



## INDEX

### A

AAA down policy, NAC Layer 2 IP validation [1-10](#)

abbreviating commands [2-3](#)

ABRs [41-24](#)

AC (command switch) [6-10](#)

access-class command [38-19](#)

access control entries

See ACEs

access control entry (ACE) [44-3](#)

access-denied response, VMPS [16-25](#)

access groups

applying IPv4 ACLs to interfaces [38-20](#)

Layer 2 [38-20](#)

Layer 3 [38-20](#)

accessing

clusters, switch [6-13](#)

command switches [6-11](#)

member switches [6-13](#)

switch clusters [6-13](#)

access lists

See ACLs

access ports

and Layer 2 protocol tunneling [20-10](#)

defined [14-3](#)

in switch clusters [6-9](#)

accounting

with 802.1x [12-50](#)

with IEEE 802.1x [12-14](#)

with RADIUS [11-33](#)

with TACACS+ [11-11, 11-17](#)

ACEs

and QoS [39-8](#)

defined [38-2](#)

Ethernet [38-2](#)

IP [38-2](#)

ACLs

ACEs [38-2](#)

any keyword [38-12](#)

applying

on bridged packets [38-38](#)

on multicast packets [38-40](#)

on routed packets [38-39](#)

on switched packets [38-38](#)

time ranges to [38-16](#)

to an interface [38-19, 44-7](#)

to IPv6 interfaces [44-7](#)

to QoS [39-8](#)

classifying traffic for QoS [39-45](#)

comments in [38-18](#)

compiling [38-22](#)

defined [38-1, 38-7](#)

examples of [38-22, 39-45](#)

extended IP, configuring for QoS classification [39-46](#)

extended IPv4

creating [38-10](#)

matching criteria [38-7](#)

hardware and software handling [38-21](#)

host keyword [38-12](#)

IP

creating [38-7](#)

fragments and QoS guidelines [39-35](#)

implicit deny [38-9, 38-14, 38-15](#)

implicit masks [38-9](#)

matching criteria [38-7](#)

undefined [38-20](#)

## IPv4

- applying to interfaces [38-19](#)
- creating [38-7](#)
- matching criteria [38-7](#)
- named [38-14](#)
- numbers [38-8](#)
- terminal lines, setting on [38-19](#)
- unsupported features [38-7](#)

## IPv6

- applying to interfaces [44-7](#)
- configuring [44-3, 44-4](#)
- displaying [44-8](#)
- interactions with other features [44-4](#)
- limitations [44-2, 44-3](#)
- matching criteria [44-3](#)
- named [44-2](#)
- precedence of [44-2](#)
- supported [44-2](#)
- unsupported features [44-3](#)

Layer 4 information in [38-37](#)

logging messages [38-8](#)

MAC extended [38-27, 39-47](#)

matching [38-7, 38-20, 44-3](#)

monitoring [38-41, 44-8](#)

named, IPv4 [38-14](#)

named, IPv6 [44-2](#)

names [44-4](#)

number per QoS class map [39-35](#)

port [38-2, 44-1](#)

precedence of [38-2](#)

QoS [39-8, 39-45](#)

resequencing entries [38-14](#)

router [38-2, 44-1](#)

router ACLs and VLAN map configuration guidelines [38-37](#)

standard IP, configuring for QoS classification [39-45](#)

standard IPv4

- creating [38-9](#)

- matching criteria [38-7](#)

- support for [1-9](#)

- support in hardware [38-21](#)

- time ranges [38-16](#)

- types supported [38-2](#)

- unsupported features, IPv4 [38-7](#)

- unsupported features, IPv6 [44-3](#)

- using router ACLs with VLAN maps [38-36](#)

VLAN maps

- configuration guidelines [38-30](#)

- configuring [38-29](#)

active link [25-4, 25-5, 25-6](#)

active links [25-2](#)

active router [45-1](#)

active traffic monitoring, IP SLAs [46-1](#)

address aliasing [28-2](#)

addresses

- displaying the MAC address table [7-30](#)

dynamic

- accelerated aging [21-8](#)

- changing the aging time [7-21](#)

- default aging [21-8](#)

- defined [7-19](#)

- learning [7-20](#)

- removing [7-22](#)

IPv6 [42-2](#)

MAC, discovering [7-30](#)

multicast

- group address range [49-3](#)

- STP address management [21-8](#)

static

- adding and removing [7-26](#)

- defined [7-19](#)

address resolution [7-30, 41-8](#)

Address Resolution Protocol

- See ARP

adjacency tables, with CEF [41-86](#)

administrative distances

- defined [41-98](#)

- OSPF [41-30](#)

- routing protocol defaults [41-88](#)
- administrative VLAN
  - REP, configuring [24-8](#)
- administrative VLAN, REP [24-8](#)
- advertisements
  - CDP [32-1](#)
  - LLDP [31-1, 31-2](#)
  - RIP [41-18](#)
  - VTP [16-16, 17-3, 17-4](#)
- age timer, REP [24-8](#)
- aggregatable global unicast addresses [42-3](#)
- aggregate addresses, BGP [41-57](#)
- aggregated ports
  - See EtherChannel
- aggregate policers [39-61](#)
- aggregate policing [1-12](#)
- aging, accelerating [21-8](#)
- aging time
  - accelerated
    - for MSTP [22-24](#)
    - for STP [21-8, 21-21](#)
  - MAC address table [7-21](#)
  - maximum
    - for MSTP [22-25](#)
    - for STP [21-21, 21-22](#)
- alarm profiles
  - configuring [3-10](#)
  - creating or modifying [3-9](#)
- alarms
  - default configuration [3-4](#)
  - displaying [3-12](#)
  - power supply [3-2](#)
  - temperature [3-2](#)
- alarms, RMON [34-4](#)
- allowed-VLAN list [16-19](#)
- application engines, redirecting traffic to [48-1](#)
- area border routers
  - See ABRs
- area routing
  - IS-IS [41-61](#)
  - ISO IGRP [41-61](#)
- ARP
  - configuring [41-9](#)
  - defined [1-5, 7-30, 41-8](#)
  - encapsulation [41-9](#)
  - static cache configuration [41-9](#)
  - table
    - address resolution [7-30](#)
    - managing [7-30](#)
- ASBRs [41-24](#)
- AS-path filters, BGP [41-51](#)
- associating the temperature alarms to a relay [3-7](#)
- asymmetrical links, and IEEE 802.1Q tunneling [20-4](#)
- attaching an alarm profile to a port [3-10](#)
- attributes, RADIUS
  - vendor-proprietary [11-36](#)
  - vendor-specific [11-34](#)
- attribute-value pairs [12-12, 12-15, 12-20](#)
- authentication
  - EIGRP [41-37](#)
  - HSRP [45-10](#)
  - local mode with AAA [11-42](#)
  - NTP associations [7-4](#)
  - openlx [12-29](#)
  - RADIUS
    - key [11-26](#)
    - login [11-28](#)
  - TACACS+
    - defined [11-11](#)
    - key [11-13](#)
    - login [11-14](#)
  - See also port-based authentication
- authentication compatibility with Catalyst 6000 switches [12-8](#)
- authentication failed VLAN
  - See restricted VLAN
- authentication keys, and routing protocols [41-98](#)
- authentication manager

- CLI commands [12-9](#)
- compatibility with older 802.1x CLI commands [12-9 to ??](#)
- overview [12-7](#)
- authoritative time source, described [7-2](#)
- authorization
  - with RADIUS [11-32](#)
  - with TACACS+ [11-11, 11-16](#)
- authorized ports with IEEE 802.1x [12-10](#)
- autoconfiguration [4-3](#)
- auto enablement [12-30](#)
- automatic discovery
  - considerations
    - beyond a noncandidate device [6-7](#)
    - brand new switches [6-9](#)
    - connectivity [6-4](#)
    - different VLANs [6-6](#)
    - management VLANs [6-7](#)
    - non-CDP-capable devices [6-6](#)
    - noncluster-capable devices [6-6](#)
    - routed ports [6-8](#)
  - in switch clusters [6-4](#)
  - See also CDP
- automatic QoS
  - See QoS
- automatic recovery, clusters [6-10](#)
  - See also HSRP
- auto-MDIX
  - configuring [14-19](#)
  - described [14-19](#)
- autonegotiation
  - duplex mode [1-3](#)
  - interface configuration guidelines [14-16](#)
  - mismatches [52-7](#)
- autonomous system boundary routers
  - See ASBRs
- autonomous systems, in BGP [41-45](#)
- Auto-QoS video devices [1-12](#)
- Auto-RP, described [49-6](#)

- autosensing, port speed [1-3](#)
- Auto Smartports macros
  - displaying [15-5](#)
- autostate exclude [14-5](#)
- auxiliary VLAN
  - See voice VLAN
- availability, features [1-7](#)

---

## B

- BackboneFast
  - described [23-5](#)
  - disabling [23-14](#)
  - enabling [23-13](#)
  - support for [1-7](#)
- backup interfaces
  - See Flex Links
- backup links [25-2](#)
- backup static routing, configuring [47-12](#)
- banners
  - configuring
    - login [7-19](#)
    - message-of-the-day login [7-18](#)
  - default configuration [7-17](#)
  - when displayed [7-17](#)
- Berkeley r-tools replacement [11-54](#)
- BGP
  - aggregate addresses [41-57](#)
  - aggregate routes, configuring [41-57](#)
  - CIDR [41-57](#)
  - clear commands [41-60](#)
  - community filtering [41-54](#)
  - configuring neighbors [41-55](#)
  - default configuration [41-42](#)
  - described [41-41](#)
  - enabling [41-45](#)
  - monitoring [41-60](#)
  - multipath support [41-49](#)
  - neighbors, types of [41-45](#)

- path selection [41-49](#)
- peers, configuring [41-55](#)
- prefix filtering [41-53](#)
- resetting sessions [41-48](#)
- route dampening [41-59](#)
- route maps [41-51](#)
- route reflectors [41-58](#)
- routing domain confederation [41-58](#)
- routing session with multi-VRF CE [41-80](#)
- show commands [41-60](#)
- supernets [41-57](#)
- support for [1-13](#)
- Version 4 [41-42](#)
- binding cluster group and HSRP group [45-12](#)
- binding database
  - address, DHCP server
    - See DHCP, Cisco IOS server database
  - DHCP snooping
    - See DHCP snooping binding database
- bindings
  - address, Cisco IOS DHCP server [26-6](#)
  - DHCP snooping database [26-6](#)
  - IP source guard [26-15](#)
- binding table, DHCP snooping
  - See DHCP snooping binding database
- blocking packets [29-7](#)
- Boolean expressions in tracked lists [47-4](#)
- booting
  - boot loader, function of [4-2](#)
  - boot process [4-1](#)
  - manually [4-19](#)
  - specific image [4-20](#)
- boot loader
  - accessing [4-21](#)
  - described [4-2](#)
  - environment variables [4-21](#)
  - prompt [4-21](#)
  - trap-door mechanism [4-2](#)
- bootstrap router (BSR), described [49-7](#)

## Border Gateway Protocol

- See BGP

## BPDU

- error-disabled state [23-2](#)
- filtering [23-3](#)
- RSTP format [22-12](#)

## BPDU filtering

- described [23-3](#)
- disabling [23-12](#)
- enabling [23-12](#)
- support for [1-7](#)

## BPDU guard

- described [23-2](#)
- disabling [23-12](#)
- enabling [23-11](#)
- support for [1-7](#)

- bridged packets, ACLs on [38-38](#)

## bridge groups

- See fallback bridging

## bridge protocol data unit

- See BPDU

- broadcast flooding [41-16](#)

## broadcast packets

- directed [41-13](#)
- flooded [41-13](#)

- broadcast storm-control command [29-4](#)

- broadcast storms [29-1, 41-13](#)

---

## C

- cables, monitoring for unidirectional links [33-1](#)

## candidate switch

- automatic discovery [6-4](#)
- defined [6-3](#)
- requirements [6-3](#)

- See also command switch, cluster standby group, and member switch

## Catalyst 6000 switches

- authentication compatibility [12-8](#)

- CA trustpoint
  - configuring [11-50](#)
  - defined [11-48](#)
- CDP
  - and trusted boundary [39-41](#)
  - automatic discovery in switch clusters [6-4](#)
  - configuring [32-2](#)
  - default configuration [32-2](#)
  - defined with LLDP [31-1](#)
  - described [32-1](#)
  - disabling for routing device [32-3 to 32-4](#)
  - enabling and disabling
    - on an interface [32-4](#)
    - on a switch [32-3](#)
  - Layer 2 protocol tunneling [20-7](#)
  - monitoring [32-5](#)
  - overview [32-1](#)
  - support for [1-5](#)
  - transmission timer and holdtime, setting [32-2](#)
  - updates [32-2](#)
- CEF
  - defined [41-85](#)
  - enabling [41-86](#)
  - IPv6 [42-18](#)
- CGMP
  - as IGMP snooping learning method [28-8](#)
  - clearing cached group entries [49-61](#)
  - enabling server support [49-43](#)
  - joining multicast group [28-3](#)
  - overview [49-9](#)
  - server support only [49-9](#)
  - switch support of [1-3](#)
- CIDR [41-57](#)
- CipherSuites [11-49](#)
- Cisco 7960 IP Phone [18-1](#)
- Cisco Discovery Protocol
  - See CDP
- Cisco Express Forwarding
  - See CEF
- Cisco Group Management Protocol
  - See CGMP
- Cisco IOS DHCP server
  - See DHCP, Cisco IOS DHCP server
- Cisco IOS File System
  - See IFS
- Cisco IOS IP SLAs [46-1](#)
- Cisco Secure ACS
  - attribute-value pairs for downloadable ACLs [12-20](#)
  - attribute-value pairs for redirect URL [12-20](#)
- Cisco Secure ACS configuration guide [12-61](#)
- CiscoWorks 2000 [1-4, 36-4](#)
- CISP [12-30](#)
- CIST regional root
  - See MSTP
- CIST root
  - See MSTP
- civic location [31-3](#)
- classless interdomain routing
  - See CIDR
- classless routing [41-6](#)
- class maps for QoS
  - configuring [39-48](#)
  - described [39-8](#)
  - displaying [39-82](#)
- class of service
  - See CoS
- clearing interfaces [14-25](#)
- CLI
  - abbreviating commands [2-3](#)
  - command modes [2-1](#)
  - configuration logging [2-4](#)
  - described [1-4](#)
  - editing features
    - enabling and disabling [2-6](#)
    - keystroke editing [2-6](#)
    - wrapped lines [2-8](#)
  - error messages [2-4](#)
  - filtering command output [2-9](#)

- getting help [2-3](#)
- history
  - changing the buffer size [2-5](#)
  - described [2-5](#)
  - disabling [2-6](#)
  - recalling commands [2-5](#)
- managing clusters [6-14](#)
- no and default forms of commands [2-4](#)
- Client Information Signalling Protocol
  - See CISP
- client mode, VTP [17-3](#)
- client processes, tracking [47-1](#)
- CLNS
  - See ISO CLNS
- clock
  - See system clock
- clusters, switch
  - accessing [6-13](#)
  - automatic discovery [6-4](#)
  - automatic recovery [6-10](#)
  - benefits [1-2](#)
  - compatibility [6-4](#)
  - described [6-1](#)
  - LRE profile considerations [6-14](#)
  - managing
    - through CLI [6-14](#)
    - through SNMP [6-15](#)
  - planning [6-4](#)
  - planning considerations
    - automatic discovery [6-4](#)
    - automatic recovery [6-10](#)
    - CLI [6-14](#)
    - host names [6-13](#)
    - IP addresses [6-13](#)
    - LRE profiles [6-14](#)
    - passwords [6-13](#)
    - RADIUS [6-14](#)
    - SNMP [6-14](#), [6-15](#)
    - TACACS+ [6-14](#)
- See also candidate switch, command switch, cluster standby group, member switch, and standby command switch
- cluster standby group
  - and HSRP group [45-12](#)
  - automatic recovery [6-12](#)
  - considerations [6-11](#)
  - defined [6-2](#)
  - requirements [6-3](#)
  - virtual IP address [6-11](#)
  - See also HSRP
- CNS [1-5](#)
- Configuration Engine
  - configID, deviceID, hostname [5-3](#)
  - configuration service [5-2](#)
  - described [5-1](#)
  - event service [5-3](#)
  - embedded agents
    - described [5-5](#)
    - enabling automated configuration [5-6](#)
    - enabling configuration agent [5-9](#)
    - enabling event agent [5-7](#)
  - management functions [1-4](#)
- CoA Request Commands [11-23](#)
- command-line interface
  - See CLI
- command modes [2-1](#)
- commands
  - abbreviating [2-3](#)
  - no and default [2-4](#)
- commands, setting privilege levels [11-8](#)
- command switch
  - accessing [6-11](#)
  - active (AC) [6-10](#)
  - configuration conflicts [52-7](#)
  - defined [6-2](#)
  - passive (PC) [6-10](#)
  - password privilege levels [6-15](#)
  - priority [6-10](#)

