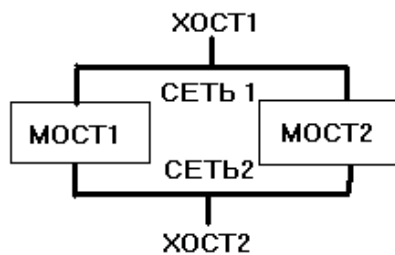


18. Проблемы петель при использовании мостов и коммутаторов и методы их решения.

“Петля” - ситуация, когда между двумя сегментами есть более чем один путь. Без протокола взаимодействия между мостами алгоритм работы моста на основе таблиц адресов отказывает, когда между двумя любыми сетями объединенной сети имеется несколько трактов, включающих в себя мосты и локальные сети.



Предположим, что Хост 1 отправляет блок данных в Хост 2. Оба моста принимают этот блок данных и делают правильный вывод о том, что Х1 находится в Сети 1. К сожалению, после того, как Х2 примет два экземпляра блока данных Х1, оба моста снова получают этот же блок данных на свои порты в Сети 2, т.к. все хосты принимают все сообщения (в Ethernet). В некотор. случаях мосты затем изменяют свои внутренние таблицы, чтобы указать, что Х1 находится в С2. В этом случае при ответе Х2 на блок данных Х1 оба моста примут, а затем проигнорируют эти ответы, т.к. их таблицы укажут, что данный пункт назначения (Х1)

находится в том же сегменте сети, что и источник этого блока данных. Помимо основных проблем связности, подобных описанной выше, потенциально серьезной проблемой является размножение широковещательных сообщений в сетях с петлями. Предположим, что первоначальный блок данных Х1 является широковещательным. Оба моста будут бесконечно продвигать этот блок данных, используя всю доступную ширину полосы сети и блокируя передачу других пакетов в обоих сегментах. Топология с петлями, может быть полезной, но также и потенциально вредной. В сети с несколькими трактами от источника до пункта назначения общая помехоустойчивость может увеличиться благодаря улучшенной топологической гибкости. Алгоритм связующего дерева (Spanning-Tree Algorithm) (STA) был разработан для того, чтобы сохранить преимущества петель, устранив их проблемы. Опубликован в спецификации IEEE 802.1d в качестве алгоритма STA. STA предусматривает свободное от петель подмножество топологии сети путем размещения таких мостов, которые, если они включены, то образуют петли в резервном (блокирующем) состоянии. Порты блокирующего моста могут быть активированы в случае отказа основного канала, обеспечивая новый тракт через объединенную сеть. STA пользуются выводом из теории графов: Для любого подсоединенного графа, состоящего из узлов и ребер, соединяющих пары узлов, существует связующее дерево из ребер, которое поддерживает связность данного графа, но не содержит петель. STA требует, чтобы каждому мосту был назначен уникальный идентификатор. Обычно этот идентификатор является одним из адресов MAC данного моста, который дополнен приоритетом. Каждому порту во всех мостах также назначается уникальный (в пределах этого моста) идентификатор (как правило, его собственный адрес MAC). И наконец, каждый порт моста взаимосвязан с затратами какого-нибудь тракта. Затраты тракта представляют собой затраты на передачу какого-нибудь блока данных в одну из локальных сетей через этот порт. Затраты трактов обычно устанавливаются по умолчанию, но могут быть назначены вручную администраторами сети. Первым шагом при вычислении связующего дерева является выбор корневого моста (*root bridge*), который представляет собой мост с наименьшим значением идентификатора моста. Далее определяется корневой порт (*root port*) во всех остальных мостах. Корневой порт моста - это порт, через который можно попасть в корневой мост с наименьшими комбинированными затратами тракта. Эта величина называется затратами корневого тракта (*root path cost*). И наконец, определяются назначенные мосты (*designated bridges*) и их назначенные порты (*designated ports*).

Назначенный мост - это тот мост каждой LAN который обеспечивает минимальные затраты корневого тракта. Назначенный мост локальной сети является единственным мостом, который позволяет продвигать блоки данных в ту локальную сеть (и из нее), для которой этот мост является назначенным. Назначенный порт локальной сети - это тот порт, который соединяет ее с назначенным мостом.

В некоторых случаях два или более мостов могут иметь одинаковые затраты корневого тракта. В этом случае снова используются идентификаторы моста, на этот раз для определения назначенных мостов. При использовании этого процесса устраняются все мосты, непосредственно соединенные с каждой LAN, кроме одного; таким образом, удаляются все петли между двумя LAN. STA также устраняет петли, включающие более двух LAN, в то же время сохраняя связность. Расчет связующего дерева имеет место при подаче питания на мост и во всех случаях обнаружения изменения топологии. Для расчета необходима связь между мостами связующего дерева, которая осуществляется через сообщения конфигурации (иногда называемые протокольными информационными единицами моста - *bridge protocol data units*, или *BPDU*). Сообщения конфигурации содержат информацию, идентифицирующую тот мост, который считается корневым (т.е. идентификатор корневого моста), и расстояние от моста-отправителя до корневого моста (затраты корневого тракта). Сообщения конфигурации также содержат идентификаторы моста и порта моста-отправителя, а также возраст информации, содержащейся в сообщении конфигурации. Мосты обмениваются сообщениями конфигурации через регулярные интервалы времени (обычно 1-4 сек.). Если какой-нибудь мост отказывает (вызывая изменение в топологии), то соседние мосты вскоре обнаруживают отсутствие сообщений конфигурации и инициируют пересчет связующего дерева. Обмен сообщениями конфигурации производится

между соседними мостами. Центральные полномочия или администрация управления сетевой топологией отсутствуют.