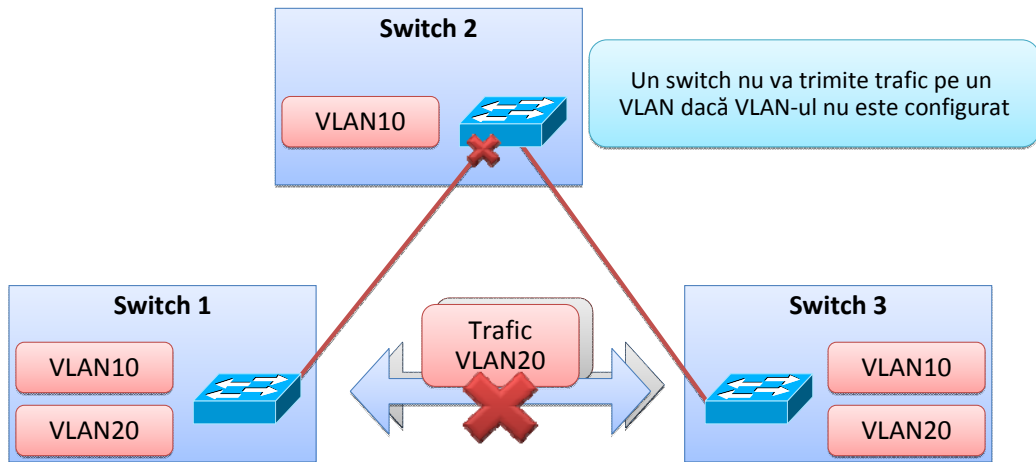


Capitolul 4: VTP

Nevoia de VTP



Odată cu creșterea numărului de switch-uri într-o rețea, administrarea VLAN-urilor și trunk-urilor devine o problemă. În desen se observă că VLAN-ul 20 este configurat pe switch-ul 1 și pe switch-ul 3 dar nu și pe switch-ul 2.

În acest caz, traficul pe VLAN-ul 20 nu va funcționa decât dacă VLAN-ul va fi adăugat manual pe switch-ul 2. De aici rezultă nevoia de a implementa un protocol pentru a rezolva această problemă. Acesta este VTP.

Ce este VTP

- Vlan Trunking Protocol
 - proprietar Cisco
 - protocol de nivel 2
 - partajează informația despre VLAN-uri (1-1005)



VTP permite unui administrator de rețea să configureze un switch astfel încât acesta să își propage configurațiile VLAN-urilor către alte Switch-uri din rețea.

Un switch ce rulează VTP poate fi configurat într-unul din următoarele 3 moduri: Server, Client sau Transparent fiecare cu funcționalitatea sa specifică.

Primele versiuni ale protocolului VTP partajau informații despre VLAN-urile standard (1 - 1005) dar nu și despre cele extinse (1005 - 4094). Odată cu apariția VTP version 3 acesta poate partaja informații despre ambele tipuri de VLAN-uri.

Protocolul VTP transmite informații numai peste liniile configurate în mod trunk.

Avantaje VTP

- Consistență informații de VLAN la nivel de rețea
- Monitorizare VLAN-uri
- Adăugare în mod dinamic a VLAN-urilor la liniile trunk

Beneficiile aduse de VTP sunt numeroase. Într-o rețea cu un număr consistent de switch-uri munca unui administrator de rețea pentru a adăuga și a asigura consistență la nivel de VLAN-uri este din ce în ce mai anevoioasă și greu de realizat.

VTP îi permite unui administrator de rețea să realizeze configurații pe un singur switch aflat în modul VTP Server, iar acesta va distribui și sincroniza informații despre VLAN-uri cu toate switch-urile ce au VTP activat în rețeaua locală.

VTP oferă configurații consistente la nivel de informații despre VLAN-uri controlând ștergerea, adăugarea sau redenumirea unui VLAN astfel încât schimbările să se propage la toate switch-urile implicate. De asemenea, VTP adaugă dinamic noile VLAN-uri primite la liniile de trunk.

Componente cheie VTP

- Domenii VTP
- Moduri VTP
- Număr de revizie
- Mesaje VTP
- VTP Pruning

Componentele cheie VTP sunt în număr de 5.