- recovery
  - from command-switch failure [6-10, 52-4](#)
  - from lost member connectivity [52-7](#)
- redundant [6-10](#)
- replacing
  - with another switch [52-6](#)
  - with cluster member [52-4](#)
- requirements [6-3](#)
- standby (SC) [6-10](#)
- See also candidate switch, cluster standby group, member switch, and standby command switch
- community list, BGP [41-54](#)
- community ports [19-2](#)
- community strings
  - configuring [6-14, 36-8](#)
  - for cluster switches [36-4](#)
  - in clusters [6-14](#)
  - overview [36-4](#)
  - SNMP [6-14](#)
- community VLANs [19-2, 19-3](#)
- compatibility, feature [29-12](#)
- config.text [4-18](#)
- configurable leave timer, IGMP [28-6](#)
- configuration, initial
  - defaults [1-14](#)
  - Express Setup [1-2](#)
- configuration changes, logging [35-10](#)
- configuration conflicts, recovering from lost member connectivity [52-7](#)
- configuration examples, network [1-17](#)
- configuration files
  - archiving [B-21](#)
  - clearing the startup configuration [B-20](#)
  - creating using a text editor [B-11](#)
  - default name [4-18](#)
  - deleting a stored configuration [B-20](#)
  - described [B-9](#)
  - downloading
    - automatically [4-19](#)
    - preparing [B-11, B-14, B-17](#)
    - reasons for [B-9](#)
    - using FTP [B-14](#)
    - using RCP [B-18](#)
    - using TFTP [B-12](#)
  - guidelines for creating and using [B-10](#)
  - guidelines for replacing and rolling back [B-22](#)
  - invalid combinations when copying [B-5](#)
  - limiting TFTP server access [36-16](#)
  - obtaining with DHCP [4-9](#)
  - password recovery disable considerations [11-5](#)
  - replacing a running configuration [B-20, B-21](#)
  - rolling back a running configuration [B-20, B-22](#)
  - specifying the filename [4-19](#)
  - system contact and location information [36-16](#)
  - types and location [B-10](#)
  - uploading
    - preparing [B-11, B-14, B-17](#)
    - reasons for [B-9](#)
    - using FTP [B-16](#)
    - using RCP [B-19](#)
    - using TFTP [B-13](#)
- configuration guidelines
  - REP [24-7](#)
- configuration guidelines, multi-VRF CE [41-74](#)
- configuration logger [35-10](#)
- configuration logging [2-4](#)
- configuration replacement [B-20](#)
- configuration rollback [B-20, B-21](#)
- configuration settings, saving [4-16](#)
- configure terminal command [14-8](#)
- configuring 802.1x user distribution [12-57](#)
- configuring port-based authentication violation modes [12-39 to 12-40](#)
- configuring small-frame arrival rate [29-5](#)
- conflicts, configuration [52-7](#)
- connections, secure remote [11-44](#)
- connectivity problems [52-8, 52-10, 52-11](#)
- consistency checks in VTP Version 2 [17-4](#)



console port, connecting to [2-9](#)  
 content-routing technology  
     See WCCP  
 control protocol, IP SLAs [46-4](#)  
 convergence  
     REP [24-4](#)  
 corrupted software, recovery steps with Xmodem [52-2](#)  
 CoS  
     in Layer 2 frames [39-2](#)  
     override priority [18-6](#)  
     trust priority [18-6](#)  
 CoS input queue threshold map for QoS [39-17](#)  
 CoS output queue threshold map for QoS [39-19](#)  
 CoS-to-DSCP map for QoS [39-64](#)  
 counters, clearing interface [14-25](#)  
 CPU utilization, troubleshooting [52-19](#)  
 crashinfo file [52-18](#)  
 critical authentication, IEEE 802.1x [12-54](#)  
 critical VLAN [12-23](#)  
 cryptographic software image  
     Kerberos [11-38](#)  
     SSH [11-43](#)  
     SSL [11-47](#)  
 customer edge devices [41-72](#)  
 customizable web pages, web-based authentication [13-6](#)

## D

DACL  
     See downloadable ACL  
 daylight saving time [7-13](#)  
 debugging  
     enabling all system diagnostics [52-15](#)  
     enabling for a specific feature [52-15](#)  
     redirecting error message output [52-15](#)  
     using commands [52-14](#)  
 default alarm configuration [3-4](#)  
 default commands [2-4](#)  
 default configuration

802.1x [12-33](#)  
 auto-QoS [39-21](#)  
 banners [7-17](#)  
 BGP [41-42](#)  
 CDP [32-2](#)  
 DHCP [26-8](#)  
 DHCP option 82 [26-8](#)  
 DHCP snooping [26-8](#)  
 DHCP snooping binding database [26-8](#)  
 DNS [7-16](#)  
 dynamic ARP inspection [27-5](#)  
 EIGRP [41-34](#)  
 EtherChannel [40-10](#)  
 Ethernet interfaces [14-13](#)  
 fallback bridging [51-3](#)  
 Flex Links [25-8](#)  
 HSRP [45-5](#)  
 IEEE 802.1Q tunneling [20-4](#)  
 IGMP [49-38](#)  
 IGMP filtering [28-24](#)  
 IGMP snooping [28-7, 43-5, 43-6](#)  
 IGMP throttling [28-24](#)  
 initial switch information [4-3](#)  
 IP addressing, IP routing [41-4](#)  
 IP multicast routing [49-10](#)  
 IP SLAs [46-6](#)  
 IP source guard [26-17](#)  
 IPv6 [42-10](#)  
 IS-IS [41-63](#)  
 Layer 2 interfaces [14-13](#)  
 Layer 2 protocol tunneling [20-11](#)  
 LLDP [31-4](#)  
 MAC address table [7-21](#)  
 MAC address-table move update [25-8](#)  
 MSDP [50-4](#)  
 MSTP [22-15](#)  
 multi-VRF CE [41-73](#)  
 MVR [28-19](#)  
 NTP [7-4](#)

- optional spanning-tree configuration [23-9](#)
- OSPF [41-25](#)
- password and privilege level [11-2](#)
- PIM [49-10](#)
- private VLANs [19-6](#)
- PROFINET [9-4](#)
- PTP [8-2](#)
- RADIUS [11-25](#)
- REP [24-7](#)
- RIP [41-19](#)
- RMON [34-3](#)
- RSPAN [30-9](#)
- SDM template [10-3](#)
- SNMP [36-6](#)
- SPAN [30-9](#)
- SSL [11-50](#)
- standard QoS [39-33](#)
- STP [21-11](#)
- system message logging [35-3](#)
- system name and prompt [7-15](#)
- TACACS+ [11-13](#)
- UDLD [33-4](#)
- VLAN, Layer 2 Ethernet interfaces [16-16](#)
- VLANs [16-7](#)
- VMPS [16-26](#)
- voice VLAN [18-3](#)
- VTP [17-7](#)
- WCCP [48-5](#)
- default gateway [4-16, 41-11](#)
- default networks [41-89](#)
- default router preference
  - See [DRP](#)
- default routes [41-88](#)
- default routing [41-2](#)
- default web-based authentication configuration
  - 802.1X [13-9](#)
- deleting VLANs [16-9](#)
- denial-of-service attack [29-1](#)
- description command [14-20](#)
- designing your network, examples [1-17](#)
- destination addresses
  - in IPv4 ACLs [38-11](#)
  - in IPv6 ACLs [44-5](#)
- destination-IP address-based forwarding, EtherChannel [40-8](#)
- destination-MAC address forwarding, EtherChannel [40-8](#)
- detecting indirect link failures, STP [23-5](#)
- device [B-25](#)
- device discovery protocol [31-1, 32-1](#)
- device manager
  - benefits [1-2](#)
  - described [1-2, 1-4](#)
  - in-band management [1-6](#)
  - upgrading a switch [B-25](#)
- DHCP
  - Cisco IOS server database
    - configuring [26-13](#)
    - default configuration [26-8](#)
    - described [26-6](#)
  - DHCP for IPv6
    - See [DHCPv6](#)
  - enabling
    - relay agent [26-10](#)
- DHCP-based autoconfiguration
  - client request message exchange [4-4](#)
  - configuring
    - client side [4-3](#)
    - DNS [4-7](#)
    - relay device [4-8](#)
    - server side [4-6](#)
    - TFTP server [4-7](#)
  - example [4-10](#)
  - lease options
    - for IP address information [4-6](#)
    - for receiving the configuration file [4-6](#)
  - overview [4-3](#)
  - relationship to BOOTP [4-4](#)
  - relay support [1-5, 1-13](#)

- support for [1-5](#)
- DHCP-based autoconfiguration and image update
  - configuring [4-11 to 4-15](#)
  - understanding [4-5 to 4-6](#)
- DHCP binding database
  - See DHCP snooping binding database
- DHCP binding table
  - See DHCP snooping binding database
- DHCP object tracking, configuring primary interface [47-10](#)
- DHCP option 82
  - circuit ID suboption [26-5](#)
  - configuration guidelines [26-8](#)
  - default configuration [26-8](#)
  - displaying [26-15](#)
  - forwarding address, specifying [26-10](#)
  - helper address [26-10](#)
  - overview [26-3](#)
  - packet format, suboption
    - circuit ID [26-5](#)
    - remote ID [26-5](#)
  - remote ID suboption [26-5](#)
- DHCP server port-based address allocation
  - configuration guidelines [26-25](#)
  - default configuration [26-25](#)
  - described [26-25](#)
  - displaying [26-28](#)
  - enabling [26-26](#)
  - reserved addresses [26-26](#)
- DHCP server port-based address assignment
  - support for [1-5](#)
- DHCP snooping
  - accepting untrusted packets form edge switch [26-3, 26-12](#)
  - and private VLANs [26-13](#)
  - binding database
    - See DHCP snooping binding database
  - configuration guidelines [26-8](#)
  - default configuration [26-8](#)
  - displaying binding tables [26-15](#)
  - message exchange process [26-4](#)
  - option 82 data insertion [26-3](#)
  - trusted interface [26-2](#)
  - untrusted interface [26-2](#)
  - untrusted messages [26-2](#)
- DHCP snooping binding database
  - adding bindings [26-14](#)
  - binding file
    - format [26-7](#)
    - location [26-6](#)
  - bindings [26-6](#)
  - clearing agent statistics [26-14](#)
  - configuration guidelines [26-9](#)
  - configuring [26-14](#)
  - default configuration [26-8](#)
  - deleting
    - binding file [26-14](#)
    - bindings [26-14](#)
    - database agent [26-14](#)
  - described [26-6](#)
  - displaying [26-15](#)
    - binding entries [26-15](#)
    - status and statistics [26-15](#)
  - enabling [26-14](#)
  - entry [26-6](#)
  - renewing database [26-14](#)
  - resetting
    - delay value [26-14](#)
    - timeout value [26-14](#)
- DHCP snooping binding table
  - See DHCP snooping binding database
- DHCPv6
  - configuration guidelines [42-15](#)
  - default configuration [42-15](#)
  - described [42-6](#)
  - enabling client function [42-17](#)
  - enabling DHCPv6 server function [42-15](#)
  - support for [1-13](#)

- Differentiated Services architecture, QoS [39-2](#)
- Differentiated Services Code Point [39-2](#)
- Diffusing Update Algorithm (DUAL) [41-33](#)
- directed unicast requests [1-5](#)
- directories
  - changing [B-4](#)
  - creating and removing [B-4](#)
  - displaying the working [B-4](#)
- discovery, clusters
  - See automatic discovery
- displaying switch alarms [3-12](#)
- Distance Vector Multicast Routing Protocol
  - See DVMRP
- distance-vector protocols [41-3](#)
- distribute-list command [41-97](#)
- DNS
  - and DHCP-based autoconfiguration [4-7](#)
  - default configuration [7-16](#)
  - displaying the configuration [7-17](#)
  - in IPv6 [42-4](#)
  - overview [7-15](#)
  - setting up [7-16](#)
  - support for [1-5](#)
- DNS-based SSM mapping [49-18, 49-19](#)
- domain names
  - DNS [7-15](#)
  - VTP [17-8](#)
- Domain Name System
  - See DNS
- domains, ISO IGRP routing [41-61](#)
- dot1q-tunnel switchport mode [16-15](#)
- double-tagged packets
  - IEEE 802.1Q tunneling [20-2](#)
  - Layer 2 protocol tunneling [20-10](#)
- downloadable ACL [12-18, 12-20, 12-61](#)
- downloading
  - configuration files
    - preparing [B-11, B-14, B-17](#)
    - reasons for [B-9](#)
    - using FTP [B-14](#)
    - using RCP [B-18](#)
    - using TFTP [B-12](#)
  - image files
    - deleting old image [B-29](#)
    - preparing [B-27, B-30, B-34](#)
    - reasons for [B-25](#)
    - using CMS [1-2](#)
    - using FTP [B-31](#)
    - using HTTP [1-2, B-25](#)
    - using RCP [B-35](#)
    - using TFTP [B-27](#)
    - using the device manager or Network Assistant [B-25](#)
- drop threshold for Layer 2 protocol packets [20-11](#)
- DRP
  - configuring [42-13](#)
  - described [42-4](#)
  - IPv6 [42-4](#)
  - support for [1-13](#)
- DSCP [1-11, 1-12, 39-2](#)
- DSCP input queue threshold map for QoS [39-17](#)
- DSCP output queue threshold map for QoS [39-19](#)
- DSCP-to-CoS map for QoS [39-67](#)
- DSCP-to-DSCP-mutation map for QoS [39-68](#)
- DSCP transparency [39-42](#)
- DTP [1-8, 16-15](#)
- dual-action detection [40-5](#)
- DUAL finite state machine, EIGRP [41-33](#)
- dual IPv4 and IPv6 templates [10-2, 42-6](#)
- dual protocol stacks
  - IPv4 and IPv6 [42-6](#)
  - SDM templates supporting [42-6](#)
- dual-purpose uplinks
  - defined [14-6](#)
  - LEDs [14-6](#)
  - link selection [14-6, 14-14](#)
  - setting the type [14-14](#)
- DVMRP

- autosummarization
  - configuring a summary address [49-57](#)
  - disabling [49-59](#)
- connecting PIM domain to DVMRP router [49-50](#)
- enabling unicast routing [49-53](#)
- interoperability
  - with Cisco devices [49-48](#)
  - with Cisco IOS software [49-8](#)
- mrinfo requests, responding to [49-52](#)
- neighbors
  - advertising the default route to [49-51](#)
  - discovery with Probe messages [49-48](#)
  - displaying information [49-52](#)
  - prevent peering with nonpruning [49-55](#)
  - rejecting nonpruning [49-54](#)
- overview [49-8](#)
- routes
  - adding a metric offset [49-59](#)
  - advertising all [49-59](#)
  - advertising the default route to neighbors [49-51](#)
  - caching DVMRP routes learned in report messages [49-53](#)
  - changing the threshold for syslog messages [49-56](#)
  - deleting [49-61](#)
  - displaying [49-61](#)
  - favoring one over another [49-59](#)
  - limiting the number injected into MBONE [49-56](#)
  - limiting unicast route advertisements [49-48](#)
- routing table [49-9](#)
- source distribution tree, building [49-9](#)
- support for [1-13](#)
- tunnels
  - configuring [49-50](#)
  - displaying neighbor information [49-52](#)
- dynamic access ports
  - characteristics [16-3](#)
  - configuring [16-27](#)
  - defined [14-3](#)
- dynamic addresses
  - See addresses
- dynamic ARP inspection
  - ARP cache poisoning [27-1](#)
  - ARP requests, described [27-1](#)
  - ARP spoofing attack [27-1](#)
  - clearing
    - log buffer [27-15](#)
    - statistics [27-15](#)
  - configuration guidelines [27-6](#)
  - configuring
    - ACLs for non-DHCP environments [27-8](#)
    - in DHCP environments [27-7](#)
    - log buffer [27-12](#)
    - rate limit for incoming ARP packets [27-4, 27-10](#)
  - default configuration [27-5](#)
  - denial-of-service attacks, preventing [27-10](#)
  - described [27-1](#)
  - DHCP snooping binding database [27-2](#)
  - displaying
    - ARP ACLs [27-14](#)
    - configuration and operating state [27-14](#)
    - log buffer [27-15](#)
    - statistics [27-15](#)
    - trust state and rate limit [27-14](#)
  - error-disabled state for exceeding rate limit [27-4](#)
  - function of [27-2](#)
  - interface trust states [27-3](#)
  - log buffer
    - clearing [27-15](#)
    - configuring [27-12](#)
    - displaying [27-15](#)
  - logging of dropped packets, described [27-4](#)
  - man-in-the middle attack, described [27-2](#)
  - network security issues and interface trust states [27-3](#)
  - priority of ARP ACLs and DHCP snooping entries [27-4](#)
  - rate limiting of ARP packets
    - configuring [27-10](#)
    - described [27-4](#)

- error-disabled state [27-4](#)
- statistics
  - clearing [27-15](#)
  - displaying [27-15](#)
- validation checks, performing [27-11](#)
- dynamic auto trunking mode [16-15](#)
- dynamic desirable trunking mode [16-15](#)
- Dynamic Host Configuration Protocol
  - See DHCP-based autoconfiguration
- dynamic port VLAN membership
  - described [16-25](#)
  - reconfirming [16-28](#)
  - troubleshooting [16-30](#)
  - types of connections [16-27](#)
- dynamic routing [41-3](#)
  - ISO CLNS [41-61](#)
- Dynamic Trunking Protocol
  - See DTP

