

Настройка EtherChannel

Топология

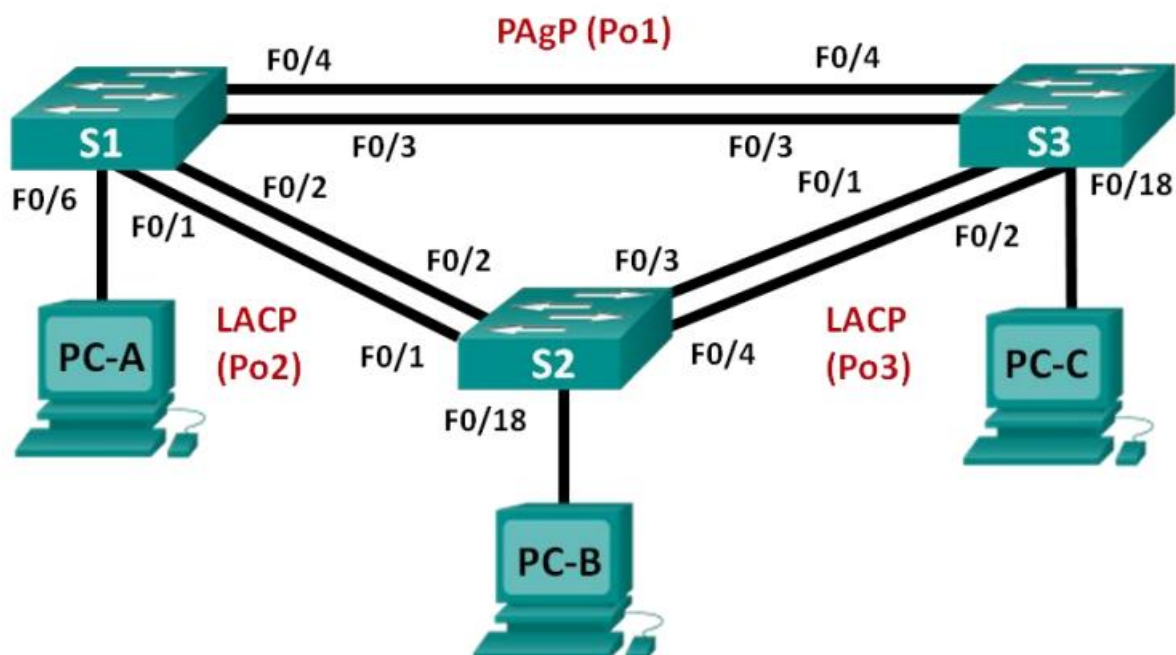


Таблица адресации

| Устройство | Интерфейс | IP-адрес | Маска подсети |
|------------|-----------|----------------|---------------|
| S1_ФАМИЛИЯ | VLAN 99 | 192.168.99.11 | 255.255.255.0 |
| S2 | VLAN 99 | 192.168.99.12 | 255.255.255.0 |
| S3 | VLAN 99 | 192.168.99.13 | 255.255.255.0 |
| PC-A | NIC | 192.168.X+10.1 | 255.255.255.0 |
| PC-B | NIC | 192.168.X+10.2 | 255.255.255.0 |
| PC-C | NIC | 192.168.X+10.3 | 255.255.255.0 |

Цели

Часть 1. Настройка базовых параметров коммутатора

Часть 2. Настройка PAgP

Часть 3. Настройка LACP

Необходимые ресурсы

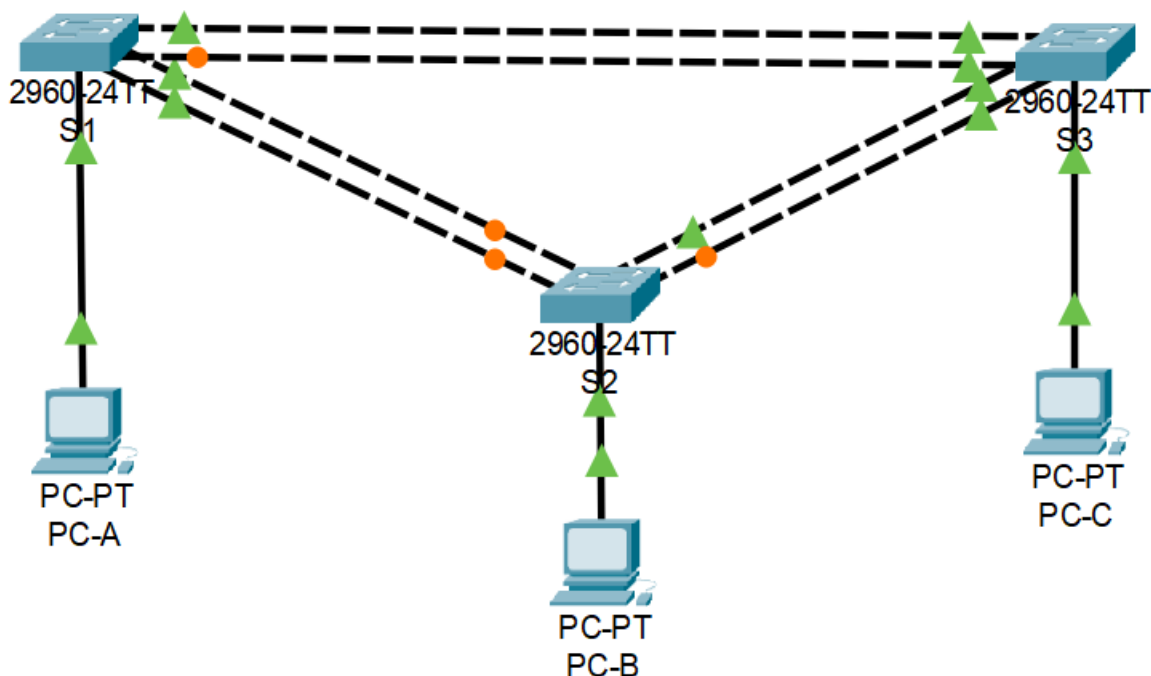
- 3 коммутатора (Cisco 2960 с операционной системой Cisco IOS 15.0(2) (образ lanbasek9) или аналогичная модель)
- 3 ПК (ОС Windows с программой эмуляции терминалов, например, Tera Term)
- Консольные кабели для настройки устройств Cisco IOS через консольные порты
- Кабели Ethernet, расположенные в соответствии с топологией

