

Cisco 350和550系列交换机上的LAG负载均衡

- [目标](#)
- [简介](#)
- [适用设备](#)
- [软件版本](#)
- [LAG管理](#)
- [拓扑](#)
- [LAG负载均衡在Cisco 350和550系列交换机上的工作原理](#)
- [使用IP/MAC地址负载均衡的两端口LAG示例](#)
- [仅MAC地址负载均衡的两端口LAG示例](#)
- [在交换机上配置LAG负载均衡算法](#)
- [结论](#)

目标

本文介绍链路聚合(LAG)负载均衡在Cisco 350和550系列交换机上的工作原理，以及如何在交换机上配置负载均衡。

简介

链路聚合控制协议(LACP)是IEEE规范(802.3az)的一部分，它使您能够将多个物理端口捆绑在一起，形成称为LAG的单个逻辑通道。LAG在保持两台设备之间冗余的同时增加带宽。

转发到LAG的流量在活动成员端口之间进行负载均衡，从而获得接近LAG的所有活动成员端口的聚合带宽的有效带宽。

LAG的活动成员端口上的流量负载均衡由基于散列的分布函数管理，该分布函数基于第2层或第3层数据包报头信息分布单播和组播流量。

设备支持两种负载均衡模式：

- 按介质访问控制(MAC)地址 — 基于所有数据包的目的MAC地址和源MAC地址。
- 按Internet协议(IP)和MAC地址 — 基于IP数据包的目的IP地址和源IP地址，以及非IP数据包的目的MAC地址和源MAC地址。

适用设备

- SG350
- SF350
- SG350X
- SG350XG
- SF550X
- SG550X
- SX550X
- SG550XG

软件版本

LAG管理

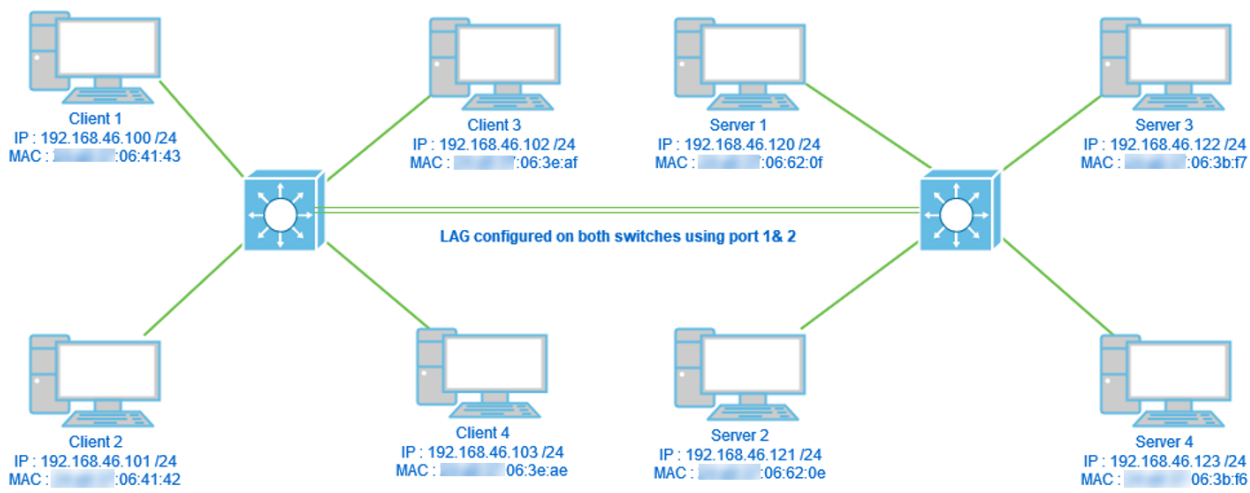
通常，系统将LAG视为单个逻辑端口。特别是，LAG具有类似于常规端口的端口属性，如状态和速度。

350系列设备最多支持8个LAG。550系列设备最多支持32个LAG。所有设备在一个LAG组中最多支持8个端口。

每个LAG都具有以下特征：

- LAG中的所有端口必须是相同的介质类型，例如以太网电缆连接。
- LAG中的端口不得分配给另一个LAG。
- 为静态LAG分配的端口不超过8个，并且动态LAG的候选端口不超过16个。
- 当端口添加到LAG时，LAG的配置将应用到端口。从LAG中删除端口后，将重新应用其原始配置。
- 生成树等协议将LAG中的所有端口视为一个端口。

