

Laboratório 6.4.1: Roteamento básico entre VLANs

Diagrama de topologia

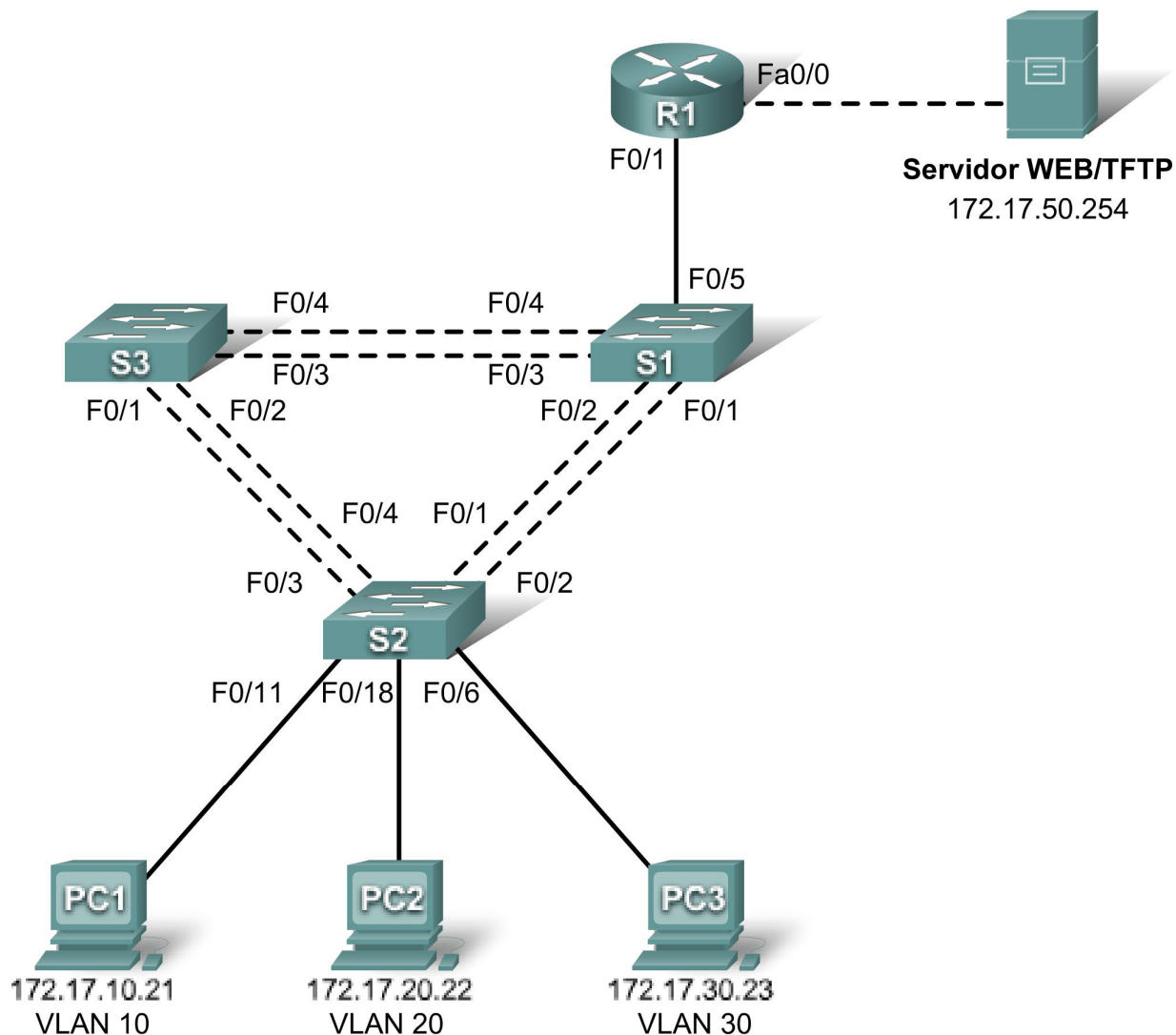


Tabela de endereçamento

Dispositivo (Nome do host)	Interface	Endereço IP	Máscara de sub-rede	Gateway padrão
S1	VLAN 99	172.17.99.11	255.255.255.0	172.17.99.1
S2	VLAN 99	172.17.99.12	255.255.255.0	172.17.99.1
S3	VLAN 99	172.17.99.13	255.255.255.0	172.17.99.1
R1	Fa 0/0	172.17.50.1	255.255.255.0	N/A
R1	Fa 0/1	Consulte a tabela de configuração da interface		N/A
PC1	Placa de rede	172.17.10.21	255.255.255.0	172.17.10.1
PC2	Placa de rede	172.17.20.22	255.255.255.0	172.17.20.1
PC3	Placa de rede	172.17.30.23	255.255.255.0	172.17.30.1
Servidor	Placa de rede	172.17.50.254	255.255.255.0	172.17.50.1