## E

- EBGP [41-40](#)
- editing features
  - enabling and disabling [2-6](#)
  - keystrokes used [2-6](#)
  - wrapped lines [2-8](#)
- EIGRP
  - authentication [41-37](#)
  - components [41-33](#)
  - configuring [41-36](#)
  - default configuration [41-34](#)
  - definition [41-33](#)
  - interface parameters, configuring [41-37](#)
  - monitoring [41-39](#)
  - stub routing [41-38](#)
- ELIN location [31-3](#)
- embedded event manager
  - actions [37-4](#)
  - configuring [37-1, 37-5](#)
  - displaying information [37-6](#)
  - environmental variables [37-4](#)
  - event detectors [37-2](#)
  - policies [37-4](#)
  - registering and defining an applet [37-5](#)
  - registering and defining a TCL script [37-6](#)
  - understanding [37-1](#)
- enable password [11-3](#)
- enable secret password [11-3](#)
- enabling SNMP traps [3-11](#)
- encryption, CipherSuite [11-49](#)
- encryption for passwords [11-3](#)
- Enhanced IGRP
  - See EIGRP
- enhanced object tracking
  - backup static routing [47-12](#)
  - defined [47-1](#)
  - DHCP primary interface [47-10](#)
  - HSRP [47-7](#)
  - IP routing state [47-2](#)
  - IP SLAs [47-9](#)
  - line-protocol state [47-2](#)
  - network monitoring with IP SLAs [47-11](#)
  - routing policy, configuring [47-12](#)
  - static route primary interface [47-10](#)
  - tracked lists [47-3](#)
- enhanced object tracking static routing [47-10](#)
- environmental variables, embedded event manager [37-4](#)
- environment variables, function of [4-22](#)
- equal-cost routing [1-13, 41-87](#)
- error-disabled state, BPDUs [23-2](#)
- error messages during command entry [2-4](#)
- EtherChannel
  - automatic creation of [40-4, 40-6](#)
  - channel groups
    - binding physical and logical interfaces [40-3](#)
    - numbering of [40-3](#)
  - configuration guidelines [40-10](#)
  - configuring

- Layer 2 interfaces [40-11](#)
- Layer 3 physical interfaces [40-14](#)
- Layer 3 port-channel logical interfaces [40-13](#)
- default configuration [40-10](#)
- described [40-2](#)
- displaying status [40-20](#)
- forwarding methods [40-7, 40-16](#)
- IEEE 802.3ad, described [40-6](#)
- interaction
  - with STP [40-10](#)
  - with VLANs [40-11](#)
- LACP
  - described [40-6](#)
  - displaying status [40-20](#)
  - hot-standby ports [40-18](#)
  - interaction with other features [40-7](#)
  - modes [40-6](#)
  - port priority [40-19](#)
  - system priority [40-19](#)
- Layer 3 interface [41-3](#)
- load balancing [40-7, 40-16](#)
- logical interfaces, described [40-3](#)
- PAgP
  - aggregate-port learners [40-17](#)
  - compatibility with Catalyst 1900 [40-17](#)
  - described [40-4](#)
  - displaying status [40-20](#)
  - interaction with other features [40-6](#)
  - interaction with virtual switches [40-5](#)
  - learn method and priority configuration [40-17](#)
  - modes [40-5](#)
  - support for [1-3](#)
  - with dual-action detection [40-5](#)
- port-channel interfaces
  - described [40-3](#)
  - numbering of [40-3](#)
- port groups [14-6](#)
- support for [1-3](#)
- EtherChannel guard

- described [23-7](#)
- disabling [23-14](#)
- enabling [23-14](#)
- Ethernet VLANs
  - adding [16-8](#)
  - defaults and ranges [16-7](#)
  - modifying [16-8](#)
- EUI [42-3](#)
- event detectors, embedded event manager [37-2](#)
- events, RMON [34-4](#)
- examples
  - network configuration [1-17](#)
- expedite queue for QoS [39-81](#)
- Express Setup [1-2](#)
  - See also getting started guide
- extended crashinfo file [52-18](#)
- extended-range VLANs
  - configuration guidelines [16-11](#)
  - configuring [16-10](#)
  - creating [16-12](#)
  - creating with an internal VLAN ID [16-13](#)
  - defined [16-1](#)
- extended system ID
  - MSTP [22-18](#)
  - STP [21-4, 21-14](#)
- extended universal identifier
  - See EUI
- Extensible Authentication Protocol over LAN [12-1](#)
- external BGP
  - See EBGp
- external neighbors, BGP [41-45](#)

---

## F

- fa0 interface [1-6](#)
- fallback bridging
  - and protected ports [51-3](#)
- bridge groups
  - creating [51-3](#)

- described [51-1](#)
- displaying [51-10](#)
- function of [51-2](#)
- number supported [51-4](#)
- removing [51-4](#)
- bridge table
  - clearing [51-10](#)
  - displaying [51-10](#)
- configuration guidelines [51-3](#)
- connecting interfaces with [14-7](#)
- default configuration [51-3](#)
- described [51-1](#)
- frame forwarding
  - flooding packets [51-2](#)
  - forwarding packets [51-2](#)
- overview [51-1](#)
- protocol, unsupported [51-3](#)
- STP
  - disabling on an interface [51-9](#)
  - forward-delay interval [51-8](#)
  - hello BPDU interval [51-8](#)
  - interface priority [51-6](#)
  - maximum-idle interval [51-9](#)
  - path cost [51-7](#)
  - VLAN-bridge spanning-tree priority [51-5](#)
  - VLAN-bridge STP [51-2](#)
- support for [1-13](#)
- SVIs and routed ports [51-1](#)
- unsupported protocols [51-3](#)
- VLAN-bridge STP [21-10](#)
- Fast Convergence [25-3](#)
- FCS bit error rate alarm
  - configuring [3-8](#)
  - defined [3-3](#)
- FCS error hysteresis threshold [3-2](#)
- features, incompatible [29-12](#)
- FIB [41-86](#)
- fiber-optic, detecting unidirectional links [33-1](#)
- files
  - basic crashinfo
    - description [52-18](#)
    - location [52-18](#)
  - copying [B-5](#)
  - crashinfo, description [52-18](#)
  - deleting [B-6](#)
  - displaying the contents of [B-8](#)
  - extended crashinfo
    - description [52-19](#)
    - location [52-19](#)
  - tar
    - creating [B-6](#)
    - displaying the contents of [B-7](#)
    - extracting [B-8](#)
    - image file format [B-26](#)
- file system
  - displaying available file systems [B-2](#)
  - displaying file information [B-3](#)
  - local file system names [B-1](#)
  - network file system names [B-5](#)
  - setting the default [B-3](#)
- filtering
  - in a VLAN [38-29](#)
  - IPv6 traffic [44-3, 44-7](#)
  - non-IP traffic [38-27](#)
  - show and more command output [2-9](#)
- filtering show and more command output [2-9](#)
- filters, IP
  - See ACLs, IP
- flash device, number of [B-1](#)
- flexible authentication ordering
  - configuring [12-64](#)
  - overview [12-29](#)
- Flex Link Multicast Fast Convergence [25-3](#)
- Flex Links
  - configuration guidelines [25-8](#)
  - configuring [25-9, 25-10](#)
  - configuring preferred VLAN [25-12](#)
  - configuring VLAN load balancing [25-11](#)



- default configuration [25-8](#)
- description [25-1](#)
- link load balancing [25-2](#)
- monitoring [25-14](#)
- VLANs [25-2](#)
- flooded traffic, blocking [29-8](#)
- flow-based packet classification [1-12](#)
- flowcharts
  - QoS classification [39-7](#)
  - QoS egress queueing and scheduling [39-18](#)
  - QoS ingress queueing and scheduling [39-16](#)
  - QoS policing and marking [39-11](#)
- flowcontrol
  - configuring [14-18](#)
  - described [14-18](#)
- forward-delay time
  - MSTP [22-24](#)
  - STP [21-21](#)
- Forwarding Information Base
  - See FIB
- forwarding nonroutable protocols [51-1](#)
- FTP
  - accessing MIB files [A-4](#)
  - configuration files
    - downloading [B-14](#)
    - overview [B-13](#)
    - preparing the server [B-14](#)
    - uploading [B-16](#)
  - image files
    - deleting old image [B-33](#)
    - downloading [B-31](#)
    - preparing the server [B-30](#)
    - uploading [B-33](#)

## G

- general query [25-5](#)
- Generating IGMP Reports [25-3](#)
- get-bulk-request operation [36-3](#)

- get-next-request operation [36-3, 36-4](#)
- get-request operation [36-3, 36-4](#)
- get-response operation [36-3](#)
- global configuration mode [2-2](#)
- global leave, IGMP [28-13](#)
- global status monitoring alarms [3-2](#)
- guest VLAN and 802.1x [12-21](#)
- guide mode [1-2](#)

## GUIs

See device manager and Network Assistant

## H

- hardware limitations and Layer 3 interfaces [14-21](#)
- hello time
  - MSTP [22-24](#)
  - STP [21-20](#)
- help, for the command line [2-3](#)
- hierarchical policy maps [39-9](#)
  - configuration guidelines [39-35](#)
  - configuring [39-54](#)
  - described [39-12](#)
- history
  - changing the buffer size [2-5](#)
  - described [2-5](#)
  - disabling [2-6](#)
  - recalling commands [2-5](#)
- history table, level and number of syslog messages [35-10](#)
- host names, in clusters [6-13](#)
- host ports
  - configuring [19-11](#)
  - kinds of [19-2](#)
- hosts, limit on dynamic ports [16-30](#)
- Hot Standby Router Protocol
  - See HSRP
- HP OpenView [1-4](#)
- HSRP
  - authentication string [45-10](#)
  - automatic cluster recovery [6-12](#)

- binding to cluster group [45-12](#)
- cluster standby group considerations [6-11](#)
- command-switch redundancy [1-7](#)
- configuring [45-4](#)
- default configuration [45-5](#)
- definition [45-1](#)
- guidelines [45-5](#)
- monitoring [45-13](#)
- object tracking [47-7](#)
- overview [45-1](#)
- priority [45-7](#)
- routing redundancy [1-12](#)
- support for ICMP redirect messages [45-12](#)
- timers [45-10](#)
- tracking [45-8](#)
- See also clusters, cluster standby group, and standby command switch

#### HSRP for IPv6

- configuring [42-24](#)
- guidelines [42-23](#)

#### HTTP over SSL

- see HTTPS

#### HTTPS [11-48](#)

- configuring [11-51](#)
- self-signed certificate [11-48](#)

#### HTTP secure server [11-48](#)

#### ICMP Echo operation

- configuring [46-12](#)
- IP SLAs [46-12](#)

#### ICMP ping

- executing [52-9](#)
- overview [52-9](#)

#### ICMP Router Discovery Protocol

- See IRDP

#### ICMPv6 [42-4](#)

#### IDS appliances

- and ingress RSPAN [30-19](#)
- and ingress SPAN [30-13](#)

#### IEEE 1588 standard [8-1](#)

#### IEEE 802.1D

- See STP

#### IEEE 802.1p [18-1](#)

#### IEEE 802.1Q

- and trunk ports [14-3](#)
- configuration limitations [16-16](#)
- encapsulation [16-14](#)
- native VLAN for untagged traffic [16-20](#)
- tunneling
  - compatibility with other features [20-5](#)
  - defaults [20-4](#)
  - described [20-1](#)
- tunnel ports with other features [20-6](#)

#### IEEE 802.1s

- See MSTP

#### IEEE 802.1w

- See RSTP

#### IEEE 802.1x

- See port-based authentication

#### IEEE 802.3ad

- See EtherChannel

#### IEEE 802.3x flow control [14-18](#)

#### ifIndex values, SNMP [36-5](#)

#### IFS [1-5](#)

#### IGMP

- configurable leave timer

#### IBPG [41-40](#)

#### ICMP

- IPv6 [42-4](#)
- redirect messages [41-11](#)
- support for [1-13](#)
- time-exceeded messages [52-12](#)
- traceroute and [52-12](#)
- unreachable messages [38-20](#)
- unreachable messages and IPv6 [44-4](#)
- unreachables and ACLs [38-21](#)

- described [28-6](#)
- enabling [28-11](#)
- configuring the switch
  - as a member of a group [49-38](#)
  - statically connected member [49-42](#)
- controlling access to groups [49-39](#)
- default configuration [49-38](#)
- deleting cache entries [49-61](#)
- displaying groups [49-61](#)
- fast switching [49-43](#)
- flooded multicast traffic
  - controlling the length of time [28-12](#)
  - disabling on an interface [28-13](#)
  - global leave [28-13](#)
  - query solicitation [28-13](#)
  - recovering from flood mode [28-13](#)
- host-query interval, modifying [49-40](#)
- joining multicast group [28-3](#)
- join messages [28-3](#)
- leave processing, enabling [28-10, 43-8](#)
- leaving multicast group [28-5](#)
- multicast reachability [49-38](#)
- overview [49-2](#)
- queries [28-4](#)
- report suppression
  - described [28-6](#)
  - disabling [28-15, 43-11](#)
- supported versions [28-3](#)
- support for [1-3](#)
- Version 1
  - changing to Version 2 [49-40](#)
  - described [49-3](#)
- Version 2
  - changing to Version 1 [49-40](#)
  - described [49-3](#)
  - maximum query response time value [49-42](#)
  - pruning groups [49-42](#)
  - query timeout value [49-41](#)
- IGMP filtering
  - configuring [28-24](#)
  - default configuration [28-24](#)
  - described [28-23](#)
  - monitoring [28-28](#)
  - support for [1-3](#)
- IGMP groups
  - configuring filtering [28-27](#)
  - setting the maximum number [28-26](#)
- IGMP helper [1-3, 49-6](#)
- IGMP Immediate Leave
  - configuration guidelines [28-11](#)
  - described [28-5](#)
  - enabling [28-10](#)
- IGMP profile
  - applying [28-25](#)
  - configuration mode [28-24](#)
  - configuring [28-25](#)
- IGMP snooping
  - and address aliasing [28-2](#)
  - configuring [28-6](#)
  - default configuration [28-7, 43-5, 43-6](#)
  - definition [28-2](#)
  - enabling and disabling [28-7, 43-6](#)
  - global configuration [28-7](#)
  - Immediate Leave [28-5](#)
  - method [28-8](#)
  - monitoring [28-16, 43-11](#)
  - querier
    - configuration guidelines [28-14](#)
    - configuring [28-14](#)
    - supported versions [28-3](#)
    - support for [1-3](#)
    - VLAN configuration [28-8](#)
- IGMP throttling
  - configuring [28-27](#)
  - default configuration [28-24](#)
  - described [28-24](#)
  - displaying action [28-28](#)
- IGP [41-24](#)

- Immediate Leave, IGMP [28-5](#)
  - enabling [43-8](#)
- inaccessible authentication bypass [12-23](#)
  - support for multiauth ports [12-23](#)
- initial configuration
  - defaults [1-14](#)
  - Express Setup [1-2](#)
- interface
  - range macros [14-11](#)
- interface command [14-7 to 14-9](#)
- interface configuration
  - REP [24-9](#)
- interface configuration mode [2-2](#)
- interfaces
  - auto-MDIX, configuring [14-19](#)
  - configuration guidelines
    - duplex and speed [14-16](#)
  - configuring
    - procedure [14-8](#)
  - counters, clearing [14-25](#)
  - default configuration [14-13](#)
  - described [14-20](#)
  - descriptive name, adding [14-20](#)
  - displaying information about [14-24](#)
  - flow control [14-18](#)
  - management [1-4](#)
  - monitoring [14-24](#)
  - naming [14-20](#)
  - physical, identifying [14-7](#)
  - range of [14-9](#)
  - restarting [14-26](#)
  - shutting down [14-26](#)
  - speed and duplex, configuring [14-17](#)
  - status [14-24](#)
  - supported [14-7](#)
  - types of [14-1](#)
- interfaces range macro command [14-11](#)
- interface types [14-7](#)
- Interior Gateway Protocol
  - See IGP
- internal BGP
  - See IBGP
- internal neighbors, BGP [41-45](#)
- Internet Control Message Protocol
  - See ICMP
- Internet Group Management Protocol
  - See IGMP
- Internet Protocol version 6
  - See IPv6
- inter-VLAN routing [1-13, 41-2](#)
- Intrusion Detection System
  - See IDS appliances
- inventory management TLV [31-3, 31-7](#)
- IP ACLs
  - for QoS classification [39-8](#)
  - implicit deny [38-9, 38-14](#)
  - implicit masks [38-9](#)
  - named [38-14](#)
  - undefined [38-20](#)
- IP addresses
  - 128-bit [42-2](#)
  - candidate or member [6-3, 6-13](#)
  - classes of [41-5](#)
  - cluster access [6-2](#)
  - command switch [6-3, 6-11, 6-13](#)
  - default configuration [41-4](#)
  - discovering [7-30](#)
  - for IP routing [41-4](#)
  - IPv6 [42-2](#)
  - MAC address association [41-8](#)
  - monitoring [41-17](#)
  - redundant clusters [6-11](#)
  - standby command switch [6-11, 6-13](#)
  - See also IP information
- IP broadcast address [41-15](#)
- ip cef distributed command [41-86](#)
- IP directed broadcasts [41-13](#)
- ip igmp profile command [28-24](#)

## IP information

### assigned

- manually [4-15](#)
- through DHCP-based autoconfiguration [4-3](#)

### default configuration [4-3](#)

## IP multicast routing

### addresses

- all-hosts [49-3](#)
- all-multicast-routers [49-3](#)
- host group address range [49-3](#)