拓扑



两台交换机通过仅使用2个端口的LAG连接，负载均衡算法MAC地址与MAC/IP地址。此外，4台客户端连接到一台交换机，4台服务器连接到第二台交换机。

LAG负载均衡在Cisco 350和550系列交换机上的工作原理

请注意，Cisco 350和550系列交换机使用[Exclusive OR\(XOR\)](#)方法来选择转发流量的接口。这些交换机在MAC地址（目的和源）或组合MAC/IP地址（目的和源）上使用XOR，在LAG端口之间提供负载均衡。这意味着对于具有相同MAC和/或IP地址的特定数据包，流量将通过一个特定端口发送，而不是同时通过两个或三个端口发送。这意味着无论LAG中有多少个端口，一个客户端到服务器的连接都无法超过一个端口吞吐量。它完全基于数据包的报头信息。如果这些保持不变，算法行为将不会有任何差异。

我们将比较算法模式MAC地址与MAC/IP地址。由于我们使用2个端口进行LAG，因此只能得到XOR的两个不同结果，即0或1。这意味着我们只需使用地址的最后一位进行XOR比较，这样我们就可以得到0或1。如果XOR结果为0，则流量将通过LAG的1个端口，如果结果为1，则通过2LAG的端口。

- 0 > 端口1
- 1 > 端口2

如果我们使用3或4个端口，我们至少可以收到3-4个不同的XOR结果。我们需要使用2个位进行比较，因此我们可以有4个不同的组合。

- 00 > 端口1
- 01 > 端口2
- 10 > 端口3
- 11 > 端口4

如果我们使用5-8个端口，我们可以收到至少5-8个不同的XOR结果，并且我们需要使用3个位进行比较，这样我们就可以有8个不同的组合，如000、001、011、100、101、110和111。而选择端口的机制是类似于上文，但有更多选项。

- 000 > 端口1
- 001 > 端口2
- 010 > 端口3
- 011 > 端口4
- 100 > 端口5
- 101 > 端口6
- 110 > 端口7
- 111 > 端口8

使用IP/MAC地址负载均衡的两端口LAG示例

在本例中，我们重点介绍LAG的2个端口。因此，XOR操作只需考虑MAC和IP地址二进制形式的最后一位。

下面列出的是IP和MAC地址到二进制以及这些源和目标上的XOR的转换。

来源：

名称	IP 地址	IP的二进制形式 (仅最后一个二进制八位数)	MAC地址 (仅限最后6位)	MAC的二进制形式 (最后一位)
客户端1	192.168.46.100	01100100	:06:41:43	0100 00
客户端2	192.268.46.101	01100101	:06:41:42	0100 00
客户端3	192.168.46.102	01100110	:06:3e:af	1010 11
客户端4	192.168.46.103	01100111	:06:3e:ae	1010 11

目标：

名称	IP 地址	IP的二进制形式 (仅最后一个二进制八位数)	MAC地址 (仅限最后6位)	MAC的二进制形式 (最后一位)
服务器1	192.168.46.120	01111000	:06:62:0f	0000 1
服务器2	192.268.46.121	01111001	:06:62:0e	0000 1
服务器3	192.168.46.122	01111010	:06:3b:f7	1111 0
服务器4	192.168.46.123	01111011	:06:3b:f6	1111 0

在所有目的MAC地址和源IP地址上执行XOR时，MAC地址和IP地址的值相同，为1。这意味着所有流量仅使用LAG的端口2。端口1不用于从任何客户端连接到任何服务器，这意味着MAC/IP地址模式不是最佳模式。

仅MAC地址负载均衡的两端口LAG示例

现在，我们将仅根据MAC地址分析负载均衡。

名称	MAC地址 (仅限最后6位)	MAC的二进制形式 (最后一位)	二进制输出的最后一位
客户端1	:06:41:43	0100 0011	1
客户端2	:06:41:42	0100 0010	0
客户端3	:06:3e:af	1010 1111	1
客户端4	:06:3e:ae	1010 1110	0
名称	MAC地址 (仅限最后6位)	MAC的二进制形式 (最后一位)	二进制输出的最后一位
服务器1	:06:62:0f	0000 1111	1
服务器2	:06:62:0e	0000 1110	0
服务器3	:06:3b:f7	1111 0111	1
服务器4	:06:3b:f6	1111 0110	0

