

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОТОКОЛОВ УПРАВЛЕНИЯ РЕЗЕРВИРУЕМЫМ КАНАЛОМ СВЯЗИ

Внедрение протоколов резервирования каналов связи предлагается производителем в качестве автоматического решения проблемы с разрывом основной информационной магистрали на ряду с предотвращением возникновения петлевых связей между коммутаторами.

- Spanning Tree Protocol (STP, 802.1d);
- Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP, 802.1w);
- Per-VLAN Spanning Tree (PVST);
- Per-VLAN Spanning Tree Plus (PVST+);
- Rapid PVST+;
- Multiple STP (MSTP, 802.1s).

Общая часть работы этих протоколов заключается в том, что резервный канал связи временно находится в заблокированном состоянии либо полностью, либо для ряда VLAN. В случае аварийной ситуации заблокированный канал связи может быть задействован и восстановление передачи данных не потребует немедленного вмешательства администратора.

Длительность задержки, т.е. число пропущенных при передаче кадров данных, в этих протоколах различна. Администраторов сети интересует минимизация этого показателя, поэтому два из упомянутых протоколов получили коммерчески-ориентированную приставку к названию «Rapid», то есть «быстрый».

На длительность задержки также оказывает влияние интервал времени, которое операционная система сетевого устройства затрачивает на определение роли порта. То есть следует упомянуть еще об одном протоколе – протоколе согласования режима порта DTP (Dynamic Trunking Protocol, динамический протокол транкинга).

Согласно порядка действий инициализации протокола DTP портам коммутатора присваиваются следующие состояния:

- auto – порт находится в автоматическом режиме и будет переведён в состояние trunk, только если порт на другом конце находится в режиме on или desirable;
- desirable – порт находится в режиме «готов перейти в состояние trunk»; периодически передает DTP-кадры порту на другом конце, запрашивая удаленный порт перейти в состояние trunk;

- nonegotiate – порт готов перейти в режим trunk, но при этом не передает DTP-кадры порту на другом конце.

Порт согласовывает свое состояние с портом на соседнем устройстве. Возможные комбинации рабочих состояний представлены на рисунок 1.

	Dynamic Auto	Dynamic Desirable	Trunk	Access
Dynamic Auto	Access	Trunk	Trunk	Access
Dynamic Desirable	Trunk	Trunk	Trunk	Access
Trunk	Trunk	Trunk	Trunk	Limited Connectivity
Access	Access	Access	Limited Connectivity	Access

Рисунок 1 – Режим порта коммутатора после обработки DTP

Коммутатор, настроенный по умолчанию, соединится с соседом, настроенным также по умолчанию, в режиме Access и на установку этого подключения потратит некоторое время. Срок «обучения порта» можно сократить, используя параметр portfast.

Еще одной сложностью будет то, что после устранения сбоя основного канала связи коммутатор снова разорвет соединение, чтобы вернуть схему связи к правильной структуре топологии по требованию протокола резервирования каналов связи. Эта процедура также прервет процесс передачи данных.

Проведенный практический эксперимент показал результаты, показанные на рисунках 2–3. Проверялся обмен данными между двумя клиентами в свободной от другого трафика среде передачи данных. В качестве тестовой нагрузки использовались пакеты ICMP. Протокол резервирования каналов связи PVST+. Анализ трафика и отсечка временных интервалов проводился с помощью пакета сбора статистики Wireshark.

Сценарий 1 предполагал проверку реакции системы на разрыв кратчайшего пути между двумя устройствами при передаче данных от ОС Windows к ОС Linux (рисунок 2).

Сценарий 2 предполагал проверку реакции системы на разрыв кратчайшего пути между двумя устройствами при передаче данных от ОС Linux к ОС Windows (рисунок 3).