Domeniile VTP constau în unul sau mai multe Switch-uri interconectate. Toate switch-urile dintr-un domeniu împart aceleași configurații despre VLAN-uri folosind mesaje VTP.

Modurile VTP sunt în număr de 3, un switch putând fi configurat în oricare dintre ele: Server, Client și Transparent.

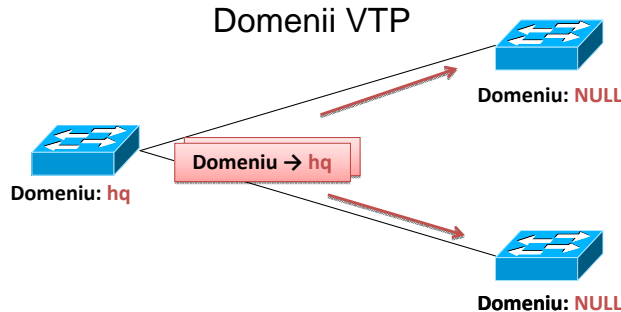
Numărul de revizie este transmis în mesaje VTP și în funcție de acesta un switch decide dacă trebuie să își resincronizeze informațiile despre VLAN-uri.

Mesajele VTP sunt folosite pentru distribuirea și sincronizarea configurațiilor VLAN-urilor în întregul domeniu.

VTP Pruning crește lățimea de bandă disponibilă în rețea reducând traficul inutil de pe liniile de trunk.

Domenii VTP

- Toate switch-urile trebuie să facă parte din același domeniu de VTP
- Pot fi învățate dinamic



VTP permite separarea unei rețele locale în domenii mai mici de administrat pentru a reduce munca necesară configurării.

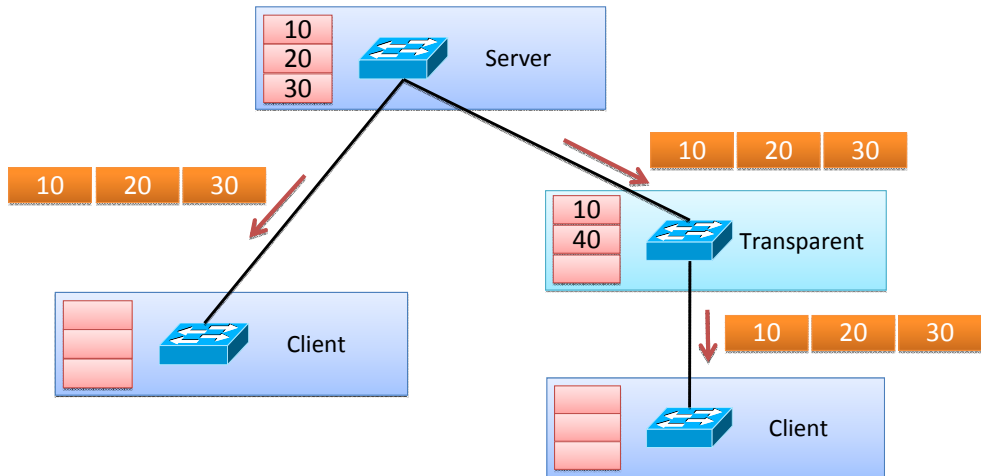
Un domeniu VTP este constituit dintr-o serie de switch-uri interconectate ce au același nume de domeniu.

Switch-urile ce rulează VTP se sincronizează numai dacă se află în același domeniu. Un switch poate fi membru al unui singur domeniu VTP. Până când nu se specifică un domeniu, pe un server VTP nu pot fi adăugate VLAN-uri sau informații pentru întreaga rețea deoarece mesajele VTP de sincronizare încep a fi transmise numai odată ce switch-ul face parte dintr-un domeniu.

Un server VTP include în pachetele trimise numele domeniului. Astfel toate switch-urile ce vor primi pachetul și nu se află deja într-un domeniu VTP își vor asocia domeniul semnalizat.

Moduri VTP

- 3 moduri de funcționare



Switch-ul în modul Server este cel care conține configurația ce va fi adăugată pe switch-urile aflate în mod Client.