Часть 1: Настройка основных параметров коммутатора

В части 1 вы настроите топологию сети и такие базовые параметры, как IP-адреса интерфейсов, доступ к устройствам и пароли.

Шаг 1: Создайте сеть согласно топологии.

Подключите устройства, как показано в топологии, и подсоедините необходимые кабели.



Шаг 2: Выполните инициализацию и перезагрузку коммутаторов.

```
Switch>en
Switch#reload
Proceed with reload? [confirm]
C2960 Boot Loader (C2960-HBOOT-M) Version 12.2(25r)FX, RELEASE SOFTWARE (fc4)
Cisco WS-C2960-24TT (RC32300) processor (revision C0) with 21039K bytes of memory.
2960-24TT starting...
Base ethernet MAC Address: 00E0.8F2C.669E
Xmodem file svstem is available.
```

Шаг 3: Настройте базовые параметры каждого коммутатора.

- a. Отключите поиск DNS.
- b. Настройте имя устройства в соответствии с топологией.
- c. Зашифруйте незашифрованные пароли.
- d. Создайте баннерное сообщение дня MOTD, предупреждающее пользователей о том, что несанкционированный доступ запрещен.
- e. Назначьте class в качестве зашифрованного пароля доступа к привилегированному режиму.
- f. Назначьте cisco в качестве пароля консоли и VTY и включите запрос пароля при подключении.
- g. Настройте logging synchronous, чтобы предотвратить прерывание ввода команд сообщениями консоли.
- h. Отключите все порты коммутатора, кроме портов, подключенных к компьютерам.
- i. Настройте сеть VLAN 99 и присвойте ей имя Management.
- j. Настройте сеть VLAN X+10 и присвойте ей имя Staff.
- k. Настройте порты коммутатора с присоединёнными узлами в качестве портов доступа в сети VLANX+10.
- l. Назначьте IP-адреса в соответствии с таблицей адресации.
- m. Сохраните текущую конфигурацию в загрузочную конфигурацию.

Настройки S1:

```
Switch>enable
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname S1
S1(config)#no ip domain lookup
S1(config)#service password en
S1(config)#service password-en
S1(config)#service password-encryption
S1(config)#banner motd #Only authorized#
S1(config)#enable secret class
S1(config)#line console 0
S1(config-line)#password cisco
S1(config-line)#login
S1(config-line)#logging syn
S1(config-line)#logging synchronous
S1(config-line)#exit
S1(config)#line vty 0 15
S1(config-line)#password cisco
S1(config-line)#login
S1(config-line)#exit
S1(config)#
```

```

S1(config)#int range f0/1-5, f0/7-24, g0/1-2
S1(config-if-range)#shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/5, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/7, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/8, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/9, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/10, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/11, changed state to administratively down

S1(config)#vlan 99
S1(config-vlan)#name Management
S1(config-vlan)#vlan 12
S1(config-vlan)#name Staff
S1(config-vlan)#exit
S1(config)#int f0/6
S1(config-if)#switchport mode access
S1(config-if)#switchport access vlan 12
S1(config-if)#exit
S1(config)#int vlan 99
S1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan99, changed state to up

S1(config-if)#ip address 192.168.99.11 255.255.255.0
S1(config-if)#no shutdown
S1(config-if)#exit
S1(config)#exit
S1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

S1#copy run
% Incomplete command.
S1#copy run
S1#copy running-config start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
S1#

```

Настройка S2:

```

Switch>enable
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname S2
S2(config)#no ip domain lookup
S2(config)#service password-en
S2(config)#banner motd #Only authorized#
S2(config)#enable secret class
S2(config)#line console 0
S2(config-line)#password cisco
S2(config-line)#login
S2(config-line)#logging syn
S2(config-line)#logging synchronous
S2(config-line)#exit
S2(config)#line vty 0 15
S2(config-line)#password cisco
S2(config-line)#login
S2(config-line)#exit
S2(config)#

```

```

S2(config)#int range f0/1-17, f0/19-24, g0/1-2
S2(config-if-range)#shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to administratively down


%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/5, changed state to administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/6, changed state to administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/7, changed state to administratively down


S2(config)#vlan 99
S2(config-vlan)#name Management
S2(config-vlan)#vlan 12
S2(config-vlan)#name Staff
S2(config-vlan)#exit
S2(config)#int f0/18
S2(config-if)#switchport mode access
S2(config-if)#switchport access vlan 12
S2(config-if)#exit
S2(config)#int vlan 99
S2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan99, changed state to up

S2(config-if)#ip address 192.168.99.12 255.255.255.0
S2(config-if)#no shutdown
S2(config-if)#exit
S2(config)#exit
S2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

S2#copy running
S2#copy running-config start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
S2#

