在千兆以太网上，链路协商提供了一个相似的功能。铜缆端口通常不会受这类问题的影响，因为它们使用以太网链路脉冲监控链路。必须指出的是，在这两种情况下，由于端口之间没有任何连接，所以不会存在任何转发环路。但是，如果链路的一端接通，而另一端断开，则可能发生数据流黑洞。主动 UDLD 设计为可防止出现此问题。

可用性

在正常模式下，UDLD 对以下软件版本可用：

- 用于 Catalyst 4500/4000、5500/5000 和 6500/6000 系列交换机的 Catalyst OS 版本 5.1.1 及更高版本
- 用于 Catalyst 2900XL 和 3500XL 交换机的 Cisco IOS® 软件版本 12.0(5)XU 及更高版本
- 用于 Catalyst 2940 交换机的 Cisco IOS 软件版本 12.1(13)AY 及更高版本
- 用于 Catalyst 2950 交换机的 Cisco IOS 软件版本 12.0(5)WC(1) 或更高版本
- 用于 Catalyst 2955 交换机的 Cisco IOS 软件版本 12.1(12c)EA1 或更高版本
- 用于 Catalyst 2970 交换机的 Cisco IOS 软件版本 12.1(11)AX 或更高版本
- 用于 Catalyst 3550 交换机的 Cisco IOS 软件版本 12.1(4)EA1 或更高版本
- 用于 Catalyst 3560 交换机的 Cisco IOS 软件版本 12.1(19)EA1 或更高版本
- 用于 Catalyst 3750 交换机的 Cisco IOS 软件版本 12.1(11)AX 或更高版本
- 用于运行 Cisco IOS 系统软件的 Catalyst 6500/6000 交换机的 Cisco IOS 软件版本 12.1(2)E 及更高版本
- 用于运行 Cisco IOS 系统软件的 Catalyst 4500/4000 交换机的 Cisco IOS 软件版本 12.1(8a)EW 及更高版本

从以下软件版本开始，实施了主动模式：

- 用于 Catalyst 4500/4000、5500/5000 和 6500/6000 系列交换机的 Catalyst OS 版本 5.4.3 及更高版本

- 用于运行 Cisco IOS 系统软件的 Catalyst 6500/6000 交换机的 Cisco IOS 软件版本 12.1(3a)E3 及更高版本
- 用于 Catalyst 2950 交换机的 Cisco IOS 软件版本 12.1(6)EA2 或更高版本
- 用于 Catalyst 2955 交换机的 Cisco IOS 软件版本 12.1(12c)EA1 或更高版本
- 用于 Catalyst 2970 交换机的 Cisco IOS 软件版本 12.1(11)AX 或更高版本
- 用于 Catalyst 3550 交换机的 Cisco IOS 软件版本 12.1(4)EA1 或更高版本
- 用于 Catalyst 3750 交换机的 Cisco IOS 软件版本 12.1(11)AX 或更高版本

配置和监控

通过使用以下命令详细说明了运行 CatOS 的 Catalyst 交换机上的 UDLD 配置。首先需要使用以下命令全局启用 UDLD (默认为禁用状态) :

```
Vega> (enable) set udld enable UDLD enabled globally
```

发出以下命令 : 以验证是否已启用 UDLD

```
Vega> (enable) show udld UDLD: enabled Message Interval: 15 seconds
```

还需要对必要的端口使用以下命令启用 UDLD :

```
Vega> (enable) set udld enable 1/2 UDLD enabled on port 1/2
```

要验证是否已对端口启用 UDLD 以及链路状态是什么状态, 请发出 **show udld port** 命令 :

```
Vega> (enable) show udld port UDLD : enabled Message Interval : 15 seconds Port Admin Status
Aggressive Mode Link State -----
disabled undetermined 1/2 enabled disabled bidirectional
```

使用 **set udld aggressive-mode enable <module/port>** 命令, 对每个端口启用主动 UDLD :

```
Vega> (enable) set udld aggressive-mode enable 1/2 Aggressive UDLD enabled on port 1/2. Vega>
(enable) show udld port 1/2 UDLD : enabled Message Interval : 15 seconds Port Admin Status
Aggressive Mode Link State -----
enabled undetermined 1/2 enabled
```

发出以下命令以更改消息间隔 :

```
Vega> (enable) set udld interval 10 UDLD message interval set to 10 seconds
```

间隔范围可为 7 秒到 90 秒, 默认值是 15 秒。

有关 IOS UDLD 配置的详细信息, 请参阅以下文档 :

- 对于运行 Cisco IOS 系统软件的 Catalyst 6500/6000 交换机, 请参阅[配置 UDLD](#)。
- 对于 Catalyst 2900xl/3500XL 交换机, 请参阅[配置交换机端口](#)的“配置单向链路检测 (UDLD)”部分。
- 对于 Catalyst 2940 交换机, 请参阅[配置 UDLD](#)。
- 对于 Catalyst 2950/2955 交换机, 请参阅[配置 UDLD](#)。
- 对于 Catalyst 2970 交换机, 请参阅[配置 UDLD](#)。
- 对于 Catalyst 3550 交换机, 请参阅[配置 UDLD](#)。
- 对于 Catalyst 3560 交换机, 请参阅[配置 UDLD](#)。
- 对于运行 Cisco IOS 的 Catalyst 4500/4000, 请参阅[配置 UDLD](#)。

相关信息

- [LAN 交换技术支持](#)
- [Catalyst LAN 和 ATM 交换机产品支持](#)
- [技术支持和文档 - Cisco Systems](#)