

16

Протоколы IBM

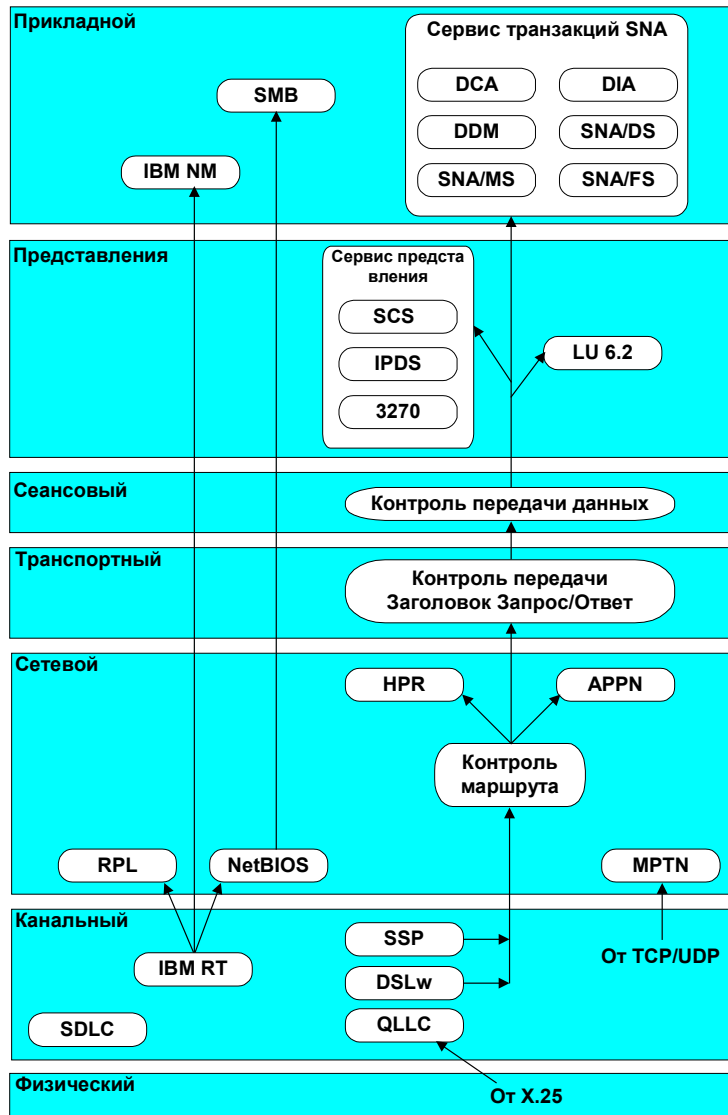
Протокол Network Basic I/O System (NetBIOS) в версии TCP/UDP был разработан для локальных сетей IBM PC с целью обеспечения обмена данными между станциями, имеющими символьные имена.

Протокол SMB (Server Message Block - блок серверных сообщений) является протоколом уровня представления (presentation layer) компании Microsoft, обеспечивающим функции разделения файлов и принтеров для LAN Manager, VINES и других сетевых операционных систем. Протокол IBM NetBIOS поддерживает использование сетевых имен и соединений на транспортном уровне для протоколов вышележащих уровней (таких, как SMB). Стек протоколов IBM включает в себя следующие компоненты:

- NetBIOS: Network Basic I/O System (базовая сетевая система ввода/вывода).
- SMB: Server Message Block (блок серверных сообщений).
- SNA: Systems Network Architecture (системная архитектура сети).
- HPR-APPN: High Performance Routing – Advanced Peer to Peer Network (высокопроизводительная маршрутизация – одноранговая сеть с расширенными возможностями).
- NHDR: Network Layer Header (заголовок сетевого уровня).

- THDR: RTP Transport header (транспортный заголовок RTP).
- DLSw: Data Link Switching (коммутация канального уровня).

Приведенный ниже рисунок иллюстрирует положение стека протоколов IBM в эталонной модели OSI:



Положение стека протоколов IBM в эталонной модели OSI

NetBIOS

IBM Local Area Network Technical Reference 1990 4th edition.

Протокол NetBIOS обеспечивает связь между программными приложениями и средой передачи данных. Все коммуникационные функции, начиная с физического уровня и заканчивая сеансовым уровнем, обеспечиваются протоколом NetBIOS, драйвером сетевого адаптера и самим сетевым адаптером. Сессия NetBIOS является логическим соединением между двумя именами (устройствами) в сети. Обычно сеансы NetBIOS инкапсулируются в LLC.

Формат заголовка NetBIOS показан на рисунке:

Длина	XxEFFF	Команда	Дополн. данные 1	Дополн. данные 2	Коррелятор передача/отклик	Имя/номер получателя	Имя/номер отправителя

Структура заголовка NetBIOS

Длина

Размер заголовка пакета NetBIOS

XxEFFF

Разделитель, указывающий что следующие за ним данные предназначены для функций NetBIOS.

Команда

Код команды протокола, задающий функциональный тип пакета.

Данные 1

Один байт необязательных данных для указанной команды

Данные 2

Два байта необязательных данных для указанной команды.

Коррелятор передача/отклик

Используется для связывания полученного ответа (отклика) с ранее отправленным запросом. Коррелятор передачи - это значение, возвращаемое в отклике на данный запрос. Коррелятор отклика - это значение, ожидаемое при получении отклика на сообщение.

Имя/номер получателя

В кадрах, не принадлежащих какой-либо сессии, это поле содержит 16-символьное имя. В кадрах сессий это поле содержит однобайтовый номер сессии получателя.

Имя/номер отправителя

В пакетах, не принадлежащих какой-либо сессии, это поле содержит 16-символьное имя. В пакетах сессии это поле содержит В кадрах сессий это поле содержит однобайтовый номер сессии отправителя.

SMB

<ftp://ftp.microsoft.com/developr/drg/CIFS>

File Sharing Protocol 1987, SMB File Sharing Protocol Extensions, 1998, SMB File Sharing Protocol 1996.

Протокол SMB (Server Message Block - блок серверных сообщений) является протоколом уровня представления компании Microsoft, обеспечивающим функции разделения файлов и принтеров для LAN Manager, VINES и других сетевых операционных систем. IBM NetBIOS поддерживает использование сетевых имен и соединений на транспортном уровне для протоколов вышележащих уровней (таких, как SMB).

SMB служит для совместного использования в сети файлов, принтеров, последовательных портов и коммуникационных абстракций (например, именованные каналы и почтовые слоты между компьютерами). Этот протокол относится к числу протоколов клиент-сервер типа запрос-ответ. Клиенты подключаются к серверу, используя протокол TCP/IP. После этого они могут посылать серверу команды (SMB), позволяющие получать доступ к файлам и другим сетевым ресурсам.

Существует множество вариантов протокола SMB. Первым вариантом был Core Protocol (Основной Протокол), известный как PC Network Program 1.0 (Сетевая программа для ПК версии 1.0). Этот протокол обеспечивал базовый набор операций, включающий:

- Подключение и отключение разделяемых файлов и принтеров.
- Открытие и закрытие файлов.
- Открытие и закрытие файлов печати.
- Операции чтения и записи файлов.
- Создание и удаление файлов и каталогов.
- Поиск в каталогах.
- Чтение и установка файловых атрибутов.
- Блокировка и разблокировка групп последовательных байтов в файле.

Существует несколько различных версий и подверсий данного протокола. Частные реализации протокола рассматриваются как диалекты (dialect). Когда две машины впервые организуют контакт через сеть, они договариваются о том, какой диалект будет использоваться. Различные диалекты могут включать как новые сообщения, так и изменения в полях и семантике существующих в других диалектах сообщений. Каждый сервер создает набор ресурсов, доступных сетевым клиентам. Разделяемыми ресурсами могут быть деревья каталогов, именованные каналы, принтеры и т. д. С точки зрения клиента сервер не поддерживает какого-либо сервиса,

зависящего от других серверов; клиент рассматривает сервер как единственного поставщика используемых ресурсов.