### administratively-scoped boundaries, described [49-46](#)

### and IGMP snooping [28-2](#)

### Auto-RP

- adding to an existing sparse-mode cloud [49-25](#)
- benefits of [49-25](#)
- clearing the cache [49-61](#)
- configuration guidelines [49-11](#)
- filtering incoming RP announcement messages [49-28](#)
- overview [49-6](#)
- preventing candidate RP spoofing [49-28](#)
- preventing join messages to false RPs [49-27](#)
- setting up in a new internetwork [49-25](#)
- using with BSR [49-33](#)

### bootstrap router

- configuration guidelines [49-11](#)
- configuring candidate BSRs [49-31](#)
- configuring candidate RPs [49-32](#)
- defining the IP multicast boundary [49-30](#)
- defining the PIM domain border [49-29](#)
- overview [49-7](#)
- using with Auto-RP [49-33](#)

### Cisco implementation [49-1](#)

### configuring

- basic multicast routing [49-11](#)
- IP multicast boundary [49-46](#)

### default configuration [49-10](#)

### enabling

- multicast forwarding [49-12](#)

### PIM mode [49-12](#)

### group-to-RP mappings

- Auto-RP [49-6](#)
- BSR [49-7](#)

### MBONE

- deleting sdr cache entries [49-61](#)
- described [49-44](#)
- displaying sdr cache [49-62](#)
- enabling sdr listener support [49-45](#)
- limiting DVMRP routes advertised [49-56](#)
- limiting sdr cache entry lifetime [49-45](#)
- SAP packets for conference session announcement [49-45](#)
- Session Directory (sdr) tool, described [49-44](#)

### monitoring

- packet rate loss [49-62](#)
- peering devices [49-62](#)
- tracing a path [49-62](#)

### multicast forwarding, described [49-7](#)

### PIMv1 and PIMv2 interoperability [49-10](#)

### protocol interaction [49-2](#)

### reverse path check (RPF) [49-7](#)

### routing table

- deleting [49-61](#)
- displaying [49-62](#)

### RP

- assigning manually [49-23](#)
- configuring Auto-RP [49-25](#)
- configuring PIMv2 BSR [49-29](#)
- monitoring mapping information [49-33](#)
- using Auto-RP and BSR [49-33](#)

### statistics, displaying system and network [49-61](#)

### See also CGMP

### See also DVMRP

### See also IGMP

### See also PIM

## IP phones

### and QoS [18-1](#)

### automatic classification and queueing [39-21](#)

- configuring [18-4](#)
  - ensuring port security with QoS [39-40](#)
  - trusted boundary for QoS [39-40](#)
- IP Port Security for Static Hosts
  - on a Layer 2 access port [26-19](#)
  - on a PVLAN host port [26-23](#)
- IP precedence [39-2](#)
- IP-precedence-to-DSCP map for QoS [39-65](#)
- IP protocols
  - in ACLs [38-11](#)
  - routing [1-13](#)
- IP routes, monitoring [41-100](#)
- IP routing
  - connecting interfaces with [14-7](#)
  - disabling [41-18](#)
  - enabling [41-18](#)
- IP Service Level Agreements
  - See IP SLAs
- IP service levels, analyzing [46-1](#)
- IP SLAs
  - benefits [46-2](#)
  - configuration guidelines [46-6](#)
  - configuring object tracking [47-9](#)
  - Control Protocol [46-4](#)
  - default configuration [46-6](#)
  - definition [46-1](#)
  - ICMP echo operation [46-12](#)
  - measuring network performance [46-3](#)
  - monitoring [46-14](#)
  - multioperations scheduling [46-5](#)
  - object tracking [47-9](#)
  - operation [46-3](#)
  - reachability tracking [47-9](#)
  - responder
    - described [46-4](#)
    - enabling [46-8](#)
  - response time [46-4](#)
  - scheduling [46-5](#)
  - SNMP support [46-2](#)
  - supported metrics [46-2](#)
  - threshold monitoring [46-6](#)
  - track object monitoring agent, configuring [47-11](#)
  - track state [47-9](#)
  - UDP jitter operation [46-9](#)
- IP source guard
  - and 802.1x [26-18](#)
  - and DHCP snooping [26-15](#)
  - and EtherChannels [26-18](#)
  - and port security [26-18](#)
  - and private VLANs [26-18](#)
  - and routed ports [26-17](#)
  - and TCAM entries [26-18](#)
  - and trunk interfaces [26-17](#)
  - and VRF [26-18](#)
  - binding configuration
    - automatic [26-15](#)
    - manual [26-15](#)
  - binding table [26-15](#)
  - configuration guidelines [26-17](#)
  - default configuration [26-17](#)
  - described [26-15](#)
  - disabling [26-19](#)
  - displaying
    - active IP or MAC bindings [26-24](#)
    - bindings [26-24](#)
    - configuration [26-24](#)
  - enabling [26-18, 26-19](#)
  - filtering
    - source IP address [26-16](#)
    - source IP and MAC address [26-16](#)
  - source IP address filtering [26-16](#)
  - source IP and MAC address filtering [26-16](#)
  - static bindings
    - adding [26-18, 26-19](#)
    - deleting [26-19](#)
  - static hosts [26-19](#)
- IP traceroute
  - executing [52-12](#)

- overview [52-12](#)
- IP unicast routing
  - address resolution [41-8](#)
  - administrative distances [41-88, 41-98](#)
  - ARP [41-8](#)
  - assigning IP addresses to Layer 3 interfaces [41-5](#)
  - authentication keys [41-98](#)
  - broadcast
    - address [41-15](#)
    - flooding [41-16](#)
    - packets [41-13](#)
    - storms [41-13](#)
  - classless routing [41-6](#)
  - configuring static routes [41-87](#)
  - default
    - addressing configuration [41-4](#)
    - gateways [41-11](#)
    - networks [41-89](#)
    - routes [41-88](#)
    - routing [41-2](#)
  - directed broadcasts [41-13](#)
  - disabling [41-18](#)
  - dynamic routing [41-3](#)
  - enabling [41-18](#)
  - EtherChannel Layer 3 interface [41-3](#)
  - IGP [41-24](#)
  - inter-VLAN [41-2](#)
  - IP addressing
    - classes [41-5](#)
    - configuring [41-4](#)
  - IPv6 [42-3](#)
  - IRDP [41-11](#)
  - Layer 3 interfaces [41-3](#)
  - MAC address and IP address [41-8](#)
  - passive interfaces [41-96](#)
  - protocols
    - distance-vector [41-3](#)
    - dynamic [41-3](#)
    - link-state [41-3](#)
    - proxy ARP [41-8](#)
    - redistribution [41-89](#)
    - reverse address resolution [41-8](#)
    - routed ports [41-3](#)
    - static routing [41-3](#)
    - steps to configure [41-4](#)
    - subnet mask [41-5](#)
    - subnet zero [41-6](#)
    - supernet [41-6](#)
    - UDP [41-14](#)
    - with SVIs [41-3](#)
  - See also BGP
  - See also EIGRP
  - See also OSPF
  - See also RIP
- IPv4 ACLs
  - applying to interfaces [38-19](#)
  - extended, creating [38-10](#)
  - named [38-14](#)
  - standard, creating [38-9](#)
- IPv4 and IPv6
  - dual protocol stacks [42-5](#)
- IPv6
  - ACLs
    - displaying [44-8](#)
    - limitations [44-2](#)
    - matching criteria [44-3](#)
    - port [44-1](#)
    - precedence [44-2](#)
    - router [44-1](#)
    - supported [44-2](#)
  - addresses [42-2](#)
  - address formats [42-2](#)
  - applications [42-5](#)
  - assigning address [42-11](#)
  - autoconfiguration [42-5](#)
  - CEFv6 [42-18](#)
  - configuring static routes [42-19](#)
  - default configuration [42-10](#)

default router preference (DRP) [42-4](#)

defined [42-2](#)

Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)  
IPv6 [42-7](#)

EIGRP IPv6 Commands [42-7](#)

Router ID [42-7](#)

feature limitations [42-9](#)

features not supported [42-8](#)

forwarding [42-11](#)

ICMP [42-4](#)

monitoring [42-26](#)

neighbor discovery [42-4](#)

OSPF [42-7](#)

path MTU discovery [42-4](#)

SDM templates [10-2, 43-1, 44-1](#)

Stateless Autoconfiguration [42-5](#)

supported features [42-3](#)

switch limitations [42-9](#)

understanding static routes [42-6](#)

IPv6 traffic, filtering [44-3](#)

## IRDP

configuring [41-12](#)

definition [41-11](#)

support for [1-13](#)

## IS-IS

addresses [41-61](#)

area routing [41-61](#)

default configuration [41-63](#)

monitoring [41-70](#)

show commands [41-70](#)

system routing [41-61](#)

## ISL

and IPv6 [42-3](#)

## ISO CLNS

clear commands [41-70](#)

dynamic routing protocols [41-61](#)

monitoring [41-70](#)

NETs [41-61](#)

NSAPs [41-61](#)

OSI standard [41-61](#)

## ISO IGRP

area routing [41-61](#)

system routing [41-61](#)

isolated port [19-2](#)

isolated VLANs [19-2, 19-3](#)

## J

join messages, IGMP [28-3](#)

## K

### KDC

described [11-39](#)

See also Kerberos

### Kerberos

authenticating to

boundary switch [11-41](#)

KDC [11-41](#)

network services [11-42](#)

configuration examples [11-38](#)

configuring [11-42](#)

credentials [11-39](#)

cryptographic software image [11-38](#)

described [11-39](#)

KDC [11-39](#)

operation [11-41](#)

realm [11-40](#)

server [11-40](#)

support for [1-11](#)

switch as trusted third party [11-38](#)

terms [11-39](#)

TGT [11-40](#)

tickets [11-39](#)

key distribution center

See KDC



## L

l2protocol-tunnel command [20-12](#)

### LACP

Layer 2 protocol tunneling [20-9](#)

See EtherChannel

Layer 2 frames, classification with CoS [39-2](#)

Layer 2 interfaces, default configuration [14-13](#)

### Layer 2 protocol tunneling

configuring [20-10](#)

configuring for EtherChannels [20-14](#)

default configuration [20-11](#)

defined [20-8](#)

guidelines [20-11](#)

### Layer 2 traceroute

and ARP [52-11](#)

and CDP [52-10](#)

broadcast traffic [52-10](#)

described [52-10](#)

IP addresses and subnets [52-11](#)

MAC addresses and VLANs [52-11](#)

multicast traffic [52-11](#)

multiple devices on a port [52-11](#)

unicast traffic [52-10](#)

usage guidelines [52-10](#)

### Layer 3 features [1-12](#)

### Layer 3 interfaces

assigning IP addresses to [41-5](#)

assigning IPv4 and IPv6 addresses to [42-14](#)

assigning IPv6 addresses to [42-11](#)

changing from Layer 2 mode [41-5, 41-78](#)

types of [41-3](#)

Layer 3 packets, classification methods [39-2](#)

### LDAP [5-2](#)

Leaking IGMP Reports [25-4](#)

### LEDs, switch

See hardware installation guide

### lightweight directory access protocol

See LDAP

line configuration mode [2-2](#)

### Link Aggregation Control Protocol

See EtherChannel

link failure, detecting unidirectional [22-8](#)

link fault alarm [3-3](#)

link integrity, verifying with REP [24-3](#)

### Link Layer Discovery Protocol

See CDP

link local unicast addresses [42-3](#)

### link redundancy

See Flex Links

links, unidirectional [33-1](#)

link state advertisements (LSAs) [41-28](#)

link-state protocols [41-3](#)

### link-state tracking

configuring [40-23](#)

described [40-21](#)

### LLDP

configuring [31-4](#)

characteristics [31-6](#)

default configuration [31-4](#)

enabling [31-5](#)

monitoring and maintaining [31-10](#)

overview [31-1](#)

supported TLVs [31-2](#)

switch stack considerations [31-2](#)

transmission timer and holdtime, setting [31-6](#)

### LLDP-MED

configuring

procedures [31-4](#)

TLVs [31-7](#)

monitoring and maintaining [31-10](#)

overview [31-1, 31-2](#)

supported TLVs [31-2](#)

### LLDP Media Endpoint Discovery

See LLDP-MED

load balancing [45-4](#)

local SPAN [30-2](#)

location TLV [31-3, 31-7](#)

logging messages, ACL [38-8](#)

login authentication

with RADIUS [11-28](#)

with TACACS+ [11-14](#)

login banners [7-17](#)

log messages

See system message logging

Long-Reach Ethernet (LRE) technology [1-19](#)

loop guard

described [23-9](#)

enabling [23-15](#)

support for [1-7](#)

LRE profiles, considerations in switch clusters [6-14](#)

## M

MAB

See MAC authentication bypass

MAB aging timer [1-8](#)

MAB inactivity timer

default setting [12-34](#)

range [12-37](#)

MAC/PHY configuration status TLV [31-2](#)

MAC addresses

aging time [7-21](#)

and VLAN association [7-20](#)

building the address table [7-20](#)

default configuration [7-21](#)

disabling learning on a VLAN [7-29](#)

discovering [7-30](#)

displaying [7-30](#)

displaying in the IP source binding table [26-24](#)

dynamic

learning [7-20](#)

removing [7-22](#)

in ACLs [38-27](#)

IP address association [41-8](#)

static

adding [7-27](#)

allowing [7-28, 7-29](#)

characteristics of [7-26](#)

dropping [7-28](#)

removing [7-27](#)

MAC address learning [1-5](#)

MAC address learning, disabling on a VLAN [7-29](#)

MAC address notification, support for [1-14](#)

MAC address-table move update

configuration guidelines [25-8](#)

configuring [25-12](#)

default configuration [25-8](#)

description [25-6](#)

monitoring [25-14](#)

MAC address-to-VLAN mapping [16-25](#)

MAC authentication bypass [12-36](#)

configuring [12-57](#)

overview [12-16](#)

See MAB

MAC extended access lists

applying to Layer 2 interfaces [38-28](#)

configuring for QoS [39-47](#)

creating [38-27](#)

defined [38-27](#)

for QoS classification [39-6](#)

magic packet [12-26](#)

manageability features [1-5](#)

management access

in-band

browser session [1-6](#)

CLI session [1-6](#)

device manager [1-6](#)

SNMP [1-6](#)

out-of-band console port connection [1-6](#)

management address TLV [31-2](#)

management options

CLI [2-1](#)

clustering [1-2](#)

CNS [5-1](#)

Network Assistant [1-2](#)

- overview [1-4](#)
- management VLAN
  - considerations in switch clusters [6-7](#)
  - discovery through different management VLANs [6-7](#)
- manual preemption, REP, configuring [24-13](#)
- mapping tables for QoS
  - configuring
    - CoS-to-DSCP [39-64](#)
    - DSCP [39-63](#)
    - DSCP-to-CoS [39-67](#)
    - DSCP-to-DSCP-mutation [39-68](#)
    - IP-precedence-to-DSCP [39-65](#)
    - policed-DSCP [39-66](#)
  - described [39-13](#)
- marking
  - action with aggregate policers [39-61](#)
  - described [39-4, 39-9](#)
- matching
  - IPv6 ACLs [44-3](#)
- matching, IPv4 ACLs [38-7](#)
- maximum aging time
  - MSTP [22-25](#)
  - STP [21-21](#)
- maximum hop count, MSTP [22-25](#)
- maximum number of allowed devices, port-based authentication [12-37](#)
- maximum-paths command [41-49, 41-87](#)
- MDA
  - configuration guidelines [12-12 to 12-13](#)
  - described [1-9, 12-12](#)
  - exceptions with authentication process [12-5](#)
- membership mode, VLAN port [16-3](#)
- member switch
  - automatic discovery [6-4](#)
  - defined [6-2](#)
  - managing [6-14](#)
  - passwords [6-13](#)
  - recovering from lost connectivity [52-7](#)
  - requirements [6-3](#)
- See also candidate switch, cluster standby group, and standby command switch
- messages, to users through banners [7-17](#)
- metrics, in BGP [41-49](#)
- metric translations, between routing protocols [41-92](#)
- metro tags [20-2](#)
- MHSRP [45-4](#)
- MIBs
  - accessing files with FTP [A-4](#)
  - location of files [A-4](#)
  - overview [36-1](#)
  - SNMP interaction with [36-4](#)
  - supported [A-1](#)
- mirroring traffic for analysis [30-1](#)
- mismatches, autonegotiation [52-7](#)
- module number [14-8](#)
- monitoring
  - access groups [38-41](#)
  - alarms [3-12](#)
  - BGP [41-60](#)
  - cables for unidirectional links [33-1](#)
  - CDP [32-5](#)
  - CEF [41-86](#)
  - EIGRP [41-39](#)
  - fallback bridging [51-10](#)
  - features [1-14](#)
  - Flex Links [25-14](#)
  - HSRP [45-13](#)
  - IEEE 802.1Q tunneling [20-17](#)
  - IGMP
    - filters [28-28](#)
    - snooping [28-16, 43-11](#)
  - interfaces [14-24](#)
  - IP
    - address tables [41-17](#)
    - multicast routing [49-60](#)
    - routes [41-100](#)
  - IP SLAs operations [46-14](#)
  - IPv4 ACL configuration [38-41](#)

