# SIEMENS

# 西门子交换机 SCALANCE X VLAN 组态

SIEMENS Switch SCALANCE X VLAN Configuration

**Getting Started** 

Edition (2008-01)

SIEMENS A&D CS



摘要 VLAN (Virtual LAN) 是可以不管物理位置而分配节点的网络。多播和广播帧只能在逻辑 网络结构设置的限制内活动,限制的帧不能够发送到虚拟网络中。VLAN 的特殊优点是为节 点和其它 VLAN 网段降低网络负载。SCALANCE X 300/400 支持基于设备所连端口的 VLAN 分配(基于端口的 VLAN)。本文例举了西门子高端交换机 SCALANCE X414-3E,通过 VLAN 组 态以及 GVRP,帮助用户快速的了解 VLAN 和配置 VLAN。

**关键字** 虚拟网络,交换机,工业以太网,SCALANCE X414-3E,PST,GVRP **Key words** VLAN, Switch, Industrial Ethernet, SCALANCE X414-3E, PST, GVRP



## 目录



#### 1 VLAN 概述

#### 1.1 虚拟网络支持 (基于端口的 VLAN)

虚拟网络(VLAN) 和普通 LAN 没有物理区别。VLAN 的特性是设备在配置时可以被分配到设备 组。若干设备组使用现存的唯一物理网络基础设施。若干"虚拟网络"存在于一个物理网络 上。数据交换甚至广播传输只在一个 VLAN 内发生。

对 VLAN 的分配通过在 MAC 帧中添加 VLAN Tag 来完成。即在目的和源地址后插入了四个字 节的附加 VLAN 信息。

为了能够在虚拟网络中集成不支持 VLAN 的终端设备和子网,交换机担负起增加和删除附加的 VLAN 信息的职责。SCALANCE X 300/400 支持基于设备所连端口的 VLAN 分配(基于端口的 VLAN)。最多可以配置 62 个基于端口的 VLAN 和两个预定义的 VLAN。VLAN 在 IEEE 802.1Q 标准中定义。

#### 1.2 VLAN 的作用

VLAN (Virtual LAN) 是可以不管物理位置而分配节点的网络。多播和广播帧只能在逻辑网络 结构设置的限制内活动,限制的帧不能够发送到虚拟网络中。由于这个原因,VLAN 也被看 做广播域。VLAN 的特殊优点是为节点和其它 VLAN 网段降低网络负载。

#### 1.3 VLAN 的种类

有各种类型的 VLAN:

- 基于端口的 VLAN (第 2 层)
- 基于 MAC 地址的 VLAN (第 2 层)
- 基于 IP 地址的 VLAN (第 3 层)

SCALANCE X 300/400 支持基于端口的 VLAN。这使得为 SCALANCE X 300/400 设置参数和配置它使用 GVRP 帧成为可能。

#### 1.4 配置基于端口的 VLAN

对于配置,你可以使用任何支持基于端口 VLAN 的程序。遵从以下步骤配置你的 VLAN:

- 1. 设置形成一个或多个 VLAN 的标准。
- 2. 为每个 VLAN 制定节点。
- 3. 创建配置列表。为每个节点分配 VLAN-ID 并且指定连接的设备和连接通过哪个端口建立。
- 4. 在交换机上设置下列配置:
- 在该设备上定义所有的 VLAN。
- 指定在哪个端口上支持哪个 VLAN。
- 指定在进入和离开端口时怎样处理帧(入口/出口过滤)。
- 指定端口上发送帧是否需要 VLAN Tag。



• 设置交换机是否是静态配置或由 GVRP 动态配置。

#### 1.5 通用 VLAN 注册协议

GVRP(GARP VLAN Registration Protocol)即通用VLAN注册协议。GVRP是通用属性注册协议 (GARP)中的一个应用,在802.1QTrunk口上实现提供802.1Q兼容的VLAN修剪与动态VLAN 创建。

使用GVRP,交换机可以和其它使用GVRP的交换机交换VLAN配置信息,在802.1Q Trunk链路 上修剪不需要的广播和未知的单僠流量,动态创建和管理VLAN,并且可以通过这些信息知道 通过哪些端口可以到达这些成员。

#### 1.6 VLAN 的重要规则

当配置和操作SCALANCE X 300/400的VLAN时,确保遵守下列规则:

- 为达到使用VLAN或多播组时切换时间在300 ms内,所有环端口必须静态创建作为所有 VLAN和所有的多播组的成员。
- 带VLAN-ID "O" 的帧 (例如只有优先级Tag的帧) 被看作没有Tag的帧。
- 默认情况下,交换机上的所有端口发送没有VLAN Tag的帧以确保最终节点能够接收到这些帧。基本的设置是必须的因为通常节点是否能够解释VLAN Tag帧是不确定的。
- 默认情况下,支持VLAN的交换机在所有端口有参数分配VLAN识别符1(默认的VLAN)。
   注意:

VLAN-ID 500 保留为将来使用而且已经被配置了。

如果最终节点连接到一个端口,出去的帧应该不带VLAN Tag发送(静态访问端口)。但
 是,如果有在这个端口连一个交换机,该帧应该加上VLAN Tag(主干口)。

SCALANCE X 300/400使用VLAN/端口分配进行配置,这是基于端口的VLAN。

#### VLAN的规则:

1. 连接到DTE的端口必须设置不含VLAN Tag,因为一般DTE不能解释带VLAN Tag的帧。即设置"U"。

2. 交换机到交换机的VLAN连接(主干连接Trunk)必须含有VLAN Tag。即设置"M"。



1.7 VLAN 数据的处理



注意**:** 

虚线上面的部分是接收交换机某个端口的帧。其它部分是发送交换机某个端口的帧。 于是,如果你只标记Tag的帧和进口过滤,这意味着设置了接收到的帧的属性。



#### 2本例设备简介

以下SIMATIC产品用于本例SCALANCE X VLAN组态:



上图中的硬件组成:

模块名称	模块型号	订货号	数量
交换机	X414-3E	6GK5 414-3FC00-2AA2	2
安装导轨	DIN Rail	6ES7 390-1AE80-0AA0	2
快速连接RJ45 接头 180°	IE FC RJ45 Plug 180	6GK1 901-1BB10-2AB0	6
快速连接标准电缆	FC Standard Cable	6XV1 840-2AH10	5

上图中的软件组成:

软件名称	版本
Windows XP	SP2
PST	3.0

网络组态由两台 SCALANCE X414-3E 交换机 Switch A 和 Switch B 组成,且通过各自的 Port9.1 相连(Trunk)。PG/PC1 和 PG/PC2 分别连接到 Switch A 的 Port10.1 和 Port11.1。 PG/PC3 和 PG/PC4 分别连接到 Switch B 的 Port10.1 和 Port11.1。其中 PG/PC1 和 PG/P3 属于 VLAN10,而 PG/PC2 和 PG/PC4 属于 VLAN11。



#### 3. SCALANCE X400 VLAN 的组态步骤

#### 3.1 使用 PST 为 SCALANCE X400 配置 IP 地址

步骤	使用 PST 为 Switch A 配置 IP 地址
1	点击 start->simatic->Primary Setup Tool-> Primary Setup Tool
	AuthorsW
	Documentation
	New Office Document
	Open Office Document
	Set Program Access and Defaults
	SIMATIC NET
	Station Configurator 🔂 STEP 7 🕨 🥥 lisezmoi
	Windows Catalog 🕅 WinCC flexible 2005 🕨 🔀 Primary Setup Tool
	WinCC flexible 2005 Runtime
	SIMATIC Manager
	Programs +
	Documents
	E Settings
	Search •
	Relp and Support
	<mark>م العام الع</mark>
	Jog Off CS2
	Turn Off Computer
	🛃 start 🛛 🕲 🌄 SIMATIC Manager - [j 🖳 HW Config - [SIMATI
2	在 Settings->Network Adapter 中选取 Local Area Connection

	and the second se
	Excellence in
6	Automation & Drives
	Automation & Drives.
	Siemens

	🖪 Primary Setup Tool - Broadcom NetXtreme 57xx Gigabit Controller - Eacfilt Miniport - s7wnp 🔳 🗖 🔀
	Network Module Settings ?
	💫 📩 🚉 Network Adapter 🕨 1 Nortel IPSECSHM Adapter - Eacfilt Miniport
	Language V 2 Local Area Connection
	To search the network for modules, select <browse> in the <network> menu !</network></browse>
	Broadcom NetXtreme 57xx Gigabit Controller - Eacfilt Miniport
3	点击放大镜图标搜索网络

and the second se
Excellence in
Automation & Driver
Automation & Drives.
<ul> <li>Siemens</li> </ul>