Designações de interfaces – switch 2

Portas	Atribuição	Rede
Fa0/1 – 0/5	802.1q Trunks (Native VLAN 99)	172.17.99.0 /24
Fa0/6 – 0/10	VLAN 30 – Guest (Default)	172.17.30.0 /24
Fa0/11 – 0/17	VLAN 10 – Faculty/Staff	172.17.10.0 /24
Fa0/18 – 0/24	VLAN 20 – Students	172.17.20.0 /24

Tabela de configuração da interface – Roteador 1

Interface	Atribuição	Endereço IP
Fa0/1.1	VLAN1	172.17.1.1 /24
Fa0/1.10	VLAN 10	172.17.10.1 /24
Fa0/1.20	VLAN 20	172.17.20.1 /24
Fa0/1.30	VLAN 30	172.17.30.1 /24
Fa0/1.99	VLAN 99	172.17.99.1 /24

Objetivos de aprendizagem

Após concluir este laboratório, você será capaz de:

- Realizar o cabeamento de rede de acordo com o diagrama de topologia
- Limpar as configurações e recarregar um switch e um roteador ao estado padrão/inicial
- Executar tarefas de configuração básica em uma rede local comutada e em um roteador
- Configurar as VLANs e protocolo VTP (VLAN Trunking Protocol) em todos os switches
- Demonstrar e explicar o impacto dos limites de Camada 3 impostos pela criação de VLANs
- Configurar um roteador para oferecer suporte ao entroncamento 802.1q em uma interface Fast Ethernet
- Configurar um roteador com subinterfaces correspondentes às VLANs configuradas
- Demonstrar e explicar roteamento inter-VLAN

Tarefa 1: Preparar a rede

Etapa 1: Cabear uma rede de maneira semelhante à apresentada no diagrama de topologia.

A saída de dados mostrada neste laboratório tem por base switches 2960 e um roteador 1841. Você pode utilizar quaisquer switches ou roteadores atuais em seu laboratório contanto que eles tenham as interfaces exigidas mostradas no diagrama de topologia. Outros tipos de dispositivo podem gerar uma saída diferente. Observe que interfaces LAN Ethernet (10Mb) em roteadores não oferecem suporte a entroncamento, e o software Cisco IOS anterior à versão 12.3 talvez não ofereça suporte a entroncamento em interfaces de roteador Fast Ethernet.

Configure conexões de console para todos os três switches e para o roteador.

Etapa 2: Limpar todas as configurações existentes nos switches.

Limpe a NVRAM, exclua o arquivo vlan.dat e reinicie os switches. Consulte o Laboratório 2.2.1 para conhecer o procedimento, se necessário. Após a reinicialização, use o comando **show vlan** para confirmar se existe apenas a VLAN padrão e se todas as portas estão atribuídas à VLAN 1.

```
Switch#show vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gig0/1, Gig0/2
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

Etapa 3: Desabilitar todas as portas utilizando o comando shutdown.

Garanta que todas as portas estejam inativas, desabilitando todas as portas. Use o comando **interface range** para simplificar essa tarefa. Repita estes comandos em todos os switches da topologia.

```
Switch(config)#interface range fa0/1-24  
Switch(config-if-range)#shutdown  
Switch(config-if-range)#interface range gi0/1-2  
Switch(config-if-range)#shutdown
```

Tarefa 2: Realizar configurações básicas de switch

Etapa 1: Configurar os switches S1, S2 e S3.

Use a tabela de endereçamento e as diretrizes a seguir:

- Configure o nome de host do switch.
- Desabilite a pesquisa DNS.
- Configure uma senha enable secret **class**.
- Configure uma senha cisco para as conexões de console.
- Configure uma senha **cisco** para as conexões vty.
- Configure o gateway padrão em cada switch

Saída de comando em S1

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line  End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname S1
S1(config)#enable secret class
S1(config)#no ip domain-lookup
S1(config)#ip default-gateway 172.17.99.1
S1(config)#line console 0
S1(config-line)#password cisco
S1(config-line)#login
S1(config-line)#line vty 0 15
S1(config-line)#password cisco
S1(config-line)#login
S1(config-line)#end
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
S1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]? [enter]
Building configuration...
```