```

Настройка S3:

```

Switch>enable
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname S3
S3(config)#no ip domain lookup
S3(config)#service password-en
S3(config)#banner motd #Only authorized#
S3(config)#enable secret class
S3(config)#line console 0
S3(config-line)#password cisco
S3(config-line)#login
S3(config-line)#logging syn
S3(config-line)#logging synchronous
S3(config-line)#exit
S3(config)#line vty 0 15
S3(config-line)#password cisco
S3(config-line)#login
S3(config-line)#exit
S3(config)#

```

```

S3(config)#int range f0/1-17, f0/19-24, g0/1-2
S3(config-if-range)#shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/5, changed state to administratively down


S3(config)#vlan 99
S3(config-vlan)#name Management
S3(config-vlan)#vlan 12
S3(config-vlan)#name Staff
S3(config-vlan)#exit
S3(config)#int f0/18
S3(config-if)#switchport mode access
S3(config-if)#switchport access vlan 12
S3(config-if)#exit
S3(config)#int vlan 99
S3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan99, changed state to up

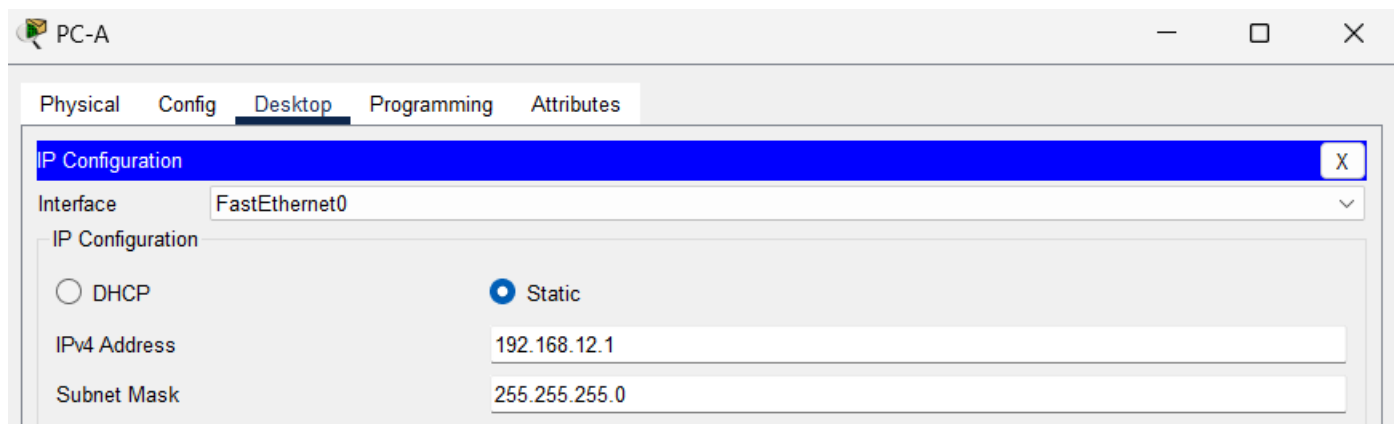
S3(config-if)#ip address 192.168.99.13 255.255.255.0
S3(config-if)#no shutdown
S3(config-if)#exit
S3(config)#exit
S3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

S3#copy run
S3#copy running-config start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
S3#

```

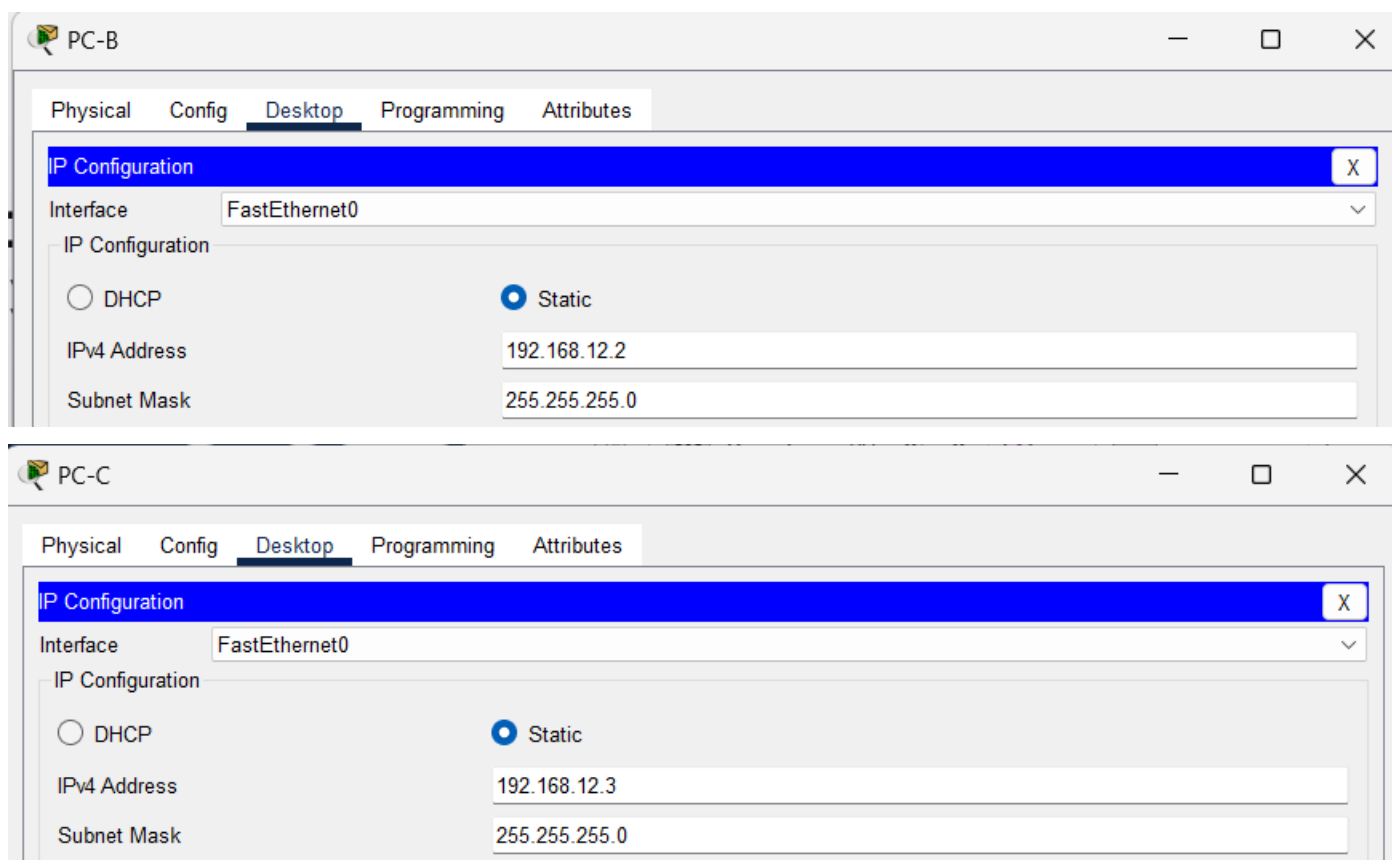
Шаг 4: Настройте компьютеры.