	📧 Primary Setup Tool - Broadcom NetXtreme 57xx Gigabit Controller - Eacfilt Miniport - s7wnp 🔳 🔲 🗙
	Network Module Settings ?
	≪   ▲   書
	General information
	To search the network for modules, select <browse> in the <network> menu !</network></browse>
	Reduy
5	在列出的设备列表中,根据 Switch A 的 MAC 地址找到对应的设备并为它分配 IP 地址
	192.168.0.1。

	and the second se
-	Excellence in
	utomation & Drivage
	automation & Drives.
-	Siemens

	📧 Primary Setup Tool - Broadcom NetXtreme 57xx Gigabit Controller - Packet Scheduler Minipo 🗐 🗖 🗙
	Network Module Settings ?
	🔨 🖆 📳
	SCALANCE X-400: 00-0E-8C-88-D4-E7: 192.168.0.1         Ind Ethemet interface         SCALANCE X-400: 08-00-0E-9C-28-CB: 192.168.0.2         Ind Ethemet interface         MAC address         00 - 0E - 8C - 88 - D4 - E7         Obtain IP address from DHCP server         Identified by         MAC address         Device name         Ind Ethemet interface
	Ready NUM
6	选择 MAC 地址所在的行,并点击工具栏上的下载图标。当出现下图的提示时,选择 Yes。



	Primary Setup Tool - Broadcom NetXtreme 57xx Gigabit Controller - Packet Scheduler Minipo         Network       Module         Settings ?         Setings ?         Settings ?
	Primary Setup Tool         Do you want to continue downloading to the station?         Note that any previously downloaded configuration will be lost.         Yes       No         Ready       NUM
7	使用同样的方式给 Switch B 设置 IP 地址为 192.168.0.2。

#### 3.2 静态 VLAN 组态

步骤	使用 Web 配置界面配置 SCALANCE X400
1	打开 IE 浏览器, 输入 Switch A 的 IP 地址 192.168.0.1。浏览器会自动打开 SCALANCE X400 的
	Web 配置界面。对应的用户名 admin,输入密码 admin。点击 Log on 按钮进行登陆。
	User name: admin 💌
	Password:
	Log On
	Logon using a secure HTTPS connection













8	Switch B 使用设置 Switch A 的同样的组态步骤。最终设置如下:									
	SCALANCE X414-3E System X-400 Agent Switch Switch Switch Switch Suitch	Current VLAN Configu VID Name <u>1 Default VLAN 1</u> <u>10 Vian 10</u> <u>11 Vian 11</u> <u>500 Reserved</u>	Uration Status Static static static static	Port Memb 5. 6. UU  MM	oer Lis	t 9. UUUU M M MMMM	10. - U U U U MMMM	11. - U U U  MMMM		
9	这时,PG/PC1 和 PG	/PC3 是可以相互 Pi	ng 通的。	PG/PC2	和F	PG/PC4	也是	可以相	互 Ping 通的	0
	但是两组之间的任意一台 PC 之间是无法相互 Ping 通的。									

### 3.3 动态 VLAN 组态

步骤	使用 Web 配置界面配置 SCALANCE X400								
1	参考静态 VLAN 的组态至步骤 6。 Switch A 的 VLAN 组本,								
	SWITCH A BY VLAR #14-3E SCALANCE X414-3E System Agent Agent Switch Switch Switch Switch Switch Switch Switch Subsection Multicast Groups Stroadcast Mask Stroadcast Mask Subsection Load Limits Switch	VID Name         Status         Port Member List           5         6         7         9         10         11           1         Default VLAN 1         static         UU         UUUU         UUUU         UUUU           10         Vlan 10         static          U         U         U           11         Vlan 11         static          U         U         U           500         Reserved         static         MM         MMMMM         MMMM         MMMM							
	Switch B 的 VLAN 组态	š:							
	SCALANCE X414-3E	Current VLAN Configuration							
	System  System  Agent  Switch  Switch  Constraints  Substraint  Substraints  Sub	VID         Name         Status         Port Member List           5         6         7         9         10         11           1         Default VLAN 1         static         U         UUU         -UUU         -UUU           10         Vian 10         static          U         U            11         Vian 11         static          U         U         U           500         Reserved         static         MM         MMMM         MMMM         MMMM							
2	Switch A, 点击目录标	<sup>†</sup> Switch,使能 Switch A 的 GVRP。点击 Set Values。 							