Switch-urile ce se află în modul Transparent își păstrează configurația VLAN-urilor local, nu și-o sincronizează cu nici un alt switch din topologie. El participă în VTP doar prin transmiterea mesajelor VTP primite mai departe pe liniile de trunk.

După cum se vede în imagine switch-ul în modul Server conține VLAN-urile 10, 20 și 30. După sincronizarea VTP, switch-urile aflate în mod Client vor avea configurații identice în timp ce switch-ul aflat în mod Transparent va cunoaște în continuare doar VLAN-urile 10 și 40.

Modul server

- Modul default al unui switch
- Poate crea, șterge, redenumi VLAN-uri
- Configurează domeniul VTP pentru propagarea pe clienți
- Primește/trimite/procesează mesaje VTP
- Reține configurațiile în NVRAM

Pe un switch aflat în modul Server putem crea, modifica și șterge VLAN-uri pentru întregul domeniu VTP. Modul Server este modul implicit al unui Switch Cisco.

Serverele VTP își transmit configurațiile VLAN-urilor tuturor switch-urilor ce se află în același domeniu cu acesta și își sincronizează configurațiile cu celelalte switch-uri în funcție de mesajele VTP trimise pe liniile de trunk. Switch-urile ce primesc mesajele VTP își compară Revision Number-ul cu cel al Server-ului VTP pentru a decide dacă trebuie să își sincronizeze informațiile cu acesta.

Configurațiile unui VTP Server sunt salvate de obicei în NVRAM dar în situații mai puțin comune îl putem găsi și în Flash. Ambele memorii sunt nevolatile, deci informațiile Server-ului se vor păstra și după o repornire a echipamentului.

Modul client

- Nu poate modifica domeniul VTP
- Nu poate crea/șterge/redenumi VLAN-uri
- Primește/trimite/procesează mesaje VTP
- Stochează informațiile despre VLAN-uri într-o bază de date din RAM -> la resetarea switch-ului, configurația se pierde

Pe un switch aflat în modul Client nu se pot crea, modifica sau șterge VLAN-uri. Informațiile despre VLAN-uri primite de un Client de la Server sunt salvate în vlan.dat ce nu este salvat în NVRAM. Din această cauză switch-urile aflate în modul Client necesită mai puțină memorie decât switch-urile aflate în modul Server. Când un VTP Client este repornit, el trimite un mesaj Server-ului pentru a primi configurațiile despre VLAN-uri.

Un Switch aflat în modul Client își actualizează informațiile despre VLAN-uri comparând Revision Number-ul său cu cel primit de la Server. Dacă valoarea Revision Number-ului său este mai mică decât cea din mesajul primit de la Server el își va resincroniza informațiile cu acesta.

Modul transparent

- Poate administra VLAN-uri – acestea au semnificație locală
- Transmite mai departe mesajele VTP, însă nu le procesează
- Nu-și va sincroniza niciodată baza de date cu cea a serverelor sau a clienților
- Salvează configurațiile în NVRAM

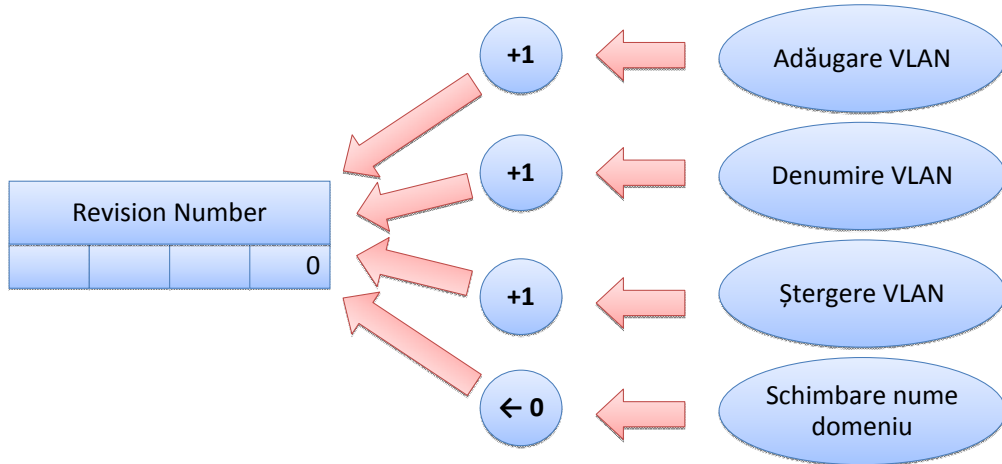
Un switch aflat în modul Transparent trimite mesajele VTP primite, pe legături trunk către alte switch-uri din rețea. Switch-urile aflate în mod VTP Transparent nu își partajează configurațiile despre VLAN-uri cu nici un alt Switch.