Etapa 2: Reabilitar as portas de usuário utilizadas em S2 em modo de acesso.

```
S2(config)#interface fa0/6
S2(config-if)#switchport mode access
S2(config-if)#no shutdown
S2(config-if)#interface fa0/11
S2(config-if)#switchport mode access
S2(config-if)#no shutdown
S2(config-if)#interface fa0/18
S2(config-if)#switchport mode access
S2(config-if)#no shutdown
```

Tarefa 3: Configurar as interfaces Ethernet nos PCs.

Configure as interfaces Ethernet de PC1, PC2 e PC3, além do servidor Web/TFTP remoto, usando os endereços IP da tabela de endereçamento.

Tarefa 4: Configurar VTP nos switches

Etapa 1: Configurar VTP nos três switches utilizando a tabela a seguir. Lembre-se de que os nomes de domínio e senhas VTP diferenciam maiúsculas de minúsculas.

Nome de switch	Modo de operação de VTP	Domínio de VTP	Senha VTP
S1	Servidor	Lab6	cisco
S2	Cliente	Lab6	cisco
S3	Cliente	Lab6	cisco

S1:

```
S1(config)#vtp mode server
Device mode already VTP SERVER.
S1(config)#vtp domain Lab6
Changing VTP domain name from NULL to Lab6
S1(config)#vtp password cisco
Setting device VLAN database password to cisco
S1(config)#end
```

S2:

```
S2(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode
S2(config)#vtp domain Lab6
Changing VTP domain name from NULL to Lab6
S2(config)#vtp password cisco
Setting device VLAN database password to cisco
S2(config)#end
```

S3:

```
S3(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode
S3(config)#vtp domain Lab6
Changing VTP domain name from NULL to Lab6
S3(config)#vtp password cisco
Setting device VLAN database password to cisco
S3(config)#end
```

Etapa 2: Configurar as portas de entroncamento e designar a VLAN nativa para os troncos.

Configure Fa0/1 por Fa0/5 como portas de entroncamento e designe VLAN 99 como a VLAN nativa para esses troncos. Use o comando **interface range** no modo de configuração global para simplificar essa tarefa.

```
S1(config)#interface range fa0/1-5
S1(config-if-range)#switchport mode trunk
S1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 99
S1(config-if-range)#no shutdown
S1(config-if-range)#end

S2(config)# interface range fa0/1-5
S2(config-if-range)#switchport mode trunk
S2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 99
S2(config-if-range)#no shutdown
S2(config-if-range)#end

S3(config)# interface range fa0/1-5
S3(config-if-range)#switchport mode trunk
S3(config-if-range)#switchport trunk native vlan 99
S3(config-if-range)#no shutdown
S3(config-if-range)#end
```

Etapa 3: Configurar VLANs no servidor VTP.

Configure as seguintes VLANs no servidor VTP:

VLAN	Nome da VLAN
VLAN 99	management
VLAN 10	faculty-staff
VLAN 20	students
VLAN 30	guest

```
S1(config)#vlan 99
S1(config-vlan)#name management
S1(config-vlan)#exit
S1(config)#vlan 10
S1(config-vlan)#name faculty-staff
S1(config-vlan)#exit
S1(config)#vlan 20
S1(config-vlan)#name students
S1(config-vlan)#exit
S1(config)#vlan 30
S1(config-vlan)#name guest
S1(config-vlan)#end
```

Verificar se as VLANs foram criadas no S1 com o comando **show vlan brief**.

Etapa 4: Verificar se as VLANs criadas no S1 foram distribuídas para S2 e S3.

Use o comando **show vlan brief** em S2 e S3 para verificar se as quatro VLANs foram distribuídas aos switches em modo VTP cliente.

