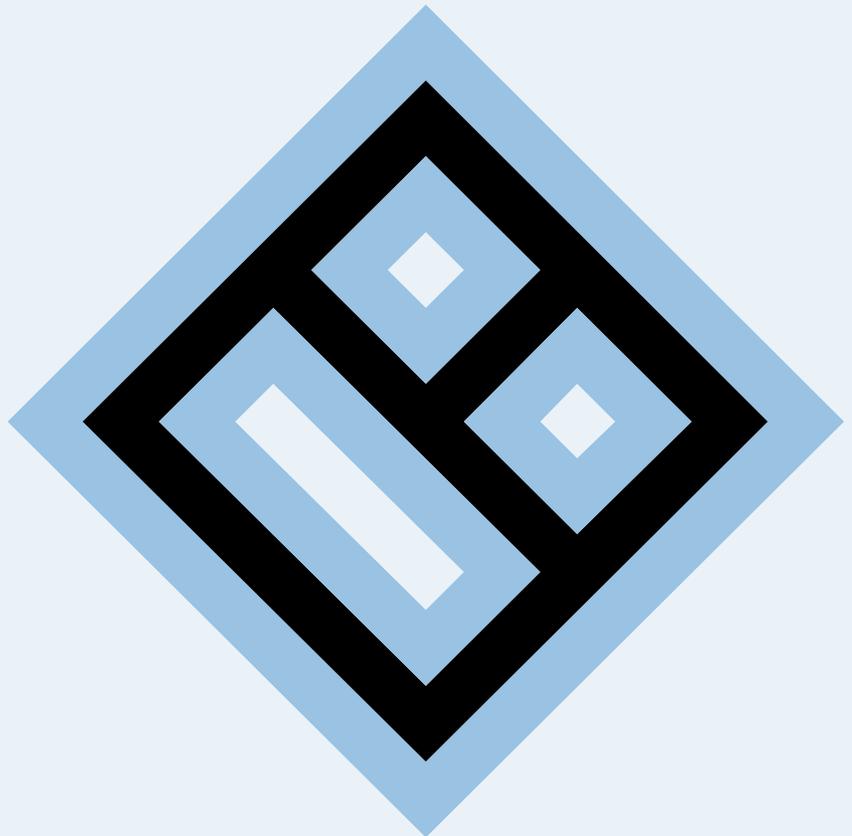




**NEXTRAGEN**  
NEXT GENERATION TESTING

VLANs auf dem Analysator  
richtig darstellen



Kein Teil dieser Broschüre darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Wir weisen darauf hin, dass die im Buch verwendeten Bezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen im Allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.

Copyright: 2011 Nextragen GmbH  
Stand: 10/2011

# VLANs auf dem Analysator richtig darstellen

*Die Integration von virtuellen LANs, kurz VLANs, ist die einfachste Methode zur Verkehrssteuerung. Der Standard 802.1Q definiert die Architektur und die Dienste in Virtual-Bridge-LANs sowie die Protokolle, Algorithmen und Verfügbarkeit dieser Dienste. Bei der Aufzeichnung der VLAN-Daten über einen Analysator „verschwindet“ das VLAN wie von Geisterhand und ist im aufgezeichneten Datenstrom nicht mehr zu finden. Diese Application Note zeigt Ihnen, was Sie tun müssen, um die VLANs auf Ihrem Analysator wieder sichtbar zu machen.*

In VoIP-Netzen werden häufig die VoIP-Datenströme vom restlichen Verkehr durch sogenannte VLANs (Virtual Local Area Network) separiert. Ein VLAN ist ein logisches Teilnetz innerhalb eines Switches bzw. eines physikalischen Netzwerks und kann sich über einen oder mehrere Switches hinweg ausdehnen. Ein VLAN trennt physikalische Netze in mehrere logische Netzwerke auf, indem es dafür sorgt, dass VLAN-fähige Switches die Datenpakete eines VLANs nicht in ein anderes VLAN weiterleiten und das, obwohl die Teilnetze an gemeinsame Switches angeschlossen sein können. Eine Kommunikation zwischen zwei unterschiedlichen VLANs ist somit nur über einen Router möglich, der an beide VLANs angeschlossen ist. VLANs verhalten sich also, als wären sie jeweils mit eigenen, voneinander unabhängigen Switches aufgebaut.