Протокол SMB требует от сервера аутентификации пользователей до предоставления им доступа к ресурсам. Каждый сервер проверяет полномочия своих пользователей. Клиент должен передать сведения для аутентификации информацию перед тем, как сервер предоставит ему доступ к ресурсам.

Общий формат заголовка показан на следующем рисунке:

Биты			
8	16	24	32
COM	RCLS	REH	ERR
ERR	REB/Флаг	Зарезервировано	
Зарезервировано			
Зарезервировано			
Зарезервировано			
Идентификатор дерева (Tree ID)		Идентификатор процесса (Process ID)	
Идентификатор пользователя (User ID)		Мультиплексный идентификатор (Multiplex ID)	
WCT	VWV		
BCC		BUF	

Структура кадра SMB

COM

Команды протокола. Ниже приведен список команд, которые могут использоваться в кадрах SMB.

Команда	Описание
[bad command]	Неправильная команда SMB.
[bind (UNIX)]	Получить адрес файла в файловой системе.
[cancel forward]	Отменить опознавание имени сервером.
[change/check dir]	Изменить каталог или проверить маршрут
[change group]	Изменить принадлежность пользователя к группе
[change password]	Изменить пароль пользователя.
[close file]	Закрыть файл и очистить буферы.
[close spoolfile]	Закрыть буфер файла печати.

[consumer logon]	Войти с аттестацией «потребитель».
[copy file]	Копировать файл по заданному маршруту.
[copy new path]	Копировать файл по новому маршруту.
[create & bind]	Создать файл и дать ему адрес в файловой системе.
[create directory]	Создать новый каталог.
[create file]	Создать новый или открыть существующий файл.
[delete dir]	Удалить указанный каталог.
[delete file]	Удалить указанный файл.
[echo]	Запрос эхо от сервера.
[find & close]	Найти файл и закрыть каталог (UNIX).
[find & close /2]	Найти файл и закрыть каталог (OS/2).
[find first file]	Найти первый соответствующий файл (OS/2).
[find unique]	Искать каталог для указанного файла.
[flush file]	Записать все файловые буферы на диск.
[fork to PID]	Предоставить те же права доступа новому процессу.
[forward name]	Заставить сервер принять сообщение для указанного имени.
[get access right]	Получить права доступа для определенного файла.
[get exp attribs]	Получить расширенные атрибуты файла (OS/2).
[get unix attribs]	Получить расширенные атрибуты файла (UNIX).
[get file attribs]	Получить расширенные атрибуты указанного файла.
[get file queue]	Получить список очереди на печать.
[get group info]	Получить связь с логической группой.
[get machine name]	Выяснить имя машины для блока сообщений.
[get pathname]	Выяснить маршрут для заданного дескриптора (handle).
[get resources]	Выяснить готовность ресурсов сервера.
[get server info]	Получить информацию о размере и количестве свободного пространства на диске сервера.
[get user info]	Выяснить связь пользователя с логической группой.
[IOCTL]	Инициализировать управление вводом/выводом (I/O control) для устройств DOS-OS/2.
[IOCTL next]	Инициализировать следующее управление вводом/выводом для устройств DOS-OS/2.

[IOCTL (UNIX)]	Управление вводом/выводом для устройств UNIX-Xenix.
[link file]	Создать дополнительный маршрут к файлу.
[lock and read]	Блокировать и читать диапазон байтов.
[lock bytes]	Блокировать указанный диапазон байтов..
[lock/unlock & X]	Блокировать/разблокировать байты и выполнить следующую команду.
[logoff & execute]	Закончить сеанс (Log off) и выполнить следующую команду.
[mail announce]	Выяснить доступность серверных узлов.
[mailslot message]	Сообщение транзакции почтового слота.
[make/bind dir]	Создать каталог и получить адрес в файловой системе.
[make temp file]	Создать временный файл данных.
[make new file]	Создать новый файл, если он не существует.
[make node]	Создать файл для использования в качестве устройства.
[move file]	Переместить файл в указанный каталог (OS/2).
[move new path]	Переместить файл в указанный каталог (UNIX/Xenix).
[multi-block data]	Послать данные для многоблочного сообщения.
[multi-block end]	Прервать многоблочное сообщение.
[multi-block hdr]	Послать заголовок многоблочного сообщения.
[named pipe call]	Открыть, записать, прочитать или закрыть именованный канал.
[named pipe wait]	Ждать готовности именованного канала к работе.
[named pipe peek]	Посмотреть данные именованного канала.
[named pipe query]	Запросить режим указателя именованного канала.
[named pipe set]	Установить режим указателя именованного канала.
[named pipe attr]	Запросить атрибуты именованного канала.
[named pipe RW]	Транзакция чтения/записи для именованного канала.
[named pipe read]	Чтение именованного канала в режиме необработанных данных (raw).
[named pipe write]	Запись в именованный канал в режиме необработанных данных (raw)
[negotiate protoc]	Согласование версии протокола SMB.
[newfile & bind]	Создать новый файл и получить его адрес в файловой системе.

[notify close]	Закреть дескриптор, используемый для мониторинга изменений в файле.
[open file]	Открыть указанный файл.
[open & execute]	Открыть указанный файл и выполнить следующую команду.
[open spoolfile]	Открыть указанный буферный файл печати.
[process exit]	Прервать пользовательский процесс.
[read & execute]	Читать файл и выполнить следующую команду.
[read and hide]	Читать каталог, игнорируя скрытые файлы.
[read block mplex]	Читать блок данных на мультиплексируемом соединении.
[read block raw]	Читать блок данных на уникальном соединении.
[read block sec/r]	Читать блок повторного отклика.
[read check]	Проверить доступность файла.
[read from file]	Читать из указанного файла.
[read w/options]	Читать из файла с указанными опциями.
[rename file]	Присвоить указанному файлу новое имя.
[reserve resources]	Зарезервировать ресурсы на сервере.
[search dir]	Искать каталог с указанными атрибутами.
[seek]	Установить указатель файла для дескриптора.
[send broadcast]	Послать один блок ширковещательным сообщением.
[session setup]	Войти в систему с аутентификацией, основанной на типе «потребитель».
[set exp attrib]	Установить расширенные атрибуты файла (OS/2).
[set unix attribs]	Установить расширенные атрибуты файла (UNIX/Xenix).
[set file attribs]	Установить нормальные атрибуты файла.
[single block msg]	Послать сообщение из одного блока.
[transaction next]	Следующая транзакция имени.
[tree & execute]	Создать виртуальное соединение и выполнить следующую команду.
[tree connect]	Создать виртуальное соединение.
[tree disconnect]	Отключить виртуальное соединение.
[unbind]	Отменить связывание (bindings) адресов файловой системы.

[unlock bytes]	Освободить заблокированную область байтов.
[write & close]	Записать и закрыть указанный файловый дескриптор.
[write & execute]	Записать в файл и выполнить следующую команду.
[write & unlock]	Записать и разблокировать область байтов.
[write block raw]	Записать блок данных на уникальном соединении.
[write block mpx]	Записать блок данных на мультиплексируемом соединении.
[write block sec]	Записать блок вторичного запроса.
[write complete]	Прервать запись последовательности блоков.
[write spoolfile]	Записать в указанный буфер печати.
[write to file]	Записать в указанный дескриптор файла.
[X2 open file]	Открыть файл.
[X2 find first]	Найти первый файл.
[X2 find next]	Найти следующий файл.
[X2 query FS]	Получить информацию о файловой системе.
[X2 set FS info]	Установить информацию о файловой системе.
[X2 query path]	Получить информацию о маршруте.
[X2 set path]	Установить информацию о маршруте.
[X2 query file]	Получить информацию о файле.
[X2 set info]	Установить информацию о файле.
[X2 FS control]	Управляющая информация файловой системы.
[X2 IOCTL]	Управление устройствами ввода/вывода.
[X2 notify]	Мониторинг изменений в файле.
[X2 notify next]	Следующий мониторинг файла.
[X2 make dir]	Создать каталог.