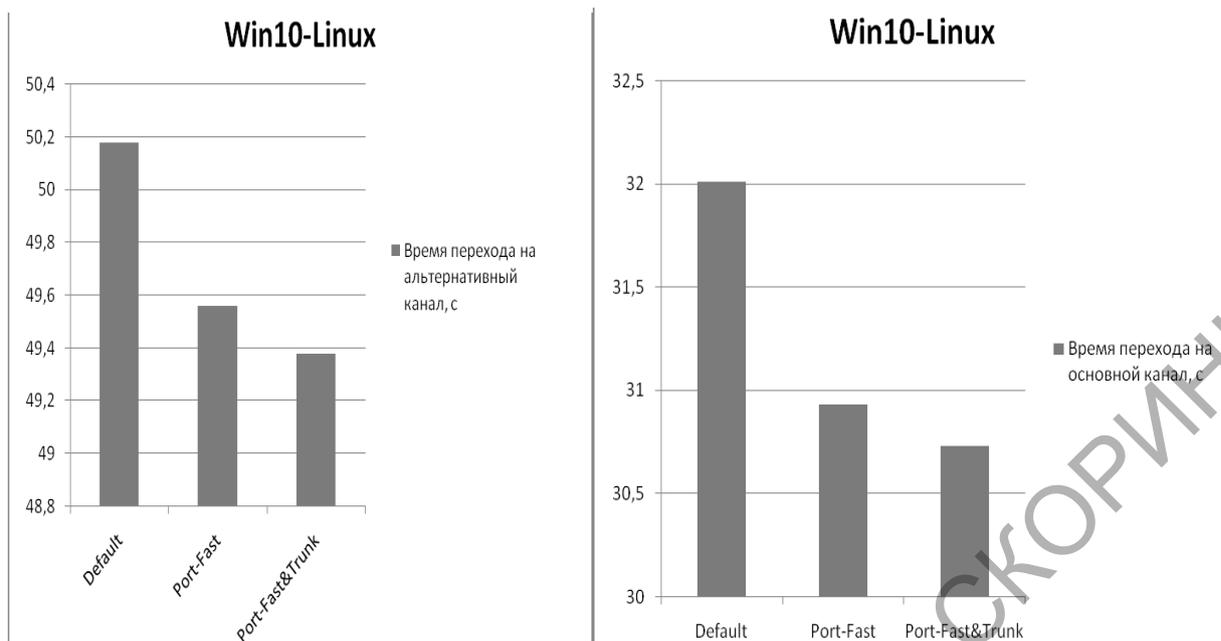


Рисунок 2 – Разрыв и восстановление канала по сценарию 1

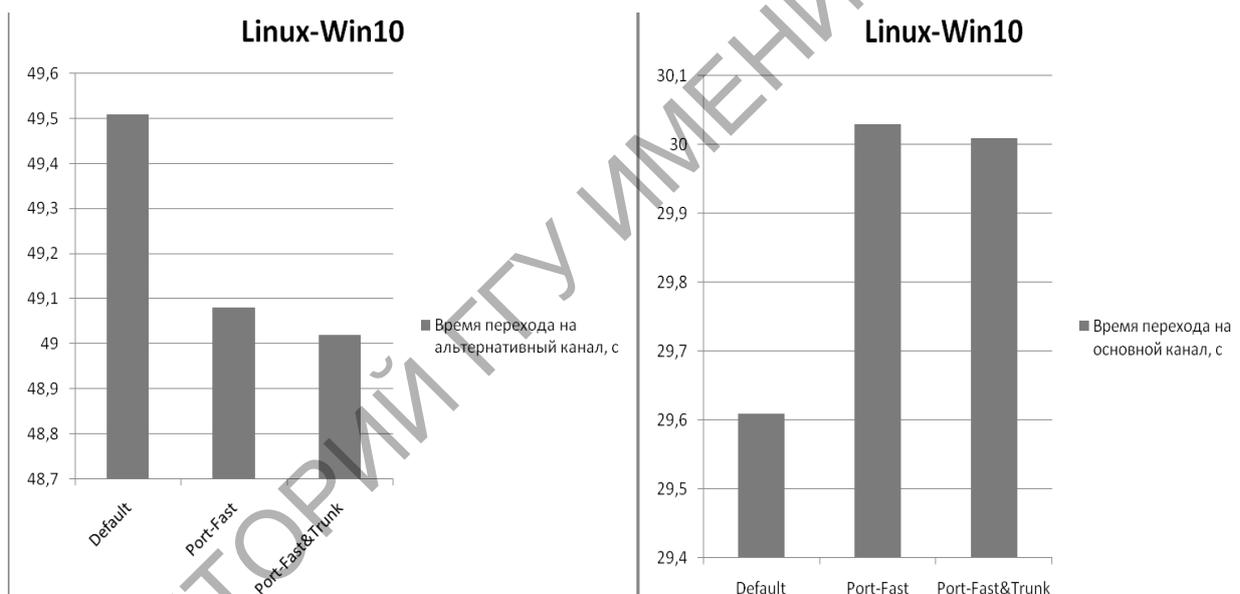


Рисунок 3 – Разрыв и восстановление канала по сценарию 2

Результат анализа показывает, что отказ от работы протокола DTP и администрирование порта в ручном режиме снижает время на восстановление работы сети.

Время восстановления связи по основному каналу для сценария 2 довольно близко, но суммарные потери доказывают необходимость настройки конфигурации портов сетевых устройств, используемых в качестве магистральных линий для опытов сценариев 1 и 2.