S2#**show vlan brief**

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/4, Fa0/5 Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9 Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17 Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21 Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gi0/1 Gi0/2
10	faculty-staff	active	
20	students	active	
30	guest	active	
99	management	active	

Etapa 5: Configurar o endereço da interface de gerenciamento em todos os três switches.

```
S1(config)#interface vlan 99
S1(config-if)#ip address 172.17.99.11 255.255.255.0
S1(config-if)#no shutdown
S1(config-if)#end

S2(config)#interface vlan 99
S2(config-if)#ip address 172.17.99.12 255.255.255.0
S2(config-if)#no shutdown
S2(config-if)#end

S3(config)#interface vlan 99
S3(config-if)#ip address 172.17.99.13 255.255.255.0
S3(config-if)#no shutdown
S3(config-if)#end
```

Verificar se os switches estão configurados corretamente executando ping entre si. Em S1, execute ping na interface de gerenciamento em S2 e S3. Em S2, execute ping na interface de gerenciamento em S3.

Os pings obtiveram sucesso? _____

Do contrário, solucione problemas nas configurações do switch e tente novamente.

Etapa 6: Atribuir portas de switch a VLANs em S2.

Consulte a tabela de atribuições de porta no início do laboratório para atribuir portas a VLANs em S2.

```
S2(config)#interface range fa0/6-10
S2(config-if-range)#switchport access vlan 30
S2(config-if-range)#interface range fa0/11-17
S2(config-if-range)#switchport access vlan 10
S2(config-if-range)#interface range fa0/18-24
S2(config-if-range)#switchport access vlan 20
S2(config-if-range)#end
S2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]? [enter]
Building configuration...
[OK]
```

Etapa 7: Verificar a conectividade entre VLANs.

Abra janelas de comando nos três hosts conectados a S2. Ping entre PC1 (172.17.10.21) e PC2 (172.17.20.22). Ping entre PC2 para PC3 (172.17.30.23).

Houve êxito nos pings? _____

Do contrário, por que houve falha nesses pings? _____

Tarefa 5: Configurar o roteador e a rede local do servidor remoto

Etapa 1: Limpar a configuração no roteador e reiniciar.

```
Router#erase nvram:  
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue?  
[confirm]  
Erase of nvram: complete  
Router#reload  
System configuration has been modified. Save? [yes/no]: no
```

Etapa 2: Criar uma configuração básica no roteador.

- Configure o roteador usando o nome de host R1.
- Desabilite a pesquisa DNS.
- Configure uma senha **cisco** no modo EXEC.
- Configure uma senha cisco para as conexões de console.
- Configure uma senha **cisco** para as conexões vty.

Etapa 3: Configurar a interface de entroncamento em R1.

Você demonstrou que a conectividade entre VLANs requer roteamento na camada de rede, exatamente como a conectividade entre quaisquer duas redes remotas. Há algumas opções para configurar o roteamento entre as VLANs.

O primeiro é semelhante a uma abordagem de força bruta. Um dispositivo L3, um roteador ou um switch multicamadas, é conectado a um switch de rede local com várias conexões—uma conexão separada para cada VLAN que exige conectividade inter-VLAN. Cada uma das portas do switch utilizado pelo dispositivo L3 é configurada em uma VLAN diferente no switch. Após a atribuição dos endereços IP às interfaces no dispositivo L3, a tabela de roteamento tem rotas diretamente conectadas para todas as VLANs e o roteamento inter-VLAN é habilitado. As limitações para essa abordagem são a falta de portas Fast Ethernet suficientes nos roteadores, a subutilização das portas nos roteadores e switches L3, a fiação excessiva e a configuração manual. A topologia utilizada neste laboratório não usa essa abordagem.

Uma abordagem alternativa é criar uma ou mais conexões Fast Ethernet entre o dispositivo L3 (o roteador) e o switch da camada de distribuição, além de configurar essas conexões como troncos dot1q. Desse modo, todo o tráfego entre as VLANs poderá ser transmitido de e para o dispositivo de roteamento em um único tronco. No entanto, isso exige que a interface L3 seja configurada com vários endereços IP. Isso pode ser feito, criando-se interfaces “virtuais”, chamadas de subinterfaces, em uma das portas Fast Ethernet do roteador, e configurando-as para serem compatíveis com dot1q.