RCLS

Класс ошибки (Error Class). Второе поле заголовка SMB содержит класс ошибки и ее код для каждого кадра (например, E=1/22, где 1 - это класс ошибки, 22 - код). Код ошибки идентифицирует источник ошибки, как показано в таблице:

<i>Класс ошибки</i>	<i>Имя</i>	<i>Источник ошибки</i>
0		Ошибок нет
1	ERRDOS	Операционная система сервера

2	ERRSRV	Сетевой файловый менеджер сервера
3	ERRHRD	Система или устройство
4	ERRXOS	Расширенная операционная система
225-227	ERRRMX	Операционная система RMX
255	ERRCMD	Неправильная команда SMB

REN

Зарезервировано.

ERR

Сообщение об ошибке. Ниже приведен перечень сообщений об ошибках протокола SMB:

Сообщение	Описание ошибки
{Access denied}	Невозможно обслужить запрос
{Access list full}	Список управления доступом полон.
{Bad attrib mode}	Указаны неправильные атрибуты.
{Bad disk request}	Неправильная дисковая команда.
{Bad drive spec}	Неправильно указан накопитель.
{Bad environment}	Некорректное окружение.
{Bad EXE file}	Неправильный формат исполняемого файла.
{Bad file access}	Некорректный доступ к файлу «только для чтения».
{Bad file ID}	Некорректный дескриптор файла.
{Bad filespec}	Некорректный маршрут.
{Bad format}	Неправильный формат.
{Bad function}	Функция не поддерживается.
{Bad I/O data}	Некорректные данные на устройстве ввода/вывода сервера.
{Bad math argument}	Некорректный математический аргумент.
{Bad media type}	Неизвестный тип среды (media).
{Bad memory block}	Неправильный адрес блока памяти.
{Bad open mode}	Некорректный режим открытия.
{Bad permissions}	Указанные права доступа неверны.
{Bad print FID}	Некорректный идентификатор файла печати.
{Bad print request}	Неправильный запрос на устройство печати.

{Bad reqst length}	Некорректная длина структуры запроса.
{Bad semaphore}	Некорректный идентификатор семафора.
{Bad SMB command}	Неправильная команда SMB.
{Bad Tree ID}	Некорректный идентификатор дерева.
{Bad User ID}	Неправильный идентификатор пользователя.
{Bad user/passwrд}	Неправильный пароль или имя пользователя.
{Bad wait done}	Установки ожидания для процесса, не поддерживающего режим ожидания.
{Continue in MPX}	Продолжение в режиме мультиплексирования блоков.
{Can't delete dir}	Невозможно удалить текущий каталог.
{Can't init net}	Сеть не может быть инициализированна.
{Can't mount dev}	Устройство не может быть смонтировано.
{Can't RAW, do MPX}	Невозможно использование необработанных блоков, следует применять мультиплексирование.
{Can't ren to vol}	Ошибка при попытке переименования тома.
{Can't support RAW}	Невозможна поддержка доступа к необработанным блокам.
{Can't write dir}	Ошибка при попытке записи в каталог.
{Command not recvd}	Исходная команда не получена.
{CRC data error}	Ошибка CRC для устройства.
{Dev out of space}	На устройстве закончилось свободное пространство.
{Device is remote}	Ссылка на удаленное устройство.
{Dir not found}	Каталог не найден.
{Disk write error}	Ошибка записи на диск.
{Disk read error}	Ошибка чтения с диска.
{Disk seek error}	Ошибка поиска на диске.
{Drive not ready}	Устройство не готово.
{Dup filename}	Файл с таким именем уже существует.
{EOF on printer}	В дампе принтерной очереди обнаружен признак завершения файла.
{Err buffered}	Сообщение об ошибке буферизовано.
{Err logged}	Сообщение об ошибке помещено в файл протокола.
{Err displayed}	Сообщение об ошибке показано.

{File not found}	Указанный файл не найден.
{File too big}	Превышен максимальный размер файла.
{Gen disk failure}	Дисковая ошибка общего типа.
{Insuf acc rights}	Недостаточные права доступа.
{Invalid name}	Указано неверное имя для доступа к дереву.
{Invalid pipe}	Неверно указан канал.
{Lock conflict}	Конфликт блокировок.
{Memory blks lost}	Поврежден блок управления памятью.
{More data coming}	Невозможно завершить - продолжают поступать данные.
{Need block device}	Файл используется вместо блочного устройства (block device).
{Need data file}	Необходимо указать файл данных.
{No FCBs available}	Нехватка блоков управления файлами.
{No more files}	Больше не найдено соответствующих файлов.
{No proc to pipe}	Нет процессов, доступных для канала.
{No read process}	Запись в канал без процессов чтения.
{No resources}	Нехватка ресурсов сервера.
{No room f/message}	Нет мест для буферизации сообщений.
{Not a directory}	Необходимо указать каталог.
{Not receiving}	Нет полученных сообщений.
{No semaphores}	Семафор не доступен.
{OK}	Команда SMB завершена успешно.
{Out of disk space}	В очереди печати закончилось дисковое пространство.
{Out of handles}	Слишком много открытых файлов.
{Out of memory}	Недостаток памяти на сервере.
{Out of paper}	В принтере закончилась бумага.
{Pipe is busy}	Канальный процесс занят - требуется ждать.
{Pipe is closing}	Уничтожение канального процесса.
{Print Q full}	Таблица очереди файлов печати заполнена.
{Proc table full}	Таблица процессов на сервере заполнена.
{Rem I/O error}	Удаленная ошибка ввода/вывода.

{Sector not found}	Сектор не найден.
{Seek on pipe}	Для канала был запущен поиск.
{Server error}	Общая ошибка сервера.
{Server paused}	Сервер приостановлен.
{Share buffer out}	Переполнение разделяемого буфера.
{Share conflict}	Конфликт разделения доступа с существующим файлом.
{Syntax error}	Синтаксическая ошибка в имени маршрута.
{Sys call intruptd}	Прерванный системный вызов.
{Table overflow}	Переполнение внутренней таблицы.
{Terminal needed}	Требуется терминальное устройство (terminal device).
{Timed out}	Операция вышла за пределы предоставленного времени.
{Too many links}	Слишком много соединений.
{Too many names}	Слишком много имен удаленных пользователей.
{Too many UIDs}	Превышен предел для идентификатора пользователя.
{Unit unknown}	Неизвестная единица.
{Unknown error}	Неуказанная ошибка.
{Unknwn process}	Нет такого процесса.
{Write protected}	Запись на дискету, защищенную от записи.
{Wrong diskette}	Некорректная дискета в устройстве.

РЕВ/Флаг

Резервное поле Core Protocol. Для протоколов более поздних версий это поле служит в качестве флага.

Идентификатор дерева (Tree ID)

Однозначно идентифицирует соединение для совместного использования файлов между потребителем и сервером в том случае, когда протокол использует защиту файлов, основанную на информации сервера.

Идентификатор дерева (Tree ID)

Идентифицирует процесс потребителя в виртуальном соединении.

Идентификатор пользователя (User ID)

Используется сервером для проверки прав пользователя на доступ к файлу в том случае, если используется защита файлов на основе информации о пользователе.

Идентификатор мультиплексирования (Multiplex ID)

Зарезервировано для мультиплексирования нескольких сообщений на одном виртуальном устройстве (VC). Ответное сообщение всегда будет содержать значение этого поля. На виртуальном канале в каждый момент времени может присутствовать только один запрос, на который еще не получен ответ.