Un switch în mod Transparent se configurează cel mai adesea atunci când acesta are configurate VLAN-uri ce vrem să aibă numai semnificație locală și nu vrem să poată fi accesibile de oriunde din rețea.

În cazul unui switch Transparent configurațiile sunt stocate în NVRAM.

Revision Number

- Informează cât de actuală este configurația VLAN-urilor



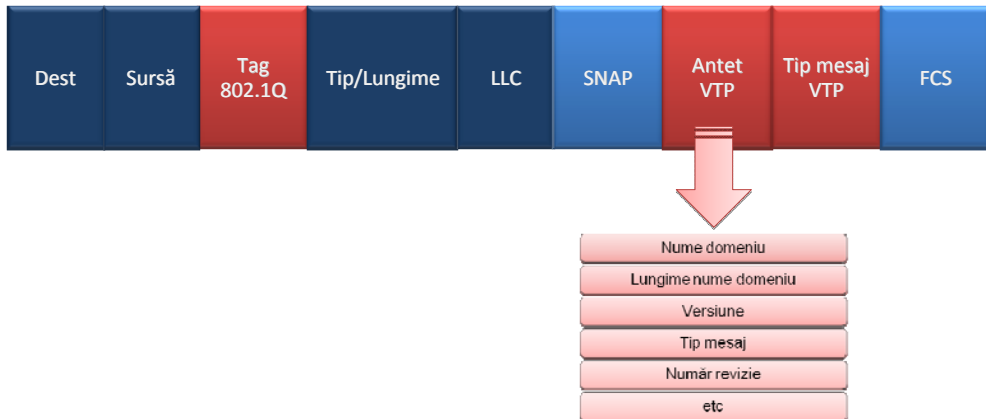
Revision Number-ul VTP este un număr format din 32 de biți ce reprezintă actualitatea configurației unui switch ce rulează VTP. Când un VLAN este adăugat, șters sau modificat, Revision Number-ul este incrementat cu 1.

La schimbarea unui domeniu VTP, Revision Number-ul nu este incrementat ci este resetat la valoarea inițială 0.

Revision Number-ul determină dacă informațiile de configurare primite sunt mai actuale decât cele salvate pe switch în acel moment. În funcție de acesta, switch-ul determină dacă își resincronizează informațiile.

Format mesaje VTP (1)

- Folosește cadre VTP



Mesajele VTP transmit numele domeniului VTP și schimbările de configurație ale VLAN-urilor switch-urilor ce fac parte din același domeniu VTP.

Frame-ul VTP este inserat într-un pachet de date Ethernet căruia i se adaugă un 802.1q trunk frame tag.

Câmpul Destinație conține adresa 01-00-0C-CC-CC-CC care este adresa multicast de nivel 2 prin care se transmit cadrele VTP.

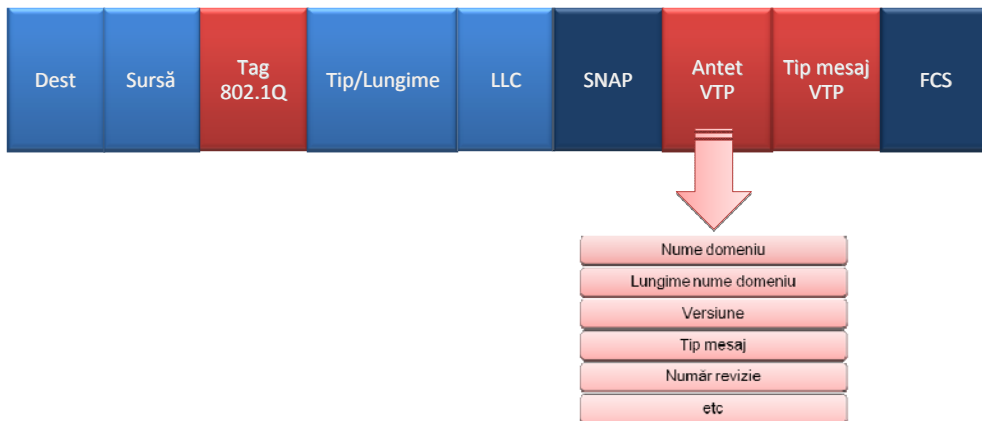
Câmpul Sursă conține MAC-ul switch-ului ce transmite mesajul.