- IPv6 [42-26](#)
- IPv6 ACL configuration [44-8](#)
- IS-IS [41-70](#)
- ISO CLNS [41-70](#)
- Layer 2 protocol tunneling [20-17](#)
- MAC address-table move update [25-14](#)
- MSDP peers [50-18](#)
- multicast router interfaces [28-16, 43-11](#)
- multi-VRF CE [41-85](#)
- MVR [28-23](#)
- network traffic for analysis with probe [30-2](#)
- object tracking [47-13](#)
- OSPF [41-32](#)
- port
  - blocking [29-19](#)
  - protection [29-19](#)
- private VLANs [19-14](#)
- PROFINET [9-5](#)
- PTP [8-4](#)
- REP [24-13](#)
- RP mapping information [49-33](#)
- SFP status [14-25, 52-8](#)
- source-active messages [50-18](#)
- speed and duplex mode [14-17](#)
- SSM mapping [49-21](#)
- traffic flowing among switches [34-1](#)
- traffic suppression [29-19](#)
- tunneling [20-17](#)
- VLAN
  - filters [38-41](#)
  - maps [38-41](#)
- VLANs [16-14](#)
- VMPS [16-29](#)
- VTP [17-16](#)
- mrouter Port [25-3](#)
- mrouter port [25-5](#)
- MSDP
  - benefits of [50-3](#)
  - clearing MSDP connections and statistics [50-18](#)
  - controlling source information
    - forwarded by switch [50-11](#)
    - originated by switch [50-8](#)
    - received by switch [50-13](#)
  - default configuration [50-4](#)
  - dense-mode regions
    - sending SA messages to [50-16](#)
    - specifying the originating address [50-17](#)
  - filtering
    - incoming SA messages [50-14](#)
    - SA messages to a peer [50-12](#)
    - SA requests from a peer [50-10](#)
  - join latency, defined [50-6](#)
  - meshed groups
    - configuring [50-15](#)
    - defined [50-15](#)
  - originating address, changing [50-17](#)
  - overview [50-1](#)
  - peer-RPF flooding [50-2](#)
  - peers
    - configuring a default [50-4](#)
    - monitoring [50-18](#)
    - peering relationship, overview [50-1](#)
    - requesting source information from [50-8](#)
    - shutting down [50-15](#)
  - source-active messages
    - caching [50-6](#)
    - clearing cache entries [50-18](#)
    - defined [50-2](#)
    - filtering from a peer [50-10](#)
    - filtering incoming [50-14](#)
    - filtering to a peer [50-12](#)
    - limiting data with TTL [50-13](#)
    - monitoring [50-18](#)
    - restricting advertised sources [50-9](#)
  - support for [1-13](#)
- MSTP
  - boundary ports
    - configuration guidelines [22-15](#)

- described [22-6](#)
- BPDU filtering
  - described [23-3](#)
  - enabling [23-12](#)
- BPDU guard
  - described [23-2](#)
  - enabling [23-11](#)
- CIST, described [22-3](#)
- CIST regional root [22-3](#)
- CIST root [22-5](#)
- configuration guidelines [22-15, 23-10](#)
- configuring
  - forward-delay time [22-24](#)
  - hello time [22-24](#)
  - link type for rapid convergence [22-26](#)
  - maximum aging time [22-25](#)
  - maximum hop count [22-25](#)
  - MST region [22-16](#)
  - neighbor type [22-26](#)
  - path cost [22-21](#)
  - port priority [22-20](#)
  - root switch [22-18](#)
  - secondary root switch [22-19](#)
  - switch priority [22-23](#)
- CST
  - defined [22-3](#)
  - operations between regions [22-3](#)
- default configuration [22-15](#)
- default optional feature configuration [23-9](#)
- displaying status [22-27](#)
- enabling the mode [22-16](#)
- EtherChannel guard
  - described [23-7](#)
  - enabling [23-14](#)
- extended system ID
  - effects on root switch [22-18](#)
  - effects on secondary root switch [22-19](#)
  - unexpected behavior [22-18](#)
- IEEE 802.1s
  - implementation [22-7](#)
  - port role naming change [22-7](#)
  - terminology [22-5](#)
- instances supported [21-9](#)
- interface state, blocking to forwarding [23-2](#)
- interoperability and compatibility among modes [21-10](#)
- interoperability with IEEE 802.1D
  - described [22-8](#)
  - restarting migration process [22-27](#)
- IST
  - defined [22-2](#)
  - master [22-3](#)
  - operations within a region [22-3](#)
- loop guard
  - described [23-9](#)
  - enabling [23-15](#)
- mapping VLANs to MST instance [22-16](#)
- MST region
  - CIST [22-3](#)
  - configuring [22-16](#)
  - described [22-2](#)
  - hop-count mechanism [22-6](#)
  - IST [22-2](#)
  - supported spanning-tree instances [22-2](#)
- optional features supported [1-7](#)
- overview [22-2](#)
- Port Fast
  - described [23-2](#)
  - enabling [23-10](#)
- preventing root switch selection [23-8](#)
- root guard
  - described [23-8](#)
  - enabling [23-15](#)
- root switch
  - configuring [22-18](#)
  - effects of extended system ID [22-18](#)
  - unexpected behavior [22-18](#)
- shutdown Port Fast-enabled port [23-2](#)

- status, displaying [22-27](#)
- multiauth
  - support for inaccessible authentication bypass [12-23](#)
- multiauth mode
  - See multiple-authentication mode
- multicast groups
  - Immediate Leave [28-5](#)
  - joining [28-3](#)
  - leaving [28-5](#)
  - static joins [28-10, 43-7](#)
- multicast packets
  - ACLs on [38-40](#)
  - blocking [29-8](#)
- multicast router interfaces, monitoring [28-16, 43-11](#)
- multicast router ports, adding [28-9, 43-8](#)
- Multicast Source Discovery Protocol
  - See MSDP
- multicast storm [29-1](#)
- multicast storm-control command [29-4](#)
- multicast television application [28-17](#)
- multicast VLAN [28-17](#)
- Multicast VLAN Registration
  - See MVR
- multidomain authentication
  - See MDA
- multioperations scheduling, IP SLAs [46-5](#)
- multiple authentication [12-13](#)
- multiple authentication mode
  - configuring [12-43](#)
- Multiple HSRP
  - See MHSRP
- multiple VPN routing/forwarding in customer edge devices
  - See multi-VRF CE
- multi-VRF CE
  - configuration example [41-81](#)
  - configuration guidelines [41-74](#)
  - configuring [41-73](#)
  - default configuration [41-73](#)

- defined [41-71](#)
- displaying [41-85](#)
- monitoring [41-85](#)
- network components [41-73](#)
- packet-forwarding process [41-73](#)
- support for [1-13](#)

## MVR

- and address aliasing [28-20](#)
- and IGMPv3 [28-20](#)
- configuration guidelines [28-20](#)
- configuring interfaces [28-21](#)
- default configuration [28-19](#)
- described [28-17](#)
- example application [28-17](#)
- modes [28-21](#)
- monitoring [28-23](#)
- multicast television application [28-17](#)
- setting global parameters [28-20](#)
- support for [1-3](#)

---

## N

### NAC

- AAA down policy [1-10](#)
- critical authentication [12-23, 12-54](#)
- IEEE 802.1x authentication using a RADIUS server [12-59](#)
- IEEE 802.1x validation using RADIUS server [12-59](#)
- inaccessible authentication bypass [1-10, 12-54](#)
- Layer 2 IEEE 802.1x validation [1-10, 12-29, 12-59](#)
- Layer 2 IP validation [1-10](#)

- named IPv4 ACLs [38-14](#)

### Namespace Mapper

- See NSM

### native VLAN

- and IEEE 802.1Q tunneling [20-4](#)
- configuring [16-20](#)
- default [16-20](#)

### NEAT

- configuring [12-60](#)

- overview [12-30](#)
- neighbor discovery, IPv6 [42-4](#)
- neighbor discovery/recovery, EIGRP [41-33](#)
- neighbor offset numbers, REP [24-4](#)
- neighbors, BGP [41-55](#)
- Network Admission Control
  - NAC
- Network Assistant
  - benefits [1-2](#)
  - described [1-4](#)
  - downloading image files [1-2](#)
  - guide mode [1-2](#)
  - management options [1-2](#)
  - upgrading a switch [B-25](#)
  - wizards [1-2](#)
- network configuration examples
  - increasing network performance [1-18](#)
  - providing network services [1-18](#)
- network design
  - performance [1-18](#)
  - services [1-18](#)
- Network Edge Access Topology
  - See NEAT
- network management
  - CDP [32-1](#)
  - RMON [34-1](#)
  - SNMP [36-1](#)
- network performance, measuring with IP SLAs [46-3](#)
- network policy TLV [31-2, 31-7](#)
- Network Time Protocol
  - See NTP
- no commands [2-4](#)
- nonhierarchical policy maps
  - configuration guidelines [39-35](#)
  - described [39-10](#)
- non-IP traffic filtering [38-27](#)
- nontrunking mode [16-15](#)
- normal-range VLANs [16-4](#)
  - configuration guidelines [16-6](#)

- configuring [16-4](#)
- defined [16-1](#)
- no switchport command [14-4](#)
- not-so-stubby areas
  - See NSSA
- NSAPs, as ISO IGRP addresses [41-61](#)
- NSF Awareness
  - IS-IS [41-63](#)
- NSM [5-3](#)
- NSSA, OSPF [41-28](#)
- NTP
  - associations
    - authenticating [7-4](#)
    - defined [7-2](#)
    - enabling broadcast messages [7-6](#)
    - peer [7-5](#)
    - server [7-5](#)
  - default configuration [7-4](#)
  - displaying the configuration [7-11](#)
  - overview [7-2](#)
  - restricting access
    - creating an access group [7-8](#)
    - disabling NTP services per interface [7-10](#)
  - source IP address, configuring [7-10](#)
  - stratum [7-2](#)
  - support for [1-5](#)
  - synchronizing devices [7-5](#)
  - time
    - services [7-2](#)
    - synchronizing [7-2](#)

---

## O

- object tracking
  - HSRP [47-7](#)
  - IP SLAs [47-9](#)
  - IP SLAs, configuring [47-9](#)
  - monitoring [47-13](#)
- off mode, VTP [17-3](#)

- openl3
    - configuring [12-65](#)
  - openl3 authentication
    - overview [12-29](#)
  - Open Shortest Path First
    - See OSPF
  - optimizing system resources [10-1](#)
  - options, management [1-4](#)
  - OSPF
    - area parameters, configuring [41-28](#)
    - configuring [41-26](#)
    - default configuration
      - metrics [41-30](#)
      - route [41-29](#)
      - settings [41-25](#)
    - described [41-23](#)
    - for IPv6 [42-7](#)
    - interface parameters, configuring [41-27](#)
    - LSA group pacing [41-31](#)
    - monitoring [41-32](#)
    - router IDs [41-31](#)
    - route summarization [41-29](#)
    - support for [1-13](#)
    - virtual links [41-29](#)
  - out-of-profile markdown [1-12](#)
- 
- ## P
- packet modification, with QoS [39-20](#)
  - PAgP
    - Layer 2 protocol tunneling [20-9](#)
    - See EtherChannel
  - parallel paths, in routing tables [41-87](#)
  - passive interfaces
    - configuring [41-96](#)
    - OSPF [41-30](#)
  - passwords
    - default configuration [11-2](#)
    - disabling recovery of [11-5](#)
    - encrypting [11-3](#)
    - for security [1-9](#)
    - in clusters [6-13](#)
    - overview [11-1](#)
    - recovery of [52-3](#)
    - setting
      - enable [11-3](#)
      - enable secret [11-3](#)
      - Telnet [11-6](#)
      - with usernames [11-6](#)
    - VTP domain [17-8](#)
  - path cost
    - MSTP [22-21](#)
    - STP [21-18](#)
  - path MTU discovery [42-4](#)
  - PBR
    - defined [41-93](#)
    - enabling [41-94](#)
    - fast-switched policy-based routing [41-96](#)
    - local policy-based routing [41-96](#)
  - PC (passive command switch) [6-10](#)
  - peers, BGP [41-55](#)
  - percentage thresholds in tracked lists [47-6](#)
  - performance, network design [1-18](#)
  - performance features [1-3](#)
  - persistent self-signed certificate [11-48](#)
  - per-user ACLs and Filter-Ids [12-8](#)
  - per-VLAN spanning-tree plus
    - See PVST+
  - PE to CE routing, configuring [41-80](#)
  - physical ports [14-2](#)
  - PIM
    - default configuration [49-10](#)
    - dense mode
      - overview [49-4](#)
      - rendezvous point (RP), described [49-5](#)
      - RPF lookups [49-8](#)
    - displaying neighbors [49-62](#)
    - enabling a mode [49-12](#)



- overview [49-3](#)
  - router-query message interval, modifying [49-36](#)
  - shared tree and source tree, overview [49-34](#)
  - shortest path tree, delaying the use of [49-35](#)
  - sparse mode
    - join messages and shared tree [49-5](#)
    - overview [49-5](#)
    - prune messages [49-5](#)
    - RPF lookups [49-8](#)
  - stub routing
    - configuration guidelines [49-22](#)
    - displaying [49-62](#)
    - enabling [49-22](#)
    - overview [49-5](#)
  - support for [1-13](#)
  - versions
    - interoperability [49-10](#)
    - troubleshooting interoperability problems [49-34](#)
    - v2 improvements [49-4](#)
- PIM-DVMRP, as snooping method [28-8](#)
- ping
  - character output description [52-10](#)
  - executing [52-9](#)
  - overview [52-9](#)
- policed-DSCP map for QoS [39-66](#)
- policers
  - configuring
    - for each matched traffic class [39-50](#)
    - for more than one traffic class [39-61](#)
  - described [39-4](#)
  - displaying [39-82](#)
  - number of [39-36](#)
  - types of [39-10](#)
- policing
  - described [39-4](#)
  - hierarchical
    - See hierarchical policy maps
  - token-bucket algorithm [39-10](#)
- policy-based routing
  - See PBR
- policy maps for QoS
  - characteristics of [39-50](#)
  - described [39-8](#)
  - displaying [39-83](#)
  - hierarchical [39-9](#)
  - hierarchical on SVIs
    - configuration guidelines [39-35](#)
    - configuring [39-54](#)
    - described [39-12](#)
  - nonhierarchical on physical ports
    - configuration guidelines [39-35](#)
    - described [39-10](#)
- port ACLs
  - defined [38-2](#)
  - types of [38-3](#)
- Port Aggregation Protocol
  - See EtherChannel
- port-based authentication
  - accounting [12-14](#)
  - authentication server
    - defined [12-3](#), [13-2](#)
    - RADIUS server [12-3](#)
  - client, defined [12-3](#), [13-2](#)
  - configuration guidelines [12-35](#), [13-9](#)
  - configuring
    - 802.1x authentication [12-40](#)
    - guest VLAN [12-51](#)
    - host mode [12-43](#)
    - inaccessible authentication bypass [12-54](#)
    - manual re-authentication of a client [12-45](#)
    - periodic re-authentication [12-44](#)
    - quiet period [12-46](#)
    - RADIUS server [12-43](#), [13-13](#)
    - RADIUS server parameters on the switch [12-42](#), [13-11](#)
    - restricted VLAN [12-52](#)
    - switch-to-client frame-retransmission number [12-47](#), [12-48](#)

- switch-to-client retransmission time [12-46](#)
- violation modes [12-39 to 12-40](#)
- default configuration [12-33, 13-9](#)
- described [12-1](#)
- device roles [12-2, 13-2](#)
- displaying statistics [12-67, 13-17](#)
- downloadable ACLs and redirect URLs
  - configuring [12-61 to 12-63, ?? to 12-64](#)
  - overview [12-18 to 12-20](#)
- EAPOL-start frame [12-5](#)
- EAP-request/identity frame [12-5](#)
- EAP-response/identity frame [12-5](#)
- enabling
  - 802.1X authentication [13-11](#)
- encapsulation [12-3](#)
- flexible authentication ordering
  - configuring [12-64](#)
  - overview [12-29](#)
- guest VLAN
  - configuration guidelines [12-22, 12-23](#)
  - described [12-21](#)
- host mode [12-11](#)
- inaccessible authentication bypass
  - configuring [12-54](#)
  - described [12-23](#)
  - guidelines [12-36](#)
- initiation and message exchange [12-5](#)
- magic packet [12-26](#)
- maximum number of allowed devices per port [12-37](#)
- method lists [12-40](#)
- multiple authentication [12-13](#)
- per-user ACLs
  - AAA authorization [12-40](#)
  - configuration tasks [12-18](#)
  - described [12-17](#)
  - RADIUS server attributes [12-18](#)
- ports
  - authorization state and dot1x port-control command [12-10](#)
  - authorized and unauthorized [12-10](#)
  - voice VLAN [12-24](#)
- port security
  - and voice VLAN [12-26](#)
  - described [12-25](#)
  - interactions [12-25](#)
  - multiple-hosts mode [12-11](#)
- readiness check
  - configuring [12-37](#)
  - described [12-16, 12-37](#)
- resetting to default values [12-66](#)
- statistics, displaying [12-67](#)
- switch
  - as proxy [12-3, 13-2](#)
  - RADIUS client [12-3](#)
- switch supplicant
  - configuring [12-60](#)
  - overview [12-30](#)
- user distribution
  - guidelines [12-28](#)
  - overview [12-28](#)
- VLAN assignment
  - AAA authorization [12-40](#)
  - characteristics [12-16](#)
  - configuration tasks [12-17](#)
  - described [12-16](#)
- voice aware 802.1x security
  - configuring [12-38](#)
  - described [12-30, 12-38](#)
- voice VLAN
  - described [12-24](#)
  - PVID [12-24](#)
  - VVID [12-24](#)
- wake-on-LAN, described [12-26](#)
- with ACLs and RADIUS Filter-Id attribute [12-31](#)
- port-based authentication methods, supported [12-7](#)
- port blocking [1-3, 29-7](#)
- port-channel
  - See EtherChannel