Eine Unterteilung der physikalischen Netze auf der logischen Ebene hat folgende Gründe:

- die Zuordnung von Endgeräten zu Netzwerksegmenten, unabhängig vom Standort der Station.
- die Aufteilung der Netze in kleinere Broadcast Domänen, damit sich die Broadcasts nicht über das gesamte Netz ausbreiten.
- zur Verbesserung der Performance einzelner Netze. So kann beispielsweise der VoIP-Verkehr innerhalb eines VoIP VLANs gesammelt und bei der Übertragung priorisiert werden.
- durch die Trennung der Datenströme in unterschiedliche VLANs werden die jeweiligen Datenströme auf der logischen Ebene getrennt und gegeneinander abgeschottet.

Die VLANs bilden die Grundlage der Priorisierung auf der Ebene 2 und sorgen für den problemlosen Datentransport zwischen Sender und Empfänger.

Um die Dienstgüte innerhalb des MAC-Layers zu sichern, definierte die IEEE eine Erweiterung des Standards IEEE802.1D (MAC Bridges). Der Standard 802.1p (Traffic Class Expediting and Dynamic Multicast Filtering) beschreibt Methoden für die Bereitstellung der Dienstgüte auf dem MAC-Level. Nach IEEE802.1p werden folgende QoS-Parameter definiert:

Parameter	Beschreibung
Service Availability	Dienst-Verfügbarkeit (Service Availability) entscheidet über die Bereitstellung eines Dienstes in Bridged-LANs
Frame Loss	Das Äquivalent zu Paketverlusten
Frame Misorder	Innerhalb des MAC-Levels sind Neuansforderungen von Paketen/Frames nicht möglich, deshalb ist die Reihenfolge der Pakete ein QoS-Parameter
Frame Duplication	Das Duplizieren von Paketen wird von MAC Services nicht unterstützt
Transit Delay experienced by Frames	Zeit, die zwischen der Anforderung und der Bestätigung eines erfolgreichen Transfers verstreicht
Frame Lifetime	Begrenzung der Lebensdauer eines Paketes innerhalb eines Netzwerkes, um möglichen Schleifenbildungen vorzubeugen, (entspricht TTL-Wert im Header, TTL: Time-to-Live)
Undetected Frame Error Rate	sehr geringe Fehlerrate, wenn die Verfahren zur Ermittlung von Check Summen (FCS – Frame Checksum) zur Anwendung kommen
Maximum Service Data Unit Size supported	Die maximale Größe eines Paketes innerhalb eines Netzwerkes. Wird von dem Netzelement vorgegeben, welches die kleinste Paketgröße vorgibt.
User Priority	Innerhalb des MAC-Level wird die User-Priorität als QoS-Parameter behandelt.
Throughput	Datendurchsatz

*Tabelle: QoS-Parameter nach IEEE802.1p*

Die Unterscheidung der Pakete und der entsprechenden Zuordnung zu den Queues kann durch die Identifizierung der Prioritäten eines Paketes oder Frame erreicht werden. Der IEEE802.1p Standard empfiehlt die User-Priority und deren Umwandlung (Mapping) zu den Verkehrsklassen (Traffic-Classes) und damit zu den vorhandenen Queues. Die nachfolgende Tabelle zeigt diesen Zusammenhang.