Tag-ul 802.1q este tag-ul adăugat la transmiterea datelor pe o linie de tip trunk.

Câmpul LLC (Link Layer Control) sub-nivelul din partea de sus a nivelului Legătură de date conține un DSAP (Destination Service Access Point) și un SSAP (Source Service Access Point) cu valoarea setată AA ce reprezintă encapsulare SNAP.

Format mesaje VTP (2)

- Folosește cadre VTP



Câmpul SNAP (Subnetwork Access Protocol) conține un OUI (Organization Unique Identifier) cu valoarea 00000c în cazul switch-urilor Cisco și un PID cu valoarea 2003 pentru VTP. Protocolul SNAP specifică metoda standard de encapsulare a pachetelor IP și ARP în rețelele IEEE.

Antetul VTP diferă în funcție de tipul de mesaj VTP (Summary, Subset și Request) dar conține: Domain Name, Domain Name Length, Version, Configuration Revision Number.

Câmpul Tip mesaj VTP conține unul dintre cele 3 tipuri de mesaje folosite de protocol.

Câmpul de la final, FCS-ul, asigură integritatea pachetelor primite.

Tipuri de mesaje VTP

Summary

- Trimise la fiecare 5 minute de server sau client
- Trimise imediat ce a avut loc o schimbare
- Conține domeniul, numărul de revizie și alte detalii VTP

Subset

- Conține informație despre VLAN-uri
- Trimis dacă:
 - se adaugă sau șterge un VLAN
 - se suspendă sau activează un VLAN
 - se redenumeste un VLAN

Request

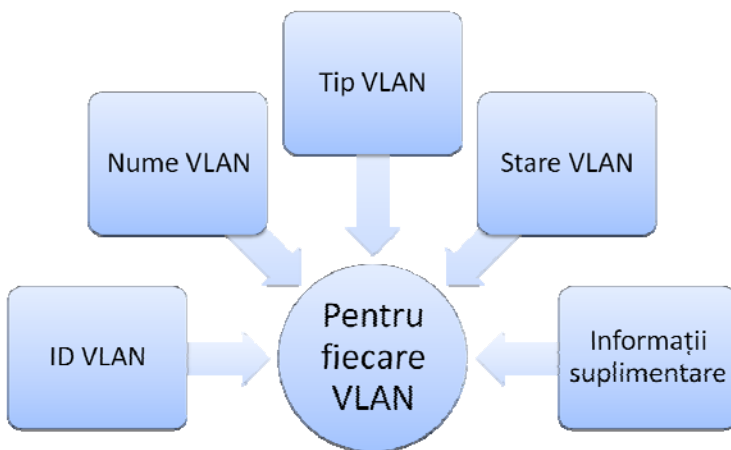
- Cerere de mesaj Summary și Subset
- Trimis dacă:
 - s-a schimbat numele domeniului VTP
 - switch-ul a primit un mesaj Summary cu numărul de revizie mai mare

VTP poate trimite 3 tipuri de mesaje: Summary, Subset și Request fiecare cu funcția sa specifică.

Mesajele de tip Summary conțin: numele domeniului VTP, ultimul switch ce a modificat Revision Number-ul, timpul la care acesta a fost modificat, MTU (Maximum Transfer Unit), mărimea numelui domeniului VTP, un hash MD5 al parolei VTP dacă aceasta a fost setată, Revision Number-ul și versiunea de VTP folosită (1, 2 sau 3). Mesajele de tip Subset conțin în afară de numele domeniului și Revision Number, informații despre fiecare VLAN în parte. Mesajele de tip Subset sunt trimise dacă se adaugă, șterge, suspendă, activează sau redenumeste un VLAN.