WCT

Число слов параметров.

VWV

Переменное число слов параметров.

BCC

Число последующих байтов данных.

BUF

Переменное число байтов данных.

SDLC

IBM SNA Formats GA27-3136-10 1989-06.

Протокол SDLC (Synchronous Data Link Control – управление синхронным каналом данных) был разработан фирмой IBM для использования в качестве протокола канального уровня в сетях иерархии SNA. Данные SNA помещаются в информационное поле пакетов SDLC. Ниже приведен формат стандартного пакета SDLC:



Формат кадра SDLC

Флаг

Значение флага всегда равно 0x7E. Флаги используются для разделения пакетов. Чтобы исключить появление такой же последовательности битов внутри самого пакета, передатчик и приемник используют метод заполнения (Bit Stuffing).

Адрес

Первый байт пакета после флага является полем адреса. Протокол SDLC используется на многоточечных каналах и может поддерживать до 256 терминалов или вторичных станций на линию. Поле адреса идентифицирует вторичную станцию, передавшую кадр, или указывает адрес получателя в кадре, переданном ведущей станцией.

Управление

Поле, следующее за адресом, используется для идентификации типа кадра. Кроме того (в зависимости от типа сообщения), это поле может включать порядковый номер, а также служить для реализации функций управления отслеживания ошибок.

Каждый кадр содержит однобитовое поле опрос/завершение (Poll/Final). В протоколе SDLC этот бит указывает "говорящую" сторону и обеспечивает управление процессом следующей передачи (кто будет «говорить» и когда). Когда ведущая станция заканчивает передачу серии кадров, она устанавливает бит в состояние Poll, передавая управление вторичной станции. Когда вторичная станция заканчивает передачу серии кадров, она устанавливает бит в состояние Final, возвращая управление ведущей станции.

Режимы работы

В протоколе SDLC существуют понятия ведущей (primary) и вторичных (secondary) станций, первая является инициатором связи, а остальные только

отвечают на запросы ведущей станции. Тип станций задается при организации сессии. В ходе сессии ведущая станция передает команды, а вторичные станция - отклики на эти команды.

Протокол SDLC работает в NRM (Normal Response Mode - нормальный отклик). Этот режим относится к типу "ведущий-ведомый" (master-slave) - в каждый момент времени только одна станция может передавать пакеты (когда ей это разрешено). Работа в таком режиме обеспечивается использованием кадров SNRM(E). Ведущая станция инициализирует сессию и передает команды. Вторичные станция передают отклики на полученные запросы. Для любой передачи кадров такой системе используется опрос (polling).

FCS

Контрольная сумма (Frame Check Sequence – FCS) позволяет проверять целостность принятых данных. Это поле вычисляется сначала отправителем пакета на базе алгоритма, учитывающего все биты передаваемого кадра. При получении кадра на приемной стороне контрольная сумма вычисляется заново и сравнивается со значением, содержащимся в полученном пакете.

Размер окна

SDLC поддерживает использование окон расширенного размера (по модулю 128), т. е. количество переданных и неподтвержденных пакетов данных может составлять от 8 до 128. Расширенный размер окна передачи обычно используется при спутниковой связи, где задержка подтверждений приема может быть значительно больше, чем время передачи самих кадров данных. Тип кадра инициализации соединения определяет модуль для сессии - в случае использования расширенного окна к имени базового типа пакета добавляется "E" (SNRM превращается в SNRME).

Типы пакетов

Протокол SDLC использует управляющие кадры (Supervisory Frame) нескольких типов:

RR	Подтверждение приема информационного кадра и индикация готовности к приему последующей информации.
REJ	Запрос повторной передачи всех кадров, начиная с указанного в данном кадре порядкового номера.
RNR	Индикация временной перегрузки станции (окно заполнено).

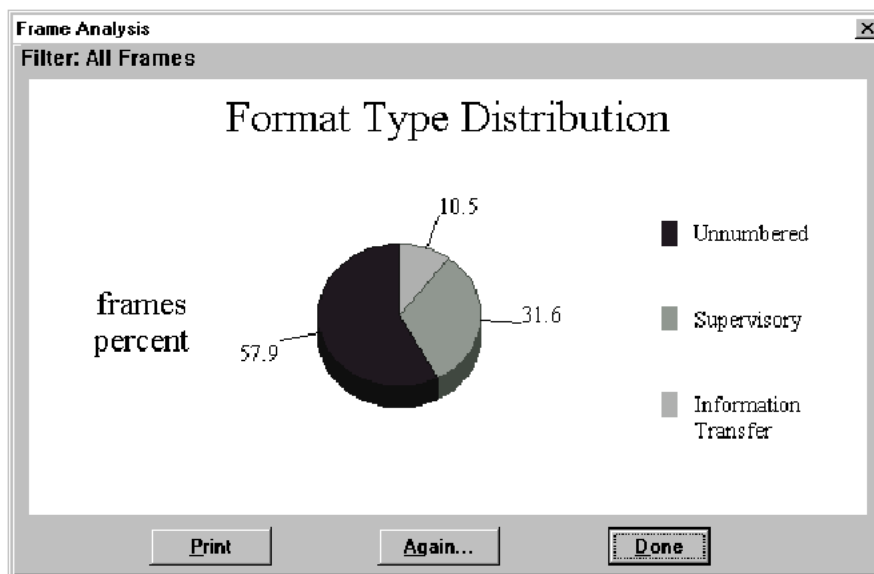
Ниже перечислены типы нумерованных кадров (Unnumbered Frame), используемых в протоколе SDLC:

DISC	Запрос разрыва соединения.
UA	Кадр подтверждения приема данных.
DM	Отклик на кадр DISC, указывающий на разрыв соединения.
FRMR	Сброс кадра
CFGR	Конфигурация
TEST	Передается от ведущей станции к вторичной и обратно.

BCN	Бакен (beacon)
SNRM	Кадр, инициирующий режим нормального отклика. Поддержка отношений ведущий/ведомый.
SNRME	SNRM в расширенном режиме.
RD	Запрос на отключение
RIM	Запрос вторичной станции на инициализацию после отключения.
SIM	Установка режима инициализации.
UP	Ненумерованный опрос.
UI	Ненумерованная информация. Передача состояния информации или данных.
XID	Идентификация команды обмена.

Протокол SDLC использует только один тип информационных кадров:

Infor Информационный кадр.



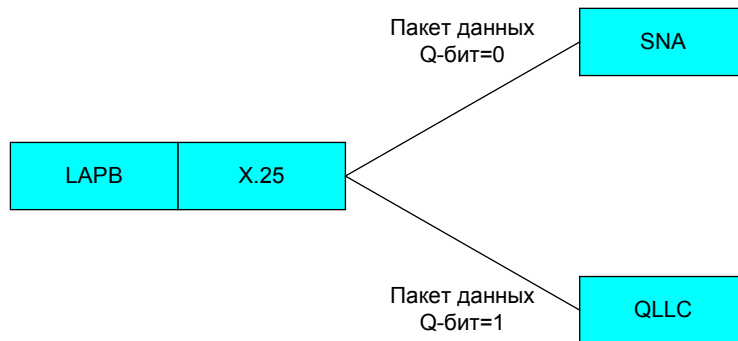
Распределение кадров SDLC по типам.

QLLC

QLLC представляет собой стандарт, разработанный для соединения ЛВС SNA через распределенные сети (WAN) с коммутацией пакетов X.25. Перед передачей кадров в сеть заголовок и трейлер кадров SDLC отсекаются и вместо них помещаются аналогичные поля протокола LAPB.

Этот стандарт также определяет дополнительные байты управления, позволяющие восстанавливать исходные кадры SDLC на приемной стороне. Информация SNA передается через сети в кадрах данных X.25.

На рисунке показано расположение данных SNA и управляющих кадров QLLC в пакете данных X.25.



