



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Características y configuración básica de VLANs

Apellidos, nombre	Capella Hernández, Juan Vicente (jcapella@disca.upv.es)
Departamento	Departamento de Informática de Sistemas y Computadores
Centro	Universidad Politécnica de Valencia



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



1 Resumen de las ideas clave

En este artículo se presentan las características básicas de las VLANs (Virtual Local Area Network), sus ventajas, y configuración básica en switches. Se realiza una explicación de sus fundamentos, así como de su implementación paso a paso, por diversas vías, de forma que se pueda comprender su funcionamiento, y aprender su configuración básica, sentando las bases para poder avanzar en la implantación y gestión de VLANs.

2 Introducción

Una Virtual Local Area Network (VLAN) o red de área local virtual es un grupo flexible de dispositivos que se encuentran en cualquier ubicación de una red de área local pero que se comunican como si estuvieran en el mismo segmento físico. Con las VLANs se puede segmentar la red sin restringirse a las ubicaciones o conexiones físicas [1].

Las ventajas que nos pueden aportar las VLANs son entre otras:

- Mayor flexibilidad y mejor gestión de recursos, al facilitar el cambio y movimiento de los dispositivos en la red.
- Facilidad de localización y aislamiento de averías.
- Mejora en cuanto a seguridad, debido a la separación de dispositivos en distintas VLANs.
- Control de tráfico de *broadcast*.
- Separación de protocolos.

Se pueden implementar atendiendo a diversos criterios como puertos de un switch a los que se conectan los ordenadores, direcciones MAC, etc. [2] En este artículo presentaremos la primera opción.

3 Objetivos

Una vez que el alumno se lea con detenimiento este documento, será capaz de:

- Aprovechar las características y ventajas que aportan las VLANs.
- Identificar detalles de implementación y funcionamiento de las VLANs.
- Configurar VLANs básicas.

4 Desarrollo

A continuación se desarrollarán cada uno de los aspectos indicados en la introducción y objetivos, realizando las explicaciones de la forma más práctica y guiada posible.

4.1 Protocolo IEEE 802.1Q

Es una modificación al estándar de Ethernet. El protocolo IEEE 802.1Q [3] fue un proyecto del grupo de trabajo 802 de IEEE para desarrollar un mecanismo que permita a múltiples redes con interconectadas con puentes o switches compartir transparentemente el mismo medio físico sin problemas de interferencia entre las redes que comparten el medio (*Trunking*). Es también el nombre actual del estándar establecido en este proyecto y se usa para definir el protocolo de encapsulamiento usado para implementar este mecanismo en redes Ethernet.

Permite identificar a una trama como proveniente de un equipo conectado a una red determinada. Una trama perteneciente a una VLAN sólo se va a distribuir a los equipos que pertenezcan a su misma VLAN, de forma que se separan dominios de *broadcast*.

4.1.1 Formato de trama

El protocolo 802.1Q propone añadir 4 bytes al encabezado Ethernet original en lugar de encapsular la trama original. El valor del campo *EtherType* se cambia a 0x8100 para señalar el cambio en el formato de la trama.

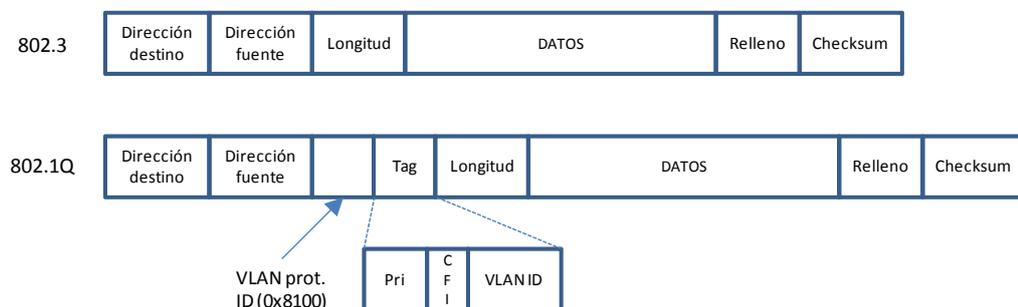


Figura 1. Formato de trama 802.1Q.