		Anzahl verfügbarer Verkehrsklassen							
		1	2	3	4	5	6	7	8
User	0	0	0	0	1	1	1	1	2
Priorität	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	1

	3	0	0	0	1	1	2	2	3
	4	0	1	1	2	2	3	3	4
	5	0	1	1	2	3	4	4	5
	6	0	1	2	3	4	5	5	6
	7	0	1	2	3	4	5	6	7

*Tabelle: Mapping der User-Priority in die Verkehrsklassen*

Die angegebene User-Priority wird durch die Anwendung oder durch die Berechtigung des Nutzers definiert. Innerhalb eines Netzwerks werden die transportierten Informationen (Verkehrsarten oder Traffic-Types) unterschieden in:

User-Priority-Wert	Verkehrsklasse	Bemerkung
0	Best Effort	Normaler Datenverkehr
1	Background	Großvolumige Datensendungen, die zeitunkritisch sind und keine besondere Priorität erhalten
2	Spare	ohne genaue Spezifizierung
3	Excellent Effort	Wichtige Daten
4	Controlled Load	Zeitkritische Daten mit hoher Priorität
5	Video	Bildübertragung (Verzögerung < 100 ms)
6	Voice	Sprachübertragung (Verzögerung < 10 ms)
7	Network Control	Netzwerk-Management-Daten. Daten, um den Netzbetrieb aufrechtzuerhalten. Daten, die der Ermittlung der kürzesten Route dienen.

*Tabelle: Unterscheidung der Verkehrsklassen*

Die Priorisierung der Pakete und die entsprechenden Zuordnungen zu den Queues im Switch werden durch das Prioritäts-Feld im VLAN-Tag (Bits 1 bis 3) erreicht. Der IEEE 802.1p-Standard legt das Mapping der Prioritäten zu den jeweiligen Verkehrsklassen (Traffic-Classes) und damit zu den vorhandenen Queues fest.

Innerhalb eines Netzwerks/VLANs werden die transportierten Informationen verschiedenen Verkehrsarten oder Traffic-Types zugeordnet. In der Regel wird die jeweilige Priorität des Pakets durch die Anwendung oder durch die Berechtigung des Nutzers definiert.

Die Unterscheidung von sieben Verkehrsarten im Gegensatz zu acht definierten Verkehrsklassen verringert die Anzahl der benötigten Queues im Layer 2 Switch. In der Praxis ist die Anzahl verfügbarer Queues in den Switches geringer, als die Anzahl der vorhandenen Verkehrsklassen. Derzeit werden in den meisten Netzkomponenten nur zwei beziehungsweise vier Queues verwendet. Aus diesem Grund muss der Netzadministrator die Verkehrsklassen an die im Switch vorhandenen Queues anpassen.

## VLANs in der Praxis

VLANs sind somit ein wichtiger Bestandteil der Priorisierungskonzepte in Unternehmensnetzen. Bei Störungen im VoIP-Betrieb werden von den Netz- bzw. VoIP-Administratoren, als Grundlage des Troubleshooting, an diversen Netzwerkknoten mit Hilfe von Analysatoren (beispielsweise TraceView von Nextragen) sogenannte „Traces“ gezogen und analysiert. Ziel dieser Analyse ist es, die VoIP-Ströme zu identifizieren und nach den aufgetretenen Fehlern (beispielsweise Jitter und Paketverluste) zu durchsuchen. Werden Fehler in den VoIP-Strömen durch den Analysator entdeckt, gilt es, die Fehlerquelle schnell im Netzwerk zu lokalisieren.

Die Standards IEEE802.1p und IEEE802.1Q definieren eine Erweiterung des MAC-Headers. Diese Erweiterung wird als Tag und die Frames dieser Erweiterung als Tagged-Frames bezeichnet. Der zusätzliche Q-Tag im MAC-Header wird durch den sogenannten Tag-Protocol-Identifier (TPID) mit dem Wert: 0x8100 signalisiert.