Кадры данных SNA и управления QLLC различаются по значению бита Q в заголовке пакетов X.25.

Типы кадров QLLC

QRR	готовность к приему;
QDISC	разрыв соединения;
QUA	нумерованное подтверждение;
QDM	режим отключения;
QFRMR	отбрасывание кадра;
QTEST	тест;
QRD	запрос на разрыв соединения;
QXID	идентификация обмена;
QSM	установка режима.

SNA

Протокол SNA (System Network Architecture - системная сетевая архитектура) был разработан компанией IBM в 1974 году для объединения разнотипной продукции компании в единую среду распределенной обработки. SNA была одной из первых коммуникационных архитектур на базе многоуровневой модели и послужила прототипом при создании эталонной модели OSI.

SNA представляет собой иерархическую сетевую архитектуру, содержащую группу машин, которые называются узлами сети. Определены четыре типа узлов - Type 1 (терминалы), Type 2 (контроллеры и машины, управляемые терминалами), Type 4 (периферийные процессоры и машины, выполняющие часть работы центрального процессора) и Type 5 (основной хост).

Каждый узел сети имеет по крайней мере один модуль NAU (Network Addressable Unit - сетевой модуль адресации). NAU позволяют процессам использовать сеть, предоставляя для этого адреса. После получения адреса процесс может взаимодействовать с другими процессами в системе через модули NAU.

Различаются три типа модулей NAU - LU (Logical Unit - логическое устройство), PU (Physical Unit - физическое устройство) и SSCP (System Service Control Point - точка управления системным сервисом). Обычно для каждого узла типа 5 используется один модуль SSCP; для узлов других типов эти модули не применяются.

SNA различает пять типов сессий - SSCP-SSCP, SSCP-PU, SSCP-LU, LU-LU и PU-PU.

Модули SSCP (PU типа 5) обычно реализуются в мэйнфреймах IBM, использующих каналы для подключения внешних устройств (контроллеры дисковых и ленточных накопителей, коммуникационные устройства). В таких случаях обычно используется высокая скорость (до 17 Мбит/с) обмена данными.

Коммуникационные контроллеры (FEP, периферийный процессор, PU типа 4) служат для подключения низкоскоростных каналов SDLC. SSCP, FEP и каналы SDLC образуют магистраль (backbone) SNA. С помощью SDLC к модулям FEP можно также подключать ЛВС Token Ring или каналы X.25, а также другие устройства SNA (например, кластерные контроллеры или станции RJE). Существуют устройства PU типов 2 и 2.1, используемые для управления логическими устройствами LU, являющимися оконечными точками сети SNA (например, сетевые терминалы серии 3270).

Формат кадров SNA показан на рисунке.

Заголовок передачи (TH)	Заголовок запроса/отклика (RH)	Модуль данных запроса/отклика (RU)
----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------

Формат заголовка SNA

Заголовок передачи

Поле TH содержит идентификатор формата (Format Identifier или FID), указывающий тип коммуникационного сеанса и используемое для него оборудование.

FID2 является форматом, используемым для связи между узлами T4 или T5 и соседними с ними узлами T2.1. Формат FID3 используется на соединениях с оборудованием PU T1 (типа контроллеров AS/400), а FID4 применяется для соединений между устройствами PU T4.

TH содержит также поле отображения (MPF), показывающее тип содержимого кадра - полный кадр SNA, содержащий TH, RH и RU, или просто сегмент. Когда кадр SNA слишком велик для передачи в один прием, он делится на несколько сегментов. Первый сегмент включает поле TH (это поле указывает на первый сегмент) и RH в начале поля RU. Остальные сегменты содержат поле TH, отличающееся от одноименного поля первого сегмента значением MPF, и остальную часть RU.

Заголовок запроса/отклика

Поле RH обозначает категорию кадра SNA, формат RU, наличие цепочки запросов и другие параметры кадров SNA.

Модуль данных запроса/отклика

Поле RU содержит "пользовательские данные", которые одно устройство LU передает другому, или специальный кадр SNA. Поле в заголовке RH служит для обозначения различий между классами кадров SNA. Существуют три категории специальных кадров SNA - NS (данные системы управления), DFC (управление потоком данных) и SC (управление сеансом).

SNA TH0 и TH1

SNA TH0 и TH1 соответствуют заголовкам FID 0 и FID 1. Формат пакетов показан на рисунке.

	4	6	7	8	Биты
FID		MPF	EFI		
DAF (2 байта)					
OAF (2 байта)					
SNF (2 байта)					
DCF (2 байта)					

Структура пакетов SNA TH0 и TH1

FID

Идентификация формата кадра: 0 - FID 0, 1 - FID 1.

MPF

Поле отображения:

- 0 средний сегмент BIU
- 1 последний сегмент BIU
- 2 первый сегмент BIU
- 3 целый модуль данных BIU

EFI

Флаг управления потоком:

- 0 нормальный поток;
- 1 поток с диспетчеризацией.

DAF

Адрес получателя, задающий сетевой модуль адресации NAU.

OAF

Адрес отправителя, задающий сетевой модуль адресации NAU.

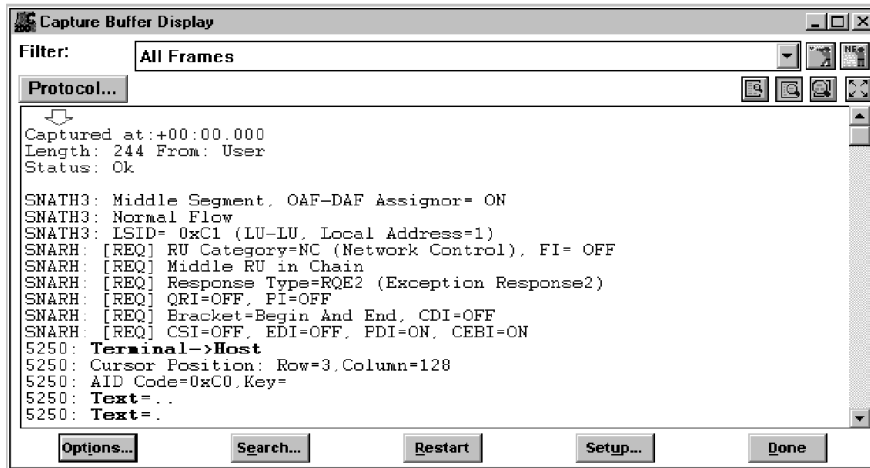
SNF

Поле порядкового номера модуля данных BIU.

DCF

Поле счетчика данных, содержащее двоичное значение числа байтов в BIU, если сегмент BIU связан с заголовком передачи.

Значение 5250 в кадрах с полем RH можно видеть на приведенном ниже примере содержимого буфера захвата.



5250 в поле RH кадров SNA

SNA TH5

SNA TH5 представляет собой заголовок FID 5. Формат заголовка показан на рисунке.



Структура заголовка FID 5

FID 5

Это поле всегда имеет значение 0101.

MPF

Поле отображения.

R

Резервный бит.

EFI

Индикатор диспетчеризации потока (1 бит).

SNF

Поле порядкового номера.

SA

Адрес сессии.

HPR-APPN

Сети HPR представляют собой расширение SNA. HPR (High Performance Routing - высокопроизводительная маршрутизация) является расширением на базе APPN, обеспечивающим некоторые важные преимущества. Новые функции протокола включают:

- неразрушающую коммутацию путей;
- более эффективное использование скоростных коммуникационных каналов;
- развитую систему контроля за насыщением сети;
- дополнительные функции, обеспечиваемые двумя новыми компонентами - RTP (Rapid Transport Protocol - скоростной транспортный протокол) и ANR (Automatic Network Routing - автоматическая маршрутизация).