Como se puede apreciar en la Figura 1, la VLAN tag se inserta en la trama Ethernet entre el campo "Dirección fuente" y "Longitud". Los primeros 2 bytes del VLAN tag consisten en el "Tag Type" (tipo de tag) de 802.1Q y siempre está puesto a 0x8100. Los últimos 2 bytes contienen la siguiente información:

- Los primeros 3 bits son el campo *User Priority Field* que pueden ser usados para asignar un nivel de prioridad.
- El próximo bit es el campo *Canonical Format Indicator* (CFI) usado para indicar la presencia de un campo *Routing Information Field* (RIF).
- Los restantes 12 bits son el *VLAN Identifier* (VID) que identifica de forma única a la VLAN a la cual pertenece la trama Ethernet.

4.1.2 Tipos de puerto en los switches

Existen dos tipos de puertos:

1. Puertos de acceso:

Se conectan las estaciones directamente. Mapean el puerto a una VLAN programada. Cuando entra una trama Ethernet se le añade el TAG de 802.1Q. Cuando sale una trama 802.1Q se le quita el TAG, para que llegue a la estación correspondiente con el formato IEEE 802.3 original.

2. Puertos 1Q Trunk:

Se utilizan para conectar Switches entre si y que pase el tráfico de diferentes VLANs a través de ellos. Las tramas que le llegan y que salen llevan el Tag 802.1Q.

4.1.3 VLANs nativas

El estándar define el protocolo de encapsulamiento usado para multiplexar varias VLAN a través de un solo enlace, e introduce el concepto de las VLAN nativas. Las tramas pertenecientes a las VLAN nativas no se modifican cuando se envían por medio del trunking. Las VLAN nativas también se conocen con el nombre de "VLAN de administración", dado que desde los ordenadores conectados a dichas VLANs serán desde los que configuraremos los switches y podremos administrar las VLANs.

Los fabricantes generalmente distribuyen sus equipos con la VLAN id 1 configurada como VLAN nativa, VLAN por defecto y VLAN de administración. Esto quiere decir que por defecto, todos los puertos del Switch pertenecen a la VLAN 1. Si un puerto lo añadimos a otra VLAN creada posteriormente, dejará por tanto de pertenecer a la VLAN de administración. Solo se puede tener una VLAN nativa por puerto.

4.2 Configuración de VLANs mediante acceso por TELNET al switch

Conviene asegurarse en primer lugar de que el ordenador que vayamos a utilizar para configurar las VLANs en el switch esté conectado a dicho switch mediante su correspondiente latiguillo de red. A continuación teclearemos: `telnet <dir. IP del switch>`. Al acceder por Telnet, lo primero que nos aparece es un menú con varias opciones como podemos observar en la Figura 2.



```
CA Telnet
-----
multicastFiltering - Administer multicast filtering
port               - Administer bridge ports
stpForwardDelay   - Set the bridge Spanning Tree forward delay
stpHelloTime      - Set the bridge Spanning Tree hello timer
stpMaxAge         - Set the bridge Spanning Tree maximum age
stpPriority        - Set the Spanning Tree bridge Priority
stpState          - Enable/Disable Spanning Tree on a bridge
vlan              - Administer VLANs

Type "q" to return to the previous menu or ? for help.
-----smer-01 (1)-----
Select menu option (bridge): vlan

Menu options: -----3Com SuperStack II Switch 1100-----
addPort           - Add a port to a VLAN
create            - Create a VLAN
delete            - Delete a VLAN
detail            - Display detail information
modify            - Modify a VLAN
removePort        - Remove a port from a VLAN
summary           - Display summary information

Type "q" to return to the previous menu or ? for help.
-----smer-01 (1)-----
Select menu option (bridge/vlan):
```

Figura 2. Opciones configuración VLAN accediendo vía Telnet al switch.

Con la opción "bridge", administramos las VLANs.

Teclearemos "vlan" para acceder a las opciones propias de la gestión de VLANs: crear, borrar, modificar una VLAN, añadir y eliminar puertos de una VLAN y mostrar información.

4.2.1 Creación VLANs en un switch

Una VLAN se define mediante:

- Un nombre VLAN: nombre descriptivo para la VLAN (ventas, contabilidad, etc.)
- Un VLAN ID: identificador de la VLAN creada.
- Un Local ID: identifica la VLAN localmente en la pila.