- port description TLV [31-2](#)
- Port Fast
  - described [23-2](#)
  - enabling [23-10](#)
  - mode, spanning tree [16-26](#)
  - support for [1-7](#)
- port membership modes, VLAN [16-3](#)
- port not forwarding alarm [3-3](#)
- port not operating alarm [3-3](#)
- port priority
  - MSTP [22-20](#)
  - STP [21-17](#)
- ports
  - access [14-3](#)
  - blocking [29-7](#)
  - dual-purpose uplink [14-6](#)
  - dynamic access [16-3](#)
  - IEEE 802.1Q tunnel [16-4](#)
  - protected [29-6](#)
  - REP [24-6](#)
  - routed [14-4](#)
  - secure [29-8](#)
  - static-access [16-3, 16-9](#)
  - switch [14-2](#)
  - trunks [16-3, 16-14](#)
  - VLAN assignments [16-9](#)
- port security
  - aging [29-17](#)
  - and private VLANs [29-18](#)
  - and QoS trusted boundary [39-40](#)
  - configuring [29-13](#)
  - default configuration [29-11](#)
  - described [29-8](#)
  - displaying [29-19](#)
  - enabling [29-18](#)
  - on trunk ports [29-14](#)
  - sticky learning [29-9](#)
  - violations [29-10](#)
  - with other features [29-11](#)
- port-shutdown response, VMPS [16-25](#)
- port status monitoring alarms
  - FCS bit error rate alarm [3-3](#)
  - link fault alarm [3-3](#)
  - port not forwarding alarm [3-3](#)
  - port not operating alarm [3-3](#)
- port VLAN ID TLV [31-2](#)
- power management TLV [31-2, 31-7](#)
- power supply alarm, configuring [3-5](#)
- Precision Time Protocol
  - See PTP
- preempt delay time, REP [24-5](#)
- preemption, default configuration [25-8](#)
- preemption delay, default configuration [25-8](#)
- preferential treatment of traffic
  - See QoS
- prefix lists, BGP [41-53](#)
- preventing unauthorized access [11-1](#)
- primary edge port, REP [24-4](#)
- primary interface for object tracking, DHCP, configuring [47-10](#)
- primary interface for static routing, configuring [47-10](#)
- primary links [25-2](#)
- primary VLANs [19-1, 19-3](#)
- priority
  - HSRP [45-7](#)
  - overriding CoS [18-6](#)
  - trusting CoS [18-6](#)
- private VLAN edge ports
  - See protected ports
- private VLANs
  - across multiple switches [19-4](#)
  - and SDM template [19-4](#)
  - and SVIs [19-5](#)
  - benefits of [19-1](#)
  - community ports [19-2](#)
  - community VLANs [19-2, 19-3](#)
  - configuration guidelines [19-6, 19-7, 19-8](#)
  - configuration tasks [19-6](#)

- configuring [19-9](#)
  - default configuration [19-6](#)
  - end station access to [19-3](#)
  - IP addressing [19-3](#)
  - isolated port [19-2](#)
  - isolated VLANs [19-2, 19-3](#)
  - mapping [19-13](#)
  - monitoring [19-14](#)
  - ports
    - community [19-2](#)
    - configuration guidelines [19-8](#)
    - configuring host ports [19-11](#)
    - configuring promiscuous ports [19-12](#)
    - described [16-4](#)
    - isolated [19-2](#)
    - promiscuous [19-2](#)
  - primary VLANs [19-1, 19-3](#)
  - promiscuous ports [19-2](#)
  - secondary VLANs [19-2](#)
  - subdomains [19-1](#)
  - traffic in [19-5](#)
  - privileged EXEC mode [2-2](#)
  - privilege levels
    - changing the default for lines [11-9](#)
    - command switch [6-15](#)
    - exiting [11-9](#)
    - logging into [11-9](#)
    - mapping on member switches [6-15](#)
    - overview [11-2, 11-7](#)
    - setting a command with [11-8](#)
  - PROFINET [9-1](#)
    - configuring [9-4](#)
    - default configuration [9-4](#)
    - displaying configuration [9-5](#)
  - promiscuous ports
    - configuring [19-12](#)
    - defined [19-2](#)
  - protected ports [1-9, 29-6](#)
  - protocol-dependent modules, EIGRP [41-34](#)
  - Protocol-Independent Multicast Protocol
    - See PIM
  - provider edge devices [41-72](#)
  - proxy ARP
    - configuring [41-10](#)
    - definition [41-8](#)
    - with IP routing disabled [41-11](#)
  - proxy reports [25-3](#)
  - pruning, VTP
    - disabling
      - in VTP domain [17-14](#)
      - on a port [16-20](#)
    - enabling
      - in VTP domain [17-14](#)
      - on a port [16-20](#)
    - examples [17-6](#)
    - overview [17-5](#)
  - pruning-eligible list
    - changing [16-20](#)
    - for VTP pruning [17-5](#)
    - VLANs [17-14](#)
  - PTP [8-1](#)
    - configuring [8-3](#)
    - default configuration [8-2](#)
    - displaying configuration [8-4](#)
  - PVST+
    - described [21-9](#)
    - IEEE 802.1Q trunking interoperability [21-10](#)
    - instances supported [21-9](#)
- 
- ## Q
- QoS
    - and MQC commands [39-1](#)
    - auto-QoS
      - categorizing traffic [39-21](#)
      - configuration and defaults display [39-32](#)
      - configuration guidelines [39-30](#)
      - described [39-21](#)

- disabling [39-31](#)
  - displaying generated commands [39-31](#)
  - displaying the initial configuration [39-32](#)
  - effects on running configuration [39-29](#)
  - list of generated commands [39-23, 39-27](#)
- basic model [39-4](#)
- classification
  - class maps, described [39-8](#)
  - defined [39-4](#)
  - DSCP transparency, described [39-42](#)
  - flowchart [39-7](#)
  - forwarding treatment [39-3](#)
  - in frames and packets [39-3](#)
  - IP ACLs, described [39-6, 39-8](#)
  - MAC ACLs, described [39-6, 39-8](#)
  - options for IP traffic [39-6](#)
  - options for non-IP traffic [39-6](#)
  - policy maps, described [39-8](#)
  - trust DSCP, described [39-6](#)
  - trusted CoS, described [39-6](#)
  - trust IP precedence, described [39-6](#)
- class maps
  - configuring [39-48](#)
  - displaying [39-82](#)
- configuration guidelines
  - auto-QoS [39-30](#)
  - standard QoS [39-35](#)
- configuring
  - aggregate policers [39-61](#)
  - auto-QoS [39-21](#)
  - default port CoS value [39-40](#)
  - DSCP maps [39-63](#)
  - DSCP transparency [39-42](#)
  - DSCP trust states bordering another domain [39-42](#)
  - egress queue characteristics [39-74](#)
  - ingress queue characteristics [39-70](#)
  - IP extended ACLs [39-46](#)
  - IP standard ACLs [39-45](#)
  - MAC ACLs [39-47](#)
  - policy maps, hierarchical [39-54](#)
  - port trust states within the domain [39-38](#)
  - trusted boundary [39-40](#)
- default auto configuration [39-21](#)
- default standard configuration [39-33](#)
- displaying statistics [39-82](#)
- DSCP transparency [39-42](#)
- egress queues
  - allocating buffer space [39-75](#)
  - buffer allocation scheme, described [39-18](#)
  - configuring shaped weights for SRR [39-79](#)
  - configuring shared weights for SRR [39-80](#)
  - described [39-5](#)
  - displaying the threshold map [39-78](#)
  - flowchart [39-18](#)
  - mapping DSCP or CoS values [39-77](#)
  - scheduling, described [39-5](#)
  - setting WTD thresholds [39-75](#)
  - WTD, described [39-19](#)
- enabling globally [39-37](#)
- flowcharts
  - classification [39-7](#)
  - egress queueing and scheduling [39-18](#)
  - ingress queueing and scheduling [39-16](#)
  - policing and marking [39-11](#)
- implicit deny [39-8](#)
- ingress queues
  - allocating bandwidth [39-72](#)
  - allocating buffer space [39-71](#)
  - buffer and bandwidth allocation, described [39-17](#)
  - configuring shared weights for SRR [39-72](#)
  - configuring the priority queue [39-73](#)
  - described [39-4](#)
  - displaying the threshold map [39-71](#)
  - flowchart [39-16](#)
  - mapping DSCP or CoS values [39-70](#)
  - priority queue, described [39-17](#)
  - scheduling, described [39-4](#)

- setting WTD thresholds [39-70](#)
  - WTD, described [39-17](#)
- IP phones
  - automatic classification and queueing [39-21](#)
  - detection and trusted settings [39-21, 39-40](#)
- limiting bandwidth on egress interface [39-81](#)
- mapping tables
  - CoS-to-DSCP [39-64](#)
  - displaying [39-82](#)
  - DSCP-to-CoS [39-67](#)
  - DSCP-to-DSCP-mutation [39-68](#)
  - IP-precedence-to-DSCP [39-65](#)
  - policed-DSCP [39-66](#)
  - types of [39-13](#)
- marked-down actions [39-52, 39-58](#)
- marking, described [39-4, 39-9](#)
- overview [39-1](#)
- packet modification [39-20](#)
- policers
  - configuring [39-52, 39-58, 39-62](#)
  - described [39-9](#)
  - displaying [39-82](#)
  - number of [39-36](#)
  - types of [39-10](#)
- policies, attaching to an interface [39-9](#)
- policing
  - described [39-4, 39-9](#)
  - token bucket algorithm [39-10](#)
- policy maps
  - characteristics of [39-50](#)
  - displaying [39-83](#)
  - hierarchical [39-9](#)
  - hierarchical on SVIs [39-54](#)
  - nonhierarchical on physical ports [39-50](#)
- QoS label, defined [39-4](#)
- queues
  - configuring egress characteristics [39-74](#)
  - configuring ingress characteristics [39-70](#)
  - high priority (expedite) [39-20, 39-81](#)
  - location of [39-14](#)
  - SRR, described [39-15](#)
  - WTD, described [39-14](#)
- rewrites [39-20](#)
- support for [1-11](#)
- trust states
  - bordering another domain [39-42](#)
  - described [39-6](#)
  - trusted device [39-40](#)
  - within the domain [39-38](#)
- quality of service
  - See QoS
- queries, IGMP [28-4](#)
- query solicitation, IGMP [28-13](#)

---

## R

### RADIUS

- attributes
  - vendor-proprietary [11-36](#)
  - vendor-specific [11-34](#)
- configuring
  - accounting [11-33](#)
  - authentication [11-28](#)
  - authorization [11-32](#)
  - communication, global [11-26, 11-34](#)
  - communication, per-server [11-26](#)
  - multiple UDP ports [11-26](#)
- default configuration [11-25](#)
- defining AAA server groups [11-30](#)
- displaying the configuration [11-38](#)
- identifying the server [11-26](#)
- in clusters [6-14](#)
- limiting the services to the user [11-32](#)
- method list, defined [11-25](#)
- operation of [11-19](#)
- overview [11-18](#)
- server load balancing [11-38](#)
- suggested network environments [11-18](#)

- support for [1-11](#)
- tracking services accessed by user [11-33](#)
- RADIUS Change of Authorization [11-19](#)
- range
  - macro [14-11](#)
  - of interfaces [14-9](#)
- rapid convergence [22-10](#)
- rapid per-VLAN spanning-tree plus
  - See rapid PVST+
- rapid PVST+
  - described [21-9](#)
  - IEEE 802.1Q trunking interoperability [21-10](#)
  - instances supported [21-9](#)
- Rapid Spanning Tree Protocol
  - See RSTP
- RARP [41-8](#)
- rcommand command [6-14](#)
- RCP
  - configuration files
    - downloading [B-18](#)
    - overview [B-17](#)
    - preparing the server [B-17](#)
    - uploading [B-19](#)
  - image files
    - deleting old image [B-37](#)
    - downloading [B-35](#)
    - preparing the server [B-34](#)
    - uploading [B-37](#)
- reachability, tracking IP SLAs IP host [47-9](#)
- readiness check
  - port-based authentication
    - configuring [12-37](#)
    - described [12-16, 12-37](#)
- real-time clock synchronization [8-1](#)
- reconfirmation interval, VMPS, changing [16-28](#)
- reconfirming dynamic VLAN membership [16-28](#)
- recovery procedures [52-1](#)
- redirect URL [12-18, 12-20, 12-61](#)
- redundancy
  - EtherChannel [40-3](#)
  - HSRP [45-1](#)
  - STP
    - backbone [21-8](#)
    - path cost [16-23](#)
    - port priority [16-21](#)
  - redundant links and UplinkFast [23-13](#)
  - reliable transport protocol, EIGRP [41-33](#)
  - reloading software [4-22](#)
  - Remote Authentication Dial-In User Service
    - See RADIUS
  - Remote Copy Protocol
    - See RCP
  - Remote Network Monitoring
    - See RMON
  - Remote SPAN
    - See RSPAN
  - remote SPAN [30-2](#)
  - REP
    - administrative VLAN [24-8](#)
    - administrative VLAN, configuring [24-8](#)
    - age timer [24-8](#)
    - and STP [24-6](#)
    - configuration guidelines [24-7](#)
    - configuring interfaces [24-9](#)
    - convergence [24-4](#)
    - default configuration [24-7](#)
    - manual preemption, configuring [24-13](#)
    - monitoring [24-13](#)
    - neighbor offset numbers [24-4](#)
    - open segment [24-2](#)
    - ports [24-6](#)
    - preempt delay time [24-5](#)
    - primary edge port [24-4](#)
    - ring segment [24-2](#)
    - secondary edge port [24-4](#)
    - segments [24-1](#)
      - characteristics [24-2](#)
    - SNMP traps, configuring [24-13](#)

- supported interfaces [24-1](#)
- triggering VLAN load balancing [24-5](#)
- verifying link integrity [24-3](#)
- VLAN blocking [24-12](#)
- VLAN load balancing [24-4](#)
- report suppression, IGMP
  - described [28-6](#)
  - disabling [28-15, 43-11](#)
- resequencing ACL entries [38-14](#)
- reserved addresses in DHCP pools [26-26](#)
- resets, in BGP [41-48](#)
- resetting a UDLD-shutdown interface [33-6](#)
- Resilient Ethernet Protocol
  - See REP
- responder, IP SLAs
  - described [46-4](#)
  - enabling [46-8](#)
- response time, measuring with IP SLAs [46-4](#)
- restricted VLAN
  - configuring [12-52](#)
  - described [12-22](#)
  - using with IEEE 802.1x [12-22](#)
- restricting access
  - NTP services [7-8](#)
  - overview [11-1](#)
  - passwords and privilege levels [11-2](#)
  - RADIUS [11-17](#)
  - TACACS+ [11-10](#)
- retry count, VMPS, changing [16-29](#)
- reverse address resolution [41-8](#)
- Reverse Address Resolution Protocol
  - See RARP
- RFC
  - 1058, RIP [41-18](#)
  - 1112, IP multicast and IGMP [28-2](#)
  - 1157, SNMPv1 [36-2](#)
  - 1163, BGP [41-40](#)
  - 1166, IP addresses [41-5](#)
  - 1253, OSPF [41-24](#)
  - 1267, BGP [41-40](#)
  - 1305, NTP [7-2](#)
  - 1587, NSSAs [41-24](#)
  - 1757, RMON [34-2](#)
  - 1771, BGP [41-40](#)
  - 1901, SNMPv2C [36-2](#)
  - 1902 to 1907, SNMPv2 [36-2](#)
  - 2236, IP multicast and IGMP [28-2](#)
  - 2273-2275, SNMPv3 [36-2](#)
- RFC 5176 Compliance [11-20](#)
- RIP
  - advertisements [41-18](#)
  - authentication [41-21](#)
  - configuring [41-20](#)
  - default configuration [41-19](#)
  - described [41-18](#)
  - for IPv6 [42-7](#)
  - hop counts [41-19](#)
  - split horizon [41-22](#)
  - summary addresses [41-22](#)
  - support for [1-13](#)
- RMON
  - default configuration [34-3](#)
  - displaying status [34-7](#)
  - enabling alarms and events [34-3](#)
  - groups supported [34-2](#)
  - overview [34-1](#)
  - statistics
    - collecting group Ethernet [34-6](#)
    - collecting group history [34-5](#)
  - support for [1-14](#)
- root guard
  - described [23-8](#)
  - enabling [23-15](#)
  - support for [1-7](#)
- root switch
  - MSTP [22-18](#)
  - STP [21-14](#)
- route calculation timers, OSPF [41-30](#)