Para usar a abordagem de configuração da sub-interface, siga estas etapas:

- Entre no modo de configuração da subinterface
- Estabeleça encapsulamento de entroncamento
- Associe uma VLAN à subinterface
- Atribua um endereço IP da VLAN à subinterface

Os comandos são:

```
R1(config)#interface fastethernet 0/1
R1(config-if)#no shutdown

R1(config-if)#interface fastethernet 0/1.1
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 1
R1(config-subif)#ip address 172.17.1.1 255.255.255.0

R1(config-if)#interface fastethernet 0/1.10
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 10
R1(config-subif)#ip address 172.17.10.1 255.255.255.0

R1(config-if)#interface fastethernet 0/1.20
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 20
R1(config-subif)#ip address 172.17.20.1 255.255.255.0

R1(config-if)#interface fastethernet 0/1.30
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 30
R1(config-subif)#ip address 172.17.30.1 255.255.255.0

R1(config-if)#interface fastethernet 0/1.99
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 99 native
R1(config-subif)#ip address 172.17.99.1 255.255.255.0
```

Observe os seguintes pontos nesta configuração:

- A interface física é habilitada com o comando **no shutdown**, pois as interfaces de roteador estão desativadas por padrão. As interfaces virtuais são ativadas por padrão.
- A sub-interface pode usar qualquer número que possa ser descrito com 32 bits. Porém, é recomendável atribuir o número da VLAN como o número da interface, como foi feito aqui.
- A VLAN nativa é especificada no dispositivo L3 para ser consistente com os switches. Do contrário, a VLAN 1 seria a VLAN nativa por padrão, e não haveria nenhuma comunicação entre o roteador e a VLAN de gerenciamento nos switches.

Confirme a criação e o status das subinterfaces com o comando **show ip interface brief**:

```
R1#show ip interface brief
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
FastEthernet0/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
FastEthernet0/1	unassigned	YES	unset	up	up
FastEthernet0/1.1	172.17.1.1	YES	manual	up	up
FastEthernet0/1.10	172.17.10.1	YES	manual	up	up
FastEthernet0/1.20	172.17.20.1	YES	manual	up	up
FastEthernet0/1.30	172.17.30.1	YES	manual	up	up
FastEthernet0/1.99	172.17.99.1	YES	manual	up	up

Etapa 4: Configurar a interface de rede local do servidor em R1.

```
R1(config)# interface FastEthernet0/0
R1(config-if)#ip address 172.17.50.1 255.255.255.0
R1(config-if)#description server interface
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#end
```

Agora há seis redes configuradas. Verifique se você pode rotear pacotes para as seis, inspecionando a tabela de roteamentos em R1.

```
R1#show ip route
<saída do comando omitida>
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
172.17.0.0/24 is subnetted, 6 subnets
C      172.17.50.0 is directly connected, FastEthernet0/0
C      172.17.30.0 is directly connected, FastEthernet0/1.30
C      172.17.20.0 is directly connected, FastEthernet0/1.20
C      172.17.10.0 is directly connected, FastEthernet0/1.10
C      172.17.1.0 is directly connected, FastEthernet0/1.1
C      172.17.99.0 is directly connected, FastEthernet0/1.99
```

Se a sua tabela de roteamento não mostrar todas as seis redes, solucione problemas na sua configuração e resolva o problema antes de continuar.

Etapa 5: Verificar roteamento inter-VLAN.

Em PC1, verifique se você consegue executar ping no servidor remoto (172.17.50.254) e nos outros dois hosts (172.17.20.22 e 172.17.30.23). Pode demorar alguns pings até que o caminho fim-a-fim seja estabelecido.

Houve êxito nos pings? _____

Do contrário, solucione problemas da sua configuração. Certifique-se de que os gateways padrão tenham sido definidos em todos os PCs e switches. Se algum dos hosts entrou em hibernação, a interface conectada pode ser desativada.

Tarefa 6: Reflexão

Na Tarefa 4, foi recomendado que você configurasse a VLAN 99 como a VLAN nativa na configuração da interface Fa0/0.99 do roteador. Por que os pacotes do roteador ou hosts falham quando tentam alcançar as interfaces de gerenciamento de switch se a VLAN nativa foi deixada como padrão?

Tarefa 7: Limpar

Apague as configurações e reinicie os switches. Desconecte e guarde o cabeamento. Para hosts PC normalmente conectados a outras redes (como a rede local escolar ou a Internet), reconecte o cabeamento apropriado e restaure as configurações TCP/IP.

Configurações finais

Roteador 1