此时，对每个MAC地址执行的XOR不同。

- 如果我们从客户端1获取数据包到服务器1，我们将使用端口1执行 $1 \text{ XOR } 1 > 0$ 。
- 如果从客户端1获取数据包到服务器2，我们将使用端口2执行 $1 \text{ XOR } 0 > 1$ 。
- 如果我们从客户端2获取数据包到服务器2，我们将使用端口1执行 $0 \text{ XOR } 0 > 0$ 。
- 如果我们从客户端2获取数据包到服务器1，我们将使用端口2执行 $0 \text{ XOR } 1 > 1$ 。

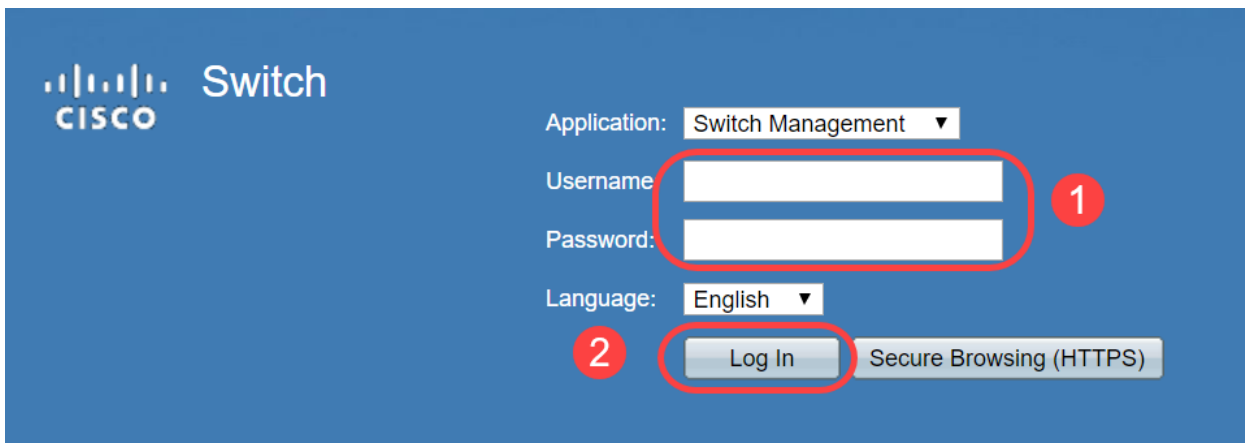
现在，我们将实现最佳负载均衡，并且端口利用率将相当平等。

注意：在使用IP/MAC地址算法时，在某些情况下，我们可能通过仅在源端或目的端更改IP地址来实现最佳输出，因为设备的MAC地址将保持不变。

在交换机上配置LAG负载均衡算法

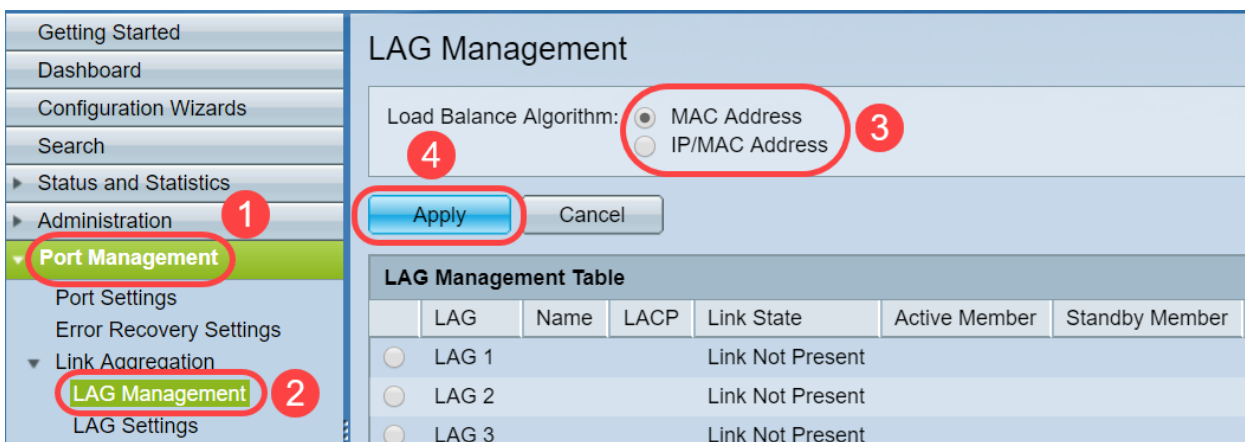
步骤1.输入用户名和密码以登录Cisco交换机。单击Log In。默认情况下，用户名和密码为cisco，但由于您在现有网络上工作，因此您应该拥有自己的用户名和密码。改为输入这些凭据。

