KS Защита № 2

ТЕХНОЛОГИИ АГРЕГАЦИИ КАНАЛОВ

1. **Назначение агрегации каналов.**

Технологии агрегирования позволяют соединять разные устройства не­сколькими каналами связи. Таким образом, резервируется канал передачи данных, и увеличивается пропускная способность. Такие технологии иногда называют распределенным агрегированием каналов.

Избыточные соединения между коммутаторами без использования спе­циальных технологий для агрегирования каналов чаще всего способствуют пе­редаче данных хотя бы через один интерфейс, который, как правило, не забло­кирован протоколом STP. Без использования STP такое избыточное соединение создаст петлю в сети. Такой вариант позволяет обеспечить резервирование ка­налов, но не дает возможности увеличить пропускную способность.

Технологии по агрегированию каналов позволяют использовать все ин­терфейсы одновременно. При этом устройства контролируют распространение широковещательных пакетов, чтобы не образовывалась петля коммутации. Для этого коммутатор, при получении широковещательного кадра через обычный интерфейс, отправляет его в агрегированный канал только через один интер­фейс. А при получении широковещательного фрейма из агрегированного кана­ла, не отправляет его назад.

Хотя агрегирование каналов позволяет увеличить пропускную способ­ность канала, иногда возникает проблема правильной балансировки нагрузки между интерфейсами в агрегированном канале, которая может осуществляться по следующим критериям: МАС-адресам, IP-адресам, портам отправителя или получателя и др.

1. **Технологии и методы агрегации каналов, отличительные особенности**

Компанией Cisco разработана технология агрегирования каналов под названием Etherchannel, позволяющая объединять несколько физических соединений (каналов, портов) в единый логический интерфейс. В устройствах Cisco объединение каналов может выполняться статически или динамически, т. е. с помощью специальных протоколов LACP и PAgP.

LACP (Link Aggregation Control Protocol) - открытый протокол, определяемый стандартом IEEE 802.3ad. PAgP (Port Aggregation Protocol) - проприетарный протокол компании Cisco.

Статическое агрегирование не вносит дополнительную задержку при активации агрегированного канала или изменении его настроек, при этом отсутствует согласование настроек с удаленной стороной. Не исключено, что ошибки в настройке могут привести к образованию петель.

**3. Условия настройки агрегации на коммутаторах и основные правила.** Данные виды протоколов могут быть использованы при следующих условиях:

- все порты находятся в режиме Duplex;

- у всех интерфейсов одинаковая скорость;

- имеются одинаковые разрешенные VLAN;

- одинаковый режим интерфейсов (access, trunk).

При настройке Etherchannel следует придерживаться следующих правил:

- для объединения на интерфейсах должны совпадать многие настройки, проще объединять их, когда они настроены по умолчанию, затем настраивать логический интерфейс;

- перед объединением интерфейсов лучше отключить их, что позволит избежать блокирования интерфейсов протоколом STP;

- для агрегирования выбирать количество кабелей в канале кратное 2;

- для удаления настройки EtherChannel достаточно удалить логический интерфейс.

**4. Протокол LACP, механизм настройки и принцип работы.** Использование LACP позволяет осуществить статическое или динамическое согласование настроек с удаленной стороной и избежать ошибок и петель в сети. Поддержка standby-интерфейсов позволяет агрегировать до 16 портов, восемь из которых будут активными, а остальные в режиме standby (режим ожидания), в котором интерфейсы могут принимать пакеты, но не передавать.

Для включения протокола LACP необходимо выбранные интерфейсы объединить в канальную группу, для чего в настройках интерфейса указать номер группы и режим с помощью команды

*SW (config-if) #channel-group номер группы mode режим*

Протокол LACP поддерживает три режима**: on, active, passive**. Отличие режимов в том, что режим «active» сразу активизирует протокол LACP, а режим passive включит LACP, если обнаружит LACP-сообщение от другого коммутатора. Соответственно, чтобы агрегирование с помощью протокола LACP заработало сразу же, необходимо чтобы интерфейсы соседних коммутаторов были сразу установлены в режим on или active, либо один в active, а другой в passive.

Настройка LACP

Switch4(config)#interface range fastEthernet 0/23-24

Switch4(config-if-range) #shutdown

Switch4(config-if-range) #channel-protocol lacp

Switch4(config-if-range) #channel-group 4 mode passive

Switch4(config-if-range) #no shutdown В результате выполнения команды channel-group 4 mode passive создается отдельный единый логический интерфейс port-chanell 4, в настройки которого можно зайти с помощью команды *Switch(config)#interface port-channel 4*. Все действия, производимые в настройках данного интерфейса, автоматически будут приводить к изменениям на физических портах.