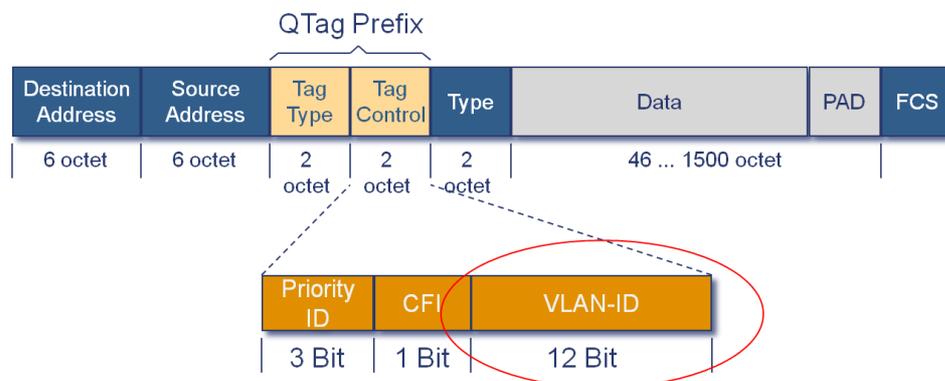


Abbildung: Tagged-Frame

Die ersten drei Bit im p/Q-Tag definieren die Prioritätswerte gemäß Standard 802.1p. Beim folgenden Canonical Format Identifier (CFI) handelt es sich um einen fest definierten Wert: 0x0. Das anschließende VLAN-ID-Feld (VLAN Identifier) dient gemäß Standard IEEE802.1Q der eindeutigen Identifizierung von virtuellen LANs (VLANs).

Bei der Fehleranalyse wird der Troubleshooter die mit dem Analysator aufgezeichneten Daten nach Paketen aus dem entsprechenden VLAN untersuchen. Dabei wird kontrolliert, ob der VoIP-Strom korrekt „markiert“ ist. So muss der VoIP-Strom für die jeweilige Priorisierungsart, die hierfür gültigen Bedingungen erfüllen und unter Um-

ständen auch eine bestimmte Portrange bedienen. Da diese Informationen aus dem aufgezeichneten Trace gewonnen werden können, wird der Troubleshooter nach dem betreffenden VLAN-Tag suchen.

In der Praxis kann es vorkommen, dass in den aufgezeichneten Traces keine VLAN-Tags zu finden sind und somit keine komplette Analyse der Fehlerbilder vorgenommen werden kann.

Bei vielen Rechnern ist das ein ganz „normales“ Phänomen. Die VLAN-Tags werden einfach nicht angezeigt und von der Netzwerkkarte vor der eigentlichen Aufzeichnung herausgefiltert.

Die Ursache für die Unterdrückung der VLAN-Tags bei der Verkehrsanalyse hat ihre Ursache im verwendeten Betriebssystem. Das Betriebssystem Windows verfügt beispielsweise über keinen eingebauten Mechanismus zur Aufzeichnung des VLAN-Tags. Die meisten Ethernet Adapter Treiber werfen entweder den VLAN Tag oder entfernen diesen automatisch vor der Weiterverarbeitung. Somit wirkt dies, als wenn kein VLAN Tag im eigentlichen Ethernet-Frame vorhanden wäre. Zur Beseitigung dieses Darstellungsfehlers muss jede verwendete Netzwerkkarte individuell betrachtet werden.

Nachfolgend finden Sie ein paar Tipps, wie Sie Ihre Netzwerkkarte unter Windows so konfigurieren können, dass Sie mit TraceView die VLAN-Tags im Trace darstellen können. Für nachfolgende Hersteller haben wir bereits die Adapterkonfigurationen ausgetestet:

Intel: Auf den Intel Netzwerkkarten müssen die aktuellen Treiber von Intel installiert werden. Erst danach lässt sich dieses Feature nutzen. Außerdem sind zusätzliche manuelle Eingriffe in der Windows Registry vorzunehmen. Hier sei besonders darauf hingewiesen, dass eine Veränderung der Registry-Einstellung nur von einem Fachmann vorgenommen werden sollte, da sonst die Gefahr besteht, dass der betreffende Rechner nicht mehr ordnungsgemäß funktioniert. Intel stellt unter der Adresse: <http://support.intel.com/support/network/sb/CS-005897.htm> eine entsprechende Anleitung zur Umkonfiguration der Windows Rechner zur Verfügung.

Die folgende Grafik zeigt die Registry mit dem auf 1 geänderten Key „MonitorModeEnabled“, welche für eine Intel-Netzwerkkarte geändert werden muss.