- route dampening, BGP [41-59](#)
- routed packets, ACLs on [38-39](#)
- routed ports
  - configuring [41-3](#)
  - defined [14-4](#)
  - in switch clusters [6-8](#)
  - IP addresses on [14-21, 41-3](#)
- route-map command [41-95](#)
- route maps
  - BGP [41-51](#)
  - policy-based routing [41-93](#)
- router ACLs
  - defined [38-2](#)
  - types of [38-4](#)
- route reflectors, BGP [41-58](#)
- router ID, OSPF [41-31](#)
- route selection, BGP [41-49](#)
- route summarization, OSPF [41-29](#)
- route targets, VPN [41-73](#)
- routing
  - default [41-2](#)
  - dynamic [41-3](#)
  - redistribution of information [41-89](#)
  - static [41-3](#)
- routing domain confederation, BGP [41-58](#)
- Routing Information Protocol
  - See RIP
- routing protocol administrative distances [41-88](#)
- RSPAN
  - characteristics [30-8](#)
  - configuration guidelines [30-15](#)
  - default configuration [30-9](#)
  - defined [30-2](#)
  - destination ports [30-7](#)
  - displaying status [30-22](#)
  - interaction with other features [30-8](#)
  - monitored ports [30-5](#)
  - monitoring ports [30-7](#)
  - overview [1-14, 30-1](#)
- received traffic [30-4](#)
- sessions
  - creating [30-16](#)
  - defined [30-3](#)
  - limiting source traffic to specific VLANs [30-21](#)
  - specifying monitored ports [30-16](#)
  - with ingress traffic enabled [30-19](#)
- source ports [30-5](#)
- transmitted traffic [30-5](#)
- VLAN-based [30-6](#)
- RSTP
  - active topology [22-9](#)
  - BPDUs
    - format [22-12](#)
    - processing [22-13](#)
  - designated port, defined [22-9](#)
  - designated switch, defined [22-9](#)
  - interoperability with IEEE 802.1D
    - described [22-8](#)
    - restarting migration process [22-27](#)
    - topology changes [22-13](#)
  - overview [22-9](#)
  - port roles
    - described [22-9](#)
    - synchronized [22-11](#)
  - proposal-agreement handshake process [22-10](#)
  - rapid convergence
    - described [22-10](#)
    - edge ports and Port Fast [22-10](#)
    - point-to-point links [22-10, 22-26](#)
    - root ports [22-10](#)
  - root port, defined [22-9](#)
  - See also MSTP
- running configuration
  - replacing [B-20, B-21](#)
  - rolling back [B-20, B-22](#)
- running configuration, saving [4-16](#)

## S

SC (standby command switch) [6-10](#)

scheduled reloads [4-22](#)

scheduling, IP SLAs operations [46-5](#)

SCP

and SSH [11-54](#)

configuring [11-54](#)

SDM

templates

configuring [10-4](#)

number of [10-1](#)

SDM template [44-3](#)

configuration guidelines [10-3](#)

configuring [10-3](#)

dual IPv4 and IPv6 [10-2](#)

types of [10-1](#)

secondary edge port, REP [24-4](#)

secondary VLANs [19-2](#)

Secure Copy Protocol

secure HTTP client

configuring [11-53](#)

displaying [11-54](#)

secure HTTP server

configuring [11-52](#)

displaying [11-54](#)

secure MAC addresses

deleting [29-16](#)

maximum number of [29-10](#)

types of [29-9](#)

secure ports, configuring [29-8](#)

secure remote connections [11-44](#)

Secure Shell

See SSH

Secure Socket Layer

See SSL

security, port [29-8](#)

security features [1-8](#)

See SCP

sequence numbers in log messages [35-8](#)

server mode, VTP [17-3](#)

service-provider network, MSTP and RSTP [22-1](#)

service-provider networks

and customer VLANs [20-2](#)

and IEEE 802.1Q tunneling [20-1](#)

Layer 2 protocols across [20-8](#)

Layer 2 protocol tunneling for EtherChannels [20-9](#)

set-request operation [36-4](#)

setting a secondary temperature threshold [3-6](#)

setting power supply alarm options [3-5](#)

setting the FCS error hysteresis threshold [3-8](#)

setting the FCS error threshold [3-8](#)

setup program

failed command switch replacement [52-6](#)

replacing failed command switch [52-4](#)

severity levels, defining in system messages [35-8](#)

SFPs

monitoring status of [14-25, 52-8](#)

security and identification [52-8](#)

status, displaying [52-8](#)

shaped round robin

See SRR

show access-lists hw-summary command [38-21](#)

show alarm commands [3-12](#)

show and more command output, filtering [2-9](#)

show cdp traffic command [32-5](#)

show cluster members command [6-14](#)

show configuration command [14-20](#)

show forward command [52-16](#)

show interfaces command [14-17, 14-20](#)

show interfaces switchport [25-4](#)

show l2protocol command [20-13, 20-15](#)

show lldp traffic command [31-11](#)

show platform forward command [52-16](#)

show running-config command

displaying ACLs [38-19, 38-20, 38-31, 38-34](#)

interface description in [14-20](#)

shutdown command on interfaces [14-26](#)

shutdown threshold for Layer 2 protocol packets [20-11](#)

Simple Network Management Protocol

See SNMP

small-frame arrival rate, configuring [29-5](#)

Smartports macros

applying Cisco-default macros [15-3](#)

applying global parameter values [15-3](#)

configuration guidelines [15-2](#)

default configuration [15-1](#)

displaying [15-5](#)

tracing [15-2](#)

SNAP [32-1](#)

SNMP

accessing MIB variables with [36-4](#)

agent

described [36-4](#)

disabling [36-7](#)

and IP SLAs [46-2](#)

authentication level [36-10](#)

community strings

configuring [36-8](#)

for cluster switches [36-4](#)

overview [36-4](#)

configuration examples [36-17](#)

default configuration [36-6](#)

engine ID [36-7](#)

groups [36-7, 36-9](#)

host [36-7](#)

ifIndex values [36-5](#)

in-band management [1-6](#)

in clusters [6-14](#)

informs

and trap keyword [36-12](#)

described [36-5](#)

differences from traps [36-5](#)

disabling [36-15](#)

enabling [36-15](#)

limiting access by TFTP servers [36-16](#)

limiting system log messages to NMS [35-10](#)

manager functions [1-4, 36-3](#)

managing clusters with [6-15](#)

MIBs

location of [A-4](#)

supported [A-1](#)

notifications [36-5](#)

overview [36-1, 36-4](#)

security levels [36-2](#)

setting CPU threshold notification [36-15](#)

status, displaying [36-18](#)

system contact and location [36-16](#)

trap manager, configuring [36-13](#)

traps

described [36-3, 36-5](#)

differences from informs [36-5](#)

disabling [36-15](#)

enabling [36-12](#)

enabling MAC address notification [7-22, 7-24, 7-25](#)

overview [36-1, 36-4](#)

types of [36-12](#)

users [36-7, 36-9](#)

versions supported [36-2](#)

SNMP and Syslog Over IPv6 [42-7](#)

SNMP traps

REP [24-13](#)

SNMPv1 [36-2](#)

SNMPv2C [36-2](#)

SNMPv3 [36-2](#)

snooping, IGMP [28-2](#)

software images

location in flash [B-25](#)

recovery procedures [52-2](#)

scheduling reloads [4-23](#)

tar file format, described [B-26](#)

See also downloading and uploading

source addresses

in IPv4 ACLs [38-11](#)

in IPv6 ACLs [44-5](#)

source-and-destination-IP address based forwarding, EtherChannel [40-8](#)

source-and-destination MAC address forwarding, EtherChannel [40-8](#)

source-IP address based forwarding, EtherChannel [40-8](#)

source-MAC address forwarding, EtherChannel [40-7](#)

Source-specific multicast

- See SSM

SPAN

- configuration guidelines [30-10](#)
- default configuration [30-9](#)
- destination ports [30-7](#)
- displaying status [30-22](#)
- interaction with other features [30-8](#)
- monitored ports [30-5](#)
- monitoring ports [30-7](#)
- overview [1-14, 30-1](#)
- ports, restrictions [29-12](#)
- received traffic [30-4](#)
- sessions
  - configuring ingress forwarding [30-14, 30-20](#)
  - creating [30-11](#)
  - defined [30-3](#)
  - limiting source traffic to specific VLANs [30-14](#)
  - removing destination (monitoring) ports [30-12](#)
  - specifying monitored ports [30-11](#)
  - with ingress traffic enabled [30-13](#)
- source ports [30-5](#)
- transmitted traffic [30-5](#)
- VLAN-based [30-6](#)

spanning tree and native VLANs [16-16](#)

Spanning Tree Protocol

- See STP

SPAN traffic [30-4](#)

split horizon, RIP [41-22](#)

SRR

- configuring
  - shaped weights on egress queues [39-79](#)
  - shared weights on egress queues [39-80](#)

- shared weights on ingress queues [39-72](#)
- described [39-15](#)
- shaped mode [39-15](#)
- shared mode [39-15](#)
- support for [1-12](#)

SSH

- configuring [11-45](#)
- cryptographic software image [11-43](#)
- described [1-6, 11-44](#)
- encryption methods [11-44](#)
- user authentication methods, supported [11-44](#)

SSL

- configuration guidelines [11-50](#)
- configuring a secure HTTP client [11-53](#)
- configuring a secure HTTP server [11-51](#)
- cryptographic software image [11-47](#)
- described [11-47](#)
- monitoring [11-54](#)

SSM

- address management restrictions [49-15](#)
- CGMP limitations [49-15](#)
- components [49-13](#)
- configuration guidelines [49-15](#)
- configuring [49-13, 49-16](#)
- differs from Internet standard multicast [49-13](#)
- IGMP snooping [49-15](#)
- IGMPv3 [49-13](#)
- IGMPv3 Host Signalling [49-14](#)
- IP address range [49-14](#)
- monitoring [49-16](#)
- operations [49-14](#)
- PIM [49-13](#)
- state maintenance limitations [49-15](#)

SSM mapping [49-16](#)

- configuration guidelines [49-17](#)
- configuring [49-16, 49-19](#)
- DNS-based [49-18, 49-19](#)
- monitoring [49-21](#)
- overview [49-17](#)

- restrictions [49-17](#)
- static [49-17, 49-19](#)
- static traffic forwarding [49-21](#)
- stacks, switch
  - MSTP instances supported [21-9](#)
- standby command switch
  - configuring
  - considerations [6-11](#)
  - defined [6-2](#)
  - priority [6-10](#)
  - requirements [6-3](#)
  - virtual IP address [6-11](#)
  - See also cluster standby group and HSRP
- standby group, cluster
  - See cluster standby group and HSRP
- standby ip command [45-6](#)
- standby links [25-2](#)
- standby router [45-1](#)
- standby timers, HSRP [45-10](#)
- startup configuration
  - booting
    - manually [4-19](#)
    - specific image [4-20](#)
  - clearing [B-20](#)
  - configuration file
    - automatically downloading [4-19](#)
    - specifying the filename [4-19](#)
- static access ports
  - assigning to VLAN [16-9](#)
  - defined [14-3, 16-3](#)
- static addresses
  - See addresses
- static IP routing [1-13](#)
- static MAC addressing [1-9](#)
- static route primary interface, configuring [47-10](#)
- static routes
  - configuring [41-87](#)
  - configuring for IPv6 [42-19](#)
  - understanding [42-6](#)
- static routing [41-3](#)
- static routing support, enhanced object tracking [47-10](#)
- static SSM mapping [49-17, 49-19](#)
- static traffic forwarding [49-21](#)
- static VLAN membership [16-2](#)
- statistics
  - 802.1X [13-17](#)
  - 802.1x [12-67](#)
  - CDP [32-5](#)
  - interface [14-25](#)
  - IP multicast routing [49-61](#)
  - LLDP [31-10](#)
  - LLDP-MED [31-10](#)
  - NMSP [31-10](#)
  - OSPF [41-32](#)
  - QoS ingress and egress [39-82](#)
  - RMON group Ethernet [34-6](#)
  - RMON group history [34-5](#)
  - SNMP input and output [36-18](#)
  - VTP [17-16](#)
- sticky learning [29-9](#)
- storm control
  - configuring [29-3](#)
  - described [29-1](#)
  - disabling [29-5](#)
  - displaying [29-19](#)
  - support for [1-3](#)
  - thresholds [29-1](#)
- STP
  - accelerating root port selection [23-4](#)
  - and REP [24-6](#)
  - BackboneFast
    - described [23-5](#)
    - disabling [23-14](#)
    - enabling [23-13](#)
  - BPDU filtering
    - described [23-3](#)
    - disabling [23-12](#)
    - enabling [23-12](#)

- BPDU guard
  - described [23-2](#)
  - disabling [23-12](#)
  - enabling [23-11](#)
- BPDU message exchange [21-3](#)
- configuration guidelines [21-12, 23-10](#)
- configuring
  - forward-delay time [21-21](#)
  - hello time [21-20](#)
  - maximum aging time [21-21](#)
  - path cost [21-18](#)
  - port priority [21-17](#)
  - root switch [21-14](#)
  - secondary root switch [21-16](#)
  - spanning-tree mode [21-13](#)
  - switch priority [21-19](#)
  - transmit hold-count [21-22](#)
- counters, clearing [21-22](#)
- default configuration [21-11](#)
- default optional feature configuration [23-9](#)
- designated port, defined [21-3](#)
- designated switch, defined [21-3](#)
- detecting indirect link failures [23-5](#)
- disabling [21-14](#)
- displaying status [21-22](#)
- EtherChannel guard
  - described [23-7](#)
  - disabling [23-14](#)
  - enabling [23-14](#)
- extended system ID
  - effects on root switch [21-14](#)
  - effects on the secondary root switch [21-16](#)
  - overview [21-4](#)
  - unexpected behavior [21-15](#)
- features supported [1-7](#)
- IEEE 802.1D and bridge ID [21-4](#)
- IEEE 802.1D and multicast addresses [21-8](#)
- IEEE 802.1t and VLAN identifier [21-4](#)
- inferior BPDU [21-3](#)
- instances supported [21-9](#)
- interface state, blocking to forwarding [23-2](#)
- interface states
  - blocking [21-5](#)
  - disabled [21-7](#)
  - forwarding [21-5, 21-6](#)
  - learning [21-6](#)
  - listening [21-6](#)
  - overview [21-4](#)
- interoperability and compatibility among modes [21-10](#)
- Layer 2 protocol tunneling [20-7](#)
- limitations with IEEE 802.1Q trunks [21-10](#)
- load sharing
  - overview [16-21](#)
  - using path costs [16-23](#)
  - using port priorities [16-21](#)
- loop guard
  - described [23-9](#)
  - enabling [23-15](#)
- modes supported [21-9](#)
- multicast addresses, effect of [21-8](#)
- optional features supported [1-7](#)
- overview [21-2](#)
- path costs [16-23](#)
- Port Fast
  - described [23-2](#)
  - enabling [23-10](#)
- port priorities [16-22](#)
- preventing root switch selection [23-8](#)
- protocols supported [21-9](#)
- redundant connectivity [21-8](#)
- root guard
  - described [23-8](#)
  - enabling [23-15](#)
- root port, defined [21-3](#)
- root switch
  - configuring [21-15](#)
  - effects of extended system ID [21-4, 21-14](#)

- election [21-3](#)
- unexpected behavior [21-15](#)
- shutdown Port Fast-enabled port [23-2](#)
- status, displaying [21-22](#)
- superior BPDU [21-3](#)
- timers, described [21-20](#)
- UplinkFast
  - described [23-3](#)
  - enabling [23-13](#)
- VLAN-bridge [21-10](#)
- stratum, NTP [7-2](#)
- stub areas, OSPF [41-28](#)
- stub routing, EIGRP [41-38](#)
- subdomains, private VLAN [19-1](#)
- subnet mask [41-5](#)
- subnet zero [41-6](#)
- success response, VMPS [16-25](#)
- summer time [7-13](#)
- SunNet Manager [1-4](#)
- supernet [41-6](#)
- supported port-based authentication methods [12-7](#)
- SVI autostate exclude
  - configuring [14-22](#)
  - defined [14-5](#)
- SVI link state [14-5](#)
- SVIs
  - and IP unicast routing [41-3](#)
  - and router ACLs [38-4](#)
  - connecting VLANs [14-6](#)
  - defined [14-4](#)
  - routing between VLANs [16-2](#)
- switch [42-2](#)
- switch clustering technology [6-1](#)
  - See also clusters, switch
- switch console port [1-6](#)
- Switch Database Management
  - See SDM
- switched packets, ACLs on [38-38](#)
- Switched Port Analyzer
  - See SPAN
- switched ports [14-2](#)
- switchport backup interface [25-4, 25-5](#)
- switchport block multicast command [29-8](#)
- switchport block unicast command [29-8](#)
- switchport command [14-13](#)
- switchport mode dot1q-tunnel command [20-6](#)
- switchport protected command [29-7](#)
- switch priority
  - MSTP [22-23](#)
  - STP [21-19](#)
- switch software features [1-1](#)
- switch virtual interface
  - See SVI
- synchronization, BGP [41-45](#)
- synchronization, real-time clocks [8-1](#)
- syslog
  - See system message logging
- system capabilities TLV [31-2](#)
- system clock
  - configuring
    - daylight saving time [7-13](#)
    - manually [7-11](#)
    - summer time [7-13](#)
    - time zones [7-12](#)
  - displaying the time and date [7-12](#)
  - overview [7-1](#)
  - See also NTP
- system description TLV [31-2](#)
- system message logging
  - default configuration [35-3](#)
  - defining error message severity levels [35-8](#)
  - disabling [35-4](#)
  - displaying the configuration [35-13](#)
  - enabling [35-4](#)
  - facility keywords, described [35-13](#)
  - level keywords, described [35-9](#)
  - limiting messages [35-10](#)
  - message format [35-2](#)

