

Все идеи и алгоритмы, описываемые в данной статье, являются результатом моей независимой и полностью самостоятельной интеллектуальной деятельности. Как автор, разрешаю свободно использовать, изменять, дополнять все идеи и алгоритмы любому человеку или организации в любых типах проектов при обязательном указании моего авторства.

© Балыбердин Андрей Леонидович 2019 Rutel@Mail.ru

**Синхронная Символьная Иерархия
Асинхронная передача данных**

Автор : Балыбердин А.Л.

Новосибирск, 2022 г.

ССИ в своей основе, синхронная сеть и одной из основных претензий к таким системам является неэффективное использование каналов для компьютерных применений. Возможность быстро создавать и удалять каналы с произвольной скоростью часть этих претензий снимает, но остается мгновенное недоиспользование зарезервированной пропускной способности. Кроме того, для вычислительных систем очень часто требуется быстро передавать короткие сообщения, с гарантией доставки в определенном диапазоне времени. Для решения этих задач в ССИ предусмотрен механизм асинхронной передачи данных.

Формирование асинхронного потока символов.

Если в момент формирования суммарного потока нет ни пользовательских ни служебных данных (ССИ_Коммутатор синхронных потоков (3)), то есть возможность передавать данные блоку асинхронной передачи данных.

Происходит формирование асинхронного потока символов, он также как и служебный поток состоит из служебных символов и не разбивается на виртуальные каналы. Можно даже сказать, что блок асинхронной передачи — это часть УУ коммутатора.

Создание асинхронных виртуальных каналов.

Каких-то новых виртуальных каналов не создается, просто в описании канала добавляется метка о возможности внеочередной (не синхронной) передачи. Все остальное, выделение модуля виртуального канала, необходимого числа тайм-слотов идентично обычному синхронному виртуальному каналу. Решение о асинхронной передаче для конкретного виртуального канала принимает УУ коммутатора.

Алгоритм работы блока асинхронной передачи данных.

(Самый простой вариант)

- В момент приема символа, модуль виртуального канала сигнализирует о возможности внеочередной передачи (асинхронности).
- Если канал асинхронен, то номер модуля виртуального канала запоминается в специальном буфере УУ коммутатора.
- Когда есть возможность асинхронной передачи, происходит формирование последовательности (пакета) служебных символов в теле которого закодирован список адресов модулей виртуальных каналов, для которых есть данные для асинхронной передачи.
- Далее в моменты, когда нет синхронных данных производится запрос модулей виртуальных из списка и передача данных (только тип данных изменяется на служебные).
- Если в момент присутствия адреса в очереди происходит выбор модуля с адресом присутствующем в буфере УУ и больше нет данных для передачи, то соответствующий адрес удаляется из очереди на асинхронную передачу. Таким образом, виртуальный канал приобретает синхронную и асинхронную составляющую скорости передачи. *Передать если есть возможность, но с задержкой не больше, чем заранее задано и синхронной скоростью не менее заданной.*

При таком способе передачи данных будет теряться в районе 20% процентов от пропускной способности асинхронного потока (издержки на формирование пакета символов), но это и так не используемые тайм-слоты и альтернативой такого использования, которых является заполнение их символами «нет данных» (по факту полное неиспользование). Если каждому виртуальному потоку, допускающему асинхронную передачу приписывать некоторую синхронную производительность или просто не выделять пропускную способность сверх некоторого уровня заполнения суммарного физического потока, то формируется некоторый резерв производительности, который в сумме с недоиспользованием синхронного трафика, будет использоваться для формирования асинхронной составляющей трафика. Получается достаточно быстрый механизм передачи асинхронных сообщений, да еще и утилизирующий имеющуюся пропускную способность физического канала практически на 100%. Можно добавить механизм позволяющий изменять очередность, например, чем больше номер модуля виртуальных каналов, тем больше приоритет виртуального канала в получении асинхронной составляющей трафика.

У данного механизма есть и недостатки, нет контроля за уровнем заполнения соответствующего буфера в модуле виртуального канала следующего коммутатора и может происходить переполнение. В самом простом виде передача асинхронных сообщений выглядит как отправка некоторого числа символов в асинхронный виртуальный канал, число символов определяется как минимальный размер буфера в промежуточных коммутаторах. И ожидание уведомления о приеме символов. Поскольку время доставки определяется физическим значением расстояния по кабелю, то для увеличения производительности асинхронного канала можно создать несколько параллельных асинхронных каналов и отправлять данные последовательно в каждый из них. Получаем полностью прозрачную замену пакетной коммутации. Данный механизм напоминает процесс отправки пакетов протоколом TCP/IP. Для частой передачи коротких сообщений (обновление значения переменной и т.д.) данный механизм достаточно оптимален. При проектировании сети, размер символа и размер буфера следует выбирать еще и с учетом размеров коротких сообщений.