Por ejemplo, podemos crear una VLAN con ID 400:

```
Enter VLAN ID (2-4094) [2]: 400
Enter Local ID (2-16): 4
Enter VLAN Name [VLAN 200]: VLAN 400
```



4.2.2 Adición de puertos a una VLAN

Los puertos donde están conectados los puestos de trabajo, no deben ser configurados como *tagged*, solo configuraremos de tal forma los puertos que usemos para conectar switches entre si.

Teclear la opción "addPort"

```
Select VLAN ID (1-4094) [1]: 400
Select Ethernet port (1-14, all): 5
Enter tag type (none, 802.1Q) [802.1Q]: none
```

4.2.3 Obtener detalles de una VLAN

Con la opción "detail", seleccionamos la VLAN sobre la que queremos obtener información y vemos su ID de VLAN, el ID Local, el Nombre y los puertos que contiene.

Con la opción "summary" aparece todo lo anterior, excepto los puertos.

4.2.4 Cambiar un puerto de VLAN

Para ello utilizaremos en primer lugar la opción "removePort" y a continuación "addPort".

4.2.5 Configurar los puertos que unen Switches como puertos 802.1x (*Tagged ports*)

El formato de la orden a utilizar será: `bridge vlan addport vlan_creada Puerto_tag 802.1Q`

Donde `Puerto_tag` es el puerto que une los 2 Switches con un cable cruzado. A continuación tenemos un ejemplo:

```
bridge vlan addport 400 16 802.1q
bridge vlan addport 500 16 802.1q
```

4.3 Configuración de VLANs mediante HTTP

También es posible crear y configurar VLANs accediendo al switch correspondiente mediante HTTP utilizando un navegador web. En la Figura 3 podemos observar un ejemplo de ello. Para ello habrá que conectarse al switch introduciendo una URL del tipo: `http://<dir. IP del switch>`, y una vez cargada la página inicial ir navegando por las distintas opciones.



The screenshot displays the web management interface for a 3Com SuperStack II Switch 1100. At the top, there is a navigation bar with links for Help, Documentation, 3Com Library, 3Com Support, and 3Com Contacts. Below this, a menu includes links for VLANs, Switch Database, Software Upgrade, Roving Analysis Port, Resilient Links, Reset, Port Trunks, Initialize, and Advanced Stack Setup. The main content area is titled 'VLAN Setup' and features several interactive elements: a 'VLANs Available' dropdown set to '1 Default VLAN' with a 'Select' button; 'VLAN Operation' buttons for 'Edit...', 'Delete', and 'Create...'; and two lists of ports. The 'Available Ports' list on the left includes Unit 1 Port 1 through 10. The 'VLAN Members' list on the right also includes Unit 1 Port 1 through 10. Between these lists are buttons for 'Add to VLAN using 802.1Q tagging' (Add >>) and 'Remove from VLAN (802.1Q tagged ports only)' (<< Remove). On the left side of the interface, there is a vertical navigation menu with icons for Management Settings, Configuration, and Health.

Figura 3. Opciones configuración VLAN accediendo vía HTTP al switch.

5 Cierre

A lo largo de este objeto de aprendizaje hemos tratado los fundamentos de las redes locales virtuales (VLANs), ventajas y características. Además se han proporcionado ejemplos que sirvan de base para aprender a crearlas y configurarlas.

Para comprobar qué realmente has aprendido las bases de las VLANs, es el momento de que te pongas manos a la obra e intentes crear, configurar y observar el funcionamiento de las mismas, utilizando para ello switches que ofrezcan soporte. Es como mejor se aprende, además siempre cuentas con el comando de ayuda, que también te permitirá aprender nuevos aspectos y profundizar en la configuración de VLANs.

¡¡ÁNIMO!!



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

6 Bibliografía

[1] Wade Edwards: "CCNP complete study guide" San Francisco; London Sybex, 2005.

[2] Alfredo Abad Domingo: "Redes locales", McGraw-Hill, Madrid, 2009.

[3] IEEE 802.1Q™ IEEE Standard for Information technology. Telecommunications and information exchange between systems - Local and metropolitan area networks - Specific requirements: Virtual Bridged Local Area Networks, 2005.