- overview [35-1](#)
- sequence numbers, enabling and disabling [35-8](#)
- setting the display destination device [35-5](#)
- synchronizing log messages [35-6](#)
- syslog facility [1-14](#)
- time stamps, enabling and disabling [35-7](#)
- UNIX syslog servers
  - configuring the daemon [35-12](#)
  - configuring the logging facility [35-12](#)
  - facilities supported [35-13](#)
- system MTU
  - and IS-IS LSPs [41-66](#)
- system MTU and IEEE 802.1Q tunneling [20-5](#)
- system name
  - default configuration [7-15](#)
  - default setting [7-15](#)
  - manual configuration [7-15](#)
  - See also DNS
- system name TLV [31-2](#)
- system prompt, default setting [7-14, 7-15](#)
- system resources, optimizing [10-1](#)
- system routing
  - IS-IS [41-61](#)
  - ISO IGRP [41-61](#)
- in clusters [6-14](#)
- limiting the services to the user [11-16](#)
- operation of [11-12](#)
- overview [11-10](#)
- support for [1-10](#)
- tracking services accessed by user [11-17](#)
- tagged packets
  - IEEE 802.1Q [20-3](#)
  - Layer 2 protocol [20-7](#)
- tar files
  - creating [B-6](#)
  - displaying the contents of [B-7](#)
  - extracting [B-8](#)
  - image file format [B-26](#)
- TCL script, registering and defining with embedded event manager [37-6](#)
- TDR [1-14](#)
- Telnet
  - accessing management interfaces [2-9](#)
  - number of connections [1-6](#)
  - setting a password [11-6](#)
- temperature alarms, configuring [3-6](#)
- temporary self-signed certificate [11-48](#)
- Terminal Access Controller Access Control System Plus
  - See TACACS+
- terminal lines, setting a password [11-6](#)
- TFTP
  - configuration files
    - downloading [B-12](#)
    - preparing the server [B-11](#)
    - uploading [B-13](#)
  - configuration files in base directory [4-7](#)
  - configuring for autoconfiguration [4-7](#)
  - image files
    - deleting [B-29](#)
    - downloading [B-27](#)
    - preparing the server [B-27](#)
    - uploading [B-29](#)
  - limiting access by servers [36-16](#)

---

## T

### TACACS+

- accounting, defined [11-11](#)
- authentication, defined [11-11](#)
- authorization, defined [11-11](#)
- configuring
  - accounting [11-17](#)
  - authentication key [11-13](#)
  - authorization [11-16](#)
  - login authentication [11-14](#)
- default configuration [11-13](#)
- displaying the configuration [11-17](#)
- identifying the server [11-13](#)



- TFTP server [1-5](#)
- threshold, traffic level [29-2](#)
- threshold monitoring, IP SLAs [46-6](#)
- time
  - See NTP and system clock
- Time Domain Reflector
  - See TDR
- time-range command [38-16](#)
- time ranges in ACLs [38-16](#)
- time stamps in log messages [35-7](#)
- time zones [7-12](#)
- TLVs
  - defined [31-1](#)
  - LLDP [31-2](#)
  - LLDP-MED [31-2](#)
- Token Ring VLANs
  - support for [16-6](#)
  - VTP support [17-4](#)
- ToS [1-11](#)
- traceroute, Layer 2
  - and ARP [52-11](#)
  - and CDP [52-10](#)
  - broadcast traffic [52-10](#)
  - described [52-10](#)
  - IP addresses and subnets [52-11](#)
  - MAC addresses and VLANs [52-11](#)
  - multicast traffic [52-11](#)
  - multiple devices on a port [52-11](#)
  - unicast traffic [52-10](#)
  - usage guidelines [52-10](#)
- traceroute command [52-12](#)
  - See also IP traceroute
- tracked lists
  - configuring [47-3](#)
  - types [47-3](#)
- tracked objects
  - by Boolean expression [47-4](#)
  - by threshold percentage [47-6](#)
  - by threshold weight [47-5](#)
- tracking interface line-protocol state [47-2](#)
- tracking IP routing state [47-2](#)
- tracking objects [47-1](#)
- tracking process [47-1](#)
- track state, tracking IP SLAs [47-9](#)
- traffic
  - blocking flooded [29-8](#)
  - fragmented [38-5](#)
  - fragmented IPv6 [44-2](#)
  - unfragmented [38-5](#)
- traffic policing [1-12](#)
- traffic suppression [29-1](#)
- transmit hold-count
  - see STP
- transparent mode, VTP [17-3](#)
- trap-door mechanism [4-2](#)
- traps
  - configuring MAC address notification [7-22, 7-24, 7-25](#)
  - configuring managers [36-12](#)
  - defined [36-3](#)
  - enabling [7-22, 7-24, 7-25, 36-12](#)
  - notification types [36-12](#)
  - overview [36-1, 36-4](#)
- triggering alarm options
  - configurable relays [3-3](#)
  - methods [3-3](#)
  - SNMP traps [3-3](#)
  - syslog messages [3-4](#)
- troubleshooting
  - connectivity problems [52-8, 52-10, 52-11](#)
  - CPU utilization [52-19](#)
  - detecting unidirectional links [33-1](#)
  - displaying crash information [52-18](#)
  - PIMv1 and PIMv2 interoperability problems [49-34](#)
  - setting packet forwarding [52-16](#)
  - SFP security and identification [52-8](#)
  - show forward command [52-16](#)
  - with CiscoWorks [36-4](#)
  - with debug commands [52-14](#)

- with ping [52-9](#)
- with system message logging [35-1](#)
- with traceroute [52-12](#)
- trunk failover
  - See link-state tracking
- trunking encapsulation [1-8](#)
- trunk ports
  - configuring [16-18](#)
  - defined [14-3, 16-3](#)
- trunks
  - allowed-VLAN list [16-19](#)
  - load sharing
    - setting STP path costs [16-23](#)
    - using STP port priorities [16-21, 16-22](#)
  - native VLAN for untagged traffic [16-20](#)
  - parallel [16-23](#)
  - pruning-eligible list [16-20](#)
  - to non-DTP device [16-15](#)
- trusted boundary for QoS [39-40](#)
- trusted port states
  - between QoS domains [39-42](#)
  - classification options [39-6](#)
  - ensuring port security for IP phones [39-40](#)
  - support for [1-12](#)
  - within a QoS domain [39-38](#)
- trustpoints, CA [11-48](#)
- tunneling
  - defined [20-1](#)
  - IEEE 802.1Q [20-1](#)
  - Layer 2 protocol [20-8](#)
- tunnel ports
  - defined [16-4](#)
  - described [14-3, 20-1](#)
  - IEEE 802.1Q, configuring [20-6](#)
  - incompatibilities with other features [20-5](#)
- twisted-pair Ethernet, detecting unidirectional links [33-1](#)
- type of service
  - See ToS

## U

### UDLD

- configuration guidelines [33-4](#)
- default configuration [33-4](#)
- disabling
  - globally [33-5](#)
  - on fiber-optic interfaces [33-5](#)
  - per interface [33-5](#)
- echoing detection mechanism [33-2](#)
- enabling
  - globally [33-5](#)
  - per interface [33-5](#)
- Layer 2 protocol tunneling [20-10](#)
- link-detection mechanism [33-1](#)
- neighbor database [33-2](#)
- overview [33-1](#)
- resetting an interface [33-6](#)
- status, displaying [33-6](#)
- support for [1-7](#)

UDP, configuring [41-14](#)

UDP jitter, configuring [46-10](#)

UDP jitter operation, IP SLAs [46-9](#)

unauthorized ports with IEEE 802.1x [12-10](#)

unicast MAC address filtering [1-5](#)

- and adding static addresses [7-28](#)
- and broadcast MAC addresses [7-27](#)
- and CPU packets [7-27](#)
- and multicast addresses [7-27](#)
- and router MAC addresses [7-27](#)
- configuration guidelines [7-27](#)
- described [7-27](#)

unicast storm [29-1](#)

unicast storm control command [29-4](#)

unicast traffic, blocking [29-8](#)

UniDirectional Link Detection protocol

- See UDLD

UNIX syslog servers

- daemon configuration [35-12](#)

- facilities supported [35-13](#)
- message logging configuration [35-12](#)
- unrecognized Type-Length-Value (TLV) support [17-4](#)
- upgrading software images
  - See downloading
- UplinkFast
  - described [23-3](#)
  - disabling [23-13](#)
  - enabling [23-13](#)
  - support for [1-7](#)
- uploading
  - configuration files
    - preparing [B-11, B-14, B-17](#)
    - reasons for [B-9](#)
    - using FTP [B-16](#)
    - using RCP [B-19](#)
    - using TFTP [B-13](#)
  - image files
    - preparing [B-27, B-30, B-34](#)
    - reasons for [B-25](#)
    - using FTP [B-33](#)
    - using RCP [B-37](#)
    - using TFTP [B-29](#)
- User Datagram Protocol
  - See UDP
- user EXEC mode [2-2](#)
- username-based authentication [11-6](#)

## V

- version-dependent transparent mode [17-4](#)
- virtual IP address
  - cluster standby group [6-11](#)
  - command switch [6-11](#)
- Virtual Private Network
  - See VPN
- virtual router [45-1, 45-2](#)
- virtual switches and PAgP [40-5](#)
- vlan.dat file [16-5](#)
- VLAN 1, disabling on a trunk port [16-19](#)
- VLAN 1 minimization [16-19](#)
- VLAN ACLs
  - See VLAN maps
- vlan-assignment response, VMPS [16-25](#)
- VLAN blocking, REP [24-12](#)
- VLAN configuration
  - at bootup [16-7](#)
  - saving [16-7](#)
- VLAN configuration mode [2-2](#)
- VLAN database
  - and startup configuration file [16-7](#)
  - and VTP [17-1](#)
  - VLAN configuration saved in [16-7](#)
  - VLANs saved in [16-4](#)
- vlan dot1q tag native command [20-4](#)
- VLAN filtering and SPAN [30-6](#)
- vlan global configuration command [16-7](#)
- VLAN ID, discovering [7-30](#)
- VLAN link state [14-5](#)
- VLAN load balancing
  - REP [24-4](#)
- VLAN load balancing, triggering [24-5](#)
- VLAN load balancing on flex links [25-2](#)
  - configuration guidelines [25-8](#)
- VLAN management domain [17-2](#)
- VLAN Management Policy Server
  - See VMPS
- VLAN map entries, order of [38-30](#)
- VLAN maps
  - applying [38-34](#)
  - common uses for [38-34](#)
  - configuration guidelines [38-30](#)
  - configuring [38-29](#)
  - creating [38-31](#)
  - defined [38-2](#)
  - denying access to a server example [38-35](#)
  - denying and permitting packets [38-31](#)
  - displaying [38-41](#)

- examples of ACLs and VLAN maps [38-32](#)
- removing [38-34](#)
- support for [1-9](#)
- wiring closet configuration example [38-35](#)
- VLAN membership
  - confirming [16-28](#)
  - modes [16-3](#)
- VLAN Query Protocol
  - See VQP
- VLANs
  - adding [16-8](#)
  - adding to VLAN database [16-8](#)
  - aging dynamic addresses [21-9](#)
  - allowed on trunk [16-19](#)
  - and spanning-tree instances [16-3, 16-6, 16-11](#)
  - configuration guidelines, extended-range VLANs [16-11](#)
  - configuration guidelines, normal-range VLANs [16-6](#)
  - configuring [16-1](#)
  - configuring IDs 1006 to 4094 [16-11](#)
  - connecting through SVIs [14-6](#)
  - creating [16-8](#)
  - customer numbering in service-provider networks [20-3](#)
  - default configuration [16-7](#)
  - deleting [16-9](#)
  - described [14-2, 16-1](#)
  - displaying [16-14](#)
  - extended-range [16-1, 16-10](#)
  - features [1-8](#)
  - illustrated [16-2](#)
  - internal [16-11](#)
  - limiting source traffic with RSPAN [30-21](#)
  - limiting source traffic with SPAN [30-14](#)
  - modifying [16-8](#)
  - multicast [28-17](#)
  - native, configuring [16-20](#)
  - normal-range [16-1, 16-4](#)
  - number supported [1-8](#)
  - parameters [16-5](#)
  - port membership modes [16-3](#)
  - static-access ports [16-9](#)
  - STP and IEEE 802.1Q trunks [21-10](#)
  - supported [16-2](#)
  - Token Ring [16-6](#)
  - traffic between [16-2](#)
  - VLAN-bridge STP [21-10, 51-2](#)
  - VTP modes [17-3](#)
- VLAN Trunking Protocol
  - See VTP
- VLAN trunks [16-14](#)
- VMPS
  - administering [16-29](#)
  - configuration example [16-30](#)
  - configuration guidelines [16-26](#)
  - default configuration [16-26](#)
  - description [16-24](#)
  - dynamic port membership
    - described [16-25](#)
    - reconfirming [16-28](#)
    - troubleshooting [16-30](#)
  - entering server address [16-27](#)
  - mapping MAC addresses to VLANs [16-25](#)
  - monitoring [16-29](#)
  - reconfirmation interval, changing [16-28](#)
  - reconfirming membership [16-28](#)
  - retry count, changing [16-29](#)
- voice aware 802.1x security
  - port-based authentication
    - configuring [12-38](#)
    - described [12-30, 12-38](#)
- voice-over-IP [18-1](#)
- voice VLAN
  - Cisco 7960 phone, port connections [18-1](#)
  - configuration guidelines [18-3](#)
  - configuring IP phones for data traffic
    - override CoS of incoming frame [18-6](#)
    - trust CoS priority of incoming frame [18-6](#)

- configuring ports for voice traffic in
    - 802.1p priority tagged frames [18-5](#)
    - 802.1Q frames [18-5](#)
  - connecting to an IP phone [18-4](#)
  - default configuration [18-3](#)
  - described [18-1](#)
  - displaying [18-7](#)
  - IP phone data traffic, described [18-2](#)
  - IP phone voice traffic, described [18-2](#)
- VPN
  - configuring routing in [41-80](#)
  - forwarding [41-73](#)
  - in service provider networks [41-71](#)
  - routes [41-72](#)
- VPN routing and forwarding table
  - See VRF
- VQP [1-8, 16-24](#)
- VRF
  - defining [41-73](#)
  - tables [41-71](#)
- VRF-aware services
  - ARP [41-77](#)
  - configuring [41-76](#)
  - ftp [41-79](#)
  - HSRP [41-78](#)
  - ping [41-77](#)
  - RADIUS [41-78](#)
  - SNMP [41-77](#)
  - syslog [41-78](#)
  - tftp [41-79](#)
  - traceroute [41-79](#)
- VTP
  - adding a client to a domain [17-15](#)
  - advertisements [16-16, 17-3, 17-4](#)
  - and extended-range VLANs [16-3, 17-1](#)
  - and normal-range VLANs [16-2, 17-1](#)
  - client mode, configuring [17-12](#)
  - configuration
    - guidelines [17-8](#)
    - requirements [17-10](#)
    - saving [17-8](#)
  - configuration requirements [17-10](#)
  - configuration revision number
    - guideline [17-15](#)
    - resetting [17-16](#)
  - consistency checks [17-4](#)
  - default configuration [17-7](#)
  - described [17-1](#)
  - domain names [17-8](#)
  - domains [17-2](#)
  - Layer 2 protocol tunneling [20-7](#)
  - modes
    - client [17-3](#)
    - off [17-3](#)
    - server [17-3](#)
    - transitions [17-3](#)
    - transparent [17-3](#)
  - monitoring [17-16](#)
  - passwords [17-8](#)
  - pruning
    - disabling [17-14](#)
    - enabling [17-14](#)
    - examples [17-6](#)
    - overview [17-5](#)
    - support for [1-8](#)
  - pruning-eligible list, changing [16-20](#)
  - server mode, configuring [17-10, 17-13](#)
  - statistics [17-16](#)
  - support for [1-8](#)
  - Token Ring support [17-4](#)
  - transparent mode, configuring [17-10](#)
  - using [17-1](#)
- Version
  - enabling [17-13](#)
- version, guidelines [17-9](#)
- Version 1 [17-4](#)
- Version 2
  - configuration guidelines [17-9](#)

- overview [17-4](#)
- Version 3
  - overview [17-5](#)

---

## W

### WCCP

- authentication [48-3](#)
- configuration guidelines [48-5](#)
- default configuration [48-5](#)
- described [48-1](#)
- displaying [48-9](#)
- dynamic service groups [48-3](#)
- enabling [48-6](#)
- features unsupported [48-4](#)
- forwarding method [48-3](#)
- Layer-2 header rewrite [48-3](#)
- MD5 security [48-3](#)
- message exchange [48-2](#)
- monitoring and maintaining [48-9](#)
- negotiation [48-3](#)
- packet redirection [48-3](#)
- packet-return method [48-3](#)
- redirecting traffic received from a client [48-6](#)
- setting the password [48-6](#)
- unsupported WCCPv2 features [48-4](#)

- web authentication [12-16](#)
  - configuring [13-16 to ??](#)
  - described [1-8](#)

### web-based authentication

- customizeable web pages [13-6](#)
- description [13-1](#)

web-based authentication, interactions with other features [13-7](#)

### Web Cache Communication Protocol

See WCCP

### weighted tail drop

See WTD

weight thresholds in tracked lists [47-5](#)

### wired location service

- configuring [31-9](#)
- displaying [31-10](#)
- location TLV [31-3](#)
- understanding [31-3](#)

wizards [1-2](#)

### WTD

- described [39-14](#)
- setting thresholds
  - egress queue-sets [39-75](#)
  - ingress queues [39-70](#)
- support for [1-12](#)

---

## X

Xmodem protocol [52-2](#)