В случае если в сети настроены VLAN, то необходимо в конфигурации каждой канальной группы настроить режим trunk и указать номер native VLAN следующим образом:

Switch(config)#interface Port-channell 4

Switch(config-if) # switchport mode trunk

Switch(config-if) # switchport trunk encapsulation dotlq

Switch(config-if) # switchport trunk native vlan 801Проверка настроек:

show etherchannel port-channel

show etherchannel summary

**5. Отличительные особенности LACP и PAgP**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **LACP** | **PAgP** |
| Широковещательный адрес | 0180.C200.0002 | 0100.0CCC.CCCC |
| Протоколы инкапсуляции | Для инкапсуляции используется протокол ethernet | Для инкапсуляции используется протокол SNAP |
| Структура сообщений | Указание mac-адреса Actor и Parther, номер порта | Указание mac-адреса Local и Parther, номер порта, имя |

**6. Настройка протокола PAgP, особенности работы.**

При включении протокола PAgP также используется три режима: **on** -включение PAgP, **desirable** - включение PAgP и отправка пакета PAgP, **auto** - включение, в случае получения PAgP сообщение. Принцип работы схож с работой протокола LACP. Настройка:

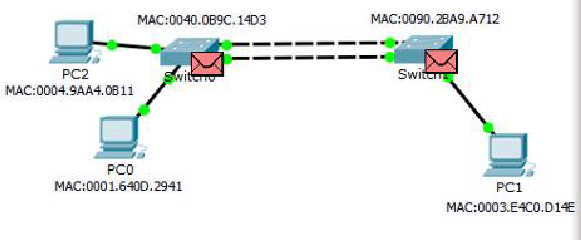
Switch7(config) #interface range fastEthernet 0/20-21

Switch7(config-if) #shutdown

Switch7(config-if) #channel-group 1 mode desirableВ сообщение PAgP передается не только МАС-адрес соседнего коммутатора (поле Partner Device ID), но и имя устройства и порта, с которого осуществляется отправка сообщения.

**7. Методы балансировки нагрузки, особенности их настройки.**

При создании агрегированного канала надо не забывать, что внутри него физические интерфейсы, которые пропускают трафик. При этом иногда наблюдается ситуация, что весь трафик идет только по одному интерфейсу, а остальные не участвуют в передачи данных. Для этого используется балансировка нагрузки (Load-Balance), которая по умолчанию работает исходя из МАС-адресов. При этом данный режим работы не всегда эффективен.



Если, например, компьютер РСО будет отправлять данные компьютеру РС1,то трафик будет проходить по первой линии связи. В тоже время данные от компьютера РС2 к РС1 будут идти по второй. При этом все данные с РС1 к РС2 или РСО будут проходить только по одному из путей, что приведет к неравномерности нагрузки в каналах. Поэтому иногда осуществляют настройку не по МАС-адресу источника, а по МАС-адресу назначения (Destination МАС), тогда и в обратном направлении (с PC 1 к РС2 или РСО) будут передаваться по разным каналам. Просмотреть состояние балансировки нагрузки на коммутаторе можно с помощью *команды show etherchannel load - b a la n c e.*

В зависимости от модели коммутатора, могут поддерживаться следующие методы балансировки:

- по МАС-адресу отправителя (src-mac) или МАС-адресу получателя (dst-mac) или учитывая оба адреса (src-dst-mac);

- по IP-адресу отправителя (srс-ip) или IP-адресу получателя (dst-ip) или учитывая оба адреса (srс-dst-ip);

- по номеру порта отправителя(src-port) или номеру порта получателя(dst-port) или учитывая оба порта(src-dst-port).

С помощью команды *port-channel load-balance вид* можно выбрать необходимый способ балансировки

**8. Конфигурация агрегации каналов между маршрутизаторами и коммутаторами.** Использование режима on в протоколах LACP и PAgP подразумевает ручную настройку объединения каналов без использования сообщений согласования и проверки. Обычно такой режим применяется при объединение физических каналов в логический при соединении двух маршрутизаторов, или коммутаторов L3, соединении маршрутизатора с коммутатором.

На коммутаторе Switch6, соединенном с коммутатором L3 MultiLayer SwitchO

двумя физическими каналами, установлен протокол LACP в режиме on следующим образом:

Switch6(config)# interface range FastEthernetO/3-4

Switch6(config-if)# channel-group 5 mode on

Для агрегации каналов на маршрутизаторах используются такие же принципы конфигурации, как и для коммутаторов.

Пример настройки агрегированного канала между маршрутизаторами Router3 и Router6. Сначала необходимо удалить IP-адреса с интерфейсов, которые будут добавлены в агрегированный канал, а затем настроить IP-адрес для интерфейса port-chanell, который будет использован для агрегирования. Также необходимо в конфигурации интерфейсов указать channcl-group. Было решено увеличить пропускную способность данного соединения и использовать агрегирование.

Таким образом, агрегация каналов на маршрутизаторе Router3 осуществляется следующим образом:

Router3(config)#interface GigabitEthernetO/l/O

Router3(config-if)#no ip address

Router3(config-if)#interface Port-channel2

Router3(config-if)#ip address 172.20.0.186 255.255.255.252

Router3(config-if)#interface GigabitEthernetO/l/O

Router3(config-if)#channel-group 2

Router3(config-if)#interface GigabitEthernet0/2/0

Router3(config-if)#channel-group 2

Router3(config-if)#port-channel load-balance sre-ip

Проверить результат увеличение пропускной способности за счет агрегации каналов и правильности настройки логического интерфейса port-chanell можно с помощью команд show interfaces тип/номер