注意：默认情况下，“应用程序”窗口显示已选定的“交换机管理”选项，且应保持单独。

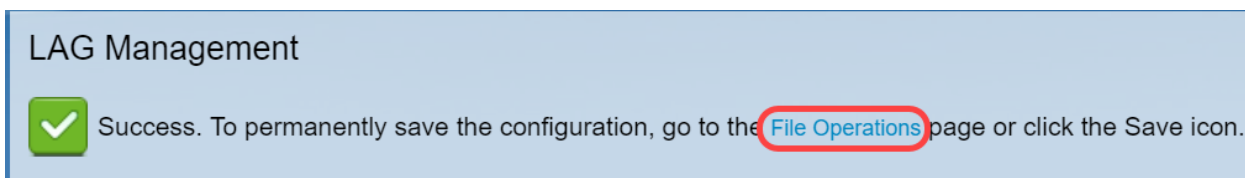


步骤2. 导航至 Port Management > LAG Management，然后选择 Load Balance Algorithm 选项。您可以选择 MAC Address 或 IP/MAC Address。单击 Apply。

注意：默认情况下，MAC Address 是为负载平衡算法选择的选项。

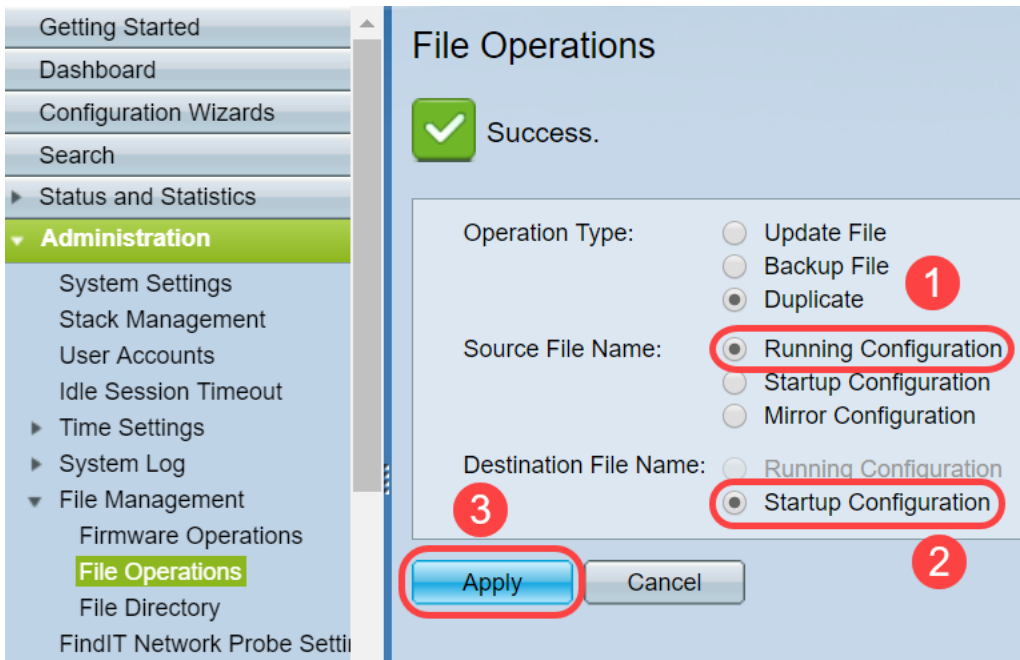


步骤3. 现在，您将能在屏幕上看到“成功”通知。单击 File Operations 将交换机上的配置保存到启动配置。



注意：或者，您只需单击该图  标即可保存配置。

步骤4. 将打开“文件操作”页。验证“源文件名”是否已选为“运行配置”，“目标文件名”是否选为“启动配置”。单击 Apply 以保存配置。



结论

现在，您对LAG负载均衡以及如何在350或550系列交换机上配置LAG负载均衡有了更深入的了解。您还了解到，如果选择IP/MAC地址负载均衡，在某些拓扑中，负载均衡可能无法有效运行。

查看以下相关文章：

[在SG350XG和SG550XG上配置链路聚合组](#)

[通过命令行界面\(CLI\)在交换机上配置LAG设置](#)

[Sx500、Sx350X和Sx550X系列堆叠式交换机上的链路聚合组\(LAG\)管理和设置](#)