Mesajele de tip Request reprezintă cereri de mesaje Summary și Subset și sunt trimise dacă s-a schimbat numele domeniului VTP sau dacă Switch-ul a primit un mesaj cu un Revision Number mai mare decât al său.

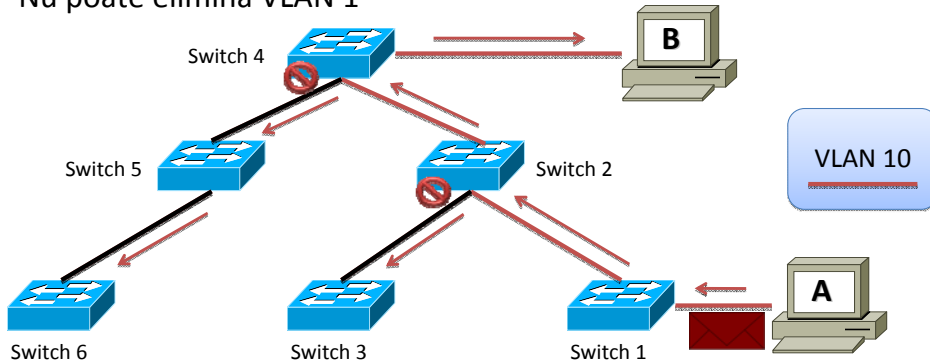
Mesaje VTP Subset



Mesajele de tip VTP Subset conțin informații despre fiecare VLAN și includ față de mesajul de tip Summary un câmp numit Seq-number. Acest câmp reprezintă numărul secvenței dintr-un pachet primit, de tip Summary, ce declanșează o resincronizare. Informațiile specifice despre VLAN-uri cuprind: numele VLAN-ului, tipul VLAN-ului, starea VLAN-ului și id-ul VLAN-ului.

VTP Pruning

- Previne trimiterea pachetelor inutile pe anumite VLAN-uri de pe trunk-uri
- Nu poate elimina VLAN 1



VTP Pruning previne trimiterea pachetelor inutile de broadcast de la un VLAN pe toate liniile de trunk dintr-un domeniu VTP. VTP pruning permite switch-urilor să negocieze ce VLAN-uri sunt acceptate la capătul trunk-urilor și astfel să oprească VLAN-urile ce nu vor fi niciodată folosite. VTP Pruning este implicit oprit.

În imagine observăm că dacă VTP Pruning ar fi dezactivat, un pachet broadcast trimis de stația A pentru VLAN 10 ar ajunge și în switch-urile 3,5 și 6 deși acestea nu au la rândul lor nici o stație conectată în VLAN-ul 10. Folosind VTP Pruning Switch-urile scot automat Vlan-ul 10 de pe porturile pe care acesta nu este necesar astfel reducând traficul inutil de pe trunk-uri.

Configurare VTP (1)

- Configurare domeniu

```
ServerSW(config)# vtp domain cisco
```

- Configurare versiune

```
ServerSW(config)# vtp version 1
```

- Verificare status vtp

```
ServerSW# show vtp status
```

Pentru a configura serviciul de VTP trebuie mai întâi să se stabilească un nume de domeniu pe care îl vom seta cu ajutorul comenzii **vtp domain domain_name**.

Putem folosi două versiuni VTP, a doua fiind cea mai utilizată deoarece realizează și verificări de consistență. Un switch în modul Transparent care folosește versiunea 2 nu va verifica numele de domeniu în momentul când transmite mai departe pachetele VTP. Configurarea versiunii de VTP se face cu comanda **vtp version number**.

În cazul în care există VLAN-uri Token Ring, va trebui să setăm versiunea 2 de VTP datorită suportului oferit de aceasta. Modificarea versiunii de VTP nu va implica repornirea switch-ului.

În modul implicit versiunea VTP este versiunea 1.

Configurare VTP (2)



- Trecere in mod client

```
ClientSW(config)# vtp mode client
```

Pentru configurarea modului VTP, pe un switch se folosește comanda **vtp mode server/client/transparent** din modul global de configurare.