Назначьте IP-адреса компьютерам в соответствии с таблицей адресации.



The screenshot shows a window titled "PC-A" with tabs for Physical, Config, Desktop, Programming, and Attributes. The "Config" tab is active, and the "IP Configuration" section is expanded. The "Interface" dropdown is set to "FastEthernet0". Under "IP Configuration", the "Static" radio button is selected. The "IPv4 Address" field contains "192.168.12.1" and the "Subnet Mask" field contains "255.255.255.0".

| Interface | IP Configuration |
|---------------|---|
| FastEthernet0 | <p><input type="radio"/> DHCP <input checked="" type="radio"/> Static</p> <p>IPv4 Address: 192.168.12.1</p> <p>Subnet Mask: 255.255.255.0</p> |



Часть 2: Настройка протокола PAgP

Протокол PAgP является проприетарным протоколом агрегирования каналов Cisco. В части 2 вам предстоит настроить канал между S1_ФАМИЛИЯ и S3 с использованием протокола PAgP

Шаг 1: Настройте PAgP на S1_ФАМИЛИЯ и S3

Для создания канала между S1_ФАМИЛИЯ и S3 настройте порты (необходимо сразу перейти в настройки с помощью команды `interface range`) на S1_ФАМИЛИЯ с использованием рекомендуемого режима (`desirable`), а порты на S3 — с использованием автоматического режима (`auto`). Включите порты после настройки режимов PAgP.

```
S1(config)#int range f0/3-4
S1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable
S1(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 1

S1(config-if-range)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to down
S1(config-if-range)#
```

```

S3(config)#int range f0/3-4
S3(config-if-range)#channel-group 1 mode auto
S3(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 1

S3(config-if-range)#no shutdown

S3(config-if-range)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/4, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface Port-channel1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to up

S3(config-if-range)#

```

Шаг 2: Проверьте конфигурации на портах

В настоящее время интерфейсы F0/3, F0/4 и Po1 (Port-channel1) на коммутаторах S1_ФАМИЛИЯ и S3 находятся в режиме доступа, а режим управления установлен на динамический автоматический режим (dynamic auto). Проверьте конфигурацию с помощью соответствующих команд show run interface идентификатор-интерфейса и show interfaces идентификатор-интерфейса switchport.

```

S1#show interfaces f0/3 switchport
Name: Fa0/3
Switchport: Enabled
Administrative Mode: dynamic auto
Operational Mode: static access
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: native
Negotiation of Trunking: On
Access Mode VLAN: 1 (default)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
Voice VLAN: none
Administrative private-vlan host-association: none
Administrative private-vlan mapping: none
Administrative private-vlan trunk native VLAN: none
Administrative private-vlan trunk encapsulation: dot1q
Administrative private-vlan trunk normal VLANs: none
Administrative private-vlan trunk private VLANs: none
Operational private-vlan: none
Trunking VLANs Enabled: All
Pruning VLANs Enabled: 2-1001
Capture Mode Disabled
Capture VLANs Allowed: ALL
Protected: false
Unknown unicast blocked: disabled
Unknown multicast blocked: disabled
Appliance trust: none

```



```

S1#show interfaces f0/4 switchport
Name: Fa0/4
Switchport: Enabled
Administrative Mode: dynamic auto
Operational Mode: static access
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: native
Negotiation of Trunking: On
Access Mode VLAN: 1 (default)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
Voice VLAN: none
Administrative private-vlan host-association: none
Administrative private-vlan mapping: none
Administrative private-vlan trunk native VLAN: none
Administrative private-vlan trunk encapsulation: dot1q
Administrative private-vlan trunk normal VLANs: none
Administrative private-vlan trunk private VLANs: none
Operational private-vlan: none
Trunking VLANs Enabled: All
Pruning VLANs Enabled: 2-1001
Capture Mode Disabled
Capture VLANs Allowed: ALL
Protected: false
Unknown unicast blocked: disabled
Unknown multicast blocked: disabled
Appliance trust: none