NHDR

Пакеты, передаваемые через соединения RTP, имеют специфический формат и состоят из трех компонент - NHDR, THDR и данные. Заголовок сетевого уровня (Network Layer Header или NHDR) размещается в начале кадров, используемых узлами RTP (скоростной транспортный протокол). Этот заголовок обеспечивает адресацию для пакетов при передаче через сеть HRP. Компоненты этого заголовка включают приоритет передачи (transmission priority) и метки ANR (автоматическая маршрутизация). NHDR состоит из нескольких идентификаторов, обозначающих принадлежность пакетов сетевому уровню.

Формат заголовков показан на рисунке.

1	2	3	4	Биты
SM			TPF	
TPF		Тип функции		
Тип функции		TSP	Slowdown1	Slowdown2
ANR / поле функции маршрутизации (1 или 2 байта)				

Формат заголовка NHDR

SM

Режим коммутации:

- 5 функции маршрутизации;
- 6 автоматическая сетевая маршрутизация.

TPF

Поле приоритета передачи может иметь следующие значения:

- 0 низкий приоритет (L);
- 1 средний приоритет (M);
- 2 высокий приоритет (H);
- 3 сеть (N).

Тип функции (для режима коммутации 5)

Тип функции говорит об уровне управления логическим каналом.

TSP

Индикатор чувствительного к задержкам пакета.

Slowdown 1 и 2

Эти поля говорят о наличии в сети условий насыщения - незначительного (Slowdown 1) или существенного (Slowdown 2). Поля могут принимать следующие значения:

- 0 насыщения нет;
- 1 присутствует данный уровень насыщения.

ANR (для SM=6)

Строка меток ANR длиной 1 или 2 байта. В конце строки размещается символ 0xFF.

Поле функции маршрутизации (для SM=5)

Двухбайтовый адрес функции маршрутизации (FRA или function routing address), за которым следует символ 0xFF.

THDR

THDR представляет собой транспортный заголовок RTP. Этот заголовок используется оконечными точками RTP для обеспечения корректной обработки пакетов. Заголовок служит для связи между оконечными точками и идентификации соединений RTP.

Формат заголовка THDR показан на рисунке.

Идентификатор присваивания TCID (7 байтов)
Установка соединения (Connection setup) (1 бит)
Индикатор начала сообщения (1 бит)
Индикатор конца сообщения (1 бит)
Индикатор запроса состояния (1 бит)
Индикатор ASAP-отклика (1 бит)
Индикатор повтора (1 бит)
Индикатор последнего сообщения (1 бит)
Индикатор поля квалификации соединения (2 бита)
Индикатор присутствия дополнительных сегментов (1 бит)
Смещение данных (2 байта)
Размер данных (2 байта)
Порядковый номер байта (4 байта)
Управляющий вектор 05
Дополнительные сегменты

Идентификатор присваивания TCID

Идентификатор транспортного соединения, который может принимать два значения:

- 0 TCID присваивается на приемной стороне RTP.
- 1 TCID присваивается на передающей стороне RTP.

Установка соединения

- 0 Присутствует

1 Отсутствует

Индикатор начала сообщения

0 Не является началом сообщения

1 Начало сообщения

Индикатор конца сообщения

0 Не является концом сообщения

1 Конец сообщения

Индикатор запроса состояния

0 Получатель не обязан передавать ответ

1 Получатель должен передать ответ с сегментом состояния

Индикатор ASAP-отклика

1 Отправитель будет повторно передавать ответ как можно скорее (ASAP - as soon as possible).

Индикатор повтора

0 Отправитель будет повторно передавать этот пакет.

Индикатор последнего сообщения

0 Сообщение не является последним

1 Последнее сообщение

Индикатор поля квалификации соединения

0 Отсутствует

1 Инициатор (originator)

Индикатор присутствия дополнительных сегментов

0 Отсутствует

1 Присутствуют дополнительные сегменты.

Смещение данных

Размер данных

Порядковый номер байта

Порядковый номер первого байта поля данных.

Управляющий вектор 05

См. список управляющих векторов на следующей странице.

Дополнительные сегменты

Дополнительные сегменты могут содержать один или несколько сегментов из числа перечисленных ниже.

0x0E	Сегмент состояния
0x0D	Сегмент установки соединения
0x10	Сегмент обмена идентификаторами соединений
0x14	Сегмент данных о коммутации
0x22	Сегмент Adaptive Rate-Based
0x12	Сегмент сбоя на соединении
0x0F	Сегмент битов Client Out-of-band (нехватка полосы для клиента)

Каждый сегмент имеет следующую структуру:

Байт	Содержимое
0	Размер сегмента / 4
1	Тип сегмента
2	Данные

Каждый сегмент может содержать управляющие векторы. Список поддерживаемых векторов управления приведен ниже:

0x00	Управляющий вектор идентификатора узла
0x03	Управляющий вектор идентификатора сети
0x05	Управляющий вектор сетевого адреса
0x06	Управляющий вектор кросс-доменного менеджера ресурсов
0x09	Управляющий вектор идентификатора порядкового номера запроса/отклика активизации
0x0E	Управляющий вектор сетевого имени
0x10	Управляющий вектор идентификатора набора продукции (Product Set ID)
0x13	Управляющий вектор возможности поддержки шлюза
0x15	Управляющий вектор квалифицированного в сети адреса
0x18	Управляющий вектор имени SSCP
0x22	Управляющий вектор ошибки согласования XID
0x26	Управляющий вектор идентификатора NCE
0x28	Управляющий вектор идентификатора темы (Topic)
0x32	Управляющий вектор режима Short-Hold
0x39	Идентификатор NCE Instant
0x46	Управляющий вектор дескриптора TG
0x60	Управляющий вектор полностью квалифицированного PCID
0x61	Управляющий вектор возможностей HPR
0x67	Управляющий вектор пути ANR
0xFE	Код управляющего вектора не распознан

DLSw

IETF RFC 1434 <http://www.ietf.org/rfc/rfc1434.txt>

IETF RFC 1795 <http://www.ietf.org/rfc/rfc1795.txt>

IETF RFC 2166 <http://www.ietf.org/rfc/rfc2166.txt>

DLSw (Data Link Switching - коммутация на канальном уровне) представляет собой механизм рассылки для протоколов IBM SNA и IBM NetBIOS. При использовании в сетях IP протокол DLSw не обеспечивает полной маршрутизации, реализуя взамен этого коммутацию на канальном уровне SNA и инкапсуляцию в TCP/IP для передачи пакетов через Internet.

Коммутатор канального уровня (их обычно обозначают акронимом DLSw), может поддерживать системы SNA (PU 2, PU 2.1 и PU 4) и - дополнительно - системы NetBIOS, подключенные к локальным сетям, которые соответствуют стандарту IEEE 802.3, а также системы SNA (PU 2 - основные и вторичные, PU 2.1), подключенные к синхронным каналам IBM SDLC. В последнем случае системы, подключенные по каналам SDLC, для канального коммутатора представляются как устройства ЛВС (каждое устройство SDLC PU представляется протоколу SSP как уникальная пара адресов MAC/SAP). Для систем, подключенных к ЛВС Token Ring, коммутатор канального уровня выглядит как мост source-route. Удаленные системы Token Ring, подключенные через коммутатор DLSw, выглядят как системы соседнего кольца. Это кольцо является виртуальным кольцом, организуемом в каждом коммутаторе DLSw.

Для обмена между коммутаторами канального уровня используются два типа сообщений Control (управление) и Information (информация). Форматы сообщений обоих типов показаны ниже.