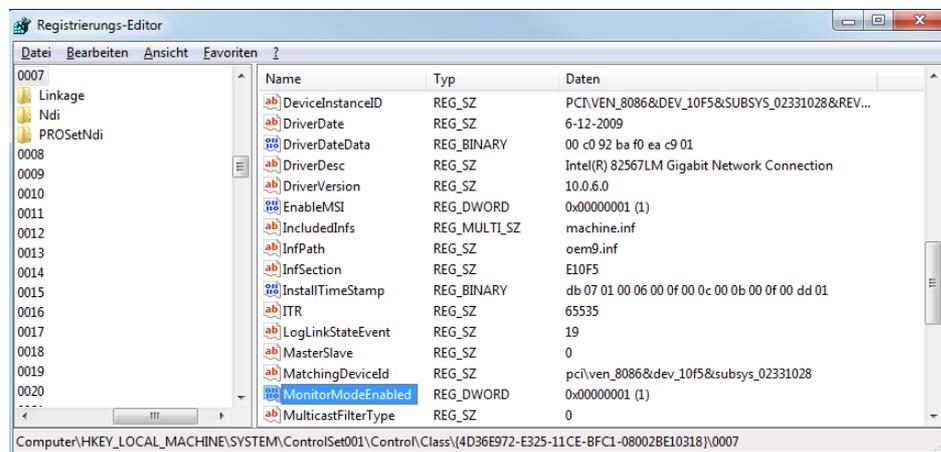


Abbildung: Registry-Editor

Nach der vorgenommenen Änderung ist TraceView in der Lage den VLAN-Tag korrekt anzuzeigen.

Broadcom: Auch bei Broadcom-Adaptoren müssen die aktuellen Treiber installiert sein. Darüber hinaus muss der Fachmann folgende Änderungen an der Registry vornehmen:

Starten Sie den Registryeditor (regedit)

Suchen Sie nach „TxCoalescingTicks“

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Instanznummer (beispielsweise 008) und fügen Sie einen neuen String-Eintrag hinzu.

Name: „PreserveVlanInfoInRxPacket“

Wert: 1

Andere Netzadapter: In der Regel stellen die Hersteller von Netzwerkkarten die für ihre Adapter notwendigen Anpassungen und Treiber über das Internet auf deren Home Page bereit.

### Fazit

Mit dem richtigen Betriebssystem, den richtigen Treibern bzw. den notwendigen Änderungen in der Registry bleibt der VLAN Tag auch nach der Aufzeichnung im Datenstrom erhalten. Damit wird eine schnellere und effizientere Netzanalyse garantiert und eine effizientere Fehlerbehebung möglich.

### **Firmenprofil Nextragen**

Die Nextragen GmbH ist auf die Entwicklung von VoIP/Video-Produkten und Software-Lösungen rund um die Themen „Monitoring, Analysing und Testing“ ausgerichtet. Die Sicherstellung der End2End Dienstqualität (QoS, QoE) für Next Generation Networks und Triple Play Dienste steht im Fokus des im Jahr 2009 gegründeten Unternehmens mit Sitz an der Flensburger Förde im Norden Deutschlands. Kunden aus dem Carrier-, Telekommunikations- und Enterprise-Segment setzen die Nextragen-Lösungen ein, um die Qualität und Zuverlässigkeit von VoIP- und Video-Anwendungen zu monitoren, zu analysieren und zu testen. Produkte, Lösungen und Dienstleistungen der Nextragen GmbH sind 100% „made in Germany“ und werden weltweit über zertifizierte Partner vertrieben.

Weitere Informationen erhalten Sie auf der Firmenwebsite unter [www.nextragen.de](http://www.nextragen.de).



**Messkom Vertriebs GmbH**

Awarenring 38  
D-85419 Mauern

Tel: 0049 (0)8764 / 948 430  
Fax: 0049 (0)8764 / 948 433

Email: [info@messkom.de](mailto:info@messkom.de)



[www.messkom.de](http://www.messkom.de)