```

Шаг 3: Убедитесь, что порты объединены

Используйте команду show etherchannel summary.

```

S1#show etherchannel summary

Flags:  D - down          P - in port-channel
        I - stand-alone  s - suspended
        H - Hot-standby (LACP only)
        R - Layer3       S - Layer2
        U - in use       f - failed to allocate aggregator
        u - unsuitable for bundling
        w - waiting to be aggregated
        d - default port

Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1 (SU)        PAgP       Fa0/3 (P) Fa0/4 (P)

```

```

S3#show etherchannel summary
Flags:  D - down          P - in port-channel
        I - stand-alone s - suspended
        H - Hot-standby (LACP only)
        R - Layer3      S - Layer2
        U - in use      f - failed to allocate aggregator
        u - unsuitable for bundling
        w - waiting to be aggregated
        d - default port

Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1 (SU)          PAgP       Fa0/3 (P) Fa0/4 (P)
S3#

```

Что означают флаги «SU» и «P» в сводных данных по Ethernet?

- Флаг "SU" означает "успешно", что указывает на то, что все интерфейсы в канале EtherChannel работают нормально и находятся в активном состоянии.
- Флаг "P" означает "протокол", что указывает на то, что используется протокол управления EtherChannel (PAgP или LACP). При наличии этого флага это указывает на то, что канал EtherChannel управляется одним из этих протоколов. Флаг "P" может быть также отображен в сочетании с "SU", что означает успешное использование протокола управления EtherChannel
-

Шаг 4: Настройте транковые порты.

После агрегирования портов команды, применённые на интерфейсе Port Channel, влияют на все объединённые в группу каналы. Вручную настройте порты Po1 на S1_ФАМИЛИЯ и S3 в качестве транковых и назначьте их сети native VLAN 99.

```

S1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#int port-channel 1
S1(config-if)#swit
S1(config-if)#switchport mode trunk

S1(config-if)#swit
S1(config-if)#switchport trunk native vlan 99
S1(config-if)#
%CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/3 (99), with S3 FastEthernet0/3 (1).

%CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/4 (99), with S3 FastEthernet0/3 (1).

%CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/3 (99), with S3 FastEthernet0/4 (1).

%CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/4 (99), with S3 FastEthernet0/4 (1).

%CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/3 (99), with S3 Port-channel1 (1).

%CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/4 (99), with S3 Port-channel1 (1).

```

```
S3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S3(config)#int port-channel 1
S3(config-if)#switchport mode trunk

S3(config-if)#switchport trunk native vlan 99
S3(config-if)#exit
```

Шаг 5: Убедитесь в том, что порты настроены в качестве транковых.

а. Выполните команды `show run interface` идентификатор-интерфейса на S1_ФАМИЛИЯ и S3.

- `show running-config(S1)`:

```
interface Port-channel1
  switchport trunk native vlan 99
  switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/1
  shutdown
!
interface FastEthernet0/2
  shutdown
!
interface FastEthernet0/3
  switchport trunk native vlan 99
  switchport mode trunk
  channel-group 1 mode desirable
!
interface FastEthernet0/4
  switchport trunk native vlan 99
  switchport mode trunk
  channel-group 1 mode desirable
!
```

- `show running-config(S3)`:

```
interface Port-channel1
  switchport trunk native vlan 99
  switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/1
  shutdown
!
interface FastEthernet0/2
  shutdown
!
interface FastEthernet0/3
  switchport trunk native vlan 99
  switchport mode trunk
  channel-group 1 mode auto
!
interface FastEthernet0/4
  switchport trunk native vlan 99
  switchport mode trunk
  channel-group 1 mode auto
!
```

Какие команды включены в список для интерфейсов F0/3 и F0/4 на обоих коммутаторах? Сравните результаты с текущей конфигурацией для интерфейса Po1. Запишите наблюдения

b. Выполните команды `show interfaces trunk` и `show spanning-tree` на S1_ФАМИЛИЯ и S3.

```
S1# show interfaces trunk
Port      Mode           Encapsulation  Status        Native vlan
Po1       on             802.1q         trunking      99

Port      Vlans allowed on trunk
Po1       1-1005

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po1       1,12,99

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po1       1,12,99

S1#
```

```
S3#show interfaces trunk
Port      Mode           Encapsulation  Status        Native vlan
Po1       on             802.1q         trunking      99

Port      Vlans allowed on trunk
Po1       1-1005

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po1       1,12,99

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po1       1,12,99

S3#
```

Какой транковый порт включен в список? Какая используется сеть native VLAN? Какой вывод можно сделать на основе выходных данных?