8		16	Октейты
Номер версии	Длина заголовка (16)		0-1
Длина сообщения			2-3
Удаленный DLC			4-7
Идентификатор порта удаленного DLC			8-11
Зарезервировано			12-13
Тип сообщения	Байт управления потоком		14-15

Структура информационного сообщения DLSw

8		16	Октыты
Номер версии	Длина заголовка (72)		0-1
Длина сообщения			2-3
Удаленный DLC			4-7
Идентификатор порта удаленного DLC			8-11
Зарезервировано			12-13
Тип сообщения	Байт управления потоком		14-15
Идентификатор протокола	Номер заголовка		16-17
Зарезервировано			18-19
Максимальный размер кадра	Флаги SSP		20-21
Приоритет устройства	Тип сообщения		22-23
MAC-адрес получателя			24-29
MAC-адрес отправителя			30-35
SAP канала отправителя	SAP канала получателя		36-37
Направление кадра	Зарезервировано		38-39
Зарезервировано			40-41
Длина заголовка DLC			42-43
Идентификатор порта DLC для отправителя			44-47
DLC отправителя			48-51
DLC отправителя			52-55
Транспортный идентификатор отправителя			56-59
Идентификатор порта DLC для получателя			60-63
DLC получателя			64-67
Транспортный идентификатор получателя			68-69
Зарезервировано			70-71

Структура управляющего сообщения DLSw

Номер версии

Поле номера версии содержит значение 0x31 (1 в коде ASCII), говорящее о первой версии DLSw.

Длина заголовка

Это поле определяет размер заголовка. Для управляющих кадров заголовок содержит 72 октета (0x48), для информационных - 16 октетов (0x10).

Длина сообщения

Это поле указывает размер поля данных (в байтах), размещающегося после заголовка.

Удаленный DLC / Идентификатор порта удаленного DLC

Поля идентификатора и коррелятора (DLC - data link correlator) имеют сугубо локальное значение. Значения, полученные от другого DLSw не должны интерпретироваться канальным коммутатором, получившим их, а должны просто возвращаться (эхо) отправителю в последующих сообщениях

Тип сообщения

Поддерживаемые типы сообщений приведены в списке.

CANUREACH_ex	Can U Reach Station-explorer
CANUREACH_cs	Can U Reach Station-circuit start
ICANREACH_ex	I Can Reach Station-explorer
ICANREACH_cs	I Can Reach Station-circuit start
REACH_ACK	Reach Acknowledgment
DGRMFRAME	Datagram Frame
XIDFRAME	XID Frame
CONTACT	Contact Remote Station
CONTACTED	Remote Station Contacted
RESTART_DL	Restart Data Link
DL_RESTARTED	Data Link Restarted
ENTER_BUSY	Enter Busy
EXIT_BUSY	Exit Busy
INFOFRAME	Information (I) Frame
HALT_DL	Halt Data Link
DL_HALTED	Data Link Halted
NETBIOS_NQ_ex	NETBIOS Name Query-explorer
NETBIOS_NQ_cs	NETBIOS Name Query-circuit start
NETBIOS_NR_ex	NETBIOS Name Recognized-explorer
NETBIOS_NR_cs	NETBIOS Name Recognized-circuit start
DATAFRAME	Data Frame
HALT_DL_NOACK	Halt Data Link with no Ack
NETBIOS_ANQ	NETBIOS Add Name Query
NETBIOS_ANR	NETBIOS Add Name Response
KEEPALIVE	Transport Keepalive Message

CAP_EXCHANGE	Capabilities Exchange
IFCM	Independent Flow Control Message
TEST_CIRCUIT_REQ	Test Circuit Request
TEST_CIRCUIT_RSP	Test Circuit Responce

Байт управления потоком

Формат байта управления потоком данных показан на рисунке.

FCI	FCA	Зарезервировано	FCO
-----	-----	-----------------	-----

FCI	индикация управления потоком
FCA	подтверждение управления потоком
FCO	биты оператора управления потоком

Идентификатор протокола

Идентификатор протокола имеет значение 66 (0x42)

Номер заголовка

Поле номера заголовка имеет значение 0x01

Максимальный размер кадра

Это поле определяет размер (в битах) максимального кадра, который можно передать через соединение DLsw. Согласование размера кадров позволяет избавиться от необходимости фрагментации кадров конечными станциями.

Флаги SSP

Это поле содержит дополнительную информацию, связанную с сообщением SSP.

Приоритет устройства

Приоритет устройства является корректным параметром только для кадров типа CANUREACH_cs, ICANREACH_cs и REACH_ACK. Формат этого поля показан на рисунке.

8	3
Зарезервировано	CP

Формат поля приоритета устройств

Поле CP (Circuit Priority - приоритет устройства) может принимать следующие значения:

000	Приоритизация не поддерживается. Это значение говорит о том, что канальный коммутатор, через который подключено устройство, не поддерживает приоритизации.
-----	--

001	Низкой приоритет
010	Средний приоритет
100	Высокий приоритет
101 - 111	Зарезервированы

MAC-адрес получателя и отправителя SAP канала отправителя и получателя

Каждый адрес подключенного устройства представляется конкатенацией (объединением) адресов подуровня MAC (6 байтов) и LLC (1 байт). Адреса квалифицируются как Target (получатель) в контексте адресов MAC/SAP получателей кадров исследования (explorer), передаваемых в первом кадре, который служит для организации соединения, или Origin (отправитель) в контексте адресов MAC/SAP отправителей. Для выражения всех MAC-адресов используется неканонический (Token Ring) формат.

Направление кадра

0x01 для кадров, передаваемых от исходного (origin) DLSw к каналному коммутатору получателя (target), или 0x02 - для кадров обратного направления.

Длина заголовка DLC

Это поле содержит значение 0 для дейтаграмм SNA и 0x23 - для дейтаграмм NetBIOS (это говорит заголовке NetBIOS размером 35 байтов). Заголовок NetBIOS включает поля управления доступом AC (Access Control), управления кадром FC (Frame Control), MAC-адреса получателя (DA - Destination Address) и отправителя (SA - Source Address), поле маршрутной информации RI (Routing Information) размером 18 байтов (при нехватке информации используются байты заполнения), SAP канала-получателя (DSAP - Destination link SAP), SAP канала-отправителя (SSAP - Source link SAP) и поле управления LLC (UI).

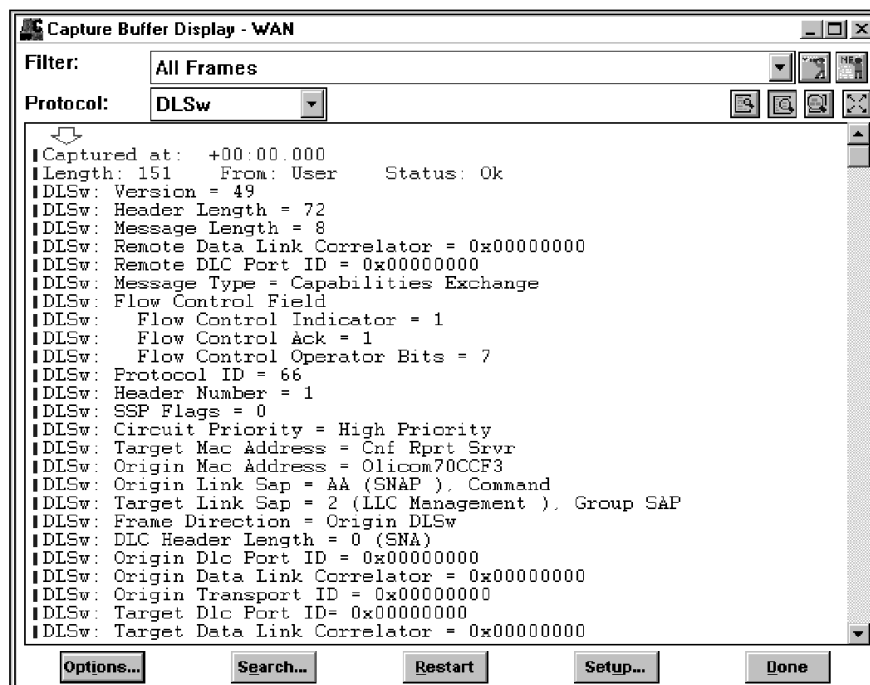
Идентификатор порта DLC-отправителя и получателя DLC отправителя и получателя

Сквозные соединения (end-to-end circuit) идентифицируются парами Circuit ID (идентификатор устройства). Каждый идентификатор устройства представляет собой 64-битовое число, указывающее DLC устройства в коммутаторе DLSw. Circuit ID содержит идентификатор порта DLC (4 байта) и коррелятор канального уровня (Data Link Correlator - DLC). Каждый идентификатор устройства в масштабе коммутатора DLSw должен иметь уникальное значение и выделяется локально. Пара идентификаторов устройств позволяет однозначно определить сквозное соединение. Каждый коммутатор DLSw должен сохранять таблицу пар Circuit ID для локальной и удаленной стороны каждого соединения. Для идентификации коммутатора DLSw, инициировавшего организацию соединения, используются термины Origin DLSw и Target DLSw.