În modul Server (modul implicit) al VTP-ului, utilizatorul poate crea, modifica, șterge VLAN-uri și poate specifica alți parametrii de configurare, precum versiunea de VTP, activarea VTP Pruning și domeniul. Serverele VTP anunță configurațiile VLAN-urilor sale către switch-urile aflate în același domeniu VTP. În acest mod de operare, switch-urile își pot sincroniza datele despre VLAN-urile vecine.

Modul VTP Client are același comportament ca și modul Server cu o singură observație: nu se pot crea, modifica sau șterge VLAN-urile sub acest mod.

Switch-urile configurate în mod transparent nu participă în VTP. Pachetele VTP sunt trimise mai departe către celelalte switch-uri din domeniu.

Verificare VTP (1)

```
ClientSW# show vtp status
```

```
ClientSW#show vtp status
VTP Version           : 2
Configuration Revision : 3
Maximum VLANs supported locally : 255
Number of existing VLANs : 8
VTP Operating Mode    : Client
VTP Domain Name       : cisco
VTP Pruning Mode      : Disabled
VTP V2 Mode           : Disabled
VTP Traps Generation  : Disabled
MD5 digest            : 0xC0 0x74 0x46 0xB8 0xE4 0x0C 0x5A 0x0A
Configuration last modified by 0.0.0.0 at 3-1-93 00:08:23
```

Pentru verificarea VTP se folosește comanda **show vtp status**. Aceasta oferă informații cu privire la versiunea VTP folosită, numărul de revizie curent de pe switch, numărul de VLAN-uri suportate, numărul de VLAN-uri existente pe switch, modul de operare VTP (server, client sau transparent), numele de domeniu.

Vizualizând în paralel output-ul acestei comenzi pe mai multe echipamente, se pot repera ușor neconcordanțele și greșelile de configurare VTP.

În exemplul de mai sus, versiunea VTP este 2, numărul de revizie este 3, numărul de VLAN-uri existente pe switch este 8, numele de domeniu din care face parte switch-ul este Cisco și switch-ul este Client pentru acel domeniu.

Verificare VTP (2)

- Informații despre cadrele schimbate

```
ClientSW# show vtp counters
```

```
VTP statistics:  
Summary advertisements received      : 4  
Subset advertisements received      : 1  
Request advertisements received     : 0  
Summary advertisements transmitted  : 4  
Subset advertisements transmitted   : 2  
Request advertisements transmitted  : 0  
Number of config revision errors    : 0  
Number of config digest errors      : 0  
Number of V1 summary errors        : 0
```

Cu ajutorul comenzii **show vtp counters** din modul enable se pot vizualiza statistici cu privire la pachetele de VTP trimise /primite și tipul lor. Aceste statistici ar trebui să fie o dovadă în plus că VTP-ul funcționează corect.

Securizare VTP și VTP Pruning

- Configurare parolă

```
ServerSW(config)# vtp password cisco123  
ServerSW(config)# vtp pruning
```

```
ClientSW(config)# vtp password cisco123
```

Se poate configura autentificarea pachetelor VTP. În acest caz, fiecare switch (fie că este Server sau Client) trebuie să aibă identic hash-ul rezultat în urma configurării parolei de autentificare. Configurarea parolei se face tot din modul de configurare, cu comanda **vtp password password**.

VTP, ca și funcționalitate, se asigură că fiecare switch din domeniu cunoaște VLAN-urile configurate. De multe ori însă, VTP generează trafic inutil. Orice broadcast sau unicast a cărui adresă nu este cunoscută, va fi trimis pe toate porturile switch-ului din VLAN-ul respectiv. Fiecare switch din acel VLAN va procesa broadcast-ul chiar dacă nu există utilizatori ai VLAN-ului respectiv conectați la switch. VTP pruning are rolul de a elimina traficul inutil din cadrul rețelei.

VTP Pruning se activează cu ajutorul comenzii **vtp pruning**.

Rezumat

- Moduri VTP
- Domenii VTP
- Revision Number
- VTP Pruning



1. Precizați și explicați tipurile de mesaje VTP.
2. Ce mod VTP nu procesează mesajele VTP dar le trimite mai departe?
3. Care este modul default al protocolului VTP pe echipamentele Cisco?
4. La ce sunt folosite mesajele VTP?
5. Care sunt avantajele folosirii protocolului VTP?