S1# show interfaces trunk

| Port | Mode | Encapsulation | Status | Native vlan |
|------|------|---------------|----------|-------------|
| Pol | on | 802.1q | trunking | 99 |

| | |
|------|------------------------|
| Port | Vlans allowed on trunk |
| Pol | 1-1005 |

| | |
|------|---|
| Port | Vlans allowed and active in management domain |
| Pol | 1,12,99 |

| | |
|------|--|
| Port | Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned |
| Pol | 1,12,99 |

S1#show spanning-tree

VLAN0001

Spanning tree enabled protocol ieee

| | | |
|---------|---------------|--------------------|
| Root ID | Priority | 32769 |
| | Address | 0004.9AC8.C2C4 |
| | Cost | 12 |
| | Port | 28 (Port-channel1) |
| | Hello Time | 2 sec |
| | Max Age | 20 sec |
| | Forward Delay | 15 sec |

| | | | |
|-----------|------------|----------------|-------------------------------------|
| Bridge ID | Priority | 32769 | (priority 32768 sys-id-ext 1) |
| | Address | 0010.1121.E275 | |
| | Hello Time | 2 sec | Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec |
| | Aging Time | 20 | |

| Interface | Role | Sts | Cost | Prio.Nbr | Type |
|-----------|------|-----|------|----------|------|
|-----------|------|-----|------|----------|------|

| | | | | | |
|-----|------|-----|----|--------|-----|
| Pol | Root | FWD | 12 | 128.28 | Shr |
|-----|------|-----|----|--------|-----|

VLAN0012

Spanning tree enabled protocol ieee

| | | |
|---------|-------------------------|----------------|
| Root ID | Priority | 32780 |
| | Address | 0010.1121.E275 |
| | This bridge is the root | |
| | Hello Time | 2 sec |
| | Max Age | 20 sec |
| | Forward Delay | 15 sec |

| | | | |
|-----------|------------|----------------|-------------------------------------|
| Bridge ID | Priority | 32780 | (priority 32768 sys-id-ext 12) |
| | Address | 0010.1121.E275 | |
| | Hello Time | 2 sec | Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec |
| | Aging Time | 20 | |

| Interface | Role | Sts | Cost | Prio.Nbr | Type |
|-----------|------|-----|------|----------|------|
|-----------|------|-----|------|----------|------|

| | | | | | |
|-------|------|-----|----|-------|-----|
| Fa0/6 | Desg | FWD | 19 | 128.6 | P2p |
|-------|------|-----|----|-------|-----|

```

S3#show interfaces trunk
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Po1       on        802.1q         trunking    99

Port      Vlans allowed on trunk
Po1       1-1005

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po1       1,12,99

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po1       1,12,99

S3#show spanning-tree
VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    32769
             Address    0004.9AC8.C2C4
             This bridge is the root
             Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
             Address    0004.9AC8.C2C4
             Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time 20

Interface    Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Po1          Desg FWD 12       128.28  Shr

VLAN0012
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    32780
             Address    0004.9AC8.C2C4
             This bridge is the root
             Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32780 (priority 32768 sys-id-ext 12)
             Address    0004.9AC8.C2C4
             Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time 20

Interface    Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/18       Desg FWD 19       128.18  P2p

```

Какие значения стоимости и приоритета порта для агрегированного канала отображены в выходных данных команды show spanning-tree? (см. рисунки)

Часть 3: Настройка протокола LACP

Протокол LACP является открытым протоколом агрегирования каналов, разработанным на базе стандарта IEEE. В части 3 необходимо выполнить настройку канала между S1_ФАМИЛИЯ и S2 и канала между S2 и S3 с помощью протокола LACP. Кроме того, отдельные каналы необходимо настроить в качестве транковых и указать native vlan, прежде чем они будут объединены в каналы EtherChannel.

Шаг 1: Настройте LACP между S1_ФАМИЛИЯ и S2.

а. Настройте канал между S2 и S3 как Po3, используя LACP как протокол агрегирования каналов. Канал на S1_ФАМИЛИЯ должен быть в режиме active, а канал на S2 – в режиме passive.

```

S1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#int range f0/1-2
S1(config-if-range)#switchport mode trunk
S1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 99
S1(config-if-range)#channel-group 2 mode active
S1(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 2

S1(config-if-range)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to down
S1(config-if-range)#exit
S1(config)#

S2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S2(config)#int range f0/1-2
S2(config-if-range)#switchport mode trunk
S2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 99
S2(config-if-range)#channel-group 2 mode passive
S2(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 2

S2(config-if-range)#no shutdown

S2(config-if-range)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface Port-channel2, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel2, changed state to up

S2(config-if-range)#exit
S2(config)#

```

Шаг 2: Убедитесь, что порты объединены

Какой протокол использует Po2 для агрегирования каналов? Какие порты агрегируются для образования Po2? Запишите команду, используемую для проверки.

-show etherchannel summary(S1):

```

S1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - in port-channel
       I - stand-alone s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3        S - Layer2
       U - in use        f - failed to allocate aggregator
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators:          2

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1 (SU)          PAgP      Fa0/3 (P) Fa0/4 (P)
2      Po2 (SU)          LACP      Fa0/1 (P) Fa0/2 (P)
S1#

```

-show etherchannel summary(S2):

```

S2#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - in port-channel
       I - stand-alone s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3        S - Layer2
       U - in use        f - failed to allocate aggregator
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
2      Po2 (SU)          LACP      Fa0/1 (P) Fa0/2 (P)
S2#

```

Шаг 3: Настройте LACP между S2 и S3.

а. Аналогично настройте канал между S2 и S3 как Po3, используя LACP как протокол агрегирования каналов.

```

S2(config)#int range f0/3-4
S2(config-if-range)#switchport mode trunk
S2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 99
S2(config-if-range)#channel-group 3 mode active
S2(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 3

S2(config-if-range)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to down
S2(config-if-range)#

```



```

S3(config)#int range f0/1-2
S3(config-if-range)#switchport mode trunk
S3(config-if-range)#switchport trunk native vlan 99
S3(config-if-range)#channel-group 3 mode passive
S3(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 3

S3(config-if-range)#no shutdown

S3(config-if-range)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface Port-channel3, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel3, changed state to up

S3(config-if-range)#exit
S3(config)#

```

b. Убедитесь в том, что канал EtherChannel образован.