Транспортный идентификатор отправителя и получателя

Транспортные идентификаторы служат для обозначения отдельных портов TCP/IP в коммутаторе DLSw. Эти идентификаторы имеют локальное значение, однако каждый коммутатор DLSw должен отражать значения, содержащиеся в полях транспортных идентификаторов, вместе со связанными значениями DLC и идентификатора порта DLC при возврате сообщений другому коммутатору DLSw.

На рисунке показан пример декодирования протокола DLSw.



Декодирование протокола DLSw

Терминология SNA

Systems Network Architecture (SNA)

Системная сетевая архитектура - описание логической структуры, форматов, протоколов и последовательности операций для передачи блоков информации, а также контроля конфигурации и работы сети.

Network Addressable Unit (NAU)

Логическое устройство, физическое устройство или контрольная точка системного сервиса, которая является отправителем или получателем информации, передаваемой через сеть. Каждый объект NAU имеет сетевой адрес, представляющий сетевой путь к этому объекту.

Logica Unit (LU)

Логическое устройство - порт, через который конечные пользователи получают доступ в сеть SNA для обмена информацией с другими пользователями или использования функций, предоставляемых контрольными точками системного сервиса SSCP. Каждое логическое устройство поддерживает по крайней мере две сессии (одну для SSCP, вторую - для другого LU) и может поддерживать множество сеансов обмена информацией с другими LU.

Physical Unit (PU)

Физическое устройство - один из трех типов адресуемых объектов NAU. Каждый узел сети SNA содержит физическое устройство, обеспечивающее поддержку и мониторинг ресурсов (например, подключенных каналов) узла по запросам контрольных точек SSCP посредством сеансов SSCP - PU. SSCP активизируют сеансы с PU для опосредованного управления ресурсами узла.

Systems Services Control Point (SSCP)

Контрольная точка системного сервиса - фокальная точка сети SNA для управления конфигурацией, координации запросов операторов или запросов на разрешение возникших проблем, а также поддержки каталогов и сеансового сервиса других типов для конечных пользователей сети. Группы SSCP, объединенные как одноранговые, позволяют делить сеть на области (домены) управления - в этом случае каждая точка SSCP имеет иерархические отношения с логическими и физическими устройствами в домене.

Bracket

Связка - одна или несколько цепочек запросов RU (Request Unit) и откликов на них между двумя полусессиями (half-session) LU - LU. Такие цепочки представляет транзакцию между логическими устройствами. Связка должна быть завершена до того, как будет активизирована новая связка.

Data Link Control (DLC) Layer

Уровень управления логическим каналом - уровень, содержащий каналные станции и планирующий обмен данными по каналу между двумя узлами, а также выполняющий операции контроля ошибок.

Normal Flow

Нормальный поток - поток данных, обозначенный в заголовке передачи TH и используемый, прежде всего, для передачи пользовательских данных. Скорость передачи данных через нормальный поток может регулироваться на уровне сеансов. Нормальные и расширенные потоки используются для обмена данными между основными (primary) и вторичными (secondary) узлами в обоих направлениях.

Expedited Flow

Ускоренный поток - поток данных, обозначенный в заголовке передачи TH и используемый для управления сетью и сеансом, а также передачи запросов и откликов RU. Ускоренные потоки отличаются от нормальных (которые обычно содержат пользовательские данные) и могут служить для передачи данных, управляющих нормальным потоком.

Explicit Route (ER)

Явный маршрут - элементы управления сетевыми путями, включающие заданный набор передающих групп, которые соединяют два узла подобласти. Явный маршрут идентифицируется адресами субобластей отправителя и получателя, а также прямым и обратным номером маршрута.

LU Type 6.2

LU 6.2 представляет собой частный случай логического объекта SNA, который использует протоколы межпрограммной связи SNA. Для обозначения таких объектов используется также термин APPC (Advanced Program-to-Program Communication).

Network Services (NS) Header

Заголовок сетевого сервиса - трехбайтовое поле в запросе или отклике FMD в сеансе SSCP - LU, SSCP - PU или SSCP - SSCP. Заголовки сетевого сервиса используются в основном для идентификации категорий сетевого сервиса RU и кодов отдельных запросов в категории.

Node Type

Тип узла - обозначение узла в соответствии с поддерживаемым протоколом и содержащимся в нем NAU. Определены пять типов узлов - 1, 2.0, 2.1, 4 и 5. Узлы типов 1, 2.0, 2.1 являются периферийными узлами, а узлы типов 4 и 5 - узлами субобластей.

PU Type 2 (T2)

Сетевой узел, который может подключаться к сети SNA в качестве периферийного узла.

PU Type 2.1 (T2.1)

Сетевой узел, который может подключаться к сети SNA в качестве периферийного узла. В отличие от узлов типа 2, узлы 2.1 позволяют организовать прямые соединения между собой с использованием нижнего уровня SNA.

PU Type 4 (T4)

Сетевой узел, содержащий NCP и являющийся узлом субобласти в сети SNA.

PU Type 5 (T5)

Сетевой узел, содержащий VTAM и являющийся узлом субобласти в сети SNA.

RU Chain

Цепочка RU - группа связанных RU запросов или откликов, которые последовательно передаются в нормальный или ускоренный поток данных. Цепочка запроса является неделимым модулем (unit of recovery) - если для одного RU в цепочке обработка невозможна, отбрасывается вся цепочка. Каждый модуль данных RU может включаться только в одну цепочку, начало и завершение которой помечаются управляющими битами для заголовков запроса/отклика в цепочке. Каждая цепочка может быть обозначена как первая (FIC - first-in-chain), последняя (LIC - last-in-chain), средняя (MIC - middle-in-chain) или единственная (OIC - only-in-chain). Отклики и запросы ускоренных потоков всегда относятся к типу OIC.

Session Control (SC)

Управление сеансом - одна из компонент контроля передачи. Управление сеансом используется для прерывания (purge) потока данные в сеансе после возникновения неисправимых ошибок, для ресинхронизации потоков данных после таких ошибок, а также для криптографической верификации.

Модули данных RU используются для передачи запросов и откликов между компонентами управления сеансом, а также для активизации и деактивации сеансов запросов и откликов.

SSCP-LU Session

Сеанс между контрольной точкой системного сервиса SSCP и логическим устройством LU. Такой сеанс дает LU возможность запрашивать у SSCP помощи в организации сеанса LU-LU.

SSCP-PU Session

Сеанс между контрольной точкой системного сервиса SSCP и логическим устройством LU. Такой сеанс дает PU возможность посылать запросы и получать информацию о состоянии от отдельных узлов для контроля за конфигурацией сети.

SSCP- SSCP Session

Сеанс между контрольной точкой системного сервиса SSCP одного домена и SSCP другого домена. Такие сеансы используются для организации и разрыва междоменных сеансов LU-LU.

Token Ring

Сеть, использующая кольцевую топологию (на логическом уровне) с передачей маркера по кольцу.