```
hostname R1
!
enable secret class
!
no ip domain lookup
!
interface FastEthernet0/0
 ip address 172.17.50.1 255.255.255.0
 no shutdown
!
interface FastEthernet0/1
 no shutdown
!
interface FastEthernet0/1.1
 encapsulation dot1Q 1
 ip address 172.17.1.1 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/1.10
 encapsulation dot1Q 10
 ip address 172.17.10.1 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/1.20
 encapsulation dot1Q 20
 ip address 172.17.20.1 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/1.30
 encapsulation dot1Q 30
 ip address 172.17.30.1 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/1.99
 encapsulation dot1Q 99 native
 ip address 172.17.99.1 255.255.255.0
!
<saída do comando omitida - interfaces seriais não configuradas>
!
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
 login
 password cisco
!
```

Switch 1

```
!
hostname S1
!
enable secret class
!
no ip domain lookup
!
interface FastEthernet0/1
 switchport trunk native vlan 99
```

```
    switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/2
    switchport trunk native vlan 99
    switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/3
    switchport trunk native vlan 99
    switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/4
    switchport trunk native vlan 99
    switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/5
    switchport trunk native vlan 99
    switchport mode trunk
!
<saída do comando omitida - todas as portas restantes estão desligadas>
!
interface Vlan1
    no ip address
    no ip route-cache
!
interface Vlan99
    ip address 172.17.99.11 255.255.255.0
    no shutdown
!
ip default-gateway 172.17.99.1
ip http server
!
line con 0
    logging synchronous
line vty 0 4
    login
    password cisco
line vty 5 15
    login
    password cisco
```

Switch 2

```
!
hostname S2
!
enable secret class
!
no ip domain lookup
!
interface FastEthernet0/1
    switchport trunk native vlan 99
    switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/2
    switchport trunk native vlan 99
    switchport mode trunk
```

```
!  
interface FastEthernet0/3  
  switchport trunk native vlan 99  
  switchport mode trunk  
!  
interface FastEthernet0/4  
  switchport trunk native vlan 99  
  switchport mode trunk  
!  
interface FastEthernet0/5  
  switchport trunk native vlan 99  
  switchport mode trunk  
!  
  interface FastEthernet0/6  
    switchport access vlan 30  
    switchport mode access  
!  
interface FastEthernet0/7  
  switchport access vlan 30  
!  
interface FastEthernet0/8  
  switchport access vlan 30  
!  
interface FastEthernet0/9  
  switchport access vlan 30  
!  
interface FastEthernet0/10  
  switchport access vlan 30  
!  
interface FastEthernet0/11  
  switchport access vlan 10  
  switchport mode access  
!  
interface FastEthernet0/12  
  switchport access vlan 10  
!  
interface FastEthernet0/13  
  switchport access vlan 10  
!  
interface FastEthernet0/14  
  switchport access vlan 10  
!  
interface FastEthernet0/15  
  switchport access vlan 10  
!  
interface FastEthernet0/16  
  switchport access vlan 10  
!  
interface FastEthernet0/17  
  switchport access vlan 10  
!  
interface FastEthernet0/18  
  switchport access vlan 20  
!  
interface FastEthernet0/19
```

```
    switchport access vlan 20
!
interface FastEthernet0/20
    switchport access vlan 20
!
interface FastEthernet0/21
    switchport access vlan 20
!
interface FastEthernet0/22
    switchport access vlan 20
!
interface FastEthernet0/23
    switchport access vlan 20
!
interface FastEthernet0/24
    switchport access vlan 20
!
interface Vlan1
    no ip address
    no ip route-cache
!
interface Vlan99
    ip address 172.17.99.12 255.255.255.0
    no shutdown
!
ip default-gateway 172.17.99.1
ip http server
!
line con 0
    password cisco
    logging synchronous
    login
line vty 0 4
    password cisco
    login
line vty 5 15
    password cisco
    login
!
end
```

Switch 3

```
!
hostname S3
!
enable secret class
!
no ip domain lookup
!
interface FastEthernet0/1
    switchport trunk native vlan 99
    switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/2
```

```
switchport trunk native vlan 99
switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/3
switchport trunk native vlan 99
switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/4
switchport trunk native vlan 99
switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/5
switchport trunk native vlan 99
switchport mode trunk
!
<saída do comando omitida - todas as portas restantes estão desligadas>
!
interface Vlan99
ip address 172.17.99.13 255.255.255.0
no shutdown
!
ip default-gateway 172.17.99.1
ip http server
!
control-plane
!
line con 0
password cisco
login
line vty 0 4
password cisco
login
line vty 5 15
password cisco
login
!
end
```