-show etherchannel summary(S2):

```

S2#show etherchannel summary
Flags:  D - down          P - in port-channel
        I - stand-alone s - suspended
        H - Hot-standby (LACP only)
        R - Layer3        S - Layer2
        U - in use        f - failed to allocate aggregator
        u - unsuitable for bundling
        w - waiting to be aggregated
        d - default port

Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators:          2

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
2      Po2(SU)          LACP       Fa0/1(P) Fa0/2(P)
3      Po3(SU)          LACP       Fa0/3(P) Fa0/4(P)
S2#

```

-show etherchannel summary(S3):

```

S3#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - in port-channel
       I - stand-alone s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3        S - Layer2
       U - in use        f - failed to allocate aggregator
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

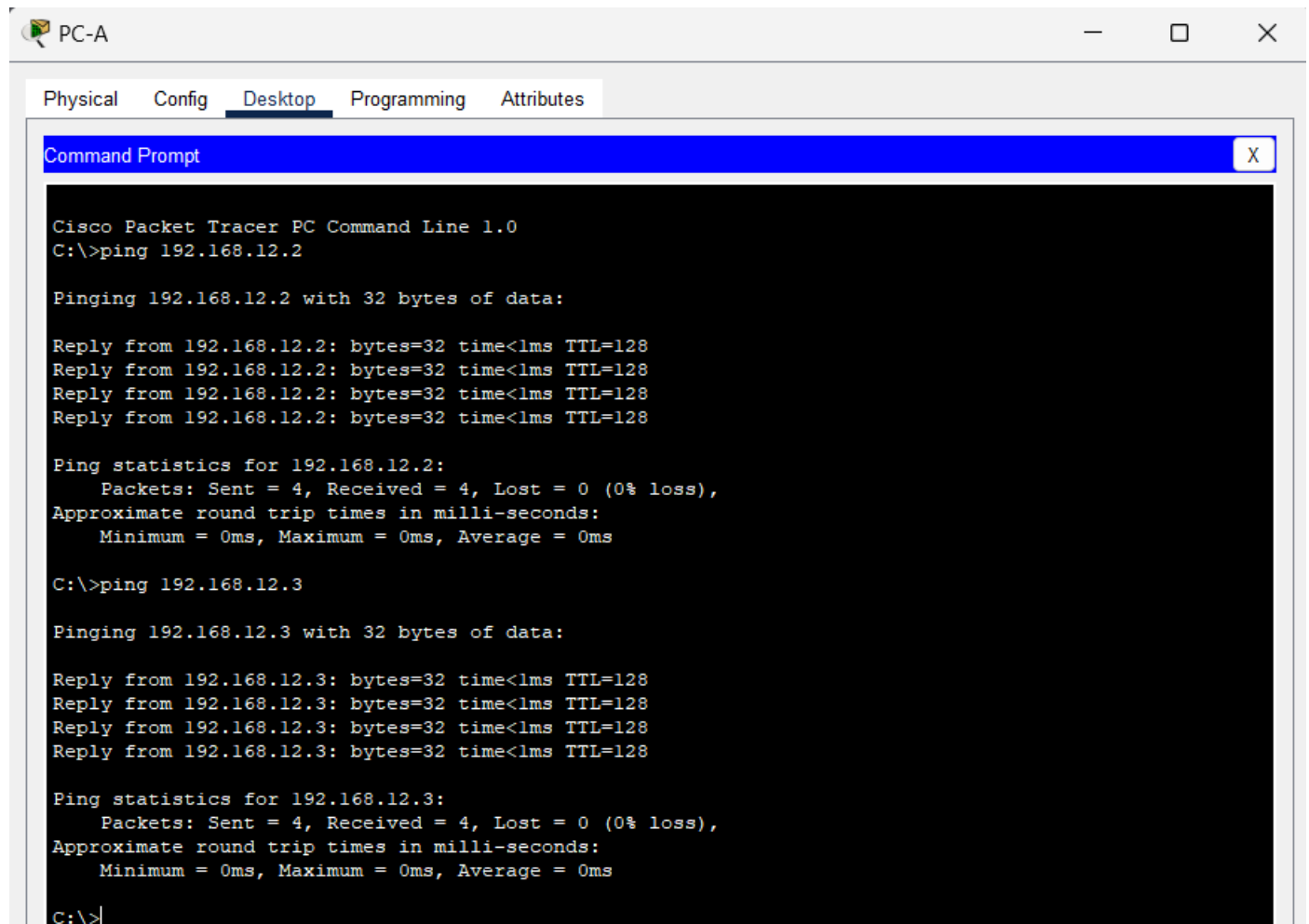
Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators:          2

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1 (SU)        PAgP        Fa0/3 (P) Fa0/4 (P)
3      Po3 (SU)        LACP        Fa0/1 (P) Fa0/2 (P)
S3#

```

Шаг 4: Проверьте наличие сквозного соединения.

Убедитесь в том, что все устройства могут передавать друг другу эхо-запросы в пределах одной сети VLAN. Если нет, устраните неполадки, чтобы установить связь между конечными устройствами.



Вопросы для защиты теоретической части (глава 6)

1. Дайте определение понятию “агрегирование каналов”. Опишите преимущества технологии EtherChannel.