Excellence in Automation & Drives: Siemens										
SCALANCE X414-3E	Switch Configuration									
⊕ <u>System</u> ⊕ <u>X-400</u> ⊕ <u>Agent</u> ⊕ <u>Switch</u>	■ Mirroring Enabled       Mirrored Port:       5.2       ✓       Monitor Port:       5.1       ✓         ✓ Aging Enabled       Aging Time [sec]:       40									
E Couter	Switch Enabled Protocols									
■ Ports ■ Statistics	□ GMRP       □ IGMP Snooping       ✓ GVRP         □ STP       □ RSTP       □ DHCP Relay Agent (Opt. 82)									
Switch B, 点击目录标	Switch B,点击目录树 Switch,使能 Switch A 的 GVRP。点击 Set Values。									
SCALANCE X414-3E	Switch Configuration									
€ <u>⊆ System</u> € <u>⊂</u> X-400 € <u>⊂</u> <u>Agent</u> € <u>⊆</u> <u>Switch</u>	<ul> <li>Mirroring Enabled</li> <li>Mirrored Port: 5.2</li> <li>Monitor Port: 5.1</li> <li>Aging Enabled</li> <li>Aging Time [sec]: 40</li> </ul>									
	Switch Enabled Protocols									
taristics ⊡ Statistics	□ GMRP       □ IGMP Snooping       ✓ GVRP         □ STP       □ RSTP       □ DHCP Relay Agent (Opt. 82)									
<b>3</b> Switch A,这时点击目	录树 Switch->VLAN,可以看见当前 Switch A 的 VLAN 组态。可以看见端									
口 9.1 是由 GVRP 动态	注册的。									
SCALANCE X414-3E	Current VLAN Configuration									
System     X-400     Agent     Agent     Switch     Boz.1x     Dicast Filter (ACL)     Dicast Groups     Multicast Groups     Broadcast Mask     Load Limits     WullAN	VID         Name         Status         Port Member List           5         6         7         9         10         11           1         Default VLAN 1         static         UU         UUUU         -UUU         -UUU           10         Vlan 10         static/gvrp         R         R         -         -           11         Vlan 11         static/gvrp         -         R         R         -         U           500         Reserved         static         MM         MMMM         MMMM         MMMM									
Switch B,这时点击目	录树 Switch->VLAN,可以看见当前 Switch B 的 VLAN 组态。可以看见端									
口 9.1 是由 GVRP 动态	口 9.1 是由 GVRP 动态注册的。									
SCALANCE X414-3E System X-400 Agent Switch Switch Solution Multicast Filter (ACL) Multicast Groups Broadcast Mask Load Limits VLAN	VID         Name         Status         Port Member List           5.         6.         7.         9.         10.         11.           1         Default VLAN 1         static         UU         UUUU         -UUU         -UUU           10.         Vlan 10         static/gvrp         -         R         U            11.         Vian 11         static/gvrp         -         R         U            500         Reserved         static         MM         MMMMM         MMMMM         MMMMM									
4 这时, PG/PC1 和 PG/	PC3 是可以相互 Ping 通的。PG/PC2 和 PG/PC4 也是可以相互 Ping 通的。									



但是两组之间的任意一台 PC 之间是无法相互 Ping 通的。

关于端口优先级,如果接收时一个帧没有VLAN Tag,可以为它设置端口优先级。有VLAN Tag 的帧中,在VLAN Tag的4个字节中其中有3位用于表示VLAN的优先级,称为Class of Service (CoS)。SCALANCE X-400中有四个优先级堆栈,用于处理各种各样优先级的数据帧。第一个 队列处理最高优先级的数据帧,也就是可以处理PROFINET实时的数据帧。总之,SCALANCE X-400是一款功能强大,全面支持PROFINET的交换机。



#### 附录一推荐网址

#### AS

西门子(中国)有限公司 自动化与驱动集团 客户服务与支持中心 网站首页:<u>http://www.ad.siemens.com.cn/Service/</u> 专家推荐精品文档:<u>http://www.ad.siemens.com.cn/Service/recommend.asp</u> AS常问问题:<u>http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805055/133000</u> AS更新信息:<u>http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805055/133400</u> "找答案"AS版区:<u>http://www.ad.siemens.com.cn/service/answer/category.asp?cid=1027</u>

#### NET

西门子(中国)有限公司 自动化与驱动集团 客户服务与支持中心 网站首页: <u>http://www.ad.siemens.com.cn/Service/</u> 专家推荐精品文档: <u>http://www.ad.siemens.com.cn/Service/recommend.asp</u> Net常问问题: <u>http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805868/133000</u> Net更新信息: <u>http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805868/133400</u> "找答案" Net版区: <u>http://www.ad.siemens.com.cn/service/answer/category.asp?cid=1031</u>