"Агрегирование каналов" (или "каналы агрегации") - это технология, которая позволяет объединять несколько сетевых каналов или интерфейсов в единый логический канал для повышения пропускной способности, надежности и эффективности сети. Эта технология используется в сетевых устройствах, таких как коммутаторы и маршрутизаторы, для создания "агрегированных" или "транк" соединений между устройствами.

Преимущества технологии EtherChannel:

- Увеличение пропускной способности
- Увеличение надежности
- Балансировка нагрузки
- Упрощение управления
- Экономия ресурсов

2. Опишите назначение технологии EtherChannel. Какие ограничения существуют при использовании технологии EtherChannel?

Назначение технологии EtherChannel заключается в объединении нескольких физических сетевых каналов или интерфейсов в единый логический канал с целью повышения пропускной способности, надежности и эффективности сети. Основные задачи, которые решает EtherChannel, включают:

- Увеличение пропускной способности
- Увеличение надежности
- Балансировка нагрузки

Однако существуют некоторые ограничения при использовании технологии EtherChannel, включая:

- Совместимость оборудования
- Ограничения пропускной способности
- Ограничения протокола

3. Дайте характеристику протоколу PAgP. Какие настройки должны иметь все порты в группе для удачного создания агрегированного канала?

Протокол PAgP (Port Aggregation Protocol) - это проприетарный протокол Cisco, который используется для автоматического формирования агрегированных Ethernet-каналов между сетевыми устройствами. Он позволяет объединять несколько физических интерфейсов в одну логическую группу, увеличивая пропускную способность и обеспечивая избыточность.

Характеристики PAgP:

- Динамическое создание каналов
- Управление механизмом агрегации
- Режимы работы
- Контроль работы канала

Чтобы успешно создать агрегированный канал с использованием PAgP, все порты в группе должны иметь следующие настройки:

- Одинаковый режим работы

- Одинаковый номер канала
- Одинаковый тип агрегации
- Совместимость настроек

4. Перечислите и охарактеризуйте режимы работы протокола RAgP. При настройке каких режимов RAgP на обоих концах будет невозможно создать агрегированный канал (перечислите 2 сценария)?

Протокол RAgP поддерживает четыре режима работы, каждый из которых определяет, как порт взаимодействует с другими портами, поддерживающими RAgP. Вот эти режимы:

- Desirable (Желаемый)
- Auto (Автоматический)
- On (Включенный)
- Off (Отключенный)

Сценарии, при которых невозможно создать агрегированный канал с использованием RAgP на обоих концах, включают:

- Оба конца настроены в режиме auto
- Оба конца настроены в режиме on

5. Дайте характеристику протоколу LACP. Перечислите и охарактеризуйте режимы работы протокола LACP.

Протокол LACP (Link Aggregation Control Protocol) - это стандартный протокол, определенный в стандарте IEEE 802.3ad, который используется для автоматического формирования агрегированных Ethernet-каналов между сетевыми устройствами. Он позволяет объединять несколько физических интерфейсов в одну логическую группу для увеличения пропускной способности и обеспечения избыточности.

Характеристики протокола LACP:

- Стандартизация
- Динамическое создание каналов
- Управление механизмом агрегации
- Режимы работы

Режимы работы протокола LACP:

- Active (Активный)
- Passive (Пассивный)

6. При настройке каких режимов LACP на обоих концах будет невозможно создать агрегированный канал (перечислите 2 сценария)? Опишите алгоритм создания агрегированного канала на коммутаторе.

Существует два сценария, при которых невозможно создать агрегированный канал при настройке одинаковых режимов LACP на обоих концах:

- Оба конца настроены в режиме passive
- Оба конца настроены в режиме on

Алгоритм создания агрегированного канала на коммутаторе с использованием LACP обычно выглядит следующим образом:

- Настройка физических интерфейсов
- Создание порта агрегации (Port-channel)

- Настройка режимов LACP
- Связывание физических интерфейсов с портом агрегации
- Мониторинг и управление

7. Опишите взаимодействие протокола STP с технологией EtherChannel. Какие два метода балансировки нагрузки могут быть реализованы с технологией EtherChannel?

Протокол Spanning Tree Protocol (STP) и технология EtherChannel (или Link Aggregation) часто используются в сетях для обеспечения избыточности и повышения пропускной способности. Однако, для успешной интеграции этих технологий необходимо учитывать их взаимодействие.

Взаимодействие протокола STP с технологией EtherChannel:

- STP блокирует некоторые интерфейсы в состоянии блокировки для предотвращения петель
- STP рассматривает EtherChannel как один интерфейс при расчете пути к корневому мосту

Методы балансировки нагрузки в технологии EtherChannel:

- По MAC-адресу (Src MAC, Source MAC Address)
- По IP-адресу (Src IP, Source IP Address)

8. Какие параметры обязательно должны быть одинаковыми на всех интерфейсах EtherChannel для его корректного функционирования? Перечислите распространенные проблемы, с которыми можно столкнуться при работе с EtherChannel.

Для корректного функционирования технологии EtherChannel (или Link Aggregation) все интерфейсы, входящие в агрегированный канал, должны иметь одинаковые следующие параметры:

- Скорость и дуплекс
- VLAN-настройки
- Тип агрегации
- MTU (Maximum Transmission Unit)
- STP (Spanning Tree Protocol)
- IP-адреса (если применимо)

Распространенные проблемы, с которыми можно столкнуться при работе с технологией EtherChannel, включают:

- Несоответствие настроек
- Несоответствие скорости и дуплекса
- Проблемы с кабельной инфраструктурой
- Проблемы с конфигурацией STP
- Проблемы с балансировкой нагрузки